

成大先 主编

# 机械设计手册

第五版

第 2 卷

畅销 1,200,000 套

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN



化学工业出版社

# 权威实用 内容齐全 简明便查

## 这是一部机械设计史上的功勋图书

历时四十载，是我国机械工业的编年史，它对我国机械工业发展的贡献已超过手册本身。

## 这是一部引起轰动的工具书

1969年的第一版是新中国第一部大型机械设计工具书。目前修订至第五版，受到无数机械设计和工程技术人员的称颂。

## 这是一部四十年与读者共同成长的图书

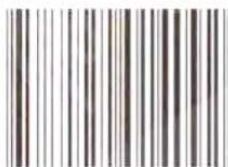
很多读者从学生时代就开始使用它，如今看到新版面世，仍然爱不释手，因为它是一生事业中最亲密、最忠诚的伙伴。

## 这更是我们一生追求的事业

从第一版开始，作者和编辑们就四十年如一日，孜孜以求，不敢有丝毫的马虎和懈怠，把它作为毕生追求的事业。

HANDBOOK  
OF MECHANICAL  
DESIGN

ISBN 978-7-122-01409-2



9 787122 014092 >

销售分类建议：机械/机械设计

定价：130.00元

# 机械设计手册

第五版

第 2 卷

主编单位 中国有色工程设计研究总院  
主 编 成大先  
副主编 王德夫 姬奎生 韩学铨  
姜 勇 李长顺 王雄耀

HANDBOOK  
OF DESIGN



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械设计手册》第五版共5卷,涵盖了机械常规设计的所有内容。其中第1卷包括一般设计资料,机械制图、极限与配合、形状和位置公差及表面结构,常用机械工程材料,机构;第2卷包括连接与紧固,轴及其连接,轴承,起重运输机械零部件,操作件、小五金及管件;第3卷包括润滑与密封,弹簧,螺旋传动、摩擦轮传动,带、链传动,齿轮传动;第4卷包括多点啮合柔性传动,减速器、变速器,常用电机、电器及电动(液)推杆与升降机,机械振动的控制及利用,机架设计,塑料制品与塑料注射成型模具设计;第5卷包括液压传动,液压控制,气压传动等。

《机械设计手册》第五版是在总结前四版的成功经验,考虑广大读者的使用习惯及对《机械设计手册》提出新要求的基础上进行编写的。《机械设计手册》保持了前四版的风格、特色和品位:突出实用性,从机械设计人员的角度考虑,合理安排内容取舍和编排体系;强调准确性,数据、资料主要来自标准、规范和其他权威资料,设计方法、公式、参数选用经过长期实践检验,设计举例来自工程实践;反映先进性,增加了许多适合我国国情、具有广阔应用前景的新材料、新方法、新技术、新工艺,采用了最新的标准、规范,广泛收集了具有先进水平并实现标准化的新产品;突出了实用、便查的特点。

《机械设计手册》可作为机械设计人员和有关工程技术人员的工具书,也可供高等院校有关专业师生参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册.第2卷/成大先主编.—5版.—北京:  
化学工业出版社,2007.11  
ISBN 978-7-122-01409-2

I.机… II.成… III.机械设计-技术手册  
IV.TH122-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第164152号

---

责任编辑:周国庆 张兴辉 王 焯 贾 娜 文字编辑:闫 敏 张燕文  
责任校对:李 林 王素芹 装帧设计:尹琳琳

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)  
印 刷:北京云浩印刷有限责任公司  
装 订:三河市万龙印装有限公司  
787mm×1092mm 1/16 印张100 $\frac{1}{4}$  字数3655千字  
1969年6月第1版 2008年4月北京第5版第28次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899  
网 址:<http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:130.00元  
京化广临字2008—10号

版权所有 违者必究

# 撰稿人员

- 成大先 中国有色工程设计研究总院  
王德夫 中国有色工程设计研究总院  
刘世参 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院  
姬奎生 中国有色工程设计研究总院  
韩学铨 北京石油化工工程公司  
余梦生 北京科技大学  
高淑之 北京化工大学  
柯蕊珍 中国有色工程设计研究总院  
王欣玲 机械科学研究院  
陶兆荣 中国有色工程设计研究总院  
孙东辉 中国有色工程设计研究总院  
李福君 中国有色工程设计研究总院  
阮忠唐 西安理工大学  
熊绮华 西安理工大学  
雷淑存 西安理工大学  
田惠民 西安理工大学  
殷鸿楦 上海工业大学  
齐维浩 西安理工大学  
曹惟庆 西安理工大学  
关天池 中国有色工程设计研究总院  
房庆久 中国有色工程设计研究总院  
李建平 北京航空航天大学  
李安民 机械科学研究院  
李维荣 机械科学研究院  
丁宝平 机械科学研究院  
梁全贵 中国有色工程设计研究总院  
王淑兰 中国有色工程设计研究总院  
林基明 中国有色工程设计研究总院  
王孝先 中国有色工程设计研究总院  
童祖楹 上海交通大学  
刘清廉 中国有色工程设计研究总院  
许文元 天津工程机械研究所  
孔庆堂 北京新兴超越离合器有限公司  
孙永旭 北京古德机电技术研究所  
丘大谋 西安交通大学  
诸文俊 西安交通大学
- 徐 华 西安交通大学  
陈立群 西北轻工业学院  
谢振宇 南京航空航天大学  
陈应斗 中国有色工程设计研究总院  
张奇芳 沈阳铝镁设计研究院  
肖治彭 中国有色工程设计研究总院  
邹舜卿 中国有色工程设计研究总院  
邓述慈 西安理工大学  
秦 毅 中国有色工程设计研究总院  
周凤香 中国有色工程设计研究总院  
朴树寰 中国有色工程设计研究总院  
杜子英 中国有色工程设计研究总院  
汪德涛 广州机床研究所  
朱 炎 中国航宇救生装置公司  
王鸿翔 中国有色工程设计研究总院  
郭 永 山西省自动化研究所  
厉始忠 机械科学研究院  
厉海祥 武汉理工大学  
欧阳志喜 宁波双林汽车部件股份有限公司  
段慧文 中国有色工程设计研究总院  
姜 勇 中国有色工程设计研究总院  
徐永年 郑州机械研究所  
梁桂明 河南科技大学  
张光辉 重庆大学  
罗文军 重庆大学  
沙树明 中国有色工程设计研究总院  
谢佩娟 太原理工大学  
余 铭 无锡市万向轴厂  
陈祖元 广东工业大学  
陈仕贤 北京航空航天大学  
郑自求 四川理工学院  
贺元成 泸州职业技术学院  
季泉生 济南钢铁集团  
方 正 中国重型机械研究院  
马敬勋 济南钢铁集团  
冯彦宾 四川理工学院

- |     |                   |     |                       |
|-----|-------------------|-----|-----------------------|
| 袁 林 | 四川理工学院            | 周 靖 | 中冶京城工程技术有限公司          |
| 王春和 | 北方工业大学            | 崔桂芝 | 北方工业大学                |
| 周朗晴 | 中国有色工程设计研究总院      | 张若青 | 北方工业大学                |
| 孙夏明 | 北方工业大学            | 王 侃 | 北方工业大学                |
| 黄吉平 | 宁波市镇海减速机制造有限公司    | 张常年 | 北方工业大学                |
| 陈宗源 | 中冶集团重庆钢铁设计研究院     | 朱宏军 | 北方工业大学                |
| 张 翌 | 北京太富力传动机器有限责任公司   | 佟 新 | 中国有色工程设计研究总院          |
| 蔡学熙 | 连云港化工矿山设计研究院      | 禡有雄 | 天津大学                  |
| 姚光义 | 连云港化工矿山设计研究院      | 林少芬 | 集美大学                  |
| 沈益新 | 连云港化工矿山设计研究院      | 卢长耿 | 集美大学                  |
| 钱亦清 | 连云港化工矿山设计研究院      | 吴根茂 | 浙江大学                  |
| 于 琴 | 连云港化工矿山设计研究院      | 魏建华 | 浙江大学                  |
| 蔡学坚 | 邢台地区经济委员会         | 钟荣龙 | 厦门海特液压机械工程有限公司        |
| 虞培清 | 浙江长城减速机有限公司       | 黄 睿 | 北京科技大学                |
| 项建忠 | 浙江通力减速机有限公司       | 王雄耀 | 费斯托 (FESTO) (中国) 有限公司 |
| 阮劲松 | 宝鸡市广环机床责任有限公司     | 彭光正 | 北京理工大学                |
| 纪盛青 | 东北大学              | 张百海 | 北京理工大学                |
| 付宏生 | 北京电子科技职业学院设计与工艺学院 | 王 涛 | 北京理工大学                |
| 张海臣 | 深圳海翔铭公司           | 陈金兵 | 北京理工大学                |
| 黄效国 | 北京科技大学            | 包 钢 | 哈尔滨工业大学               |
| 陈新华 | 北京科技大学            | 蒋友谅 | 北京理工大学                |
| 李长顺 | 中国有色工程设计研究总院      | 刘福祐 | 中国有色工程设计研究总院          |
| 刘秀利 | 中国有色工程设计研究总院      | 史习先 | 中国有色工程设计研究总院          |
| 宋天民 | 北京钢铁设计研究总院        |     |                       |

## 审 稿 人 员

- |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 余梦生 | 成大先 | 王德夫 | 强 毅 | 房庆久 | 李福君 | 钟云杰 | 郭可谦 |
| 姬奎生 | 王春九 | 韩学铨 | 段慧文 | 邹舜卿 | 汪德涛 | 陈应斗 | 刘清廉 |
| 李继和 | 徐 智 | 郭长生 | 吴宗泽 | 李长顺 | 陈湛闻 | 饶振纲 | 季泉生 |
| 林 鹤 | 黄靖远 | 武其俭 | 洪允楣 | 蔡学熙 | 张红兵 | 朱天仕 | 唐铁城 |
| 卢长耿 | 宋京其 | 姜 勇 | 吴 筠 | 徐文灿 | 史习先 |     |     |

## 编 辑 人 员

- |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 周国庆 | 张兴辉 | 王 焯 | 贾 娜 | 张红兵 | 郭长生 | 任文斗 | 黄 滢 |
| 周 红 | 李军亮 | 辛 田 | 张燕文 | 闫 敏 | 项 激 |     |     |

# 第五版前言

《机械设计手册》自1969年第一版出版发行以来,已经修订至第五版,累计销售量超过120万套,成为新中国成立以来,在国内影响力最强、销售量最大的机械设计工具书。作为国家级的重点科技图书,《机械设计手册》多次获得国家和省部级奖励。其中,1978年获全国科学大会科技成果奖,1983年获化工部优秀科技图书奖,1995年获全国优秀科技图书二等奖,1999年获全国化工科技进步二等奖,2002年获石油和化学工业优秀科技图书一等奖,2003年获中国石油和化学工业科技进步二等奖。1986-2002年,连续被评为全国优秀畅销书。

与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《机械设计手册》第四版出版发行至今已有6年多的时间,在这期间,我们进行了广泛的调查研究,多次邀请了机械方面的专家、学者座谈,倾听他们对第五版修订的建议,并深入设计院所、工厂和矿山的第一线,向广大设计工作者了解《手册》的应用情况和意见,及时发现、收集生产实践中出现的新经验和新问题,多方位、多渠道跟踪、收集国内外涌现出来的新技术、新产品,改进和丰富《手册》的内容,使《手册》更具鲜活力,以最大限度地快速提高广大机械设计人员自主创新的能力,适应建设创新型国家的需要。

《手册》第五版的具体修订情况如下。

## 一、在提高产品开发、创新设计方面

1. 开辟了“塑料制品与塑料注射成型模具设计”篇:介绍了塑料产品和模具设计的相关基础资料、注塑成型的常见缺陷和对策。

2. 机械传动部分:增加了点线啮合传动设计;增加了符合ISO国际最新标准的渐开线圆柱齿轮的设计;补充并完善了非零变位锥齿轮设计;对多点啮合柔性传动的柔性支撑做了重新分类;增加了塑料齿轮设计。

3. “气压传动”篇全面更新:强调更新、更全、更实用,尽可能把当今国际上已有的新技术、新产品反映出来。汇集的新技术、新产品有:用于抓取和卸放的模块化导向驱动器、气动肌肉、高速阀、阀岛、气动比例伺服阀、压电比例阀、气动软停止、气动的比例气爪、双倍行程无杆气缸、无接触真空吸盘、智能三联件等。第一次把气动驱动器分成两大类型,即普通类气缸和导向驱动装置。普通类气缸实质上是不带导向机构的传统气缸及新型开发的各种气缸,如低摩擦气缸、低速气缸、耐高温气缸、不含铜和四氟乙烯的气缸等。所谓导向驱动装置是让读者根据产品技术参数直接选用,不必再另行设计导轨系统。它将成为今后的发展趋势,强调模块化,即插即用。另外还增补了与气动应用密切相关的其他行业标准、技术的基础性介绍,如气动技术中静电的产生与防止、各国对净化车间压缩空气的分类等级标准;气动元件的防爆等级分类;食品行业对设备气动元件等的卫生要求;在电子行业不含铜和四氟乙烯产品等。

4. 收集了钢丝绳振动的分析资料。

## 二、在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面

1. 进一步扩充了表面技术,在介绍多种单一表面技术基础上又新增了复合表面技术的基本原理、适用场合、选用原则和应用实例等内容。

2. 推荐了快速原型制造技术。该技术解决了单件或小批量铸件的制造问题,大大缩短了产品的设计开发周期,可以预见,它必将受到普遍的重视,得到迅速的发展。

3. 节能的形变热处理。如铸造余热淬火,它是利用锻造的余热淬火,既节省了热处理重新加热,而且得到了较好的力学性能的组合,使淬火钢的强度和冲击值同时提高。

### 三、为新产品开发、老产品改造创新,提供新型元器件和新材料方面

1. 左右螺纹防松螺栓:生产实践证明防松效果良好,而且结构简单,操作方便,是防松设计的一种新的、好的设计思路。

2. 集成式新型零部件:包括一些新型的联轴器、离合器、制动器、带减速器的电机等,这种集成式零部件增加了产品功能,减少了零件数,既节材又省工。

3. 节能产品:介绍了节能电机。

4. 新型材料:在零部件设计工艺性部分和材料篇分别阐述了“蠕墨铸铁”和“镁合金”的工艺特性和主要技术参数。“蠕墨铸铁”具有介于灰铸铁和球墨铸铁之间的良好性能。其抗拉强度、屈服强度高于高强度灰铸铁,而低于球墨铸铁,热传导性、耐热疲劳性、切削加工性和减振性又近似于一般灰铸铁;它的疲劳极限和冲击韧度虽不如球墨铸铁,但明显优于灰铸铁;它的铸造性能接近于灰铸铁,制造工艺简单,成品率高,因而具有广泛的条件,如:(1)由于强度高,对于断面的敏感性小,铸造性好,因而可用来制造复杂的大型零件;(2)由于具有较高的力学性能,并具有较好的导热性,因而常用来制造在热交换以及有较大温度梯度下工作的零件,如汽车制动盘、钢锭模等;(3)由于强度较高、致密性好,可用来代替孕育铸铁件,不仅节约了废钢,减轻了铸件重量(碳当量较高,强度却比灰铸铁高),而且成品率也大幅度提高,特别是铸件气密性增加,特别适用于液压件的生产等。“镁合金”的主要特点是密度低、比刚度和比强度高。铸造镁合金还有高的减振性,因此能承受较大的冲击振动载荷,而且在受冲击及摩擦时不会起火花。镁的体积热容比其他所有金属都低,因此,镁及其合金的另一个主要特性是加热升温与散热降温都比其他金属快;所有金属成形工艺一般都可以用于镁合金的成形加工,其中,压铸(高压铸造)工艺最为常用,镁压铸件精度高、组织细小、均匀、致密,具有良好的性能,因此,镁合金广泛应用于航天、航空、交通运输、计算机、通信器材和消费类电子产品、纺织和印刷等工业。镁合金由于它的优良的力学性能、物理性能等以及材料回收率高,符合环保要求,被称为21世纪最具开发应用前景的“绿色材料”。

### 四、在贯彻推广标准化工作方面

1. 所有产品、材料和工艺方面的标准均全部采用2006年和2007年公布的最新标准资料。

2. 在产品设计资料的编写方面,对许多生产厂家(如气动产品厂家)进行了标准化工作的调查研究,将标准化好的产品作为入选首要条件。应广大读者的要求,在介绍产品时,在备注中增加了产品生产厂名。由于市场经济的实际变化较快,读者必须结合当时的实际情况,进一步作深入调查,了解产品实际生产品种、规格及尺寸,以及产品质量和用户的实际反映,再作选择。

借《机械设计手册》第五版出版之际,再次向参加每版编写的单位和个人表示衷心的感谢!同时也感谢给我们提供大力支持和热忱帮助的单位 and 各界朋友们!特别感谢长沙有色冶金设计研究院的袁学敬、刘金庭、陈雨田,武汉钢铁设计研究总院的刘美珑、刘翔等同志给我们提供帮助!

由于水平有限,调研工作不够全面,修订中难免存在疏漏和不足,恳请广大读者继续给予批评指正。

主 编



# 目 录

## 5

## 连接与紧固

|  |      |
|--|------|
| <b>第1章 螺纹及螺纹连接</b> .....   | 5-3  |
| 1 螺纹 .....   | 5-3  |
| 1.1 螺纹术语及其定义 (摘自<br>GB/T 14791—1993) .....                               | 5-3  |
| 1.2 螺纹标准 .....   | 5-11 |
| 1.3 英制标准 .....   | 5-13 |
| 1.4 螺纹的分类、特点和应用 .....  | 5-14 |
| 1.5 普通螺纹 .....   | 5-16 |
| 1.6 梯形螺纹 .....   | 5-22 |
| 1.6.1 梯形螺纹牙型与基本尺寸 .....  | 5-22 |
| 1.6.2 梯形螺纹公差 (摘自<br>GB/T 5796.4—2005) .....                              | 5-25 |
| 1.7 锯齿形 (3°、30°) 螺纹 .....  | 5-28 |
| 1.7.1 锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙<br>型与基本尺寸 .....                                   | 5-28 |
| 1.7.2 锯齿形 (3°、30°) 螺纹<br>公差 (摘自<br>GB/T 13576.4—1992) ...                | 5-31 |
| 1.7.3 水系统 45°锯齿形螺纹牙型<br>与基本尺寸 (摘自<br>JB/T 2001.73—1999) ...              | 5-35 |
| 1.8 55°非螺纹密封的管螺纹 (摘自<br>GB/T 7307—2001) .....                            | 5-36 |
| 1.9 55°密封管螺纹 (摘自<br>GB/T 7306.1~7306.2—2000) .....                       | 5-37 |
| 1.10 60°密封管螺纹 (摘自<br>GB/T 12716—2002) .....                              | 5-40 |
| 1.11 美国一般用途管螺纹的用途和<br>代号 .....   | 5-43 |
| 1.12 普通螺纹的管路系列 (摘自<br>GB/T 1414—2003) .....                              | 5-43 |
| 1.13 米制锥螺纹 (摘自<br>GB/T 1415—1992) .....                                  | 5-44 |
| 1.14 管螺纹 .....   | 5-45 |
| 1.15 矩形螺纹 .....  | 5-46 |
| 1.16 30°圆弧螺纹 .....   | 5-47 |
| 2 螺纹零件结构要素 .....   | 5-47 |
| 2.1 紧固件 .....  | 5-47 |
| 2.2 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、<br>倒角 (摘自 GB/T 3—1997) .....                          | 5-49 |
| 2.3 圆柱管螺纹收尾、退刀槽、<br>倒角 .....   | 5-51 |
| 2.4 螺塞与连接螺孔尺寸 .....  | 5-52 |
| 2.5 地脚螺栓孔和凸缘 .....   | 5-52 |
| 2.6 孔沿圆周的配置 .....  | 5-52 |
| 2.7 通孔与沉孔尺寸 .....  | 5-53 |
| 2.8 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、<br>钻孔余留深度、螺栓突出螺母的末<br>端长度 (摘自 JB/ZQ 4247—1997) ..... | 5-55 |
| 2.9 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度、<br>攻螺纹深度和钻孔深度 .....                                    | 5-55 |
| 2.10 扳手空间 (摘自<br>JB/ZQ 4005—1997) .....                                  | 5-56 |
| 2.11 对边和对角宽度尺寸 (摘自<br>JB/ZQ 4263—1997) .....                             | 5-57 |
| 3 螺纹连接 .....   | 5-59 |
| 3.1 螺纹连接的基本类型 .....  | 5-59 |
| 3.2 螺纹连接的常用防松方法 .....  | 5-60 |
| 3.3 螺栓组连接的设计 .....   | 5-63 |

|                 |                            |       |                     |                               |       |
|-----------------|----------------------------|-------|---------------------|-------------------------------|-------|
| 3.3.1           | 螺栓组连接的结构设计                 | 5-63  | 4                   | 铆钉公称杆径和铆钉长度计算                 | 5-191 |
| 3.3.2           | 螺栓组连接的受力分析                 | 5-63  | 5                   | 铆钉用通孔直径                       | 5-192 |
| 3.4             | 单个螺栓连接的强度计算                | 5-65  | 6                   | 铆钉连接的强度计算                     | 5-192 |
| 3.4.1           | 不预紧螺栓连接、预紧螺栓连接             | 5-65  | 7                   | 铆接的材料和许用应力                    | 5-193 |
| 3.4.2           | 受偏心载荷的预紧螺栓连接               | 5-68  | 8                   | 铆接结构设计中应注意的问题                 | 5-194 |
| 3.4.3           | 高温螺栓连接                     | 5-68  | 9                   | 铆钉类型及标准件                      | 5-195 |
| 3.4.4           | 低温螺栓连接                     | 5-68  | <b>第3章 销、键和花键连接</b> |                               | 5-213 |
| 3.4.5           | 钢结构用高强度螺栓连接                | 5-69  | 1                   | 销连接                           | 5-213 |
| 3.5             | 螺纹连接拧紧力矩的计算和预紧力的控制         | 5-69  | 1.1                 | 销的类型、特点和应用                    | 5-213 |
| 3.5.1           | 拧紧力矩的计算                    | 5-69  | 1.2                 | 销的选择和销连接的强度计算                 | 5-215 |
| 3.5.2           | 预紧力的控制                     | 5-70  | 1.3                 | 销的标准件                         | 5-217 |
| 3.6             | 螺纹连接机械性能和材料                | 5-72  | 2                   | 键连接                           | 5-225 |
| 3.7             | 螺纹连接的标准元件                  | 5-84  | 2.1                 | 键的类型、特点和应用                    | 5-225 |
| 3.7.1           | 紧固件的标记方法(摘自GB/T 1237—2000) | 5-84  | 2.2                 | 键的选择和连接的强度计算                  | 5-226 |
| 3.7.2           | 螺栓                         | 5-84  | 2.3                 | 键的标准件                         | 5-228 |
| 3.7.3           | 螺柱                         | 5-105 | 3                   | 花键连接                          | 5-243 |
| 3.7.4           | 螺钉                         | 5-109 | 3.1                 | 花键的类型、特点和应用                   | 5-243 |
| 3.7.5           | 螺母                         | 5-126 | 3.2                 | 花键连接的强度计算                     | 5-243 |
| 3.7.6           | 垫圈及挡圈                      | 5-149 | 3.2.1               | 通用简单算法                        | 5-243 |
| 4               | 新型螺纹连接型式和防松装置              | 5-178 | 3.2.2               | 花键承载能力算法(精确算法)                | 5-244 |
| 4.1             | 唐氏螺纹连接副                    | 5-178 | 3.3                 | 矩形花键(摘自GB/T 1144—2001)        | 5-251 |
| 4.1.1           | 唐氏螺纹连接副的防松原理及安装要求          | 5-178 | 3.4                 | 圆柱直齿渐开线花键(摘自GB/T 3478.1—1995) | 5-255 |
| 4.1.2           | 唐氏螺纹连接副的防松性能               | 5-178 | 3.4.1               | 术语、代号及定义                      | 5-255 |
| 4.1.3           | 唐氏螺纹连接副的保证载荷及企业标准件         | 5-179 | 3.4.2               | 基本参数                          | 5-257 |
| 4.2             | 高性能防松螺母                    | 5-183 | 3.4.3               | 基本齿廓                          | 5-259 |
| 4.2.1           | 施必牢(SPL)防松螺母               | 5-183 | 3.4.4               | 尺寸系列                          | 5-260 |
| 4.2.2           | 液压防松螺母及拉紧器                 | 5-188 | 3.4.5               | 公差等级及公差                       | 5-267 |
| <b>第2章 铆钉连接</b> |                            | 5-190 | 3.4.6               | 渐开线花键的参数标注                    | 5-274 |
| 1               | 铆钉连接的类型、特点和应用              | 5-190 | <b>第4章 过盈连接</b>     |                               | 5-276 |
| 2               | 铆缝                         | 5-190 | 1                   | 过盈连接的方法、特点与应用                 | 5-276 |
| 2.1             | 铆缝的形式                      | 5-190 | 2                   | 过盈连接的设计与计算                    | 5-277 |
| 2.2             | 铆缝的设计                      | 5-191 | 2.1                 | 圆柱面过盈连接的计算(摘自GB/T 5371—2004)  | 5-278 |
| 3               | 铆钉孔间距                      | 5-191 | 2.2                 | 圆柱面过盈连接的计算举例                  | 5-284 |
|                 |                            |       | 2.3                 | 圆锥面过盈连接的计算(摘自GB/T 15755—1995) | 5-287 |

|            |   |              |
|------------|---|--------------|
| 2.4        | 圆锥过盈连接的计算举例   | 5-290        |
| 3          | 过盈连接的结构设计   | 5-292        |
| 3.1        | 圆柱面过盈连接的合理结构  | 5-292        |
| 3.2        | 实现圆锥面过盈连接的一般要求<br>(摘自 GB/T 15755—1995)              | 5-293        |
| 3.3        | 油压装卸结构设计规范 (摘自<br>JB/T 6136—1992)                   | 5-295        |
| 3.4        | 油压装卸说明 (摘自<br>JB/T 6136—1992)                       | 5-298        |
| <b>第5章</b> | <b>胀紧连接和型面连接</b>                                    | <b>5-299</b> |
| 1          | 胀紧连接  | 5-299        |
| 1.1        | 连接原理与特点   | 5-299        |
| 1.2        | 胀紧连接套的型式与基本尺寸<br>(摘自 JB/T 7934—1999)                | 5-299        |
| 1.2.1      | Z <sub>1</sub> 型胀紧连接套                               | 5-299        |
| 1.2.2      | Z <sub>2</sub> 型胀紧连接套                               | 5-301        |
| 1.2.3      | Z <sub>3</sub> 型胀紧连接套                               | 5-303        |
| 1.2.4      | Z <sub>4</sub> 型胀紧连接套                               | 5-304        |
| 1.2.5      | Z <sub>5</sub> 型胀紧连接套                               | 5-305        |
| 1.3        | 胀紧连接套的标记示例  | 5-306        |
| 1.4        | 胀紧连接套的选用 (摘自<br>JB/T 7934—1999)                     | 5-306        |
| 1.4.1      | 按载荷选择胀套的计算  | 5-306        |
| 1.4.2      | 结合面公差及表面粗糙度   | 5-306        |
| 1.4.3      | 被连接件的尺寸   | 5-307        |
| 1.5        | 胀紧连接套安装和拆卸的一般要<br>求 (摘自 JB/T 7934—1999)             | 5-308        |
| 1.6        | Z <sub>1</sub> 型胀紧连接套的连接设计要点<br>(摘自 JB/T 7934—1999) | 5-308        |
| 2          | 型面连接  | 5-314        |

|            |                   |              |
|------------|-------------------|--------------|
| <b>第6章</b> | <b>锚固连接</b>       | <b>5-316</b> |
| 1          | 锚固连接的作用原理         | 5-316        |
| 2          | 锚固连接失效的几种主要形式     | 5-317        |
| 3          | 锚固连接的基础与安装        | 5-317        |
| 3.1        | 锚固基础              | 5-317        |
| 3.2        | 锚栓的安装             | 5-318        |
| 4          | 锚栓的表面处理           | 5-321        |
| 5          | 锚固连接的承载力验算        | 5-321        |
| 5.1        | 锚栓承载力验算要求及计算公式    | 5-321        |
| 5.1.1      | 验算方法与要求           | 5-321        |
| 5.1.2      | 受拉承载力计算           | 5-322        |
| 5.1.3      | 受剪承载力计算           | 5-322        |
| 5.1.4      | 拉剪共同作用下的承载力<br>计算 | 5-323        |
| 5.2        | 例题                | 5-323        |
| 6          | 锚栓型号与规格           | 5-324        |
| 7          | 国产钢膨胀螺栓及膨胀螺母      | 5-342        |
| 7.1        | 钢膨胀螺栓             | 5-342        |
| 7.2        | 膨胀螺母              | 5-343        |
| <b>第7章</b> | <b>粘接</b>         | <b>5-344</b> |
| 1          | 胶黏剂的选择            | 5-344        |
| 2          | 粘接接头的设计           | 5-347        |
| 3          | 粘接工艺与步骤           | 5-349        |
| 3.1        | 表面处理              | 5-349        |
| 3.2        | 胶液配制和涂敷           | 5-350        |
| 3.3        | 晾置与固化             | 5-351        |
| 4          | 粘接技术的应用           | 5-351        |
|            | <b>参考文献</b>       | <b>5-355</b> |

# 6

## 轴及其连接

|            |             |            |
|------------|-------------|------------|
| <b>第1章</b> | <b>轴和软轴</b> | <b>6-3</b> |
| 1          | 轴           | 6-3        |
| 1.1        | 轴的分类        | 6-3        |
| 1.2        | 轴的设计        | 6-3        |
| 1.3        | 轴的常用材料      | 6-3        |

|       |              |      |
|-------|--------------|------|
| 1.4   | 轴的结构设计       | 6-6  |
| 1.4.1 | 零件在轴上的定位与固定  | 6-7  |
| 1.4.2 | 提高轴疲劳强度的结构措施 | 6-10 |
| 1.4.3 | 轴颈及轴伸结构      | 6-10 |
| 1.4.4 | 轴的结构示例       | 6-18 |
| 1.5   | 轴的强度计算       | 6-19 |

|              |                                   |             |       |   |       |
|--------------|-----------------------------------|-------------|-------|---|-------|
| 1.5.1        | 按扭转强度或刚度计算                        | 6-19        | 3.3.1 | GCLD 型鼓形齿式联轴器 (摘自 JB/T 8854.1—2001)         | 6-67  |
| 1.5.2        | 按弯扭合成强度计算                         | 6-20        | 3.3.2 | GⅡCL 型、GⅡCLZ 型鼓形齿式联轴器 (摘自 JB/T 8854.2—2001) | 6-70  |
| 1.5.3        | 精确强度校核计算                          | 6-21        | 3.3.3 | GCLD 型、GⅡCL 型和 GⅡCLZ 型联轴器的选用及许用补偿量          | 6-79  |
| 1.6          | 轴的刚度校核                            | 6-28        | 3.3.4 | 联轴器的转矩计算                                    | 6-80  |
| 1.6.1        | 轴的扭转刚度                            | 6-28        | 3.4   | TGL 尼龙内齿圈鼓形齿式联轴器 (摘自 JB/T 5514—1991)        | 6-82  |
| 1.6.2        | 轴的弯曲刚度                            | 6-28        | 3.5   | 滚子链联轴器 (摘自 GB/T 6069—2002)                  | 6-85  |
| 1.7          | 轴的临界转速校核                          | 6-31        | 3.6   | 十字轴式万向联轴器                                   | 6-87  |
| 1.7.1        | 不带圆盘的均匀质量轴的临界转速                   | 6-31        | 3.6.1 | SWC 型整体叉头十字轴式万向联轴器 (摘自 JB/T 5513—1991)      | 6-87  |
| 1.7.2        | 带圆盘的轴的临界转速                        | 6-32        |       | BH、WH 型联轴器                                  | 6-87  |
| 1.7.3        | 轴的临界转速计算举例                        | 6-33        |       | BF、WF、WD 型联轴器                               | 6-89  |
| 1.7.4        | 光轴的一阶临界转速计算                       | 6-34        |       | DH 型联轴器                                     | 6-92  |
| 1.8          | 轴的工作图及设计计算举例                      | 6-35        |       | CH 型联轴器                                     | 6-93  |
| 2            | 软轴                                | 6-40        |       | SWC 型万向联轴器与相配件的连接尺寸及螺栓预紧力矩                  | 6-94  |
| 2.1          | 软轴的结构组成和规格                        | 6-41        |       | SWC 型万向联轴器的布置与选用计算                          | 6-95  |
| 2.1.1        | 软轴                                | 6-41        | 3.6.2 | SWP 型剖分轴承座十字轴式万向联轴器 (摘自 JB/T 3241—2005)     | 6-97  |
| 2.1.2        | 软管                                | 6-41        |       | A 型、B 型、C 型、D 型、E 型、F 型联轴器                  | 6-97  |
| 2.1.3        | 软轴接头                              | 6-43        |       | G 型—有伸缩超短型联轴器                               | 6-101 |
| 2.1.4        | 软管接头                              | 6-43        |       | ZG 型—正装贯通型、FG—反装贯通型联轴器                      | 6-102 |
| 2.2          | 常用软轴的典型结构                         | 6-44        |       | SWP 型万向联轴器的连接及螺栓预紧力矩                        | 6-104 |
| 2.3          | 防逆转装置                             | 6-45        |       | SWP 型万向联轴器的选用计算                             | 6-104 |
| 2.4          | 软轴的选择                             | 6-46        | 3.7   | 膜片联轴器 (摘自 JB/T 9147—1999)                   | 6-106 |
| <b>第 2 章</b> | <b>联轴器</b>                        | <b>6-47</b> | 3.7.1 | JM I 型—带沉孔基本型联轴器的基本参数和主要尺寸                  | 6-106 |
| 1            | 联轴器的分类、特点及应用                      | 6-47        | 3.7.2 | JM I J 型—带沉孔接中间轴型                           |       |
| 2            | 机械式联轴器选用计算 (摘自 JB/T 7511—1994)    | 6-55        |       |   |       |
| 3            | 联轴器的性能、参数及尺寸                      | 6-58        |       |   |       |
| 3.1          | 联轴器轴孔和连接型式及尺寸 (摘自 GB/T 3852—1997) | 6-58        |       |   |       |
| 3.1.1        | 圆柱形轴孔和键槽型式及尺寸                     | 6-58        |       |   |       |
| 3.1.2        | 圆锥形轴孔和键槽型式及尺寸                     | 6-61        |       |   |       |
| 3.1.3        | 其他连接型式                            | 6-63        |       |   |       |
| 3.2          | 刚性联轴器                             | 6-64        |       |   |       |
| 3.2.1        | 凸缘联轴器 (摘自 GB/T 5843—2003)         | 6-64        |       |   |       |
| 3.2.2        | ZZ1 胀套式刚性联轴器                      | 6-66        |       |   |       |
| 3.3          | 鼓形齿式联轴器                           | 6-67        |       |   |       |

|   |       |        |                                     |       |
|---|-------|--------|-------------------------------------|-------|
| 联轴器的基本参数和主要尺寸 .....                           | 6-108 | 3.10.1 | LT 型—基本型联轴器 .....                   | 6-139 |
| 3.7.3 JM II 型—无沉孔基本型联轴器的基本参数和主要尺寸 .....       | 6-110 | 3.10.2 | LTZ 型—带制动轮联轴器 .....                 | 6-141 |
| 3.7.4 JM II J 型—无沉孔接中间轴型联轴器的基本参数和主要尺寸 .....   | 6-113 | 3.10.3 | 弹性套柱销联轴器的许用补偿量 .....                | 6-142 |
| 3.7.5 膜片联轴器许用补偿量 .....                        | 6-116 | 3.11   | 弹性柱销齿式联轴器 (摘自 GB/T 5015—2003) ..... | 6-142 |
| 3.7.6 膜片联轴器的选用计算 .....                        | 6-117 | 3.11.1 | LZ 型联轴器 .....                       | 6-142 |
| 3.8 蛇形弹簧联轴器 (摘自 JB/T 8869—2000) .....         | 6-117 | 3.11.2 | LZD 型锥形轴孔联轴器 .....                  | 6-145 |
| 3.8.1 JS 型—罩壳径向安装型 (基本型) 联轴器 .....            | 6-117 | 3.11.3 | LZJ 型接中间轴联轴器 .....                  | 6-146 |
| 3.8.2 JSB 型—罩壳轴向安装型联轴器 .....                  | 6-119 | 3.11.4 | LZZ 型带制动轮联轴器 .....                  | 6-148 |
| 3.8.3 JSS 型—双法兰连接型联轴器 .....                   | 6-120 | 3.11.5 | 弹性柱销齿式联轴器的许用补偿量 .....               | 6-150 |
| 3.8.4 JSD 型—单法兰连接型联轴器 .....                   | 6-122 | 3.12   | 轮胎式联轴器 (摘自 GB/T 5844—2002) .....    | 6-150 |
| 3.8.5 JSJ 型—接中间轴型联轴器 .....                    | 6-125 | 3.12.1 | UL 型联轴器 .....                       | 6-150 |
| 3.8.6 JSJ 型中间轴长度的校核 .....                     | 6-125 | 3.12.2 | 轮胎式联轴器许用补偿量 .....                   | 6-152 |
| 3.8.7 JSG 型—高速型联轴器 .....                      | 6-126 | 3.13   | 弹性块联轴器 (摘自 JB/T 9148—1999) .....    | 6-152 |
| 3.8.8 JSZ 型—带制动轮型联轴器 .....                    | 6-127 | 3.13.1 | LK 型—基本型、LKA 型—安全销型联轴器 .....        | 6-153 |
| 3.8.9 JSP 型—带制动盘型联轴器 .....                    | 6-129 | 3.13.2 | 弹性块联轴器许用补偿量 .....                   | 6-155 |
| 3.8.10 JSA 型—安全型联轴器 .....                     | 6-130 | 3.14   | 新型梅花联轴器 .....                       | 6-156 |
| 3.8.11 联轴器许用补偿量及主要零件材料 .....                  | 6-132 | 3.14.1 | LMX 型梅花联轴器 .....                    | 6-156 |
| 3.9 梅花形弹性联轴器 (摘自 GB/T 5272—2002) .....        | 6-133 | 3.14.2 | LMX-Z 胀套式梅花联轴器 .....                | 6-157 |
| 3.9.1 LM 型—基本型、LMD 型—单法兰型、LMS 型—双法兰型联轴器 ..... | 6-133 | 3.14.3 | LMX-F 法兰式梅花联轴器 .....                | 6-158 |
| 3.9.2 LMZ-I 型分体式制动轮、LMZ-II 型整体式制动轮联轴器 .....   | 6-136 | 3.15   | 链轮摩擦式安全联轴器 .....                    | 6-159 |
| 3.9.3 梅花联轴器的许用补偿量 .....                       | 6-139 | 3.16   | GZ1-C 型钢球安全联轴器 .....                | 6-160 |
| 3.10 弹性套柱销联轴器 (摘自 GB/T 4323—2002) .....       | 6-139 | 4      | 液力偶合器 .....                         | 6-161 |
|   |       | 4.1    | 分类及其结构特点 .....                      | 6-162 |
|   |       | 4.2    | 传动原理 .....                          | 6-162 |
|   |       | 4.3    | 基本关系和特性 .....                       | 6-163 |
|   |       | 4.4    | 设计原始参数及其分析 .....                    | 6-167 |
|   |       | 4.5    | 流道选型设计 .....                        | 6-169 |
|   |       | 4.6    | 轴向推力计算 .....                        | 6-172 |
|   |       | 4.7    | 叶轮断面设计与强度计算 .....                   | 6-174 |
|   |       | 4.8    | 结构设计 .....                          | 6-176 |

|                |                      |       |       |   |       |
|----------------|----------------------|-------|-------|---|-------|
| 4.9            | 耦合器的典型产品及其选择         | 6-177 | 5     | 电磁离合器   | 6-241 |
| 4.10           | 带耦合器传动系统启动特性<br>计算   | 6-207 | 5.1   | 电磁离合器的型式、特点与<br>应用                                  | 6-242 |
| 4.11           | 传动系统采用耦合器的节能<br>计算   | 6-210 | 5.2   | 电磁离合器的动作过程  | 6-243 |
| 4.12           | 发热与散热计算              | 6-214 | 5.3   | 电磁离合器的选用计算  | 6-244 |
| 4.13           | 试验                   | 6-216 | 5.4   | 电磁离合器及电磁离合制动器<br>产品                                 | 6-245 |
| <b>第3章 离合器</b> |                      | 6-217 | 5.4.1 | 摩擦式电磁离合器产品  | 6-245 |
| 1              | 常用离合器的型式、特点及应用       | 6-217 | 5.4.2 | 牙嵌式电磁离合器产品  | 6-256 |
| 2              | 离合器的选用与计算            | 6-221 | 5.4.3 | 电磁离合制动器产品   | 6-258 |
| 2.1            | 离合器的型式与结构选择          | 6-221 | 6     | 磁粉离合器   | 6-265 |
| 2.2            | 离合器的选用计算             | 6-221 | 6.1   | 磁粉离合器的原理及特性   | 6-265 |
| 3              | 嵌合式离合器               | 6-222 | 6.2   | 磁粉离合器的选用计算  | 6-266 |
| 3.1            | 牙嵌离合器                | 6-223 | 6.3   | 磁粉离合器的基本性能参数 (摘自<br>JB/T 5988—1992)                 | 6-267 |
| 3.1.1          | 牙嵌离合器的牙型、特点与<br>使用条件 | 6-223 | 6.4   | 磁粉离合器产品   | 6-268 |
| 3.1.2          | 牙嵌离合器的材料与许用<br>应力    | 6-224 | 7     | 液压离合器   | 6-270 |
| 3.1.3          | 牙嵌离合器的计算             | 6-225 | 7.1   | 液压离合器的特点、型式与<br>应用                                  | 6-270 |
| 3.1.4          | 牙嵌离合器尺寸的标注<br>示例     | 6-226 | 7.2   | 液压离合器的计算  | 6-271 |
| 3.1.5          | 牙嵌离合器的结构尺寸           | 6-227 | 7.3   | 活塞式多盘液压离合器的性能及<br>主要尺寸                              | 6-272 |
| 3.2            | 齿式离合器                | 6-229 | 8     | 气压离合器   | 6-273 |
| 3.3            | 转键离合器                | 6-230 | 8.1   | 气压离合器的特点、型式与<br>应用                                  | 6-273 |
| 4              | 摩擦离合器                | 6-231 | 8.2   | 气压离合器的计算  | 6-275 |
| 4.1            | 摩擦离合器的型式、特点及<br>应用   | 6-231 | 8.3   | 气压离合器的结构尺寸  | 6-276 |
| 4.2            | 摩擦元件的材料、性能及适用<br>范围  | 6-232 | 8.4   | QPL型气动盘式离合器   | 6-279 |
| 4.3            | 摩擦盘的型式与特点            | 6-233 | 8.5   | 气压离合器的接合元件产品  | 6-281 |
| 4.4            | 摩擦离合器的计算             | 6-235 | 9     | 离心离合器   | 6-285 |
| 4.5            | 摩擦离合器的摩擦功和发热量<br>计算  | 6-238 | 9.1   | 离心离合器的特点、型式与<br>应用                                  | 6-286 |
| 4.6            | 摩擦离合器的磨损和寿命          | 6-239 | 9.2   | 离心离合器的计算  | 6-287 |
| 4.7            | 摩擦离合器的润滑和冷却          | 6-239 | 9.3   | 离心离合器的结构尺寸  | 6-289 |
| 4.7.1          | 湿式摩擦离合器润滑油的<br>选择    | 6-239 | 9.3.1 | AS系列钢砂式离心离合器<br>(安全联轴器) (摘自<br>JB/T 5986—1992)      | 6-289 |
| 4.7.2          | 湿式摩擦离合器的润滑<br>方式     | 6-240 | 9.3.2 | ASD系列V带轮钢砂式离心<br>离合器 (安全联轴器) (摘自<br>JB/T 5986—1992) | 6-291 |
| 4.8            | 摩擦离合器结构尺寸            | 6-240 | 9.3.3 | AQ系列钢球式离心离合器  |       |

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| (节能安全联轴器) (摘自<br>JB/T 5987—1992) .....                             | 6-292 | 制动器 .....   | 6-344 |
| 9.3.4 AQZ 系列带制动轮钢球式离心<br>离合器 (节能安全联轴器)<br>(摘自 JB/T 5987—1992) ...  | 6-296 | 3.2.2 弹簧紧闸短行程块式<br>制动器 .....                          | 6-347 |
| 9.3.5 AQD 系列 V 带轮钢球式离心<br>离合器 (节能安全联轴器)<br>(摘自 JB/T 5987—1992) ... | 6-300 | 3.3 常用块式制动器的主要性能与<br>尺寸 .....                         | 6-348 |
| 10 超越离合器 .....   | 6-304 | 3.3.1 电力液压块式制动器 .....                                 | 6-348 |
| 10.1 超越离合器的特点、型式及<br>应用 .....                                      | 6-304 | 3.3.2 多功能块式制动器 .....                                  | 6-355 |
| 10.2 超越离合器主要零件的材料和<br>热处理 .....                                    | 6-306 | 3.3.3 电力液压推动器 .....                                   | 6-358 |
| 10.3 超越离合器材料的许用接触<br>应力 .....                                      | 6-307 | 3.3.4 电磁块式制动器 .....                                   | 6-362 |
| 10.4 超越离合器的计算 .....  | 6-307 | 3.3.5 制动轮 (摘自<br>JB/ZQ 4389—1997) .....               | 6-368 |
| 10.5 超越离合器的结构尺寸和性能<br>参数 .....                                     | 6-309 | 4 带式制动器 .....   | 6-369 |
| 10.6 超越离合器产品 .....   | 6-311 | 4.1 普通型带式制动器 .....                                    | 6-369 |
| 11 安全离合器 .....   | 6-323 | 4.1.1 普通型带式制动器结构 .....                                | 6-369 |
| 11.1 安全离合器的型式与特点 .....   | 6-323 | 4.1.2 普通型带式制动器的计算 ...                                 | 6-370 |
| 11.2 安全离合器的计算 .....  | 6-324 | 4.2 短行程带式制动器 .....                                    | 6-372 |
| 11.3 安全离合器结构尺寸<br>(参考) .....                                       | 6-326 | 4.2.1 短行程带式制动器结构 .....                                | 6-372 |
| 11.4 安全离合器产品 .....   | 6-329 | 4.2.2 短行程带式制动器计算 .....                                | 6-373 |
| <b>第 4 章 制动器</b> .....   | 6-337 | 5 盘式制动器 .....   | 6-374 |
| 1 制动机的功能、分类、特点及应用 .....  | 6-337 | 5.1 盘式制动器的结构及应用 .....                                 | 6-374 |
| 2 制动器的选择与设计 .....  | 6-338 | 5.1.1 点盘式制动器结构及产品 ...                                 | 6-374 |
| 2.1 制动器的选择与设计步骤 .....  | 6-338 | 5.1.2 全盘式制动器结构及产品 ...                                 | 6-381 |
| 2.2 制动转矩的确定 .....  | 6-339 | 5.1.3 锥盘式制动器结构及产品 ...                                 | 6-384 |
| 2.3 制动器的发热验算 .....   | 6-341 | 5.2 盘式制动器的设计计算 .....                                  | 6-384 |
| 2.3.1 热平衡通式 .....  | 6-341 | 6 其他制动器 .....   | 6-385 |
| 2.3.2 提升设备和平移机构制动器<br>的发热量 .....                                   | 6-342 | 6.1 磁粉制动器 .....                                       | 6-385 |
| 2.4 摩擦材料 .....   | 6-342 | 6.1.1 磁粉制动器的结构及工作<br>原理 .....                         | 6-385 |
| 3 瓦块式制动器 .....   | 6-344 | 6.1.2 磁粉制动器的性能参数及<br>产品尺寸 .....                       | 6-386 |
| 3.1 瓦块式制动器的分类、特点和<br>应用 .....                                      | 6-344 | 6.2 电磁制动器和电磁离合制动器 ...                                 | 6-391 |
| 3.2 块式制动器的设计计算 .....   | 6-344 | 6.2.1 简介 .....  | 6-391 |
| 3.2.1 弹簧紧闸长行程块式<br>制动器 .....                                       | 6-344 | 6.2.2 电磁制动器产品 .....                                   | 6-392 |
|  |       | 6.3 人力操纵制动器 .....                                     | 6-395 |
|  |       | 6.4 QGZ-P 型惯性常闭 (盘式) 制动器<br>(摘自 Q/OKQH001—2001) ..... | 6-397 |
|  |       | 6.4.1 使用范围及特点 .....                                   | 6-397 |
|  |       | 6.4.2 工作原理 .....                                      | 6-397 |
|  |       | 6.4.3 安装尺寸、性能参数与产品<br>标记 .....                        | 6-398 |

## 7

## 轴承

|  |      |   |       |
|--|------|---|-------|
| <b>第1章 滑动轴承</b> .....  | 7-3  | 3.10.4 关节轴承的安装尺寸 (摘自<br>GB/T 12765—1991) .....                        | 7-55  |
| 1 滑动轴承分类、特点与应用 .....   | 7-3  | 3.10.5 关节轴承产品 .....   | 7-58  |
| 2 滑动轴承类型的选择 .....  | 7-4  | 3.11 自润滑轴承 .....  | 7-79  |
| 2.1 滑动轴承性能比较 .....   | 7-4  | 3.11.1 自润滑镶嵌轴承 .....  | 7-79  |
| 2.2 选择轴承类型的特性曲线 .....  | 7-6  | 3.11.2 粉末冶金轴承 (含油轴承)<br>(摘自 GB/T 2688—1981、<br>GB/T 18323—2001) ..... | 7-83  |
| 3 非完全流体润滑轴承 .....  | 7-7  | 3.11.3 自润滑复合材料卷制轴套 .....  | 7-88  |
| 3.1 径向滑动轴承的选用与验算 .....   | 7-7  | 3.12 双金属减摩卷制轴套 .....  | 7-94  |
| 3.2 推力滑动轴承的选用与验算 .....   | 7-12 | 3.13 塑料轴承 .....   | 7-95  |
| 3.3 滑动轴承的设计资料 .....  | 7-13 | 3.14 水润滑热固性塑料轴承 (摘自<br>JB/T 5985—1992) .....                          | 7-97  |
| 3.4 滑动轴承的常见型式 .....  | 7-14 | 3.15 橡胶轴承 .....   | 7-100 |
| 3.4.1 整体滑动轴承 .....   | 7-14 | <b>4 液体动压润滑轴承</b> .....   | 7-103 |
| 3.4.2 对开式滑动轴承 .....  | 7-15 | 4.1 液体动压润滑轴承分类 .....  | 7-103 |
| 3.4.3 法兰滑动轴承 .....   | 7-18 | 4.2 基本原理 .....  | 7-105 |
| 3.5 轴套与轴瓦 .....  | 7-20 | 4.2.1 基本方程 .....  | 7-105 |
| 3.5.1 轴套 .....   | 7-20 | 4.2.2 静特性计算 .....   | 7-105 |
| 3.5.2 轴套的固定 (摘自<br>JB/ZQ 4616—2006) .....                                | 7-25 | 4.2.3 动特性计算 .....   | 7-107 |
| 3.5.3 轴瓦 .....   | 7-26 | 4.2.4 稳定性计算 .....   | 7-107 |
| 3.6 滑动轴承的结构要素 .....  | 7-31 | 4.3 轴承主要参数的选择 .....   | 7-109 |
| 3.6.1 润滑槽 .....  | 7-31 | 4.4 典型轴承的性能曲线及计算示例 .....  | 7-111 |
| 3.6.2 轴承合金浇铸槽 .....  | 7-31 | 4.5 轴承材料 .....  | 7-122 |
| 3.7 滑动轴承间隙与配合的选择 .....   | 7-32 | 4.6 液体动压推力轴承 .....  | 7-123 |
| 3.8 滑动轴承润滑 .....   | 7-35 | 4.6.1 参数选择 .....  | 7-124 |
| 3.9 滑动轴承座技术条件 (摘自<br>JB/T 2564—1991) .....                               | 7-37 | 4.6.2 斜-平面推力轴承 .....  | 7-124 |
| 3.10 关节轴承 .....  | 7-38 | 4.6.3 可倾瓦推力轴承 .....   | 7-126 |
| 3.10.1 关节轴承的结构型式及其代号<br>(摘自 GB/T 304.1—2002、<br>GB/T 304.2—2002) .....   | 7-38 | 4.7 计算程序简介 .....  | 7-130 |
| 3.10.2 关节轴承额定动、静载荷与<br>寿命计算 .....  | 7-46 | <b>5 液体静压轴承</b> .....   | 7-131 |
| 3.10.3 关节轴承的配合与公差 (摘<br>自 GB/T 304.3—2002、<br>GB/T 9161~9164—2001) ..... | 7-49 | 5.1 概述 .....  | 7-131 |
|  |      | 5.2 液体静压轴承的分类 .....   | 7-132 |
|  |      | 5.3 液体静压轴承的原理 .....   | 7-132 |
|  |      | 5.4 液体静压轴承的结构设计 .....   | 7-134 |
|  |      | 5.4.1 径向液体静压轴承结构、特点   |       |



|   |       |   |       |
|---|-------|---|-------|
| 与应用 .....   | 7-134 | 5.8 静压轴承的故障及消除的方法 ...                                     | 7-170 |
| 5.4.2 径向液体静压轴承的结构尺寸<br>及主要技术数据 .....  | 7-136 | 6 气体润滑轴承 .....  | 7-171 |
| 5.4.3 径向液体静压轴承的系列结构<br>尺寸 .....   | 7-138 | 6.1 特点、分类与应用 .....  | 7-171 |
| 5.4.4 推力液体静压轴承结构、特点<br>与应用 .....  | 7-143 | 6.2 气体动压轴承 .....  | 7-175 |
| 5.4.5 推力液体静压轴承的结构尺寸<br>及主要技术数据 .....  | 7-145 | 6.2.1 气体动压径向轴承 .....                                      | 7-175 |
| 5.4.6 推力液体静压轴承的系列结构<br>尺寸 .....   | 7-145 | 6.2.2 气体动压推力轴承 .....                                      | 7-176 |
| 5.4.7 液体静压轴承材料 .....  | 7-146 | 6.2.3 气体动压组合型轴承 .....                                     | 7-178 |
| 5.4.8 节流器的结构、特点与应用 ...  | 7-147 | 6.3 气体静压轴承 .....  | 7-180 |
| 5.4.9 节流器的结构尺寸及主要技术<br>数据 .....   | 7-149 | 6.3.1 气体静压径向轴承 .....                                      | 7-181 |
| 5.5 液体静压轴承计算的基本公式 ...   | 7-150 | 6.3.2 气体静压推力轴承 .....                                      | 7-184 |
| 5.5.1 油垫流量系数 $C_g$ 、有效承载面<br>积系数 $\bar{A}_g$ 、周向流量系数 $\gamma$ 和<br>腔内孔流量系数 $\omega$ ..... | 7-151 | 6.3.3 气体静压球面轴承 .....                                      | 7-186 |
| 5.5.2 刚度系数 $\bar{G}_g$ .....  | 7-153 | 6.3.4 气源 .....  | 7-186 |
| 5.5.3 承载系数 $\bar{F}_g$ 或偏心率 $\epsilon$ .....  | 7-155 | 7 流体动静压润滑轴承 .....   | 7-189 |
| 5.5.4 功率消耗计算 .....  | 7-157 | 7.1 工作原理及特性 .....   | 7-189 |
| 5.6 供油系统设计及元件与润滑油的<br>选择 .....  | 7-157 | 7.2 动静压润滑轴承设计实例 .....                                     | 7-190 |
| 5.6.1 供油方式、特点与应用 .....  | 7-157 | 8 电磁轴承 .....  | 7-192 |
| 5.6.2 供油系统、特点与应用 .....  | 7-158 | 8.1 静电轴承 .....  | 7-192 |
| 5.6.3 元件的选择 .....   | 7-158 | 8.1.1 静电轴承的基本原理 .....                                     | 7-192 |
| 5.6.4 润滑油的选择 .....  | 7-158 | 8.1.2 静电轴承的分类 .....                                       | 7-192 |
| 5.7 液体静压轴承设计计算的一般步骤<br>及举例 .....  | 7-159 | 8.1.3 静电轴承的常用材料与结构<br>参数 .....                            | 7-193 |
| 5.7.1 液体静压轴承系统设计计算<br>的一般步骤 .....   | 7-159 | 8.1.4 静电轴承的设计与计算 .....                                    | 7-194 |
| 5.7.2 毛细管节流径向液体静压轴<br>承设计举例 .....   | 7-159 | 8.1.5 应用举例——静电轴承陀<br>螺仪 .....                             | 7-195 |
| 5.7.3 毛细管节流推力液体静压轴<br>承设计举例 .....   | 7-162 | 8.2 磁力轴承 .....  | 7-195 |
| 5.7.4 小孔节流径向液体静压轴<br>承设计举例 .....  | 7-164 | 8.2.1 磁力轴承的分类与应用 .....                                    | 7-195 |
| 5.7.5 薄膜反馈节流径向液体静<br>压轴承设计举例 .....  | 7-167 | 8.2.2 磁力轴承的性能计算 .....                                     | 7-198 |
|   |       | 8.2.3 磁力轴承的材料 .....                                       | 7-201 |
|   |       | <b>第2章 滚动轴承</b> .....                                     | 7-202 |
|   |       | 1 滚动轴承的分类和特性 .....  | 7-202 |
|   |       | 1.1 滚动轴承分类 (摘自<br>GB/T 271—1997) .....                    | 7-202 |
|   |       | 1.2 带座外球面球轴承常用结构型式分类<br>(摘自 JB/T 8513—1996) .....         | 7-206 |
|   |       | 1.3 滚动轴承特性比较 .....  | 7-212 |
|   |       | 2 轴承代号 .....  | 7-215 |
|   |       | 2.1 滚动轴承代号 (摘自<br>GB/T 272—1993、<br>JB/T 2974—2004) ..... | 7-215 |
|   |       | 2.2 带附件轴承代号 (摘自   |       |

|                           |       |                           |       |
|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| JB/T 2974—2004) .....     | 7-230 | 5.3 滚动轴承润滑脂的选择 .....      | 7-263 |
| 2.3 带座外球面球轴承代号 (摘自        |       | 5.3.1 润滑脂选择的原则 .....      | 7-263 |
| JB/T 6640—1993) .....     | 7-230 | 5.3.2 滚动轴承润滑脂的选择 .....    | 7-264 |
| 3 滚动轴承的选择与计算 .....        | 7-231 | 5.3.3 滚动轴承润滑脂的填充量及        |       |
| 3.1 基本概念及术语 (摘自           |       | 补充周期 .....                | 7-264 |
| GB/T 6391—2003、           |       | 6 滚动轴承的轴向紧固 .....         | 7-265 |
| GB/T 6930—2002、           |       | 7 滚动轴承的密封 .....           | 7-266 |
| GB/T 4662—2003) .....     | 7-231 | 8 滚动轴承的游隙选用与调整 .....      | 7-268 |
| 3.2 滚动轴承类型选择 .....        | 7-231 | 9 滚动轴承组合设计 .....          | 7-270 |
| 3.3 按额定动载荷选择轴承 .....      | 7-231 | 9.1 轴承的配置 .....           | 7-270 |
| 3.3.1 基本额定动载荷计算 .....     | 7-232 | 9.2 滚动轴承组合设计的典型结构 .....   | 7-271 |
| 3.3.2 当量动载荷 $P$ 的计算 ..... | 7-235 | 10 滚动轴承的修正额定寿命 (摘自        |       |
| 3.3.3 载荷和速度均变动时的平均        |       | GB/T 6391—2003) .....     | 7-273 |
| 当量动载荷计算 .....             | 7-235 | 11 常用滚动轴承尺寸及性能参数 .....    | 7-274 |
| 3.4 额定静载荷的计算 .....        | 7-236 | 11.1 深沟球轴承 .....          | 7-274 |
| 3.5 滚动轴承的极限转速 .....       | 7-237 | 11.2 调心球轴承 .....          | 7-301 |
| 3.6 滚动轴承的摩擦计算 .....       | 7-238 | 11.3 角接触球轴承 .....         | 7-315 |
| 3.7 需要的最小轴向载荷的计算 .....    | 7-238 | 11.4 圆柱滚子轴承 .....         | 7-332 |
| 3.8 滚动轴承选择计算举例 .....      | 7-239 | 11.5 滚针轴承 .....           | 7-355 |
| 4 滚动轴承的公差与配合 (摘自          |       | 11.6 调心滚子轴承 .....         | 7-372 |
| GB/T 307.1—2005、          |       | 11.7 圆锥滚子轴承 .....         | 7-396 |
| GB/T 307.4—2002、          |       | 11.8 推力球轴承 .....          | 7-418 |
| GB/T 275—1993) .....      | 7-242 | 11.9 推力滚子轴承 .....         | 7-424 |
| 4.1 滚动轴承的公差分级 .....       | 7-242 | 11.10 带座外球面球轴承 .....      | 7-430 |
| 4.2 滚动轴承的配合 .....         | 7-242 | 11.11 滚动轴承座 .....         | 7-463 |
| 4.2.1 选择轴承配合应考虑           |       | 11.11.1 二螺柱滚动轴承座 .....    | 7-463 |
| 因素 .....                  | 7-243 | 11.11.2 四螺柱滚动轴承座 .....    | 7-469 |
| 4.2.2 轴承与轴和外壳的配合 .....    | 7-245 | 11.11.3 滚动轴承座的技术条件        |       |
| 4.2.3 配合表面的粗糙度和形位         |       | (摘自 JB/T 8874—2000) ..... | 7-470 |
| 公差 .....                  | 7-256 | 11.12 紧定套 (摘自             |       |
| 4.2.4 轴承与实心轴配合过盈量的        |       | JB/T 7919.2—1999) .....   | 7-470 |
| 选择 .....                  | 7-256 | 11.13 拆卸衬套 (摘自            |       |
| 4.2.5 轴承与空心轴配合过盈量的        |       | JB/T 7919.1—1999) .....   | 7-474 |
| 选择 .....                  | 7-257 | 11.14 止推环 (摘自             |       |
| 5 滚动轴承的润滑 .....           | 7-258 | GB/T 7813—1998) .....     | 7-480 |
| 5.1 选择润滑油或润滑脂的一般          |       | 12 回转支承 .....             | 7-481 |
| 原则 .....                  | 7-258 | 12.1 型号编制方法 (摘自           |       |
| 5.2 滚动轴承润滑油的选择 .....      | 7-258 | JB/T 2300—1999) .....     | 7-481 |
| 5.2.1 润滑油的黏度及牌号的          |       | 12.2 基本参数 .....           | 7-481 |
| 选择 .....                  | 7-258 | 12.2.1 单排四点接触球式回转支承       |       |
| 5.2.2 滚动轴承用油润滑的方法 .....   | 7-262 | (01 系列) .....             | 7-481 |

|                                   |   |       |                   |                                       |       |
|-----------------------------------|---|-------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| 12.2.2                            | 三排滚柱式回转支承<br>(13 系列) .....                          | 7-485 | 4.4               | 预加载荷的选择 .....                         | 7-520 |
| 12.3                              | 选型计算 (摘自<br>JB/T 2300—1999) .....                   | 7-488 | 4.5               | 滚动直线导轨副系列产品 .....                     | 7-521 |
| 12.3.1                            | 单排四点接触球式 (01 系列)<br>回转支承的计算 .....                   | 7-488 | 4.6               | 安装与压紧方式 .....                         | 7-527 |
| 12.3.2                            | 三排滚柱式 (13 系列) 回转<br>支承的计算 .....                     | 7-489 | 4.7               | 滚动直线导轨副选择计算程序 .....                   | 7-529 |
| 12.3.3                            | 01 系列回转支承承载能力<br>曲线图 .....                          | 7-489 | 4.8               | 选择计算实例 .....                          | 7-529 |
| 12.3.4                            | 13 系列回转支承承载能力<br>曲线图 .....                          | 7-496 | 5                 | 滚动直线导套副 .....                         | 7-532 |
| 13                                | 各国滚动轴承代号对照 .....                                    | 7-499 | 5.1               | 结构与特点 .....                           | 7-532 |
| <b>第 3 章 直线运动滚动功能部件</b> ... 7-509 |   |       | 5.2               | 滚动直线球轴承<br>(摘自 GB/T 16940—1997) ..... | 7-532 |
| 1                                 | 直线运动滚动功能部件主要类型及<br>特点 .....                         | 7-509 | 5.3               | 滚动直线导套副系列产品 .....                     | 7-533 |
| 2                                 | 直线运动系统的载荷计算 .....                                   | 7-510 | 5.4               | 滚动直线导套副的精度 .....                      | 7-537 |
| 3                                 | 滚动直线导轨副和导套副及滚动导轨<br>块的承载能力计算 .....                  | 7-515 | 5.5               | 安装调整方法 .....                          | 7-537 |
| 3.1                               | 寿命计算 .....  | 7-515 | 5.6               | 选择计算实例 .....                          | 7-538 |
| 3.2                               | 静载能力计算 .....  | 7-516 | 6                 | 滚动花键副 .....                           | 7-538 |
| 3.3                               | 当量载荷计算 .....  | 7-516 | 6.1               | 结构和工作原理 .....                         | 7-538 |
| 4                                 | 滚动直线导轨副 .....                                       | 7-517 | 6.2               | 滚动花键副系列产品 .....                       | 7-539 |
| 4.1                               | 结构组成与类型 .....                                       | 7-517 | 6.3               | 滚动花键副的精度 .....                        | 7-542 |
| 4.2                               | 四滚道滚动直线导轨副安装连接<br>尺寸 (摘自<br>JB/T 7175.3—1996) ..... | 7-518 | 6.4               | 滚动花键轴与花键套间的扭转<br>间隙 .....             | 7-542 |
| 4.3                               | 滚动直线导轨副的精度 (摘自<br>JB/T 7175.4—2006) .....           | 7-518 | 6.5               | 额定载荷计算 .....                          | 7-543 |
|                                   |   |       | 6.6               | 使用注意事项 .....                          | 7-543 |
|                                   |   |       | 7                 | 滚动导轨块 .....                           | 7-544 |
|                                   |   |       | 7.1               | 结构与特点 .....                           | 7-544 |
|                                   |   |       | 7.2               | 滚动导轨块系列产品 .....                       | 7-544 |
|                                   |   |       | 7.3               | 精度等级 .....                            | 7-547 |
|                                   |   |       | 7.4               | 寿命计算及静载能力计算 .....                     | 7-547 |
|                                   |   |       | 7.5               | 导轨块的安装形式和方法 .....                     | 7-547 |
|                                   |   |       | <b>参考文献</b> ..... |                                       | 7-550 |

# 8

## 起重运输机械零部件

|                            |  |     |       |                                     |     |
|----------------------------|--|-----|-------|-------------------------------------|-----|
| <b>第 1 章 起重机械零部件</b> ..... |  | 8-3 | 1.4   | 机构工作级别举例 .....                      | 8-4 |
| 1                          | 机构工作级别及举例 (摘自<br>GB/T 3811—1983) ..... | 8-3 | 2     | 钢丝绳及绳具 .....                        | 8-6 |
| 1.1                        | 机构利用等级 .....                           | 8-3 | 2.1   | 钢丝绳 .....                           | 8-6 |
| 1.2                        | 机构载荷状态 .....                           | 8-3 | 2.1.1 | 钢丝绳的标记 .....                        | 8-6 |
| 1.3                        | 机构工作级别 .....                           | 8-3 | 2.1.2 | 钢丝绳的分类 (摘自<br>GB/T 8706—2006) ..... | 8-9 |
|                            |  |     | 2.1.3 | 钢丝绳直径的计算与选择 (摘自                     |     |

|       |   |      |       |   |       |
|-------|---|------|-------|---|-------|
|       | GB/T 3811—1983) .....                           | 8-15 |       | JB/T 9006.3—1999) .....                               | 8-81  |
| 2.1.4 | 重要用途钢丝绳 (摘自<br>GB 8918—2006) .....              | 8-16 | 3.5.3 | 起重机卷筒组装结构示例 .....                                     | 8-84  |
| 2.1.5 | 一般用途钢丝绳 (摘自<br>GB/T 20118—2006) .....           | 8-33 | 4     | 滑轮 .....  | 8-85  |
| 2.1.6 | 平衡用扁钢丝绳 (摘自<br>GB/T 20119—2006) .....           | 8-53 | 4.1   | 滑轮设计计算 .....  | 8-85  |
| 2.1.7 | 密封钢丝绳 (摘自<br>YB/T 5295—2006) .....              | 8-53 | 4.1.1 | 滑轮结构和材料 .....   | 8-85  |
| 2.1.8 | 不锈钢钢丝绳 (摘自<br>GB/T 9944—2002) .....             | 8-57 | 4.1.2 | 滑轮强度计算 .....  | 8-85  |
| 2.2   | 绳具 .....  | 8-59 | 4.1.3 | 钢丝绳进出滑轮时的允许偏角<br>(摘自 GB/T 3811—1983) .....            | 8-85  |
| 2.2.1 | 钢丝绳夹 (摘自<br>GB/T 5976—2006) .....               | 8-59 | 4.1.4 | 滑轮主要尺寸 .....  | 8-85  |
| 2.2.2 | 钢丝绳用楔形接头 (摘自<br>GB/T 5973—2006) .....           | 8-61 | 4.2   | 滑轮组设计计算 .....   | 8-86  |
| 2.2.3 | 钢丝绳铝合金压制接头 (摘自<br>GB 6946—1993) .....           | 8-63 | 4.3   | 起重机用铸造滑轮 (摘自<br>JB/T 9005.1~10—1999) .....            | 8-87  |
| 2.2.4 | 钢丝绳用普通套环 (摘自<br>GB/T 5974.1—2006) .....         | 8-65 | 4.3.1 | 直径的选用系列与匹配 (摘自<br>JB/T 9005.2—1999) .....             | 8-87  |
| 2.2.5 | 钢丝绳用重型套环 (摘自<br>GB/T 5974.2—2006) .....         | 8-66 | 4.3.2 | 绳槽断面尺寸 (摘自<br>JB/T 9005.1—1999) .....                 | 8-87  |
| 2.2.6 | 索具套环 (摘自<br>GB/T 33—1999) .....                 | 8-67 | 4.3.3 | 起重机用铸造滑轮型式、轮毂<br>和轴承尺寸 (摘自<br>JB/T 9005.3—1999) ..... | 8-89  |
| 2.2.7 | 一般起重用锻造卸扣 (摘自<br>JB/T 8112—1999) .....          | 8-69 | 4.3.4 | 滑轮技术要求 (摘自<br>JB/T 9005.10—1999) .....                | 8-94  |
| 2.2.8 | 索具螺旋扣 (摘自<br>GB/T 3818—1999) .....              | 8-70 | 5     | 链条和链轮 .....   | 8-96  |
| 3     | 卷筒 .....  | 8-76 | 5.1   | 概述 .....  | 8-96  |
| 3.1   | 卷筒几何尺寸 .....                                    | 8-76 | 5.2   | 起重链的选择 .....  | 8-96  |
| 3.2   | 卷筒强度计算 .....                                    | 8-77 | 5.3   | 链条 .....  | 8-96  |
| 3.3   | 钢丝绳在卷筒上用压板固定的<br>计算 .....                       | 8-77 | 5.3.1 | 起重用短环链 (摘自<br>JB/T 8108.2—1999) .....                 | 8-96  |
| 3.4   | 钢丝绳用压板 (摘自<br>GB/T 5975—2006) .....             | 8-78 | 5.3.2 | 板式链、端接头及槽轮 (摘自<br>GB/T 6074—1995) .....               | 8-98  |
| 3.5   | 起重机用铸造卷筒 .....                                  | 8-79 | 5.4   | 焊接链的滑轮、卷筒与链轮 .....                                    | 8-104 |
| 3.5.1 | 起重机用铸造卷筒直径和槽形<br>(摘自 JB/T 9006.1—1999) .....    | 8-79 | 5.4.1 | 焊接链的滑轮 .....  | 8-104 |
| 3.5.2 | 起重机用铸造卷筒型式、尺寸<br>和技术条件 (摘自<br>JB/T 9006.2—1999、 |      | 5.4.2 | 焊接链的卷筒 .....  | 8-104 |
|       |   |      | 5.4.3 | 焊接链的链轮 .....  | 8-105 |
|       |   |      | 5.4.4 | 焊接链链轮的計算和画法 .....                                     | 8-105 |
|       |   |      | 6     | 吊钩 .....  | 8-106 |
|       |   |      | 6.1   | 起重吊钩 (摘自<br>GB/T 10051.1—1988) .....                  | 8-106 |
|       |   |      | 6.1.1 | 力学性能 .....  | 8-106 |
|       |   |      | 6.1.2 | 起重量 .....   | 8-106 |
|       |   |      | 6.1.3 | 应力计算 .....  | 8-107 |
|       |   |      | 6.1.4 | 材料 .....  | 8-110 |

|  |       |  |       |
|--|-------|--|-------|
| 6.1.5 直柄单钩 (摘自<br>GB/T 10051.5—1988) ...                       | 8-111 | 3 清扫器.....                                     | 8-153 |
| 6.2 吊耳 .....   | 8-114 | 3.1 头部清扫器 .....                                | 8-153 |
| 6.2.1 焊接吊耳 .....   | 8-114 | 3.2 空段清扫器 .....                                | 8-153 |
| 6.2.2 铸造吊耳 .....   | 8-115 | 4 螺旋拉紧装置.....                                  | 8-154 |
| 6.2.3 插入式圆柱形吊耳 .....   | 8-116 | 5 输送链和链轮.....                                  | 8-155 |
| 7 车轮及安全装置.....   | 8-117 | 5.1 输送链、附件和链轮 (摘自<br>GB/T 8350—2003) .....     | 8-155 |
| 7.1 车轮 .....   | 8-117 | 5.1.1 链条 .....                                 | 8-155 |
| 7.1.1 车轮踏面疲劳强度计算 (摘自<br>GB/T 3811—1983) .....                  | 8-117 | 5.1.2 链轮 .....                                 | 8-158 |
| 7.1.2 起重机钢轨允许最大轮压 ...  | 8-118 | 5.2 输送用平顶链和链轮 (摘自<br>GB/T 4140—2003) .....     | 8-161 |
| 7.1.3 车轮组 .....  | 8-119 | 5.2.1 输送用平顶链 .....                             | 8-161 |
| 7.1.4 起重机车轮型式、尺寸、踏<br>面形状与轨道的匹配 (摘自<br>JB/T 6392.1—1992) ..... | 8-121 | 5.2.2 输送用平顶链链轮 .....                           | 8-162 |
| 7.1.5 CD、MD 电动葫芦用钢轮.....                                       | 8-126 | 5.3 带附件短节距精密滚子输送链<br>(摘自 GB/T 1243—1997) ..... | 8-164 |
| 7.2 缓冲器 .....  | 8-127 | 5.4 双节距精密滚子输送链 (摘自<br>GB/T 5269—1999) .....    | 8-165 |
| 7.2.1 起重机弹簧缓冲器 (摘自<br>JB/T 8110.1—1999) .....                  | 8-127 | 5.4.1 链条及附件 .....                              | 8-165 |
| 7.2.2 起重机橡胶缓冲器 (摘自<br>JB/T 8110.2—1999) .....                  | 8-129 | 5.4.2 链轮 .....                                 | 8-166 |
| 7.3 棘轮逆止器 .....  | 8-131 | 6 逆止器.....                                     | 8-168 |
| 7.3.1 棘轮齿的强度计算 .....   | 8-131 | 6.1 NJ 型接触式异形块逆止器 .....                        | 8-168 |
| 7.3.2 棘爪的强度计算 .....  | 8-132 | 6.1.1 适用范围及用途 .....                            | 8-168 |
| 7.3.3 棘爪轴的强度计算 .....   | 8-132 | 6.1.2 工作原理 .....                               | 8-168 |
| 7.3.4 棘轮齿形与棘爪端的外形<br>尺寸及画法 .....                               | 8-132 | 6.1.3 NJ 型逆止器的主要技术<br>参数 .....                 | 8-169 |
| <b>第2章 输送机零部件</b> .....  | 8-133 | 6.1.4 NX 型稀油润滑逆止器的主要<br>技术参数 .....             | 8-170 |
| 1 滚筒.....  | 8-133 | 6.1.5 NJ 型逆止器选用说明 .....                        | 8-171 |
| 1.1 传动滚筒 .....   | 8-134 | 6.1.6 安装说明 .....                               | 8-172 |
| 1.2 改向滚筒 .....   | 8-136 | 6.2 NF 型和 NFG 型非接触式逆<br>止器 .....               | 8-173 |
| 1.3 电动滚筒 .....   | 8-140 | 6.2.1 适用范围及用途 .....                            | 8-173 |
| 1.3.1 DTY II 型电动滚筒选用 .....                                     | 8-140 | 6.2.2 工作原理 .....                               | 8-173 |
| 1.3.2 DTY II 型电动滚筒尺寸 .....                                     | 8-142 | 6.2.3 NF 型、NFG 型逆止器的主要<br>技术参数及安装尺寸 .....      | 8-173 |
| 1.3.3 代号及示例 .....  | 8-143 | 6.2.4 选用说明 .....                               | 8-175 |
| 2 托辊.....  | 8-143 | 6.2.5 安装说明 .....                               | 8-176 |
| 2.1 槽形上托辊 .....  | 8-144 | 6.3 GN 型和 DT II N1 型滚柱逆止器 ...                  | 8-176 |
| 2.2 35°缓冲托辊 .....  | 8-147 | 7 输送带.....                                     | 8-177 |
| 2.3 平形托辊 .....   | 8-147 | 7.1 输送带的选用 .....                               | 8-177 |
| 2.4 调心托辊 .....   | 8-149 | 7.1.1 类型选择 .....                               | 8-177 |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 7.1.2 带宽 .....         | 8-178 |
| 7.1.3 带长 .....         | 8-180 |
| 7.1.4 织物芯输送带层数 Z ..... | 8-180 |
| 7.1.5 覆盖层厚度 .....      | 8-181 |
| 7.2 帆布芯输送带的规格和技术       |       |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 参数 .....              | 8-182 |
| 7.3 帆布芯输送带订货用标记 ..... | 8-183 |
| 参考文献 .....            | 8-184 |

# 9

## 操作件、小五金及管件

### 第1章 操作件及小五金 ..... 9-3

#### 1 操作件 ..... 9-3

##### 1.1 手柄 ..... 9-3

手柄 (摘自 JB/T 7270.1—1994) ... 9-3

曲面手柄 (摘自  
JB/T 7270.2—1994) ..... 9-4

直手柄 (摘自  
JB/T 7270.3—1994) ..... 9-4

转动小手柄 (摘自  
JB/T 7270.4—1994) ..... 9-5

转动手柄 (摘自  
JB/T 7270.5—1994) ..... 9-6

曲面转动手柄 (摘自  
JB/T 7270.6—1994) ..... 9-8

锥柱手柄 (摘自  
JB/T 7270.7—1994) ..... 9-9

球头手柄 (摘自  
JB/T 7270.8—1994) ..... 9-10

##### 1.2 手柄球与手柄套 ..... 9-11

手柄球 (摘自  
JB/T 7271.1—1994) ..... 9-11

手柄套 (摘自  
JB/T 7271.3—1994) ..... 9-12

椭圆手柄套 (摘自  
JB/T 7271.4—1994) ..... 9-12

长手柄套 (摘自  
JB/T 7271.5—1994) ..... 9-13

##### 1.3 手柄座 ..... 9-13

手柄座 (摘自 JB/T 7272.1—1994) ... 9-13

圆盘手柄座 (摘自  
JB/T 7272.3—1994) ..... 9-14

定位手柄座 (摘自  
JB/T 7272.4—1994) ..... 9-15

##### 1.4 手轮 ..... 9-16

小波纹手轮 (摘自  
JB/T 7273.1—1994) ..... 9-16

手轮 (摘自  
JB/T 7273.3—1994) ..... 9-17

波纹手轮 (摘自  
JB/T 7273.4—1994) ..... 9-18

圆轮缘手轮 (摘自  
JB/T 7273.5—1994) ..... 9-20

波纹圆轮缘手轮 (摘自  
JB/T 7273.6—1994) ..... 9-22

##### 1.5 把手 ..... 9-24

把手 (摘自  
JB/T 7274.1—1994) ..... 9-24

压花把手 (摘自  
JB/T 7274.2—1994) ..... 9-24

十字把手 (摘自  
JB/T 7274.3—1994) ..... 9-25

星形把手 (摘自  
JB/T 7274.4—1994) ..... 9-25

定位把手 (摘自  
JB/T 7274.5—1994) ..... 9-26

##### 1.6 嵌套 ..... 9-26

嵌套 (摘自 JB/T 7275—1994) ..... 9-26

##### 1.7 操作件技术要求 (摘自 JB/T 7277—1994) ..... 9-27

1.7.1 材料 ..... 9-27

1.7.2 表面质量 ..... 9-27

1.7.3 尺寸和形位公差 ..... 9-27

##### 2 小五金 ..... 9-29

|                             |             |                       |      |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|------|
| 门拉手                         | 9-29        | 5.3 螺纹管件公差            | 9-55 |
| 普通型合页 (摘自 QB/T 3874—1999)、  |             | 6 管件的材料牌号及相关标准        | 9-55 |
| 轻型合页 (摘自 QB/T 3875—1999)、   |             | 7 真空法兰 (摘自            |      |
| 抽芯型合页 (摘自                   |             | GB/T 6070—1995)       | 9-56 |
| QB/T 3876—1999)             | 9-29        | 7.1 法兰连接型式            | 9-56 |
| H型合页 (摘自                    |             | 7.2 固定真空法兰            | 9-56 |
| QB/T 3877—1999)             | 9-29        | 7.3 活套真空法兰            | 9-57 |
| T型合页 (摘自                    |             | 7.4 真空法兰用橡胶密封圈及内、外定   |      |
| QB/T 3878—1999)             | 9-30        | 位圈                    | 9-59 |
| 钢插销 (摘自                     |             | 7.5 法兰线密封载荷           | 9-62 |
| QB/T 2032—1994)             | 9-30        | 8 钢制管法兰 (摘自           |      |
| 翻窗插销                        | 9-31        | GB/T 9114~9118—2000)  | 9-63 |
| 暗箱扣                         | 9-31        | 8.1 部分法兰类型、公称通径和密封    |      |
| 橡胶轮                         | 9-31        | 面型式                   | 9-63 |
| 工业车轮 (摘自                    |             | 8.2 法兰结构及连接尺寸         | 9-64 |
| GB/T 14687—1993)            | 9-32        | 8.3 钢制管法兰的技术条件 (摘自    |      |
| 工业脚轮 (摘自                    |             | GB/T 9124—2000)       | 9-83 |
| GB/T 14688—1993)            | 9-33        | 8.3.1 材料              | 9-83 |
| <b>第2章 管件</b>               | <b>9-36</b> | 8.3.2 法兰的压力、温度等级 (在不  |      |
| 1 管件的分类                     | 9-36        | 同温度下的最高无冲击工作          |      |
| 2 管件的结构型式及尺寸                | 9-37        | 压力)                   | 9-86 |
| 2.1 钢制对焊无缝管件 (摘自            |             | 8.3.3 法兰尺寸公差 (摘自      |      |
| GB/T 12459—2005)            | 9-37        | GB/T 9124—2000)       | 9-88 |
| 2.2 钢板制对焊管件 (摘自             |             | 8.3.4 法兰连接密封面的粗糙度 (摘自 |      |
| GB/T 13401—2005)            | 9-43        | GB/T 9124—2000)       | 9-89 |
| 2.3 锻钢制螺纹管件 (摘自             |             | 8.3.5 法兰连接用螺栓         | 9-89 |
| GB/T 14626—1993)            | 9-49        | 8.3.6 法兰与钢管焊接的坡口型式    |      |
| 3 与管件连接的钢管壁厚分级 (摘自          |             | 及尺寸 (摘自               |      |
| GB/T 12459—2005、            |             | GB/T 9124—2000 附录 B)  | 9-89 |
| GB/T 13401—2005)            | 9-52        | 9 管法兰连接用紧固件 (摘自       |      |
| 4 对焊管件的焊接坡口 (摘自             |             | GB/T 9125—2003) 及垫片   | 9-91 |
| GB/T 12459—2005、            |             | 9.1 紧固件的型式与尺寸         | 9-91 |
| GB/T 13401—2005)            | 9-54        | 9.2 紧固件的材料及力学性能       | 9-93 |
| 5 尺寸公差 (摘自 GB/T 12459—2005、 |             | 9.3 紧固件的技术要求          | 9-93 |
| GB/T 13401—2005)            | 9-54        | 9.4 紧固件的标记与标志         | 9-94 |
| 5.1 对焊管件尺寸的极限偏差             | 9-54        | 9.5 紧固件长度计算方法         | 9-94 |
| 5.2 对焊管件的形位公差               | 9-55        | 9.6 紧固件使用指南           | 9-96 |
|                             |             | 9.7 管法兰连接用垫片          | 9-97 |



## 第 5 篇 连接与紧固



主要撰稿 李建平 邹舜卿 房庆久 韩学铨

审 稿 郭可谦 房庆久



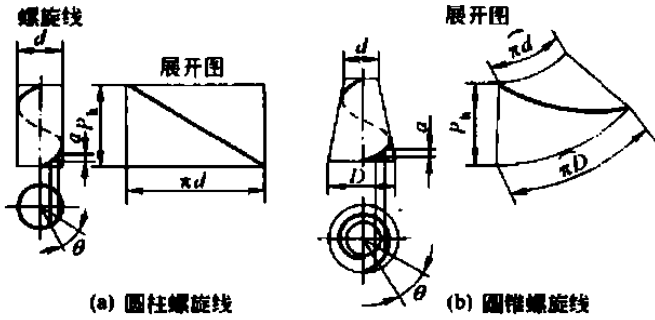
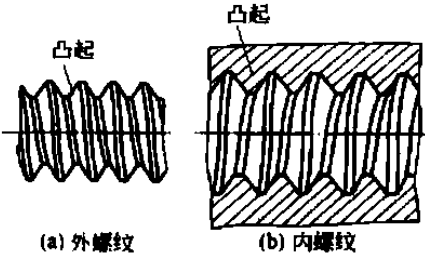
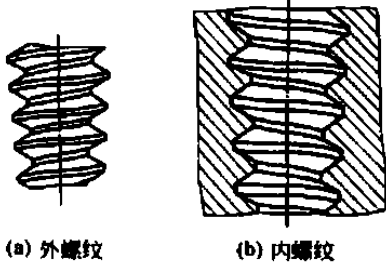


# 第 1 章 螺纹及螺纹连接

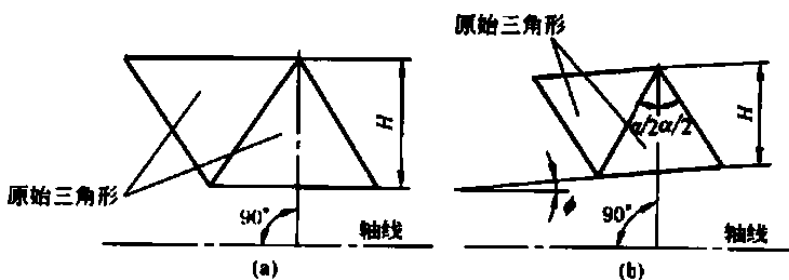
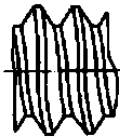
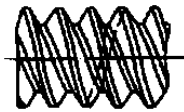
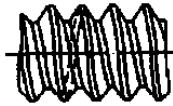
## 1 螺 纹

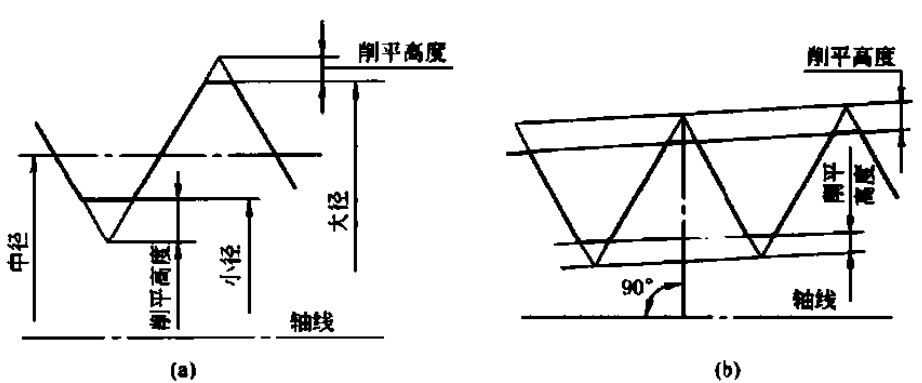
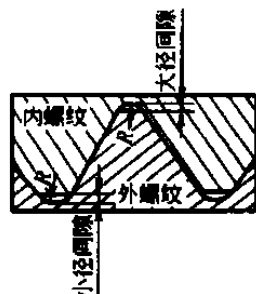
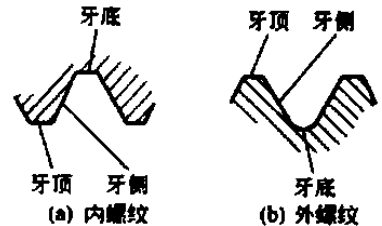
### 1.1 螺纹术语及其定义 (摘自 GB/T 14791—1993)

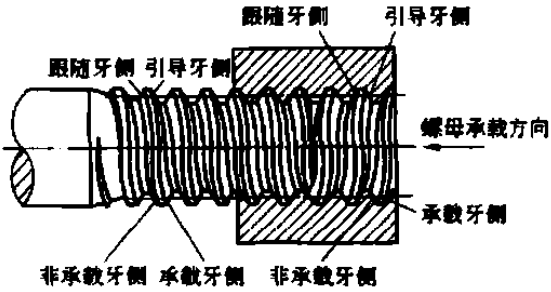
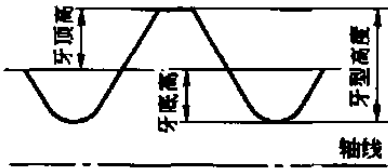
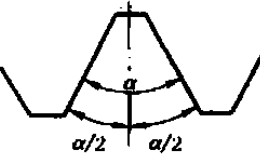
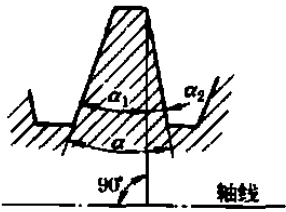
表 5-1-1 螺纹术语及其定义

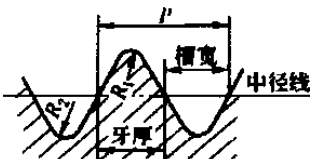
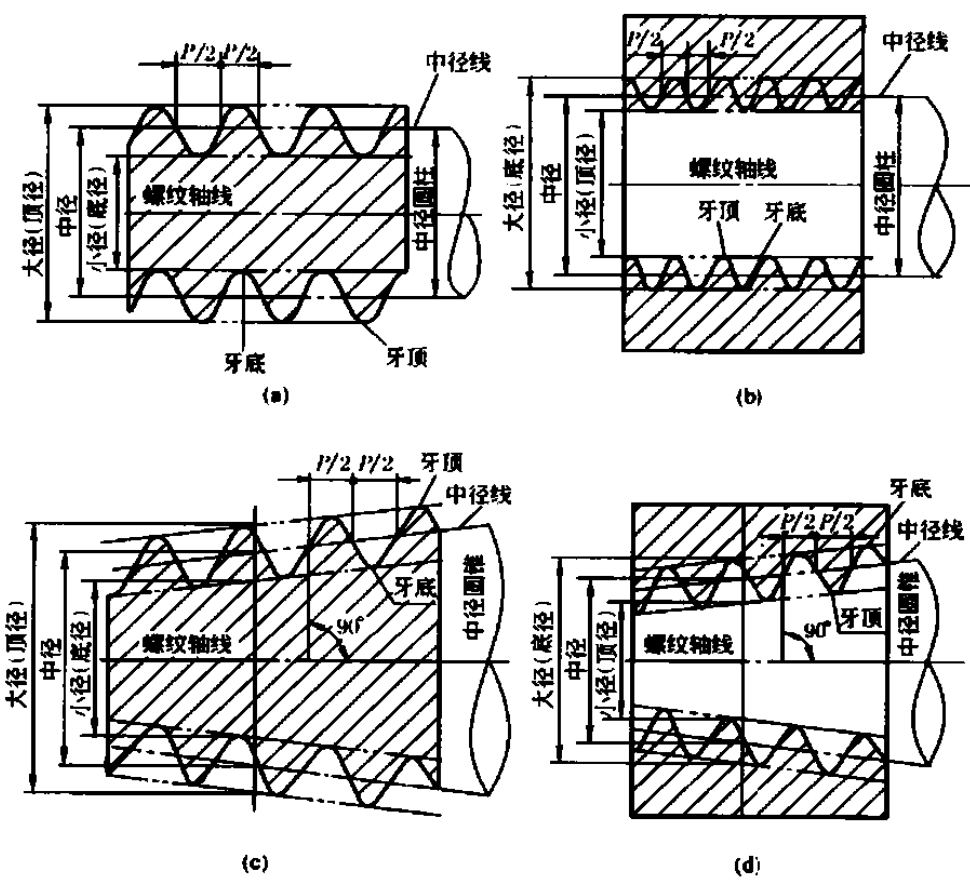
| 序号 | 术 语  | 定 义  |
|----|--|--|
| 1  |  <p>(a) 圆柱螺旋线 (b) 圆锥螺旋线</p>          | <p>沿着圆柱或圆锥表面运动的点的轨迹,该点的轴向位移和相应的角位移成定比</p>                          |
| 2  | <p>螺纹</p>  <p>(a) 外螺纹 (b) 内螺纹</p>   | <p>在圆柱或圆锥表面上,沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起</p> <p>注:凸起是指螺纹两侧面间的实体部分,又称牙</p> |
| 3  | <p>圆柱螺纹(见序号 2 图)</p>   | <p>在圆柱表面上所形成的螺纹</p>  |
| 4  | <p>圆锥螺纹</p>  <p>(a) 外螺纹 (b) 内螺纹</p> | <p>在圆锥表面上所形成的螺纹</p>  |

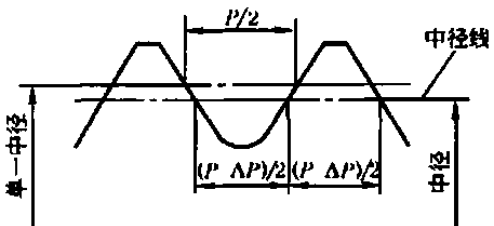
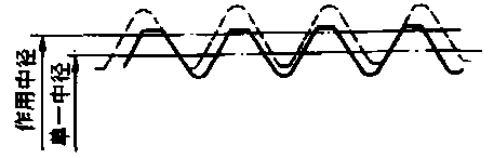
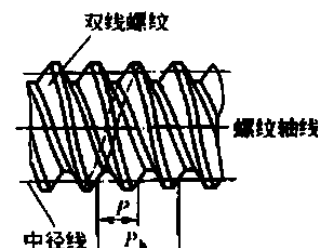
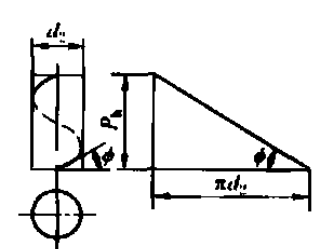
| 序号 | 术 语            | 定 义                            |
|----|----------------|--------------------------------|
| 5  | 外螺纹(见序号2和4的图a) | 在圆柱或圆锥外表面上所形成的螺纹               |
| 6  | 内螺纹(见序号2和4的图b) | 在圆柱或圆锥内表面上所形成的螺纹               |
| 7  | 螺纹副            | 内、外螺纹相互旋合形成的连接                 |
| 8  | 单线螺纹           | 沿一条螺旋线所形成的螺纹                   |
| 9  | 多线螺纹           | 沿两条或两条以上的螺旋线所形成的螺纹,该螺旋线在轴向等距分布 |
| 10 | 右旋螺纹           | 顺时针旋转时旋入的螺纹                    |
| 11 | 左旋螺纹           | 逆时针旋转时旋入的螺纹                    |
| 12 | 完整螺纹(见序号59图)   | 牙顶和牙底均具有完整形状的螺纹                |
| 13 | 不完整螺纹(见序号59图)  | 牙底完整而牙顶不完整的螺纹                  |
| 14 | 螺尾(见序号59图)     | 向光滑表面过渡的牙底不完整的螺纹               |
| 15 | 有效螺纹(见序号59图)   | 由完整螺纹和不完整螺纹组成的螺纹,不包括螺尾         |
| 16 | 螺纹牙型           | 在通过螺纹轴线的剖面上螺纹的轮廓形状             |
| 17 | 原始三角形          | 形成螺纹牙型的三角形,其底边平行于中径圆柱或中径圆锥的母线  |



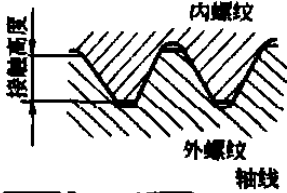
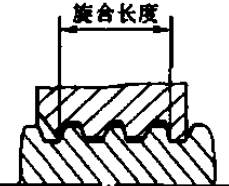
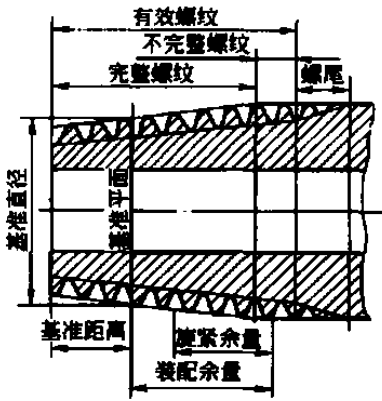
| 序号 | 术 语   | 定 义  |
|----|---|--|
| 18 | 原始三角形高度(见序号 17 图)   | 由原始三角形顶点沿垂直于螺纹轴线方向至其底边的距离                          |
| 19 | 基本牙型<br>  | 削去原始三角形的顶部和底部所形成的内、外螺纹共有的理论牙型。它是确定螺纹设计牙型的基础        |
| 20 | 削平高度(见序号 19 图)  | 从螺纹牙型的顶部和底部到它所在原始三角形的顶点之间,在垂直于螺纹轴线方向上的距离           |
| 21 | 设计牙型<br> | 设计给定的牙型,该牙型相对于基本牙型规定出功能所需的各种圆角和圆弧半径。它是内、外螺纹基本偏差的起点 |
| 22 | 最大实体牙型  | 由设计牙型与各直径的基本偏差和公差所决定的最大实体状态下的螺纹牙型                  |
| 23 | 最小实体牙型  | 由设计牙型与各直径的基本偏差和公差所决定的最小实体状态下的螺纹牙型                  |
| 24 | 牙顶<br>   | 在螺纹凸起的顶部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面                             |
| 25 | 牙底(见序号 24 图)  | 在螺纹沟槽的底部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面                             |

| 序号 | 术 语  | 定 义   |
|----|--|---|
| 26 | 牙侧(见序号24图)   | 在通过螺纹轴线的剖面上,牙顶和牙底之间的那部分螺纹表面   |
| 27 | <p>承载牙侧</p>   | 螺纹副中承受轴向载荷的牙侧   |
| 28 | 非承载牙侧(见序号27图)  | 与承载牙侧相对的牙侧  |
| 29 | 引导牙侧(见序号27图)   | 螺纹旋入时面对前进方向的牙侧  |
| 30 | 跟随牙侧(见序号27图)   | 与引导牙侧相对的牙侧  |
| 31 | <p>牙顶高</p>   | 在螺纹牙型上,由牙顶沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离   |
| 32 | 牙底高(见序号31图)  | 在螺纹牙型上,由牙底沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离   |
| 33 | 牙型高度(见序号31图)   | 在螺纹牙型上,牙顶到牙底在垂直于螺纹轴线方向上的距离  |
| 34 | <p>牙型角</p>  | 在螺纹牙型上,两相邻牙侧间的夹角(图中,α为牙型角;α/2为牙型半角)                                 |
| 35 | 牙型半角(见序号34图)   | 牙型角的一半  |
| 36 | <p>牙侧角</p>  | 在螺纹牙型上,牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角(图中,α <sub>1</sub> 、α <sub>2</sub> 为牙侧角;α为牙型角) |

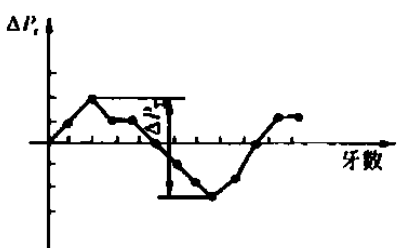
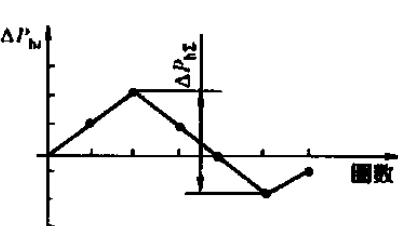
| 序号 | 术语  | 定义                                    |
|----|---|---------------------------------------|
| 37 | 牙顶圆弧半径<br> | 牙顶上呈圆弧部分的半径 $R_1$ (图中, $P$ 为螺距)       |
| 38 | 牙底圆弧半径(见序号 37 图)  | 牙底上呈圆弧部分的半径 $R_2$                     |
| 39 | 公称直径  | 代表螺纹尺寸的直径<br>注:管螺纹用尺寸代号表示             |
| 40 | 大径<br>   | 与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相切的假想圆柱或圆锥的直径             |
| 41 | 小径(见序号 40 图)  | 与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相切的假想圆柱或圆锥的直径             |
| 42 | 顶径(见序号 40 图)  | 与外螺纹或内螺纹牙顶相切的假想圆柱或圆锥的直径, 即外螺纹大径或内螺纹小径 |
| 43 | 底径(见序号 40 图)  | 与外螺纹或内螺纹牙底相切的假想圆柱或圆锥的直径, 即外螺纹小径或内螺纹大径 |

| 序号 | 术 语  | 定 义   |
|----|--|---|
| 44 | <p>中径</p>           | <p>一个假想圆柱或圆锥的直径,该圆柱或圆锥的母线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方。该假想圆柱或圆锥称为中径圆柱或中径圆锥</p>                              |
| 45 | <p>单 中径(见序号 44 图)</p>  | <p>一个假想圆柱或圆锥的直径,该圆柱或圆锥的母线通过牙型上沟槽宽度等于 1/2 基本螺距的地方</p>  |
| 46 | <p>作用中径</p>         | <p>在规定的旋合长度内,恰好包容实际螺纹的一个假想螺纹的中径,这个假想螺纹具有理想的螺距、半角以及牙型高度,并另在牙顶处和牙底处留有间隙,以保证包容时不与实际螺纹的大、小径发生干涉</p> |
| 47 | <p>基准直径(见序号 59 图)</p>  | <p>设计给定的内锥螺纹或外锥螺纹的基本大径</p>  |
| 48 | <p>螺纹轴线</p>       | <p>中径圆柱或中径圆锥的轴线</p>   |
| 49 | <p>中径线(见序号 48 图)</p>   | <p>中径圆柱或中径圆锥的母线</p>   |
| 50 | <p>螺距(见序号 48 图)</p>  | <p>相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离 <math>P</math></p>   |
| 51 | <p>导程(见序号 48 图)</p>  | <p>同一条螺旋线上的相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离 <math>P_s</math></p>   |
| 52 | <p>螺纹升角(导程角)</p>  | <p>在中径圆柱或中径圆锥上,螺旋线的切线与垂直于螺纹轴线的平面的夹角 <math>\phi</math></p>                                       |

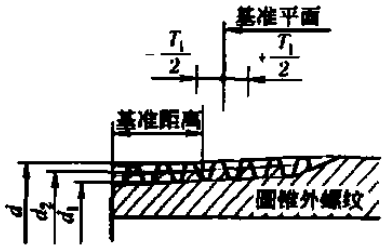
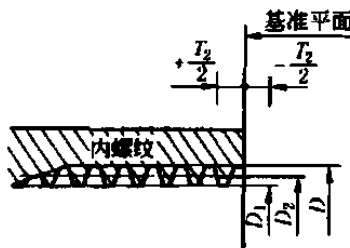
续表

| 序号 | 术 语   | 定 义  |
|----|---|--|
| 53 | 螺纹牙厚(见序号 37 图)  | 在螺纹牙型上,一个螺纹凸起的两牙侧间在中径线上的轴向距离               |
| 54 | 螺纹槽宽(见序号 37 图)  | 在螺纹牙型上,一个螺纹沟槽的两牙侧间在中径线上的轴向距离               |
| 55 | 螺纹接触高度<br>   | 在两个相互配合螺纹的牙型上,牙侧重合部分在垂直于螺纹轴线方向的距离          |
| 56 | 大径间隙(见序号 21 图)  | 在设计牙型上,同轴装配的内螺纹牙底与外螺纹牙顶之间的径向距离             |
| 57 | 小径间隙(见序号 21 图)  | 在设计牙型上,同轴装配的内螺纹牙顶与外螺纹牙底之间的径向距离             |
| 58 | 螺纹旋合长度<br> | 两个相互配合的螺纹沿螺纹轴线方向相互旋合部分的长度                  |
| 59 | 基准平面<br>   | 垂直于锥螺纹轴线,具有基准直径的平面,简称基面                    |
| 60 | 基准距离(见序号 59 图)  | 从基准平面到外螺纹小端的距离,简称基距                        |
| 61 | 装配余量(见序号 59 图)  | 在外锥螺纹基准平面之后的有效螺纹长度,它提供了与最小实体状态下的内锥螺纹配合时的余量 |



| 序号 | 术 语   | 定 义  |
|----|---|--|
| 62 | 旋紧余量(见序号 59 图)  | <p>内、外锥螺纹用手旋合后所余下的有效螺纹长度,它提供了与最小实体状态下的内锥螺纹用手旋合之后的旋紧量</p> <p>注:手旋合的理想状态是指内、外锥螺纹的配合处于间隙和过盈均为零的状态</p> |
| 63 | 行程  | 内、外螺纹相对转动某一角度所产生的相对轴向位移量   |
| 64 | 螺纹精度  | 由螺纹公差带和旋合长度共同组成的衡量螺纹质量的综合指标  |
| 65 | 螺距偏差  | <p>螺距的实际值与其基本值之差</p> <p><math>N</math> 个螺距偏差是指跨 <math>N</math> 个牙螺距的实际值与其基本值之差</p>                 |
| 66 | <p>螺距累积误差</p>  | <p>在规定的螺纹长度内,任意两同名牙侧与中径线交点间的实际轴向距离与其基本值之差的最大绝对值 <math>\Delta P_z</math></p>                        |
| 67 | 导程偏差  | 导程的实际值与其基本值之差  |
| 68 | <p>导程累积误差</p>  | 在规定的螺纹长度内,同一螺旋面上任意两同名牙侧与中径线交点间的实际轴向距离与其基本值之差的最大绝对值 $\Delta P_N$                                    |
| 69 | 螺旋线轴向误差   | 在规定的长度内,实际螺旋线沿轴向偏离其理想螺旋线的最大变动量   |
| 70 | 牙侧角偏差   | 牙侧角的实际值与其基本值之差   |
| 71 | 螺距误差中径当量  | 将螺距误差换算成中径的数值  |

续表

| 序号 | 术 语   | 定 义                |
|----|---|--------------------|
| 72 | 牙侧角误差中径当量   | 将牙侧角误差换算成中径的数值     |
| 73 | 基准距离偏差<br>       | 基准距离的实际值与其基本值之差    |
| 74 | 基准平面的轴向位移偏差<br> | 螺纹基准平面偏离规定轴向位置的轴向量 |
| 75 | 行程偏差  | 行程的实际值与其基本值之差      |

## 1.2 螺纹标准

表 5-1-2

我国常用螺纹标准一览

| 序号 | 标准名称               | 标准号             | 对应的国际标准   |
|----|--------------------|-----------------|-----------|
| 1  | 螺纹术语               | GB/T 14791—1993 | ISO 5408  |
| 2  | 普通螺纹 基本牙型          | GB/T 192—2003   | ISO 68    |
| 3  | 普通螺纹 直径与螺距系列       | GB/T 193—2003   | ISO 261   |
| 4  | 普通螺纹 基本尺寸          | GB/T 196—2003   | ISO 724   |
| 5  | 普通螺纹 公差            | GB/T 197—2003   | ISO 965-1 |
| 6  | 普通螺纹 极限偏差          | GB/T 2516—2003  | ISO 965-3 |
| 7  | 普通螺纹 优选系列          | GB/T 9144—2003  |           |
| 8  | 普通螺纹 中等精度优选系列的极限尺寸 | GB/T 9145—2003  | ISO 965-2 |
| 9  | 普通螺纹 粗糙精度优选系列的极限尺寸 | GB/T 9146—2003  |           |
| 10 | 商品紧固件的普通螺纹选用系列     | JB/T 7912—1999  | ISO 262   |
| 11 | 普通螺纹 极限尺寸          | GB/T 15756—1995 |           |
| 12 | 普通螺纹 量规技术条件        | GB/T 3934—2003  | ISO 1502  |
| 13 | 光学仪器 特种细牙螺纹        | JB/T 9313—1999  |           |

| 序号 | 标准名称                     | 标准号                | 对应的国际标准   |
|----|--------------------------|--------------------|-----------|
| 14 | 光学仪器用目镜螺纹                | JB/T 8240—1999     |           |
| 15 | 光学仪器用短牙螺纹                | JB/T 5450—1991     |           |
| 16 | MJ 螺纹第一部分:通用要求           | GJB 3. 1—2003      | ISO 5855  |
| 17 | MJ 螺纹第二部分:螺栓螺母螺纹的极限尺寸    | GJB 3. 2—2003      |           |
| 18 | MJ 螺纹第三部分:管路件螺纹的极限尺寸     | GJB 3. 3—2003      |           |
| 19 | 过渡配合螺纹                   | GB/T 1167—1996     |           |
| 20 | 过盈配合螺纹                   | GB/T 1181—1998     |           |
| 21 | 小螺纹 牙型                   | GB/T 15054. 1—1994 | ISO 1501  |
| 22 | 小螺纹 直径与螺距系列              | GB/T 15054. 2—1994 | ISO 1501  |
| 23 | 小螺纹 公差                   | GB/T 15054. 3—1994 | ISO 1501  |
| 24 | 小螺纹 极限尺寸                 | GB/T 15054. 4—1994 | ISO 1501  |
| 25 | 梯形螺纹 牙型                  | GB 5796. 1—2005    | ISO 2901  |
| 26 | 梯形螺纹 直径与螺距系列             | GB 5796. 2—2005    | ISO 2902  |
| 27 | 梯形螺纹 基本尺寸                | GB 5796. 3—2005    | ISO 2904  |
| 28 | 梯形螺纹 公差                  | GB 5796. 4—2005    | ISO 12903 |
| 29 | 梯形螺纹 极限尺寸                | GB/T 12359—1990    |           |
| 30 | 机床梯形螺纹丝杠、螺母技术条件          | JB/T 2886—1992     |           |
| 31 | 锻压阀门用短牙梯形螺纹              | JB/T Q374—1985     |           |
| 32 | 锯齿形(3°、30°)螺纹牙型          | GB/T 13576. 1—1992 |           |
| 33 | 锯齿形(3°、30°)螺纹直径与螺距系列     | GB/T 13576. 2—1992 |           |
| 34 | 锯齿形(3°、30°)螺纹基本尺寸        | GB/T 13576. 3—1992 |           |
| 35 | 锯齿形(3°、30°)螺纹公差          | GB/T 13576. 4—1992 |           |
| 36 | 水压机45°锯齿形螺纹牙型与基本尺寸       | JB/T 2001. 73—1999 |           |
| 37 | 55°密封管螺纹第一部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹 | GB/T 7306. 1—2000  | ISO 7-1   |
| 38 | 55°密封管螺纹第二部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹 | GB/T 7306. 2—2000  | ISO 7-1   |
| 39 | 55°非密封管螺纹                | GB/T 7307—2001     | ISO 228-1 |
| 40 | 60°密封管螺纹                 | GB/T 12716—2002    |           |
| 41 | 用螺纹密封的管螺纹量规              | JB/T 10031—1999    | ISO 7-2   |
| 42 | 非螺纹密封的管螺纹量规              | GB/T 10922—1989    | ISO 228-2 |
| 43 | 普通螺纹 管路系列                | GB/T 1414—2003     |           |
| 44 | 米制锥螺纹                    | GB/T 1415—1992     |           |
| 45 | 气瓶专用螺纹                   | GB 8335—1998       |           |
| 46 | 气瓶专用螺纹量规                 | GB/T 8336—1998     |           |
| 47 | 轮胎气门嘴螺纹                  | GB/T 9765—1997     | ISO 4570  |
| 48 | 气缸气口螺纹                   | GB/T 14038—1993    | ISO 7180  |
| 49 | 包装 玻璃容器 螺纹瓶口尺寸           | GB/T 17449—1998    | ISO 9056  |
| 50 | 螺纹样板                     | JB/T 7981—1999     |           |
| 51 | 普通螺纹 收尾、肩距、退刀槽和导角        | GB/T 3—1997        | ISO 3508  |
| 52 | 搓、滚制普通螺纹前的毛坯直径           | GB/T 18685—2002    | ISO 4755  |

## 1.3 英制标准

表 5-1-3 国外常用英制螺纹的代号名称和标准号

| 标记代号              | 名称                  | 国别及标准号               | 备注                                       |                      |                 |
|-------------------|---------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------|
| B. S. W.          | 标准惠氏粗牙系列,一般用途圆柱螺纹   | 英国标准<br>BS 84        | 牙型角为 55° 的英制螺纹                           |                      |                 |
| B. S. F.          | 标准惠氏细牙系列,一般用途圆柱螺纹   |                      |  |                      |                 |
| Whit. S           | 附加的惠氏可选择系列,一般用途圆柱螺纹 |                      |  |                      |                 |
| Whit              | 惠氏牙型非标准螺纹           |                      |  |                      |                 |
| UN                | 恒定螺距系列统一螺纹          | 美国标准<br>ANSI B1.1    | 牙型角为 60° 的英制螺纹,具有标准牙型(牙底是平的或随意倒圆的)的内、外螺纹 |                      |                 |
| UNC               | 粗牙系列统一螺纹            |                      |  |                      |                 |
| UNF               | 细牙系列统一螺纹            |                      |  |                      |                 |
| UNEF              | 超细牙系列统一螺纹           |                      |  |                      |                 |
| UNS <sup>①</sup>  | 特殊系列统一螺纹            |                      |  |                      |                 |
| UNR               | 圆弧牙底恒定螺距系列统一螺纹      |                      |  |                      |                 |
| UNRC              | 圆弧牙底粗牙系列统一螺纹        |                      |  |                      |                 |
| UNRF              | 圆弧牙底细牙系列统一螺纹        |                      |  |                      |                 |
| UNREF             | 圆弧牙底超细牙系列统一螺纹       |                      |  |                      |                 |
| UNRS              | 圆弧牙底特殊系列统一螺纹        |                      |  |                      |                 |
| NPT <sup>②</sup>  | 一般用途锥管螺纹            |                      |  | 美国标准<br>ANSI B1.20.1 | 牙型角为 60° 的英制管螺纹 |
| NPSC <sup>③</sup> | 管接头用直管螺纹            |                      |  |                      |                 |
| NPTR              | 导杆连接用锥管螺纹           |                      |  |                      |                 |
| NPSM              | 机械连接用直管螺纹           |                      |  |                      |                 |
| NPSL              | 锁紧螺母用直管螺纹           |                      |  |                      |                 |
| NPSH              | 软管连接用直管螺纹           |                      |  |                      |                 |
| NPTF              | 干密封标准型锥管螺纹          | 美国标准<br>ANSI B1.20.3 | I 型                                      |                      |                 |
| PTF-SAE SHORT     | 干密封短型锥管螺纹           |                      | II 型                                     |                      |                 |
| NPSF              | 干密封标准型燃油用直管内螺纹      |                      | III 型                                    |                      |                 |
| NPSI              | 干密封标准型一般用直管内螺纹      |                      | IV 型                                     |                      |                 |
| ACME <sup>③</sup> | 一般用途梯形螺纹            | 美国标准<br>ANSI B1.5    | 牙型角为 29° 的英制传动螺纹                         |                      |                 |

① 公差使用与标准系列相同的公式计算的标准系列之外的所有直径与螺距组合。


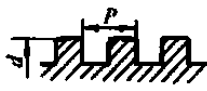
② 我国的 60° 圆锥管螺纹 GB/T 12716—2002 包括 NPT 和 NPSC。

③ ACME 螺纹包括一般用途的和定心的两种配合的梯形螺纹,其中一般用途的与 GB/T 5796—2005 规定的梯形螺纹的性能类同。



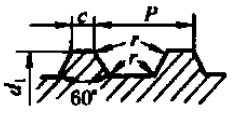
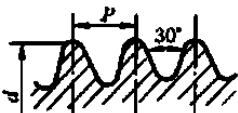

## 1.4 螺纹的分类、特点和应用



表 5-1-4

螺纹的分类、特点和应用

| 螺纹种类                           | 代号 | 主要特点   | 主要应用   |
|--------------------------------|----|--|--|
| 普通螺纹<br>GB/T 192 -<br>197—2003 | M  |  <p>牙型角 <math>\alpha</math> 为 <math>60^\circ</math> 的三角形螺纹, 自锁性能好, 按螺距分为粗牙和细牙两种, 细牙螺纹螺距小、升角小、小径大、螺纹的杆身面积大、强度高、自锁性能较好, 但不耐磨、易脱扣, 粗牙螺纹的直径和螺距的比例适中、强度好, 应用最为广泛</p> | <p>主要用于紧固连接, 一般连接多用粗牙螺纹, 细牙螺纹用于薄壁零件, 也常用于受变载、振动及冲击载荷的连接, 还可用于微调机构的调整</p> <p>普通螺纹也称一般用途的螺纹, 是螺纹件数量最多的一种</p> |
| 特种细牙螺纹<br>JB/T 9313—1999       |    | 牙型与普通螺纹相同, 而螺距比普通螺纹的细牙螺距更小   | 主要用于光学仪器上大直径小螺距的薄壁零件   |
| 过渡配合螺纹<br>GB/T 1167—1996       |    | 牙型与普通螺纹相同, 选取普通螺纹的部分尺寸, 利用内、外螺纹旋合后在中径上形成过渡配合进行锁紧, 易产生过松或过紧而影响装配效率和质量   | 主要用于双头螺柱固定于机体的一端, 以防止当拧开螺柱的另一端螺母时, 螺柱从机体中脱出, 应在中径尺寸之外采用辅助的锁紧措施, 防止螺柱松动                                     |
| 过盈配合螺纹<br>GB/T 1181—1998       |    | 牙型与普通螺纹相同, 利用中径尺寸过盈锁紧螺柱, 不允许采用辅助的锁紧措施  | 主要用于大功率、高转速、工作环境恶劣的动力机械<br>推荐采用分组装配以提高效益   |
| 短牙螺纹<br>JB/T 5450—1991         | MD | 牙型角 $\alpha$ 为 $60^\circ$ 的三角形螺纹, 将牙型高度由普通螺纹的 $\frac{5}{8}H$ 改为 $\frac{1}{2}H$ , 其螺距完全采用普通螺纹的全部细牙螺距, 公称直径范围为 8 ~ 160mm   | 用于细牙螺纹不能很好满足的薄壁零件处, 多用于光学仪器的调焦   |
| MJ 螺纹<br>GJB 3.1 ~ 3.3—2003    | MJ | 牙型角 $\alpha$ 为 $60^\circ$ 的三角形螺纹, 与普通螺纹相比, 加大了外螺纹的牙底圆弧半径 $R$ 和小径的削平量, 以此来减小应力集中并可提高螺纹强度  | 主要用于航空和航天器中<br>MJ 螺纹也称加强螺纹   |
| 小螺纹<br>GB/T 15054.1 - 5—1994   | S  | 牙型角 $\alpha$ 为 $60^\circ$ 的三角形螺纹, 为提高小螺纹的强度, 基本牙型上小径处的削平高度从普通小螺纹的 $0.25H$ 加大为 $0.321H$ , 由于小螺纹的牙槽浅, 工艺性将好一些  | 用于钟表、仪器和电子产品中公称直径小于 1mm 的紧固连接螺纹  |
| 方形螺纹<br>(矩形螺纹)                 | Tr |  <p>牙型角 <math>\alpha</math> 为 <math>0^\circ</math> 的正方形螺纹, 牙厚为螺距的一半, 传动效率高, 牙根强度差, 对中性不好, 磨损后间隙也无法补偿, 工艺性差</p>  | <p>曾用于力的传递或传导螺旋, 如千斤顶、小型压力机等; 目前仅用于对传动效率有较高要求的机件</p> <p>方形螺纹也称矩形螺纹, 没有制定国家标准</p>                           |

续表

| 螺纹种类   | 代号 | 主要特点   | 主要应用  |
|--|----|--|---|
| 梯形螺纹<br>GB/T 5796.1-4-2005                   | Tr |  <p>牙型角 <math>\alpha</math> 为 <math>30^\circ</math> 的梯形螺纹, 牙型高度为 <math>0.5P</math>, 螺纹副的小径和大径处有相等的间隙, 与矩形螺纹相比, 效率略低, 但工艺性好, 牙根强度高, 螺纹副对中性好, 可以调整间隙(用剖分螺母时)</p>  | 广泛应用于各种传动和大尺寸机件的紧固连接, 常用于传动螺旋、丝杠、刀架丝杠等  |
| 短牙梯形螺纹<br>JB/T Q374-375-1985                 |    | 牙型角 $\alpha$ 为 $30^\circ$ , 牙型高度为 $0.3P$ , 结构紧凑, 强度高, 工艺性也好  | 用于要求径向尺寸小的梯形螺纹的传动, 如阀门等, 也用于紧固和定位   |
| 锯齿形(3°、30°)螺纹<br>GB/T 13576.1-4-1992         |    |  <p>一般情况下, 螺纹牙工作面的牙侧角为 <math>3^\circ</math>, 非工作面的牙侧角为 <math>30^\circ</math>, 也可根据传动效率来选择承载面的牙侧角, 锯齿形螺纹兼有矩形螺纹效率高和梯形螺纹牙强度高、工艺性好的优点, 是一种非对称牙型的螺纹, 外螺纹的牙底有相当大的圆角, 可以减小应力集中, 螺纹副的大径处无间隙, 便于对中, 同时还可任选大径或中径两种不同的定心方式</p> | <p>用于单向受力的传动和定位, 如轧钢机的压下螺旋、螺旋压力机、水压机、起重机的吊钩等</p> <p>目前使用的有 <math>3^\circ/30^\circ</math>、<math>3^\circ/45^\circ</math>、<math>7^\circ/45^\circ</math>、<math>0^\circ/45^\circ</math> 等数种不同牙侧角的锯齿形螺纹</p> |
| 自攻螺钉用螺纹<br>GB/T 5280-1985、<br>GB/T 6559-1986 | ST |  <p>随着螺距 <math>P</math> 的减小, 滚压螺纹时所消耗的能量降低, 且制造精度有所提高</p>   | 主要用于金属薄板  |
| 圆弧螺纹   |    |  <p>牙型为圆弧形, 常用的牙型角 <math>\alpha</math> 为 <math>30^\circ</math> 或 <math>45^\circ</math>, 牙粗、圆角大、螺纹不易碰损并易于清除污垢, 内、外螺纹配合时有间隙, 用于需要经常拆卸的地方, 有较长的寿命, 处于动载荷时强度较高</p>  | 用于经常与污物接触和易生锈的场合, 如水管阀门的螺旋导轨, 也可用于玻璃器皿的瓶口、吊钩或需消除污垢的场合, 还可用于薄壁空心零件上  |
| 管连接用细牙普通螺纹                                   | M  | 与普通细牙螺纹相同, 不需专用量刃具, 制造经济, 靠零件端面和密封面密封  | 用于液压系统、气动系统、润滑附件和仪表等处   |
| 55°非密封管螺纹<br>GB/T 7307-2001                  | G  |  <p>牙型角 <math>\alpha</math> 为 <math>55^\circ</math>, 其牙顶和牙底均为圆弧形, 公称直径近似为管子内径, 内、外螺纹均为圆柱形的管螺纹, 内、外螺纹配合后不具有密封性, 在管路系统中仅起机械连接的作用</p>  | <p>用于电线保护等场合</p> <p>由于可借助于密封圈在螺纹副之外的端面进行密封, 也用于静载荷下的低压管路系统</p>  |

| 螺纹种类                               | 代号  | 主要特点  | 主要应用   |
|------------------------------------|-----|---|--|
| 55°密封管螺纹<br>GB/T 7306.1-2-<br>2000 | R   |  <p>牙型角<math>\alpha</math>为55°,公称直径近似为管子内径,内、外螺纹旋紧后不用填料而依靠螺纹牙本身的变形即可保证连接的紧密性。它有两种配合方式:①圆柱内螺纹/圆锥外螺纹,密封性好一些;②圆锥内螺纹/圆锥外螺纹,密封性稍差些,但不易被破坏。圆锥螺纹的锥度为1:16,牙顶和牙底均为圆弧形</p> | <p>①圆柱内螺纹/圆锥外螺纹的配合,可用于低压、静载,水、煤气管多采用此种配合方式</p> <p>②圆锥内螺纹/圆锥外螺纹的配合,可用于高温、高压、承受冲击载荷的系统</p> |
| 60°密封管螺纹<br>GB/T 12716-2002        | NPT |  <p>牙型角<math>\alpha</math>为60°的密封管螺纹,其锥度为1:16,与55°密封管螺纹的配合方式及性能类同。该螺纹牙型规定牙顶和牙底均是平的,实际加工中多呈圆弧形,该螺纹牙型来源于美国标准</p>   | 主要用于汽车、拖拉机、航空机械、机床等燃料、油、水、气输送系统的管连接  |
| 米制锥螺纹<br>GB/T 1415-1992            | ZM  | 基本牙型及尺寸系列均符合普通螺纹规定的管螺纹,性能与其他密封管螺纹类同,其优点是能与普通螺纹组成配合,加工和测量都比较方便,锥度为1:16   | 用于气体、液体管路系统依靠螺纹密封的连接   |
| 气瓶螺纹<br>GB/T 8335-8336-<br>1998    |     | 牙型角为55°、锥度为3:25的圆锥螺纹,牙顶与牙底均为圆弧形。螺纹牙分为螺纹牙型的角平分线垂直于螺纹轴线和垂直于圆锥体母线两种。锥螺纹的锥度也不完全相同   | 用于气瓶的瓶口与瓶阀连接及其他密封连接的锥螺纹(以下简称圆锥螺纹),以及瓶帽与颈圈连接的非螺纹密封的圆柱管螺纹(以下简称圆柱螺纹)                        |

## 1.5 普通螺纹

我国的普通螺纹标准采用了国际标准中的米制螺纹系列,其内容包括牙型、尺寸、公差和标记等。

普通螺纹基本牙型的原始三角形为60°的等边三角形。在其顶部和底部分别削去 $H/8$ 和 $H/4$ 便构成了普通螺纹的基本牙型。普通螺纹的基本牙型是内、外螺纹共有的牙型并具有基本尺寸。

普通螺纹的尺寸是由直径和螺距两个尺寸共同决定的。标准规定了它们的搭配关系,并称之为直径与螺距的组合。设计者应该按标准的规定选用。

GB/T 193-2003《普通螺纹 直径与螺距系列》对普通螺纹(一般用途米制螺纹)的直径与螺距组合系列进行了如下规定。

- ① 该标准适用于一般用途的机械紧固螺纹连接,其螺纹本身不具有密封功能。
- ② 直径与螺距的标准组合系列见表5-1-5的规定,在表内应选择与直径处于同一行内的螺距,并尽可能避免选用括号内的螺距;对于直径,则应优先选用第一系列的直径,其次是第二系列,最后再选择第三系列。
- ③ 除了标准系列,还规定有直径与螺距的特殊系列,对特殊系列的使用有一些限制。
- ④ 对于标准系列的直径,如需使用比标准组合系列中规定还要小的特殊螺距,则应从下列螺距中选取:3mm, 2mm, 1.5mm, 0.7mm, 0.5mm, 0.35mm, 0.25mm, 0.2mm。选择非标准组合的特殊螺距会增加螺纹的制造难度。

普通螺纹基本尺寸 (摘自 GB/T 196—2003)

表中数值按下列公式计算, 数值圆整到小数点后第三位:

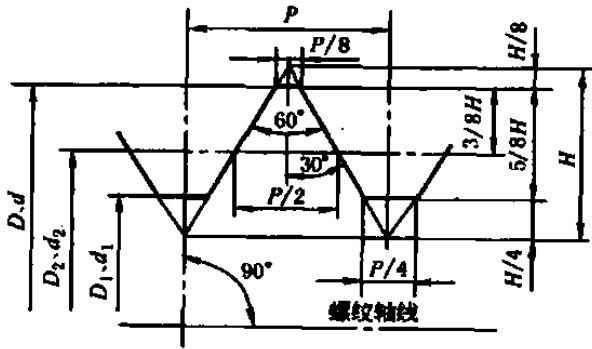
$$D_2 = D - 2 \times \frac{3}{8}H = D - 0.6495P$$

$$d_2 = d - 2 \times \frac{3}{8}H = d - 0.6495P$$

$$D_1 = D - 2 \times \frac{5}{8}H = D - 1.0825P$$

$$d_1 = d - 2 \times \frac{5}{8}H = d - 1.0825P$$

$$H = \frac{\sqrt{3}}{2}P = 0.866025404P$$



$D$ —内螺纹的基本大径;  $d$ —外螺纹的基本大径;  $D_2$ —内螺纹的基本中径;  
 $d_2$ —外螺纹的基本中径;  $D_1$ —内螺纹的基本小径;  $d_1$ —外螺纹的基本小径;  
 $P$ —螺距;  $H$ —原始三角形高度

表 5-1-5

| 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺距 $P$              | 中径 $D_2$ 或 $d_2$ | 小径 $D_1$ 或 $d_1$ | 公称直径 $D, d$ |      |        | 螺距 $P$              | 中径 $D_2$ 或 $d_2$ | 小径 $D_1$ 或 $d_1$ |
|-------------|------|------|---------------------|------------------|------------------|-------------|------|--------|---------------------|------------------|------------------|
| 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |                     |                  |                  | 第一系列        | 第二系列 | 第三系列   |                     |                  |                  |
| 1           |      |      | 0.25 <sup>①</sup>   | 0.838            | 0.729            |             |      | 5.5    | 0.5                 | 5.175            | 4.959            |
|             |      |      | 0.2                 | 0.870            | 0.783            |             |      |        |                     |                  |                  |
|             | 1.1  |      | 0.25 <sup>①</sup>   | 0.938            | 0.829            | 6           |      |        | 1 <sup>①</sup>      | 5.350            | 4.917            |
|             |      |      | 0.2                 | 0.970            | 0.883            |             |      |        | 0.75                | 5.513            | 5.188            |
| 1.2         |      |      | 0.25 <sup>①</sup>   | 1.038            | 0.929            |             | 7    |        | 1 <sup>①</sup>      | 6.350            | 5.917            |
|             |      |      | 0.2                 | 1.070            | 0.983            |             |      |        | 0.75                | 6.513            | 6.188            |
|             | 1.4  |      | 0.3 <sup>①</sup>    | 1.205            | 1.075            |             |      |        | 1.25 <sup>①</sup>   | 7.188            | 6.647            |
|             |      |      | 0.2                 | 1.270            | 1.183            |             |      |        | 1                   | 7.350            | 6.917            |
| 1.6         |      |      | 0.35 <sup>①</sup>   | 1.373            | 1.221            |             |      |        | 0.75                | 7.513            | 7.188            |
|             |      |      | 0.2                 | 1.470            | 1.383            |             |      |        |                     |                  |                  |
|             | 1.8  |      | 0.35 <sup>①</sup>   | 1.573            | 1.421            |             |      | 9      | (1.25) <sup>①</sup> | 8.188            | 7.647            |
|             |      |      | 0.2                 | 1.670            | 1.583            |             |      |        | 1                   | 8.350            | 7.917            |
| 2           |      |      | 0.4 <sup>①</sup>    | 1.740            | 1.567            |             |      |        | 0.75                | 8.513            | 8.188            |
|             |      |      | 0.25                | 1.838            | 1.729            |             |      |        |                     |                  |                  |
|             | 2.2  |      | 0.45 <sup>①</sup>   | 1.908            | 1.713            | 10          |      |        | 1.5 <sup>①</sup>    | 9.026            | 8.376            |
|             |      |      | 0.25                | 2.038            | 1.929            |             |      |        | 1.25                | 9.188            | 8.647            |
| 2.5         |      |      | 0.45 <sup>①</sup>   | 2.208            | 2.013            |             |      |        | 1                   | 9.350            | 8.917            |
|             |      |      | 0.35                | 2.273            | 2.121            |             |      |        | 0.75                | 9.513            | 9.188            |
| 3           |      |      | 0.5 <sup>①</sup>    | 2.675            | 2.459            |             |      | 11     | (1.5) <sup>①</sup>  | 10.026           | 9.376            |
|             |      |      | 0.35                | 2.773            | 2.621            |             |      |        | 1                   | 10.350           | 9.917            |
|             | 3.5  |      | (0.6) <sup>①</sup>  | 3.110            | 2.850            |             |      |        | 0.75                | 10.513           | 10.188           |
|             |      |      | 0.35                | 3.273            | 3.121            |             |      |        |                     |                  |                  |
| 4           |      |      | 0.7 <sup>①</sup>    | 3.545            | 3.242            | 12          |      |        | 1.75 <sup>①</sup>   | 10.863           | 10.106           |
|             |      |      | 0.5                 | 3.675            | 3.459            |             |      |        | 1.5                 | 11.026           | 10.376           |
|             | 4.5  |      | (0.75) <sup>①</sup> | 4.013            | 3.688            |             |      |        | 1.25                | 11.188           | 10.647           |
|             |      |      | 0.5                 | 4.175            | 3.959            |             |      |        | 1                   | 11.350           | 10.917           |
| 5           |      |      | 0.8 <sup>①</sup>    | 4.480            | 4.134            |             | 14   |        | 2 <sup>①</sup>      | 12.701           | 11.835           |
|             |      |      | 0.5                 | 4.675            | 4.459            |             |      |        | 1.5                 | 13.026           | 12.376           |
|             |      |      |                     |                  |                  |             |      | (1.25) | 13.188              | 12.647           |                  |
|             |      |      |                     |                  |                  |             |      | 1      | 13.350              | 12.917           |                  |



| 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$                               | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$                           | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$                           | 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$                               | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$                           | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$                           |
|-------------|------|------|--|--|--|-------------|------|------|--|--|--|
| 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |  |  |  | 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |  |  |  |
|             |      | 15   | 1.5<br>(1)                               | 14.026<br>14.350                               | 13.376<br>13.917                               |             |      | 32   | 2<br>1.5                                 | 30.701<br>31.026                               | 29.835<br>30.376                               |
| 16          |      |      | 2 <sup>⓪</sup><br>1.5<br>1               | 14.701<br>15.026<br>15.350                     | 13.835<br>14.376<br>14.917                     |             |      | 33   | 3.5 <sup>⓪</sup><br>(3)<br>2<br>1.5      | 30.727<br>31.051<br>31.701<br>32.026           | 29.211<br>29.752<br>30.835<br>31.376           |
|             |      | 17   | 1.5<br>(1)                               | 16.026<br>16.350                               | 15.376<br>15.917                               |             |      | 35   | 1.5                                      | 34.026   | 33.376   |
|             | 18   |      | 2.5 <sup>⓪</sup><br>2<br>1.5<br>1        | 16.376<br>16.701<br>17.026<br>17.350           | 15.294<br>15.835<br>16.376<br>16.917           | 36          |      |      | 4 <sup>⓪</sup><br>3<br>2<br>1.5          | 33.402<br>34.051<br>34.701<br>35.026           | 31.670<br>32.752<br>33.835<br>34.376           |
|             |      |      |  |  |  |             |      | 38   | 1.5                                      | 37.026   | 36.376   |
| 20          |      |      | 2.5 <sup>⓪</sup><br>2<br>1.5<br>1        | 18.376<br>18.701<br>19.026<br>19.350           | 17.294<br>17.835<br>18.376<br>18.917           |             |      | 39   | 4 <sup>⓪</sup><br>3<br>2<br>1.5          | 36.402<br>37.051<br>37.701<br>38.026           | 34.670<br>35.752<br>36.835<br>37.376           |
|             | 22   |      | 2.5 <sup>⓪</sup><br>2<br>1.5<br>1        | 20.376<br>20.701<br>21.026<br>21.350           | 19.294<br>19.835<br>20.376<br>20.917           |             |      | 40   | (3)<br>(2)<br>1.5                        | 38.051<br>38.701<br>39.026                     | 36.752<br>37.835<br>38.376                     |
|             |      |      |  |  |  |             |      |      | 4.5 <sup>⓪</sup><br>(4)                  | 39.077<br>39.402                               | 37.129<br>37.670                               |
| 24          |      |      | 3 <sup>⓪</sup><br>2<br>1.5<br>1          | 22.051<br>22.701<br>23.026<br>23.350           | 20.752<br>21.835<br>22.376<br>22.917           | 42          |      |      | 3<br>2<br>1.5                            | 40.051<br>40.701<br>41.026                     | 38.752<br>39.835<br>40.376                     |
|             |      | 25   | 2<br>1.5<br>(1)                          | 23.701<br>24.026<br>24.350                     | 22.835<br>23.376<br>23.917                     |             |      | 45   | 4.5 <sup>⓪</sup><br>(4)<br>3<br>2<br>1.5 | 42.077<br>42.402<br>43.051<br>43.701<br>44.026 | 40.129<br>40.670<br>41.752<br>42.835<br>43.376 |
|             |      | 26   | 1.5                                      | 25.026   | 24.376   |             |      |      |  |  |  |
|             | 27   |      | 3 <sup>⓪</sup><br>2<br>1.5<br>1          | 25.051<br>25.701<br>26.026<br>26.350           | 23.752<br>24.835<br>25.376<br>25.917           | 48          |      |      | 5 <sup>⓪</sup><br>(4)<br>3<br>2<br>1.5   | 44.752<br>45.402<br>46.051<br>46.701<br>47.026 | 42.587<br>43.670<br>44.752<br>45.835<br>46.376 |
|             |      | 28   | 2<br>1.5<br>1                            | 26.701<br>27.026<br>27.350                     | 25.835<br>26.376<br>26.917                     |             |      | 50   | (3)<br>(2)<br>1.5                        | 48.051<br>48.701<br>49.026                     | 46.752<br>47.835<br>48.376                     |
| 30          |      |      | 3.5 <sup>⓪</sup><br>(3)<br>2<br>1.5<br>1 | 27.727<br>28.051<br>28.701<br>29.026<br>29.350 | 26.211<br>26.752<br>27.835<br>28.376<br>28.917 |             |      | 52   | 5 <sup>⓪</sup><br>(4)<br>3<br>2<br>1.5   | 48.752<br>49.402<br>50.051<br>50.701<br>51.026 | 46.587<br>47.670<br>48.752<br>49.835<br>50.376 |

续表

| 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$         | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ | 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ |
|-------------|------|------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------|------|------|------------|----------------------|----------------------|
| 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |                    |                      |                      | 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |            |                      |                      |
|             |      | 55   | (4)                | 52.402               | 50.670               |             |      | 75   | (4)        | 72.402               | 70.670               |
|             |      |      | (3)                | 53.051               | 51.752               |             |      |      | (3)        | 73.051               | 71.752               |
|             |      |      | 2                  | 53.701               | 52.835               |             |      |      | 2          | 73.701               | 72.835               |
|             |      |      | 1.5                | 54.026               | 53.376               |             |      |      | 1.5        | 74.026               | 73.376               |
| 56          |      |      | 5.5 <sup>①</sup>   | 52.428               | 50.046               |             |      | 76   | 6          | 72.103               | 69.505               |
|             |      |      | 4                  | 53.402               | 51.670               |             |      |      | 4          | 73.402               | 71.670               |
|             |      |      | 3                  | 54.051               | 52.752               |             |      |      | 3          | 74.051               | 72.752               |
|             |      |      | 2                  | 54.701               | 53.835               |             |      |      | 2          | 74.701               | 73.835               |
|             |      | 58   | 1.5                | 55.026               | 54.376               |             |      | 78   | 1.5        | 75.026               | 74.376               |
|             |      |      | (4)                | 55.402               | 53.670               |             |      |      | 2          | 76.700               | 75.835               |
|             |      |      | (3)                | 56.051               | 54.752               |             |      |      | 6          | 76.103               | 73.505               |
|             |      |      | 2                  | 56.701               | 55.835               |             |      |      | 4          | 77.402               | 75.670               |
|             |      | 60   | 1.5                | 57.026               | 56.376               |             |      | 80   | 3          | 78.051               | 76.752               |
|             |      |      | (5.5) <sup>①</sup> | 56.428               | 54.046               |             |      |      | 2          | 78.701               | 77.835               |
|             |      |      | 4                  | 57.402               | 55.670               |             |      |      | 1.5        | 79.026               | 78.376               |
|             |      |      | 3                  | 58.051               | 56.752               |             |      |      | 2          | 80.701               | 79.835               |
|             |      | 62   | 2                  | 58.701               | 57.835               |             |      | 82   | 4          | 77.402               | 75.670               |
|             |      |      | 1.5                | 59.026               | 58.376               |             |      |      | 3          | 78.051               | 77.835               |
|             |      |      | (4)                | 59.402               | 57.670               |             |      |      | 2          | 83.701               | 82.835               |
|             |      |      | (3)                | 60.051               | 58.752               |             |      |      | 6          | 81.103               | 78.505               |
|             |      | 64   | 2                  | 60.701               | 59.835               |             |      | 85   | 4          | 82.402               | 80.670               |
|             |      |      | 1.5                | 61.026               | 60.376               |             |      |      | 3          | 83.051               | 81.752               |
|             |      |      | 6 <sup>①</sup>     | 60.103               | 57.505               |             |      |      | 2          | 83.701               | 82.835               |
|             |      |      | 4                  | 61.402               | 59.670               |             |      |      | 6          | 86.103               | 83.505               |
|             |      | 65   | 3                  | 62.051               | 60.752               |             |      | 90   | 4          | 87.402               | 85.670               |
|             |      |      | 2                  | 62.701               | 61.835               |             |      |      | 3          | 88.051               | 86.752               |
|             |      |      | 1.5                | 63.026               | 62.376               |             |      |      | 2          | 88.701               | 87.835               |
|             |      |      | (4)                | 62.402               | 60.670               |             |      |      | 6          | 91.103               | 88.505               |
|             |      | 68   | (3)                | 63.051               | 61.752               |             |      | 95   | 4          | 92.402               | 90.670               |
|             |      |      | 2                  | 63.701               | 62.835               |             |      |      | 3          | 93.051               | 91.752               |
|             |      |      | 1.5                | 64.026               | 63.376               |             |      |      | 2          | 93.701               | 92.835               |
|             |      |      | 6 <sup>①</sup>     | 64.103               | 61.505               |             |      |      | 6          | 96.103               | 93.505               |
|             |      | 70   | 4                  | 65.402               | 63.670               |             |      | 100  | 4          | 97.402               | 95.670               |
|             |      |      | 3                  | 66.051               | 64.752               |             |      |      | 3          | 98.051               | 96.752               |
|             |      |      | 2                  | 66.701               | 65.835               |             |      |      | 2          | 98.701               | 97.835               |
|             |      |      | 1.5                | 67.026               | 66.376               |             |      |      | 6          | 101.103              | 98.505               |
|             |      | 72   | (6)                | 66.103               | 63.505               |             |      | 105  | 4          | 102.402              | 100.670              |
|             |      |      | (4)                | 67.402               | 65.670               |             |      |      | 3          | 103.051              | 101.752              |
|             |      |      | (3)                | 68.051               | 66.752               |             |      |      | 2          | 103.701              | 102.835              |
|             |      |      | 2                  | 68.701               | 67.835               |             |      |      | 6          | 106.103              | 103.505              |
|             |      | 75   | 1.5                | 69.026               | 68.376               |             |      | 110  | 4          | 107.402              | 105.670              |
|             |      |      | 6                  | 68.103               | 65.505               |             |      |      | 3          | 108.051              | 106.752              |
|             |      |      | 4                  | 69.402               | 67.670               |             |      |      | 2          | 108.701              | 107.835              |
|             |      |      | 3                  | 70.051               | 68.752               |             |      |      |            |                      |                      |
|             |      | 76   | 2                  | 70.701               | 69.835               |             |      | 115  | 4          | 107.402              | 105.670              |
|             |      |      | 1.5                | 71.026               | 70.376               |             |      |      | 3          | 108.051              | 106.752              |
|             |      |      | 6                  | 70.103               | 67.505               |             |      |      | 2          | 108.701              | 107.835              |
|             |      |      | 4                  | 71.402               | 69.670               |             |      |      |            |                      |                      |

| 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ | 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ |
|-------------|------|------|------------|----------------------|----------------------|-------------|------|------|------------|----------------------|----------------------|
| 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |            |                      |                      | 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |            |                      |                      |
|             | 115  |      | 6          | 111.103              | 108.505              |             |      | 165  | 6          | 161.103              | 158.505              |
|             |      |      | 4          | 112.402              | 110.670              |             |      |      | 4          | 162.402              | 160.670              |
|             |      |      | 3          | 113.051              | 111.752              |             |      |      | 3          | 163.051              | 161.752              |
|             |      |      | 2          | 113.701              | 112.835              |             |      |      | 8          | 164.804              | 161.340              |
|             | 120  |      | 6          | 116.103              | 113.505              |             | 170  | 6    | 166.103    | 163.505              |                      |
|             |      |      | 4          | 117.402              | 115.670              |             |      |      | 4          | 167.402              | 165.670              |
|             |      |      | 3          | 118.051              | 116.752              |             |      |      | 3          | 168.051              | 166.752              |
|             |      |      | 2          | 118.701              | 117.835              |             |      |      | 6          | 171.103              | 168.505              |
|             | 125  |      | 6          | 121.103              | 118.505              |             | 175  | 4    | 172.402    | 170.670              |                      |
|             |      |      | 4          | 122.402              | 120.670              |             |      |      | 3          | 173.051              | 171.752              |
|             |      |      | 3          | 123.051              | 121.752              |             |      |      | 8          | 174.804              | 171.340              |
|             |      |      | 2          | 123.701              | 122.835              |             |      | 180  | 6          | 176.103              | 173.505              |
|             | 130  |      | 6          | 126.103              | 123.505              |             |      |      | 4          | 177.402              | 175.670              |
|             |      |      | 4          | 127.402              | 125.670              |             |      |      | 3          | 178.051              | 176.752              |
|             |      |      | 3          | 128.051              | 126.752              |             |      |      | 6          | 181.103              | 178.505              |
|             |      |      | 2          | 128.701              | 127.835              |             |      | 4    | 182.402    | 180.670              |                      |
|             | 135  |      | 6          | 131.103              | 128.505              |             | 185  | 3    | 183.051    | 181.752              |                      |
|             |      |      | 4          | 132.402              | 130.670              |             |      |      | 8          | 184.804              | 181.340              |
|             |      |      | 3          | 133.051              | 131.752              |             |      |      | 6          | 186.103              | 183.505              |
|             |      |      | 2          | 133.701              | 132.835              |             |      | 190  | 4          | 187.402              | 185.670              |
|             | 140  |      | 6          | 136.103              | 133.505              |             |      |      | 3          | 188.051              | 186.752              |
|             |      |      | 4          | 137.402              | 135.670              |             |      |      | 6          | 191.103              | 188.505              |
|             |      |      | 3          | 138.051              | 136.752              |             | 195  |      | 4          | 192.402              | 190.670              |
|             |      |      | 2          | 138.701              | 137.835              |             |      |      | 3          | 193.051              | 191.752              |
|             | 145  |      | 6          | 141.103              | 138.505              |             |      |      | 8          | 194.804              | 191.340              |
|             |      |      | 4          | 142.402              | 140.670              |             |      | 200  | 6          | 196.103              | 193.505              |
|             |      |      | 3          | 143.051              | 141.752              |             |      |      | 4          | 197.402              | 195.670              |
|             |      |      | 2          | 143.701              | 142.835              |             |      |      | 3          | 198.051              | 196.752              |
|             | 150  |      | 6          | 144.804              | 141.340              |             |      |      | 6          | 201.103              | 198.505              |
|             |      |      | 8          | 146.103              | 143.505              |             | 205  | 4    | 202.402    | 200.670              |                      |
|             |      |      | 4          | 147.402              | 145.670              |             |      |      | 3          | 203.051              | 201.752              |
|             |      |      | 3          | 148.051              | 146.752              |             |      |      | 8          | 204.804              | 201.340              |
|             |      | 2    | 148.701    | 147.835              |                      | 210         |      | 6    | 206.103    | 203.505              |                      |
|             | 155  |      | 6          | 151.103              | 148.505              |             |      |      | 4          | 207.402              | 205.670              |
|             |      |      | 4          | 152.402              | 150.670              |             |      |      | 3          | 208.051              | 206.752              |
|             |      |      | 3          | 153.051              | 151.752              |             |      | 215  | 6          | 211.103              | 208.505              |
|             |      |      | 2          | 153.701              | 152.835              |             |      |      | 4          | 212.402              | 210.670              |
|             | 160  |      | 6          | 154.804              | 151.340              |             |      |      | 3          | 213.051              | 211.752              |
|             |      |      | 8          | 156.103              | 153.505              |             | 220  |      | 8          | 214.804              | 211.340              |
|             |      |      | 4          | 157.402              | 155.670              |             |      |      | 6          | 216.103              | 213.505              |
|             |      |      | 3          | 158.051              | 156.752              |             |      |      | 4          | 217.402              | 215.670              |
|             |      | 2    | 158.701    | 157.835              |                      |             |      | 3    | 218.051    | 216.752              |                      |
|             | 165  |      | 6          | 159.103              | 156.505              |             | 225  | 6    | 221.103    | 218.505              |                      |
|             |      |      | 4          | 160.402              | 157.670              |             |      |      | 4          | 222.402              | 220.670              |
|             |      |      | 3          | 161.051              | 158.752              |             |      |      | 3          | 223.051              | 221.752              |
|             |      |      | 2          | 161.701              | 159.835              |             |      |      |            |                      |                      |

续表

| 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ | 公称直径 $D, d$ |      |      | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$D_2$ 或 $d_2$ | 小 径<br>$D_1$ 或 $d_1$ |
|-------------|------|------|------------|----------------------|----------------------|-------------|------|------|------------|----------------------|----------------------|
| 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |            |                      |                      | 第一系列        | 第二系列 | 第三系列 |            |                      |                      |
|             |      | 230  | 8          | 224.804              | 221.340              |             |      | 310  | 6          | 306.103              | 303.505              |
|             |      |      | 6          | 226.103              | 223.505              |             |      |      | 4          | 307.402              | 305.670              |
|             |      |      | 4          | 227.402              | 225.670              | 320         |      |      | 6          | 316.103              | 313.505              |
|             |      |      | 3          | 228.051              | 226.752              |             | 4    |      |            | 4                    | 317.402              |
|             |      | 235  | 6          | 231.103              | 228.505              |             |      | 330  | 6          | 326.103              | 323.505              |
|             |      |      | 4          | 232.402              | 230.670              |             |      |      | 4          | 327.402              | 325.670              |
|             |      |      | 3          | 233.051              | 231.752              |             |      | 340  | 6          | 336.103              | 333.505              |
|             | 240  |      | 8          | 234.804              | 231.340              |             |      |      | 4          | 337.402              | 335.670              |
|             |      |      | 6          | 236.103              | 233.505              |             |      |      | 6          | 346.103              | 343.505              |
|             |      |      | 4          | 237.402              | 235.670              |             |      | 350  | 4          | 347.402              | 345.670              |
|             |      |      | 3          | 238.051              | 236.752              | 360         |      |      | 6          | 356.103              | 353.505              |
|             |      |      | 6          | 241.103              | 238.505              |             | 4    |      |            | 4                    | 357.402              |
|             |      | 245  | 4          | 242.402              | 240.670              |             |      |      | 6          | 366.103              | 363.505              |
|             |      |      | 3          | 243.051              | 241.752              |             |      | 370  | 4          | 367.402              | 365.670              |
|             |      |      |            | 8                    | 244.804              | 241.340     |      |      | 380        | 6                    | 376.103              |
| 250         |      |      | 6          | 246.103              | 243.505              |             |      |      | 4          | 377.402              | 375.670              |
|             |      |      | 4          | 247.402              | 245.670              |             |      |      | 6          | 386.103              | 383.505              |
|             |      |      | 3          | 248.051              | 246.752              |             |      | 390  | 4          | 387.402              | 385.670              |
|             |      |      | 6          | 251.103              | 248.505              | 400         |      |      | 6          | 396.103              | 393.505              |
|             |      | 4    | 252.402    | 250.670              | 4                    |             |      |      | 4          | 397.402              | 395.670              |
|             | 260  |      | 8          | 254.804              | 251.340              |             |      | 410  | 6          | 406.103              | 403.505              |
|             |      |      | 6          | 256.103              | 253.505              |             |      | 420  | 6          | 416.103              | 413.505              |
|             |      |      | 4          | 257.402              | 255.670              |             |      |      | 6          | 426.103              | 423.505              |
|             |      | 265  | 6          | 261.103              | 258.505              |             |      | 440  | 6          | 436.103              | 433.505              |
|             |      |      | 4          | 262.402              | 260.670              | 450         |      |      | 6          | 446.103              | 443.505              |
|             |      | 270  | 8          | 264.804              | 261.340              |             |      |      | 460        | 6                    | 456.103              |
|             |      |      | 6          | 266.103              | 263.505              |             |      |      | 6          | 466.103              | 463.505              |
|             |      |      | 4          | 267.402              | 265.670              |             |      | 470  | 6          | 466.103              | 463.505              |
|             |      | 275  | 6          | 271.103              | 268.505              |             |      | 480  | 6          | 476.103              | 473.505              |
|             |      |      | 4          | 272.402              | 270.670              |             |      |      | 6          | 486.103              | 483.505              |
| 280         |      |      | 8          | 274.804              | 271.340              | 500         |      |      | 6          | 496.103              | 493.505              |
|             |      |      | 6          | 276.103              | 273.505              |             |      |      | 6          | 506.103              | 503.505              |
|             |      |      | 4          | 277.402              | 275.670              |             |      | 510  | 6          | 506.103              | 503.505              |
|             |      | 285  | 6          | 281.103              | 278.505              |             |      | 520  | 6          | 516.103              | 513.505              |
|             |      |      | 4          | 282.402              | 280.670              |             |      |      | 6          | 526.103              | 523.505              |
|             |      | 290  | 8          | 284.804              | 281.340              |             |      | 540  | 6          | 536.103              | 533.505              |
|             |      |      | 6          | 286.103              | 283.505              | 550         |      |      | 6          | 546.103              | 543.505              |
|             |      |      | 4          | 287.402              | 285.670              |             | 6    |      |            | 6                    | 556.103              |
|             |      | 295  | 6          | 291.103              | 288.505              |             |      |      | 6          | 566.103              | 563.505              |
|             |      |      | 4          | 292.402              | 290.670              |             |      | 570  | 6          | 566.103              | 563.505              |
|             | 300  |      | 8          | 294.804              | 291.340              |             |      | 580  | 6          | 576.103              | 573.505              |
|             |      |      | 6          | 296.103              | 293.505              |             |      |      | 6          | 586.103              | 583.505              |
|             |      |      | 4          | 297.402              | 295.670              | 600         |      |      | 6          | 596.103              | 593.505              |

① 为粗牙螺距，其余为细牙螺距。

注：1. 直径优先选用第一系列，其次第二系列，第三系列尽可能不用。

2. 括号内的螺距尽可能不用。

3. M14 × 1.25 仅用于火花塞，M35 × 1.5 仅用于滚动轴承锁紧螺母。

4. 对直径 150 - 600mm 的螺纹，需要使用螺距大于 6mm 的螺纹时，应优先选用 8mm 的螺距。

表 5-1-6 普通螺纹公差与配合 (摘自 GB/T 197—2003)

| 外螺纹       | 公差精度     | 公差带位置 e   |                 |  | 公差带位置 f         |                 |                 | 公差带位置 g   |                 |        | 公差带位置 h |                 |        |
|-----------|----------|---|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|--------|---------|-----------------|--------|
|           |          | S   | N               | L  | S               | N               | L               | S         | N               | L      | S       | N               | L      |
|           | 精密       | —   | —               | —  | —               | —               | —               | —         | (4g)            | (5g4g) | (3h4h)  | 4h <sup>Ⓛ</sup> | (5h4h) |
|           | 中等       | —   | 6e <sup>Ⓛ</sup> | (7e6e)   | —               | 6f <sup>Ⓛ</sup> | —               | (5g6g)    | 6g <sup>Ⓛ</sup> | (7g6g) | (5h6h)  | 6h <sup>Ⓛ</sup> | (7h6h) |
|           | 粗糙       | —   | (8e)            | (9e8e)   | —               | —               | —               | —         | 8g              | (9g8g) | —       | —               | —      |
| 内螺纹       | 公差精度     | 公差带位置 G   |                 |  | 公差带位置 H         |                 |                 | 内、外螺纹公差位置 | 配合示意图           |        |         |                 |        |
|           |          | S   | N               | L  | S               | N               | L               |           | 内螺纹<br>外螺纹      |        |         |                 |        |
|           | 精密       | —   | —               | —  | 4H              | 5H              | 6H              |           | 配合示意图           |        |         |                 |        |
|           | 中等       | (5G)  | 6G              | (7G)   | 5H <sup>Ⓛ</sup> | 6H <sup>Ⓛ</sup> | 7H <sup>Ⓛ</sup> |           | 配合示意图           |        |         |                 |        |
| 粗糙        | —        | (7G)  | (8G)            | —  | 7H              | 8H              | 配合示意图           |           |                 |        |         |                 |        |
| 普通螺纹的配合选择 |          | 一般连接螺纹  |                 | 为保证内、外螺纹有足够的接触高度,应优先采用 H/g、H/h 或 G/h; 小于或等于 M1.4 的螺纹,应选用 5H/6h、4H/6h 或更精密的配合 |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |
|           |          | 经常装拆的螺纹   |                 | 推荐采用 H/g   |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |
|           |          | 高温下工作的螺纹  |                 | 工作温度在 450℃ 以下,选用 H/g; 高于 450℃ 时应选用 H/e、G/h 或 G/g                             |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |
|           |          | 需要涂层的螺纹   |                 | 薄镀层螺纹件选用 H/g; 中等腐蚀条件、中等镀层厚度的螺纹件选用 H/f; 严重腐蚀条件、较厚镀层的螺纹件选用 H/e 或 G/e           |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |
| 标记示例      | 粗牙螺纹     | 公差带代号由中径公差带代号和顶径公差带代号两部分组成。中径公差带代号在前,顶径公差带代号在后。若两者相同,则只标注一组代号。写在尺寸代号的后面,用“-”分开<br>直径 10mm, 螺距 1.5mm, 中径、顶径公差带均为 6H 的内螺纹: M10-6H   |                 |  |                 |                 |                 |           |                 |        |         | 顶径指外螺纹大径和内螺纹小径  |        |
|           | 细牙螺纹     | 直径 10mm, 螺距 1mm, 中径、顶径公差带均为 6g 的外螺纹: M10 × 1-6g   |                 |  |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |
|           | 内、外螺纹的配合 | 表示内、外螺纹配合时,内螺纹公差带代号在前,外螺纹公差带代号在后,中间用斜线分开<br>对短旋合长度或长旋合长度,宜在公差带代号之后加注旋合长度代号“S”或“L”,用“-”与公差带代号分开,中等旋合长度的螺纹不标注<br>对左旋螺纹,应在旋合长度代号之后加注“LH”,之间用“-”分开,右旋螺纹不标注<br>直径 24mm, 螺距 2mm, 内螺纹公差带 7H 与外螺纹公差带 8g 组成配合,短旋合长度,左旋螺纹: M24 × 2-7H/8g-S-LH |                 |  |                 |                 |                 |           |                 |        |         |                 |        |

① 为优先选用的公差带。

注: 1. 括号内的公差带尽可能不用。

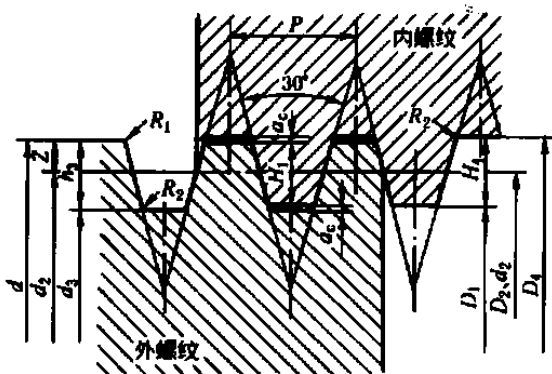
2. 大量生产的精制紧固件螺纹, 推荐采用带方框的公差带。

3. 精密精度—用于精密螺纹, 当要求配合性质变动较小时采用; 中等精度—一般用途; 粗糙精度—对精度要求不高或制造比较困难时采用。

## 1.6 梯形螺纹

### 1.6.1 梯形螺纹牙型与基本尺寸

梯形螺纹牙型 (摘自 GB/T 5796.1—2005)



- $d$ —外螺纹大径 (公称直径);
- $P$ —螺距;
- $a_c$ —牙顶间隙;
- $H_1$ —基本牙型高度,  $H_1 = 0.5P$ ;
- $h_2$ —外螺纹牙高,  $h_2 = H_1 + a_c = 0.5P + a_c$ ;
- $H_4$ —内螺纹牙高,  $H_4 = H_1 + a_c = 0.5P + a_c$ ;
- $Z$ —牙顶高,  $Z = 0.25P = H_1/2$ ;
- $d_2$ —外螺纹中径,  $d_2 = d - 2Z = d - 0.5P$ ;
- $D_2$ —内螺纹中径,  $D_2 = d - 2Z = d - 0.5P$ ;
- $d_3$ —外螺纹小径,  $d_3 = d - 2h_2$ ;
- $D_1$ —内螺纹小径,  $D_1 = d - 2H_1 = d - P$ ;
- $D_4$ —内螺纹大径,  $D_4 = d + 2a_c$ ;
- $R_1$ —外螺纹牙顶圆角,  $R_{1max} = 0.5a_c$ ;
- $R_2$ —牙底圆角,  $R_{2max} = a_c$ ;

表 5-1-7

梯形螺纹最大实体牙型尺寸 (摘自 GB/T 5796.1—2005)

mm

| 螺距<br>$P$ | $a_c$ | $H_A = h_3$ | $R_{1max}$ | $R_{2max}$ | 螺距<br>$P$ | $a_c$ | $H_A = h_3$ | $R_{1max}$ | $R_{2max}$ |
|-----------|-------|-------------|------------|------------|-----------|-------|-------------|------------|------------|
| 1.5       | 0.15  | 0.9         | 0.075      | 0.15       | 14        | 1     | 8           | 0.5        | 1          |
| 2         | 0.25  | 1.25        | 0.125      | 0.25       | 16        | 1     | 9           | 0.5        | 1          |
| 3         | 0.25  | 1.75        | 0.125      | 0.25       | 18        | 1     | 10          | 0.5        | 1          |
| 4         | 0.25  | 2.25        | 0.125      | 0.25       | 20        | 1     | 11          | 0.5        | 1          |
| 5         | 0.25  | 2.75        | 0.125      | 0.25       | 22        | 1     | 12          | 0.5        | 1          |
| 6         | 0.5   | 3.5         | 0.25       | 0.5        | 24        | 1     | 13          | 0.5        | 1          |
| 7         | 0.5   | 4           | 0.25       | 0.5        | 28        | 1     | 15          | 0.5        | 1          |
| 8         | 0.5   | 4.5         | 0.25       | 0.5        | 32        | 1     | 17          | 0.5        | 1          |
| 9         | 0.5   | 5           | 0.25       | 0.5        | 36        | 1     | 19          | 0.5        | 1          |
| 10        | 0.5   | 5.5         | 0.25       | 0.5        | 40        | 1     | 21          | 0.5        | 1          |
| 12        | 0.5   | 6.5         | 0.25       | 0.5        | 44        | 1     | 23          | 0.5        | 1          |

表 5-1-8

梯形螺纹基本尺寸 (摘自 GB/T 5796.3—2005)

mm

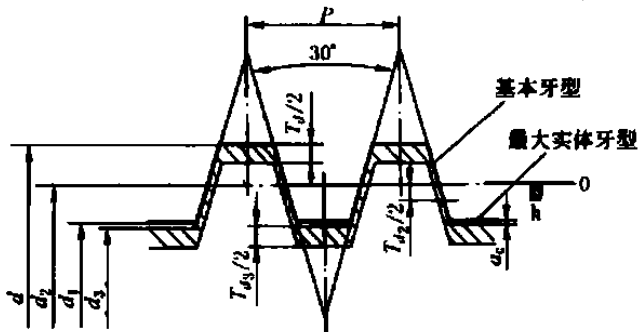
| 公称直径 $d$ |      | 螺距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 大径<br>$D_4$ | 小径    |       | 公称直径 $d$ |      | 螺距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 大径<br>$D_4$ | 小径    |       |
|----------|------|-----------|-------------------|-------------|-------|-------|----------|------|-----------|-------------------|-------------|-------|-------|
| 第一系列     | 第二系列 |           |                   |             | $d_3$ | $D_1$ | 第一系列     | 第二系列 |           |                   |             | $d_3$ | $D_1$ |
| 8        |      | 1.5       | 7.25              | 8.3         | 6.2   | 6.5   |          |      | 3         | 30.5              | 32.5        | 28.5  | 29    |
|          | 9    | 1.5       | 8.25              | 9.3         | 7.2   | 7.5   | 32       |      | 6         | 29                | 33          | 25    | 26    |
|          |      | 2         | 8.00              | 9.5         | 6.5   | 7.0   |          |      | 10        | 27                | 33          | 21    | 22    |
| 10       |      | 1.5       | 9.25              | 10.3        | 8.2   | 8.5   |          | 34   | 3         | 32.5              | 34.5        | 30.5  | 31    |
|          |      | 2         | 9.00              | 10.5        | 7.5   | 8.0   |          |      | 6         | 31                | 35          | 27    | 28    |
|          | 11   | 2         | 10.00             | 11.5        | 8.5   | 9.0   |          |      | 10        | 29                | 35          | 23    | 24    |
|          |      | 3         | 9.50              | 11.5        | 7.5   | 8.0   | 36       |      | 3         | 34.5              | 26.5        | 32.5  | 33    |
| 12       |      | 2         | 11.00             | 12.5        | 9.5   | 10.0  |          |      | 6         | 33                | 27          | 29    | 30    |
|          |      | 3         | 10.50             | 12.5        | 8.5   | 9.0   |          |      | 10        | 31                | 27          | 25    | 26    |
|          | 14   | 2         | 13                | 14.5        | 11.5  | 12    |          | 38   | 3         | 36.5              | 38.5        | 34.5  | 35    |
|          |      | 3         | 12.5              | 14.5        | 10.5  | 11    |          |      | 7         | 34.5              | 39          | 30    | 31    |
| 16       |      | 2         | 15                | 16.5        | 13.5  | 14    |          |      | 10        | 33                | 39          | 27    | 28    |
|          |      | 4         | 14                | 16.5        | 11.5  | 12    | 40       |      | 3         | 38.5              | 40.5        | 36.5  | 37    |
|          | 18   | 2         | 17                | 18.5        | 15.5  | 16    |          |      | 7         | 36.5              | 41          | 32    | 33    |
|          |      | 4         | 16                | 18.5        | 13.5  | 14    |          |      | 10        | 35                | 41          | 29    | 30    |
| 20       |      | 2         | 19                | 20.5        | 17.5  | 18    |          | 42   | 3         | 40.5              | 42.5        | 38.5  | 39    |
|          |      | 4         | 18                | 20.5        | 15.5  | 16    |          |      | 7         | 38.5              | 43          | 34    | 35    |
|          | 22   | 3         | 20.5              | 22.5        | 18.5  | 19    |          |      | 10        | 37                | 43          | 31    | 32    |
|          |      | 5         | 19.5              | 22.5        | 16.5  | 17    | 44       |      | 3         | 42.5              | 44.5        | 40.5  | 41    |
|          |      | 8         | 18                | 23          | 13    | 14    |          |      | 7         | 40.5              | 45          | 36    | 37    |
| 24       |      | 3         | 22.5              | 24.5        | 20.5  | 21    |          |      | 12        | 38                | 45          | 31    | 32    |
|          |      | 5         | 21.5              | 24.5        | 18.5  | 19    |          | 46   | 3         | 44.5              | 46.5        | 42.5  | 43    |
|          |      | 8         | 20                | 25          | 15    | 16    |          |      | 8         | 42.0              | 47          | 37    | 38    |
|          | 26   | 3         | 24.5              | 26.5        | 22.5  | 23    |          |      | 12        | 40.0              | 47          | 33    | 34    |
|          |      | 5         | 23.5              | 26.5        | 20.5  | 21    |          | 48   | 3         | 46.5              | 48.5        | 44.5  | 45    |
|          |      | 8         | 22                | 27          | 17    | 18    |          |      | 8         | 44                | 49          | 39    | 40    |
| 28       |      | 3         | 26.5              | 28.5        | 24.5  | 25    |          |      | 12        | 42                | 49          | 35    | 36    |
|          |      | 5         | 25.5              | 28.5        | 22.5  | 23    |          | 50   | 3         | 48.5              | 50.5        | 46.5  | 47    |
|          |      | 8         | 24                | 29          | 19    | 20    |          |      | 8         | 46                | 51          | 41    | 42    |
|          | 30   | 3         | 28.5              | 30.5        | 26.5  | 27    |          |      | 12        | 44                | 51          | 37    | 38    |
|          |      | 6         | 27                | 31          | 23    | 24    | 52       |      | 3         | 50.5              | 52.5        | 48.5  | 49    |
|          |      | 10        | 25                | 31          | 19    | 20    |          |      | 8         | 48                | 53          | 43    | 44    |
|          |      |           |                   |             |       |       |          |      | 12        | 46                | 53          | 39    | 40    |

| 公称直径 $d$ |          | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$d_2 = D_2$ | 大 径<br>$D_4$ | 小 径   |       | 公称直径 $d$ |          | 螺 距<br>$P$ | 中 径<br>$d_2 = D_2$ | 大 径<br>$D_4$ | 小 径   |       |
|----------|----------|------------|--------------------|--------------|-------|-------|----------|----------|------------|--------------------|--------------|-------|-------|
| 第一系<br>列 | 第二系<br>列 |            |                    |              | $d_3$ | $D_1$ | 第一系<br>列 | 第二系<br>列 |            |                    |              | $d_3$ | $D_1$ |
|          | 55       | 3          | 53.5               | 55.5         | 51.5  | 52    | 160      |          | 6          | 157                | 161          | 153   | 154   |
|          |          | 9          | 50.5               | 56           | 45    | 46    |          |          | 16         | 152                | 162          | 142   | 144   |
|          |          | 14         | 48                 | 57           | 39    | 41    |          |          | 28         | 146                | 162          | 130   | 132   |
| 60       |          | 3          | 58.5               | 60.5         | 56.5  | 57    |          | 170      | 6          | 167                | 171          | 163   | 164   |
|          |          | 9          | 55.5               | 61           | 50    | 51    |          |          | 16         | 162                | 172          | 152   | 154   |
|          |          | 14         | 53                 | 62           | 44    | 46    |          |          | 28         | 156                | 172          | 140   | 142   |
|          | 65       | 4          | 63                 | 65.5         | 60.5  | 61    | 180      |          | 8          | 176                | 181          | 171   | 172   |
|          |          | 10         | 60                 | 66           | 54    | 55    |          |          | 18         | 171                | 182          | 160   | 162   |
|          |          | 16         | 57                 | 67           | 47    | 49    |          |          | 28         | 166                | 182          | 150   | 152   |
| 70       |          | 4          | 68                 | 70.5         | 65.5  | 66    |          | 190      | 8          | 186                | 191          | 181   | 182   |
|          |          | 10         | 65                 | 71           | 59    | 60    |          |          | 18         | 181                | 192          | 170   | 172   |
|          |          | 16         | 62                 | 72           | 52    | 54    |          |          | 32         | 174                | 192          | 156   | 158   |
|          | 75       | 4          | 73                 | 75.5         | 70.5  | 71    | 200      |          | 8          | 196                | 201          | 191   | 192   |
|          |          | 10         | 70                 | 76           | 64    | 65    |          |          | 18         | 191                | 202          | 180   | 182   |
|          |          | 16         | 67                 | 77           | 57    | 59    |          |          | 32         | 184                | 202          | 166   | 168   |
| 80       |          | 4          | 78                 | 80.5         | 75.5  | 76    |          | 210      | 8          | 206                | 211          | 201   | 202   |
|          |          | 10         | 75                 | 81           | 69    | 70    |          |          | 20         | 200                | 212          | 188   | 190   |
|          |          | 16         | 72                 | 82           | 62    | 64    |          |          | 36         | 192                | 212          | 172   | 174   |
|          | 85       | 4          | 83                 | 85.5         | 80.5  | 81    | 220      |          | 8          | 216                | 221          | 211   | 212   |
|          |          | 12         | 79                 | 86           | 72    | 73    |          |          | 20         | 210                | 222          | 198   | 200   |
|          |          | 18         | 76                 | 87           | 65    | 67    |          |          | 36         | 202                | 222          | 182   | 184   |
| 90       |          | 4          | 88                 | 90.5         | 85.5  | 86    |          | 230      | 8          | 226                | 231          | 221   | 222   |
|          |          | 12         | 84                 | 91           | 77    | 78    |          |          | 20         | 220                | 232          | 208   | 210   |
|          |          | 18         | 81                 | 92           | 70    | 72    |          |          | 36         | 212                | 232          | 192   | 194   |
|          | 95       | 4          | 93                 | 95.5         | 90.5  | 91    | 240      |          | 8          | 236                | 241          | 231   | 232   |
|          |          | 12         | 89                 | 96           | 82    | 83    |          |          | 22         | 229                | 242          | 216   | 218   |
|          |          | 18         | 86                 | 97           | 75    | 77    |          |          | 36         | 222                | 242          | 202   | 204   |
| 100      |          | 4          | 98                 | 100.5        | 95.5  | 96    |          | 250      | 12         | 244                | 251          | 237   | 238   |
|          |          | 12         | 94                 | 101          | 87    | 88    |          |          | 22         | 239                | 252          | 226   | 228   |
|          |          | 20         | 90                 | 102          | 78    | 80    |          |          | 40         | 230                | 252          | 208   | 210   |
|          | 110      | 4          | 108                | 110.5        | 105.5 | 106   | 260      |          | 12         | 254                | 261          | 247   | 248   |
|          |          | 12         | 104                | 111          | 97    | 98    |          |          | 22         | 249                | 262          | 236   | 238   |
|          |          | 20         | 100                | 112          | 88    | 90    |          |          | 40         | 240                | 262          | 218   | 220   |
| 120      |          | 6          | 117                | 121          | 113   | 114   |          | 270      | 12         | 264                | 271          | 257   | 258   |
|          |          | 14         | 113                | 122          | 104   | 106   |          |          | 24         | 258                | 272          | 244   | 246   |
|          |          | 22         | 109                | 122          | 96    | 98    |          |          | 40         | 250                | 272          | 228   | 230   |
|          | 130      | 6          | 127                | 131          | 123   | 124   | 280      |          | 12         | 274                | 281          | 267   | 268   |
|          |          | 14         | 123                | 132          | 114   | 116   |          |          | 24         | 268                | 282          | 254   | 256   |
|          |          | 22         | 119                | 132          | 106   | 108   |          |          | 40         | 260                | 282          | 238   | 240   |
| 140      |          | 6          | 137                | 141          | 133   | 134   |          | 290      | 12         | 284                | 291          | 277   | 278   |
|          |          | 14         | 133                | 142          | 124   | 126   |          |          | 24         | 278                | 292          | 264   | 266   |
|          |          | 24         | 128                | 142          | 114   | 116   |          |          | 44         | 268                | 292          | 244   | 246   |
|          | 150      | 6          | 147                | 151          | 143   | 144   | 300      |          | 12         | 294                | 301          | 287   | 288   |
|          |          | 16         | 142                | 152          | 132   | 134   |          |          | 24         | 288                | 302          | 274   | 276   |
|          |          | 24         | 138                | 152          | 124   | 126   |          |          | 44         | 278                | 302          | 254   | 256   |

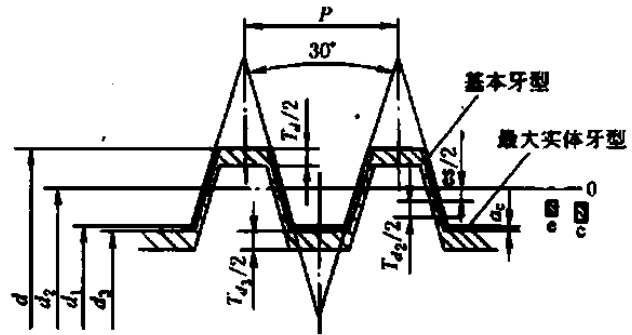
注：优先选用第一直径系列，其次是第二系列，第三系列尽量不用。

1.6.2 梯形螺纹公差 (摘自 GB/T 5796.4—2005)

外螺纹公差带

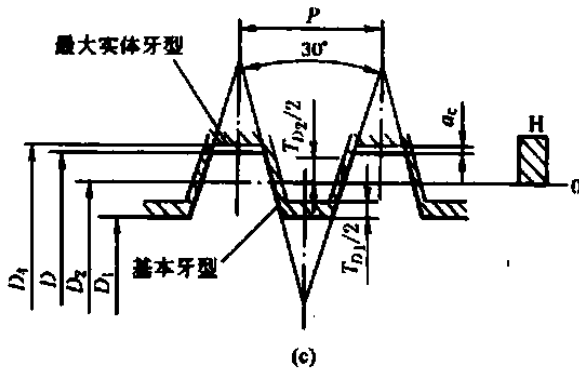


大、中、小径公差带位置为h  
(a)



大、小径公差带位置为h, 中径为e、c  
(b)

内螺纹公差带



(c)

- $D_d$ —内螺纹大径;
- $T_{Dd}$ —内螺纹小径公差;
- $D_2$ —内螺纹中径;
- $D_1$ —内螺纹小径;
- $T_{D2}$ —内螺纹中径公差;
- $P$ —螺距;
- $d$ —外螺纹大径;
- $d_2$ —外螺纹中径;
- $d_3$ —外螺纹小径;
- $e_s$ —中径基本偏差;
- $T_d$ —外螺纹大径公差;
- $T_{d2}$ —外螺纹中径公差;
- $T_{d3}$ —外螺纹小径公差

表 5-1-9

内、外螺纹中径基本偏差

$\mu\text{m}$

| 螺距<br>$P$<br>/mm | 内螺纹<br>$D_2$ |         | 外螺纹<br>$d_2$ |         |         | 螺距<br>$P$<br>/mm | 内螺纹<br>$D_2$ |         | 外螺纹<br>$d_2$ |         |         |
|------------------|--------------|---------|--------------|---------|---------|------------------|--------------|---------|--------------|---------|---------|
|                  | H<br>EI      | c<br>es | c<br>es      | e<br>es | h<br>es |                  | H<br>EI      | c<br>es | c<br>es      | e<br>es | h<br>es |
| 1.5              | 0            | -140    | -67          | 0       | 0       | 14               | 0            | -355    | -180         | 0       |         |
| 2                | 0            | -150    | -71          | 0       | 0       | 16               | 0            | -375    | -190         | 0       |         |
| 3                | 0            | -170    | -85          | 0       | 0       | 18               | 0            | -400    | -200         | 0       |         |
| 4                | 0            | -190    | -95          | 0       | 0       | 20               | 0            | -425    | -212         | 0       |         |
| 5                | 0            | -212    | -106         | 0       | 0       | 22               | 0            | -450    | -224         | 0       |         |
| 6                | 0            | -236    | -118         | 0       | 0       | 24               | 0            | -475    | -236         | 0       |         |
| 7                | 0            | -250    | -125         | 0       | 0       | 28               | 0            | -500    | -250         | 0       |         |
| 8                | 0            | -265    | -132         | 0       | 0       | 32               | 0            | -530    | -265         | 0       |         |
| 9                | 0            | -280    | -140         | 0       | 0       | 36               | 0            | -560    | -280         | 0       |         |
| 10               | 0            | -300    | -150         | 0       | 0       | 40               | 0            | -600    | -300         | 0       |         |
| 12               | 0            | -335    | -160         | 0       | 0       | 44               | 0            | -630    | -315         | 0       |         |

注: 1. 公差带的位置由基本偏差确定, 本标准规定外螺纹的上偏差  $e_s$  及内螺纹的下偏差 EI 为基本偏差。

2. 对外螺纹的中径  $d_2$  规定了三种公差带位置 h (图 a)、e 和 c (图 b); 对大径  $d$  和小径  $d_3$ , 只规定了一种公差带位置 h, h 的基本偏差为零, e 和 c 的基本偏差为负值。对内螺纹的大径  $D_d$ 、中径  $D_2$  及小径  $D_1$  规定了一种公差带位置 H (图 c), 其基本偏差为零。



表 5-1-10

梯形螺纹公差值

µm

| 公称直径<br>$d$<br>/mm | 螺距<br>$P$<br>/mm | 内螺纹中径公差 $T_{D_2}$ |     |     | 外螺纹中径公差 $T_{d_2}$ |     |     | 外螺纹小径公差 $T_{D_3}$ |     |     |            |     |     |            |     |     |     |     |
|--------------------|------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|
|                    |                  |                   |     |     |                   |     |     | 中径公差带位置为 c        |     |     | 中径公差带位置为 e |     |     | 中径公差带位置为 h |     |     |     |     |
|                    |                  | 公差等级              |     |     |                   |     |     |                   |     |     |            |     |     |            |     |     |     |     |
|                    |                  | >                 | ≤   | 7   | 8                 | 9   | 6   | 7                 | 8   | 9   | 7          | 8   | 9   | 7          | 8   | 9   | 7   | 8   |
| 5.6                | 11.2             | 1.5               | 224 | 280 | 355               | 132 | 170 | 212               | 265 | 352 | 405        | 471 | 279 | 332        | 398 | 212 | 265 | 331 |
|                    |                  | 2                 | 250 | 315 | 400               | 150 | 190 | 236               | 300 | 388 | 445        | 525 | 309 | 366        | 446 | 238 | 295 | 375 |
|                    |                  | 3                 | 280 | 355 | 450               | 170 | 212 | 265               | 335 | 435 | 501        | 589 | 350 | 416        | 504 | 265 | 331 | 419 |
| 11.2               | 22.4             | 2                 | 265 | 335 | 425               | 160 | 200 | 250               | 315 | 400 | 462        | 544 | 321 | 383        | 465 | 250 | 312 | 394 |
|                    |                  | 3                 | 300 | 375 | 475               | 180 | 224 | 280               | 355 | 450 | 520        | 614 | 365 | 435        | 529 | 280 | 350 | 444 |
|                    |                  | 4                 | 355 | 450 | 560               | 212 | 265 | 335               | 425 | 521 | 609        | 690 | 426 | 514        | 595 | 331 | 419 | 531 |
|                    |                  | 5                 | 375 | 475 | 600               | 224 | 280 | 355               | 450 | 562 | 656        | 775 | 456 | 550        | 669 | 350 | 444 | 562 |
|                    |                  | 8                 | 475 | 600 | 750               | 280 | 355 | 450               | 560 | 709 | 828        | 965 | 576 | 695        | 832 | 444 | 562 | 700 |

注：1. 梯形螺纹公差带仅选择并标记中径公差带。  
2. 6级公差值仅是为了计算7、8、9级公差值而列出的。

表 5-1-11

梯形螺纹旋合长度

mm

| 公称直径<br>$d$ |      | 螺距<br>$P$ | 旋合长度组 |     |     | 公称直径<br>$d$ |     | 螺距<br>$P$ | 旋合长度组 |     |     |
|-------------|------|-----------|-------|-----|-----|-------------|-----|-----------|-------|-----|-----|
|             |      |           | N     |     | L   |             |     |           | N     |     | L   |
| >           | ≤    |           | >     | ≤   | >   | >           | ≤   | >         | ≤     | >   |     |
| 5.6         | 11.2 | 1.5       | 5     | 15  | 15  | 90          | 180 | 4         | 24    | 71  | 71  |
|             |      | 2         | 6     | 19  | 19  |             |     | 6         | 36    | 106 | 106 |
|             |      | 3         | 10    | 28  | 28  |             |     | 8         | 45    | 132 | 132 |
| 11.2        | 22.4 | 2         | 8     | 24  | 24  |             |     | 12        | 67    | 200 | 200 |
|             |      | 3         | 11    | 32  | 32  |             |     | 14        | 75    | 236 | 236 |
|             |      | 4         | 15    | 43  | 43  |             |     | 16        | 90    | 265 | 265 |
|             |      | 5         | 18    | 53  | 53  |             |     | 18        | 100   | 300 | 300 |
|             |      | 8         | 30    | 85  | 85  |             |     | 20        | 112   | 335 | 335 |
| 22.4        | 45   | 3         | 12    | 36  | 36  |             |     | 22        | 118   | 355 | 355 |
|             |      | 5         | 21    | 63  | 63  |             |     | 24        | 132   | 400 | 400 |
|             |      | 6         | 25    | 75  | 75  |             |     | 28        | 150   | 450 | 450 |
|             |      | 7         | 30    | 85  | 85  |             |     | 8         | 50    | 150 | 150 |
|             |      | 8         | 34    | 100 | 100 | 12          | 75  | 224       | 224   |     |     |
|             |      | 10        | 42    | 125 | 125 | 18          | 112 | 335       | 335   |     |     |
| 45          | 90   | 12        | 50    | 150 | 150 | 20          | 125 | 375       | 375   |     |     |
|             |      | 3         | 15    | 45  | 45  | 22          | 140 | 425       | 425   |     |     |
|             |      | 4         | 19    | 56  | 56  | 24          | 150 | 450       | 450   |     |     |
|             |      | 8         | 38    | 118 | 118 | 32          | 200 | 600       | 600   |     |     |
|             |      | 9         | 43    | 132 | 132 | 36          | 224 | 670       | 670   |     |     |
|             |      | 10        | 50    | 140 | 140 | 40          | 250 | 750       | 750   |     |     |
|             |      | 12        | 60    | 170 | 170 | 44          | 280 | 850       | 850   |     |     |
|             |      | 14        | 67    | 200 | 200 |             |     |           |       |     |     |
|             |      | 16        | 75    | 236 | 236 |             |     |           |       |     |     |
|             |      | 18        | 85    | 265 | 265 |             |     |           |       |     |     |

表 5-1-12

梯形螺纹公差带的选用及标注

| 精度       | 内 螺 纹     |   | 外 螺 纹 |  | 应用         |
|----------|-----------|---|-------|--|------------|
|          | N         | L   | N     | L  |            |
| 中等       | 7H        | 8H  | 7h,7e | 8e   | 一般用途       |
| 粗糙       | 8H        | 9H  | 8e,8c | 9c   | 对精度要求不高时采用 |
| 标记<br>示例 | 内、外<br>螺纹 | $Tr\ 40 \times 7-7H$<br><br>中径公差带<br>螺距<br>公称直径<br>螺纹种类代号 |       | $Tr\ 40 \times 7-7e$<br>$Tr\ 40 \times 7LH-7e$<br>左旋(右旋不注)<br>$Tr\ 40 \times 14(P7)-8e-L$ (旋合长度为L组的多线螺纹)<br>螺距<br>导程<br>$Tr\ 40 \times 7-7e-140$ (旋合长度为特殊需要时,可标数值) |            |
|          | 螺旋副       | $Tr\ 40 \times 7-7H/7e$                                   |       |  |            |

注: 1. 梯形螺纹的公差带代号只标注中径公差带(由表示公差等级的数字及公差位置的字母组成)。

2. 当旋合长度为N组时, 不标注旋合长度代号。当旋合长度为L组时, 应将组别代号L写在公差带代号的后面, 并用“-”隔开。特殊需要时可用具体旋合长度数值代替组别代号L。

3. 梯形螺纹副的公差带要分别注出内、外螺纹的公差带代号。前面的是内螺纹公差带代号, 后面的是外螺纹公差带代号, 中间用斜线分开。

表 5-1-13 多线梯形螺纹中径公差系数

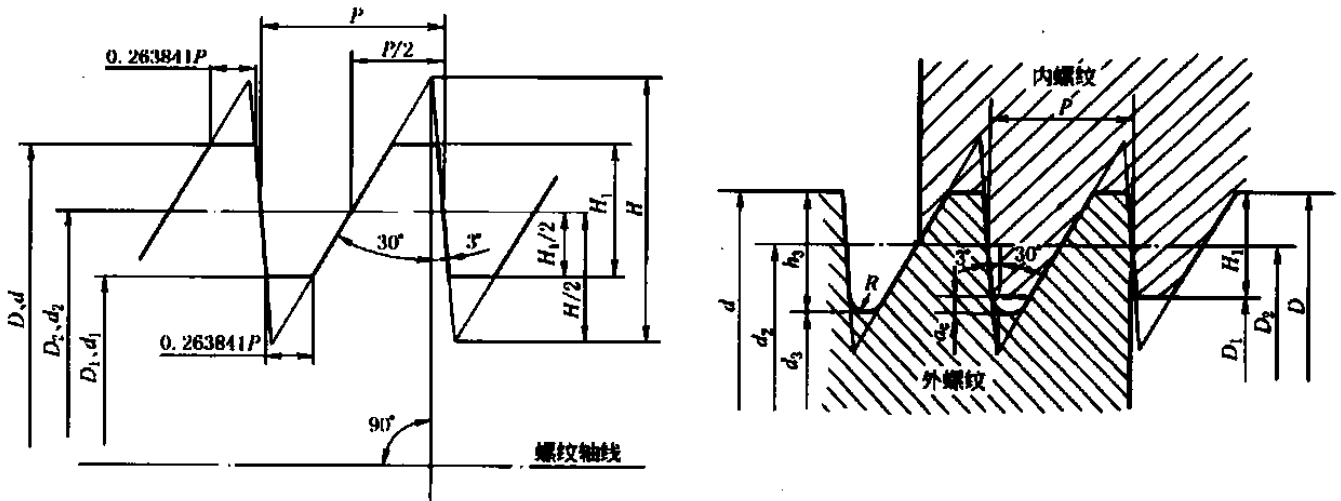
|    |      |      |     |     |
|----|------|------|-----|-----|
| 线数 | 2    | 3    | 4   | ≥5  |
| 系数 | 1.12 | 1.25 | 1.4 | 1.6 |

注：1. 多线螺纹的顶径公差和底径公差与单线螺纹相同。  
2. 多线螺纹的中径公差是在单线螺纹中径公差的基础上按线数不同分别乘以本表系数而得。

### 1.7 锯齿形 (3°、30°) 螺纹

#### 1.7.1 锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙型与基本尺寸

锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙型 (摘自 GB/T 13576.1—1992)



基本牙型

$D$ —内螺纹大径；  $d_1$ —外螺纹小径；  
 $d$ —外螺纹大径；  $P$ —螺距；  
 $D_2$ —内螺纹中径；  $H$ —原始三角形高度；  
 $d_2$ —外螺纹中径；  $H_1$ —基本牙型高度  
 $D_1$ —内螺纹小径；

内、外螺纹的设计牙型

$H_1 = 0.75P$ ；  $D_2 = d_2 = d - H_1 = d - 0.75P$ ；  
 $a_c = 0.117767P$ ；  $D_1 = d - 2H_1 = d - 1.5P$ ；  
 $h_3 = H_1 + a_c = 0.867767P$ ；  $d_3 = d - 2h_3 = d - 1.735534P$ ；  
 $D = d$ ；  $R = 0.124271P$ ；  
 $H = 1.587911P$ ； 牙顶宽 = 牙底宽 =  $0.263841P$

表 5-1-14 基本牙型和设计牙型尺寸 (摘自 GB/T 13576.1—1992)

mm

| 螺距 | 基本牙型   |       |       | 设计牙型       |        |       | 螺距 | 基本牙型   |       |        | 设计牙型  |            |       |
|----|--------|-------|-------|------------|--------|-------|----|--------|-------|--------|-------|------------|-------|
|    | $P$    | $H$   | $H_1$ | 牙底宽<br>牙顶宽 | $a_c$  | $h_3$ |    | $R$    | $P$   | $H$    | $H_1$ | 牙底宽<br>牙顶宽 | $a_c$ |
| 2  | 3.176  | 1.50  | 0.528 | 0.236      | 1.736  | 0.249 | 16 | 25.407 | 12.00 | 4.221  | 1.988 | 13.884     | 1.988 |
| 3  | 4.764  | 2.25  | 0.792 | 0.353      | 2.603  | 0.373 | 18 | 28.582 | 13.50 | 4.749  | 2.120 | 15.620     | 2.237 |
| 4  | 6.352  | 3.00  | 1.055 | 0.471      | 3.471  | 0.497 | 20 | 31.758 | 15.00 | 5.277  | 2.355 | 17.355     | 2.485 |
| 5  | 7.940  | 3.75  | 1.319 | 0.589      | 4.339  | 0.621 | 22 | 34.934 | 16.50 | 5.804  | 2.591 | 19.091     | 2.734 |
| 6  | 9.527  | 4.50  | 1.583 | 0.707      | 5.207  | 0.746 | 24 | 38.110 | 18.00 | 6.332  | 2.826 | 20.826     | 2.982 |
| 7  | 11.115 | 5.25  | 1.847 | 0.824      | 6.074  | 0.870 | 28 | 44.462 | 21.00 | 7.388  | 3.297 | 24.297     | 3.480 |
| 8  | 12.703 | 6.00  | 2.111 | 0.942      | 6.942  | 0.994 | 32 | 50.813 | 24.00 | 8.443  | 3.769 | 27.769     | 3.977 |
| 9  | 14.291 | 6.75  | 2.375 | 1.060      | 7.810  | 1.118 | 36 | 57.165 | 27.00 | 9.498  | 4.240 | 31.240     | 4.474 |
| 10 | 15.879 | 7.50  | 2.638 | 1.178      | 8.678  | 1.243 | 40 | 63.516 | 30.00 | 10.554 | 4.711 | 34.711     | 4.971 |
| 12 | 19.055 | 9.00  | 3.166 | 1.413      | 10.413 | 1.491 | 44 | 69.868 | 33.00 | 11.609 | 5.182 | 38.182     | 5.468 |
| 14 | 22.231 | 10.50 | 3.694 | 1.649      | 12.149 | 1.740 |    |        |       |        |       |            |       |

表 5-1-15

锯齿形 (3°、30°) 螺纹基本尺寸 (摘自 GB/T 13576.3—1992)

mm

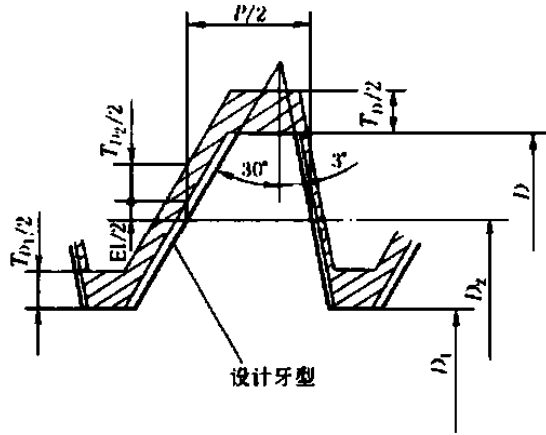
| 公称直径 $d$ |      | 螺 距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小 径    |        | 公称直径 $d$ |      | 螺 距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小 径    |        |
|----------|------|------------|-------------------|--------|--------|----------|------|------------|-------------------|--------|--------|
| 第一系列     | 第二系列 |            |                   | $d_1$  | $D_1$  | 第一系列     | 第二系列 |            |                   | $d_1$  | $D_1$  |
| 10       |      | 2          | 8.500             | 6.529  | 7.000  |          | 42   | 3          | 39.750            | 36.793 | 37.500 |
|          |      | 7          |                   |        |        |          |      | 7          | 36.750            | 29.851 | 31.500 |
| 12       |      | 2          | 10.500            | 8.529  | 9.000  |          |      | 10         | 34.500            | 24.645 | 27.000 |
|          |      | 3          | 9.750             | 6.793  | 7.500  |          |      | 44         | 3                 | 41.750 | 38.793 |
|          | 14   | 2          | 12.500            | 10.529 | 11.000 |          |      |            | 7                 | 38.750 | 31.851 |
|          |      | 3          | 11.750            | 8.793  | 9.500  |          |      | 12         | 35.000            | 23.174 | 26.000 |
| 16       |      | 2          | 14.500            | 12.529 | 13.000 |          | 46   | 3          | 43.750            | 40.793 | 41.500 |
|          |      | 4          | 13.000            | 9.058  | 10.000 |          |      | 8          | 40.000            | 32.116 | 34.000 |
|          | 18   | 2          | 16.500            | 14.529 | 15.000 |          |      | 12         | 37.000            | 25.174 | 28.000 |
|          |      | 4          | 15.000            | 11.058 | 12.000 |          |      | 48         | 3                 | 45.750 | 42.793 |
| 20       |      | 2          | 18.500            | 16.529 | 17.000 |          |      |            | 8                 | 42.000 | 34.116 |
|          |      | 4          | 17.000            | 13.058 | 14.000 |          |      | 12         | 39.000            | 27.174 | 30.000 |
|          | 22   | 3          | 19.750            | 16.793 | 17.500 |          | 50   | 3          | 47.750            | 44.793 | 45.500 |
|          |      | 5          | 18.250            | 13.322 | 14.500 |          |      | 8          | 44.000            | 36.116 | 38.000 |
|          |      | 8          | 16.000            | 8.116  | 10.000 |          |      | 12         | 41.000            | 29.174 | 32.000 |
| 24       |      | 3          | 21.750            | 18.793 | 19.500 |          | 52   | 3          | 49.750            | 46.793 | 47.500 |
|          |      | 5          | 20.250            | 15.322 | 16.500 |          |      | 8          | 46.000            | 38.116 | 40.000 |
|          |      | 8          | 18.000            | 10.116 | 12.000 |          |      | 12         | 43.000            | 31.174 | 34.000 |
|          | 26   | 3          | 23.750            | 20.793 | 21.500 |          | 55   | 3          | 52.750            | 49.793 | 50.000 |
|          |      | 5          | 22.250            | 17.322 | 18.500 |          |      | 9          | 48.250            | 39.380 | 41.500 |
|          |      | 8          | 20.000            | 12.116 | 14.000 |          |      | 14         | 44.500            | 30.702 | 34.000 |
| 28       |      | 3          | 25.750            | 22.793 | 23.500 |          | 60   | 3          | 57.750            | 54.793 | 55.500 |
|          |      | 5          | 24.250            | 19.322 | 20.500 |          |      | 9          | 53.250            | 44.380 | 46.500 |
|          |      | 8          | 22.000            | 14.116 | 16.000 |          |      | 14         | 49.500            | 35.702 | 39.000 |
|          | 30   | 3          | 27.750            | 24.793 | 25.500 |          | 65   | 4          | 62.000            | 58.058 | 59.000 |
|          |      | 6          | 25.500            | 19.587 | 21.000 |          |      | 10         | 57.500            | 47.645 | 50.000 |
|          |      | 10         | 22.500            | 12.645 | 15.000 |          |      | 16         | 53.000            | 37.231 | 41.000 |
| 32       |      | 3          | 29.750            | 26.793 | 27.500 |          | 70   | 4          | 67.000            | 63.058 | 64.000 |
|          |      | 6          | 27.500            | 21.587 | 23.000 |          |      | 10         | 62.500            | 52.645 | 55.000 |
|          |      | 10         | 24.500            | 14.645 | 17.000 |          |      | 16         | 58.000            | 42.231 | 46.000 |
|          | 34   | 3          | 31.750            | 28.793 | 29.500 |          | 75   | 4          | 72.000            | 68.058 | 69.000 |
|          |      | 6          | 29.500            | 23.587 | 25.000 |          |      | 10         | 67.500            | 57.645 | 60.000 |
|          |      | 10         | 26.500            | 16.645 | 19.000 |          |      | 16         | 63.000            | 47.231 | 51.000 |
| 36       |      | 3          | 33.750            | 30.793 | 31.500 |          | 80   | 4          | 77.000            | 73.058 | 74.000 |
|          |      | 6          | 31.500            | 25.587 | 27.000 |          |      | 10         | 72.500            | 62.645 | 65.000 |
|          |      | 10         | 28.500            | 18.645 | 21.000 |          |      | 16         | 68.000            | 52.231 | 56.000 |
|          | 38   | 3          | 35.750            | 32.793 | 33.500 |          | 85   | 4          | 82.000            | 78.058 | 79.000 |
|          |      | 7          | 32.750            | 25.851 | 27.500 |          |      | 12         | 76.000            | 64.174 | 67.000 |
|          |      | 10         | 30.500            | 20.645 | 23.000 |          |      | 18         | 71.500            | 53.760 | 58.000 |
| 40       |      | 3          | 37.750            | 34.793 | 35.500 |          | 90   | 4          | 87.000            | 83.058 | 84.000 |
|          |      | 7          | 34.750            | 27.851 | 29.500 |          |      | 12         | 81.000            | 69.174 | 72.000 |
|          |      | 10         | 32.500            | 22.645 | 25.000 |          |      | 18         | 76.500            | 58.760 | 63.000 |

| 公称直径 $d$ |      | 螺 距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小 径     |         | 公称直径 $d$ |      | 螺 距<br>$P$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小 径     |         |
|----------|------|------------|-------------------|---------|---------|----------|------|------------|-------------------|---------|---------|
| 第一系列     | 第二系列 |            |                   | $d_3$   | $D_1$   | 第一系列     | 第二系列 |            |                   | $d_3$   | $D_1$   |
|          | 95   | 4          | 92.000            | 88.058  | 89.000  |          |      | 8          | 224.000           | 216.116 | 218.000 |
|          |      | 12         | 86.000            | 74.174  | 77.000  |          | 230  | 20         | 215.000           | 195.289 | 200.000 |
|          |      | 18         | 81.500            | 63.760  | 68.000  |          |      | 36         | 203.000           | 167.521 | 176.000 |
| 100      |      | 4          | 97.000            | 93.058  | 94.000  |          |      | 8          | 234.000           | 226.116 | 228.000 |
|          |      | 12         | 91.000            | 79.174  | 82.000  | 240      |      | 22         | 223.500           | 201.818 | 207.000 |
|          |      | 20         | 85.000            | 65.289  | 70.000  |          |      | 36         | 213.000           | 177.521 | 186.000 |
|          | 110  | 4          | 107.000           | 103.058 | 104.000 |          |      | 12         | 241.000           | 229.174 | 232.000 |
|          |      | 12         | 101.000           | 89.174  | 92.000  |          | 250  | 22         | 233.500           | 211.818 | 217.000 |
|          |      | 20         | 95.000            | 75.289  | 80.000  |          |      | 40         | 220.000           | 180.578 | 190.000 |
| 120      |      | 6          | 115.500           | 109.587 | 111.000 |          |      | 12         | 251.000           | 239.174 | 242.000 |
|          |      | 14         | 109.500           | 95.702  | 99.000  | 260      |      | 22         | 243.500           | 221.818 | 227.000 |
|          |      | 22         | 103.500           | 81.818  | 87.000  |          |      | 40         | 230.000           | 190.578 | 200.000 |
|          | 130  | 6          | 125.500           | 119.587 | 121.000 |          |      | 12         | 261.000           | 249.174 | 252.000 |
|          |      | 14         | 119.500           | 105.702 | 109.000 |          | 270  | 24         | 252.000           | 228.347 | 234.000 |
|          |      | 22         | 113.500           | 91.818  | 97.000  |          |      | 40         | 240.000           | 200.578 | 210.000 |
| 140      |      | 6          | 135.500           | 129.587 | 131.000 |          |      | 12         | 271.000           | 259.174 | 262.000 |
|          |      | 14         | 129.500           | 115.702 | 119.000 | 280      |      | 24         | 262.000           | 238.347 | 244.000 |
|          |      | 24         | 122.000           | 98.347  | 104.000 |          |      | 40         | 250.000           | 210.578 | 220.000 |
|          | 150  | 6          | 145.500           | 139.587 | 141.000 |          |      | 12         | 281.000           | 269.174 | 272.000 |
|          |      | 16         | 138.000           | 122.231 | 126.000 |          | 290  | 24         | 272.000           | 248.347 | 254.000 |
|          |      | 24         | 132.000           | 108.347 | 114.000 |          |      | 44         | 257.000           | 213.636 | 224.000 |
| 160      |      | 6          | 155.500           | 149.587 | 151.000 |          |      | 12         | 291.000           | 279.174 | 282.000 |
|          |      | 16         | 148.000           | 132.231 | 136.000 | 300      |      | 24         | 282.000           | 258.347 | 264.000 |
|          |      | 28         | 139.000           | 111.405 | 118.000 |          |      | 44         | 267.000           | 223.636 | 234.000 |
|          | 170  | 6          | 165.500           | 159.587 | 161.000 |          |      | 12         | 311.000           | 299.174 | 302.000 |
|          |      | 16         | 158.000           | 142.231 | 146.000 |          | 320  | 44         | 287.000           | 243.636 | 254.000 |
|          |      | 28         | 149.000           | 121.405 | 128.000 | 340      |      | 12         | 331.000           | 319.174 | 322.000 |
|          |      |            |                   |         |         |          |      | 44         | 307.000           | 263.636 | 274.000 |
| 180      |      | 8          | 174.000           | 166.116 | 168.000 |          |      | 12         | 351.000           | 339.174 | 342.000 |
|          |      | 18         | 166.500           | 148.760 | 153.000 |          | 360  | 12         | 371.000           | 359.174 | 362.000 |
|          |      | 28         | 159.000           | 131.405 | 138.000 |          |      | 12         | 391.000           | 379.174 | 382.000 |
|          | 190  | 8          | 184.000           | 176.116 | 178.000 |          |      | 18         | 406.500           | 388.760 | 393.000 |
|          |      | 18         | 176.500           | 158.760 | 163.000 | 420      |      | 18         | 426.500           | 408.760 | 413.000 |
|          |      | 32         | 166.000           | 134.463 | 142.000 |          | 440  | 18         | 446.500           | 428.760 | 433.000 |
|          |      |            |                   |         |         | 460      |      | 18         | 446.500           | 428.760 | 433.000 |
| 200      |      | 8          | 194.000           | 186.116 | 188.000 |          |      | 18         | 466.500           | 448.760 | 453.000 |
|          |      | 18         | 186.500           | 168.760 | 173.000 |          | 480  | 18         | 486.500           | 468.760 | 473.000 |
|          |      | 32         | 176.000           | 144.463 | 152.000 |          | 440  | 18         | 426.500           | 408.760 | 413.000 |
|          |      |            |                   |         |         | 460      |      | 18         | 446.500           | 428.760 | 433.000 |
|          | 210  | 8          | 204.000           | 196.116 | 198.000 |          |      | 18         | 466.500           | 448.760 | 453.000 |
|          |      | 18         | 186.500           | 168.760 | 173.000 |          | 480  | 18         | 486.500           | 468.760 | 473.000 |
|          |      | 32         | 176.000           | 144.463 | 152.000 |          | 500  | 18         | 486.500           | 468.760 | 473.000 |
|          |      |            |                   |         |         |          | 520  | 24         | 502.000           | 478.347 | 484.000 |
|          | 220  | 8          | 204.000           | 196.116 | 198.000 |          |      | 24         | 522.000           | 498.347 | 504.000 |
|          |      | 20         | 195.000           | 175.289 | 180.000 |          | 540  | 24         | 542.000           | 518.347 | 524.000 |
|          |      | 36         | 183.000           | 147.521 | 156.000 |          | 560  | 24         | 542.000           | 518.347 | 524.000 |
|          |      |            |                   |         |         | 580      |      | 24         | 562.000           | 538.347 | 544.000 |
| 220      |      | 8          | 214.000           | 206.116 | 208.000 |          |      | 24         | 582.000           | 558.347 | 564.000 |
|          |      | 20         | 205.000           | 185.289 | 190.000 |          | 600  | 24         | 602.000           | 578.347 | 584.000 |
|          |      | 36         | 193.000           | 157.521 | 166.000 |          | 620  | 24         | 602.000           | 578.347 | 584.000 |
|          |      |            |                   |         |         |          | 640  | 24         | 622.000           | 598.347 | 604.000 |

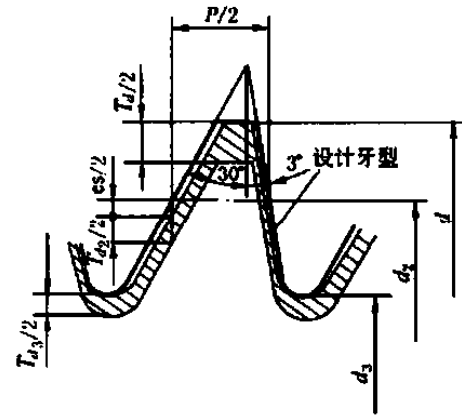
## 1.7.2 锯齿形 (3°、30°) 螺纹公差 (摘自 GB/T 13576.4—1992)

## 锯齿形螺纹基本偏差

内螺纹公差带



外螺纹公差带



$D$ —内螺纹大径;       $T_n$ —内螺纹大径公差;  
 $D_2$ —内螺纹中径;     $T_{D_2}$ —内螺纹中径公差;  
 $D_1$ —内螺纹小径;     $T_{D_1}$ —内螺纹小径公差;  
 $P$ —螺距;              EI—中径基本偏差

$d$ —外螺纹大径;       $T_d$ —外螺纹大径公差;  
 $d_2$ —外螺纹中径;     $T_{d_2}$ —外螺纹中径公差;  
 $d_3$ —外螺纹小径;     $T_{d_3}$ —外螺纹小径公差;  
 $P$ —螺距;              es—中径基本偏差

表 5-1-16

内、外螺纹中径的基本偏差

μm

| 螺距<br>$P$<br>/mm | 外螺纹   |    | 内螺纹   |    | 螺距<br>$P$<br>/mm | 外螺纹   |    | 内螺纹   |    |
|------------------|-------|----|-------|----|------------------|-------|----|-------|----|
|                  | $d_2$ | es | $D_2$ | EI |                  | $d_2$ | es | $D_2$ | EI |
| 2                | -150  |    | +560  |    | 9                | -280  |    | +800  |    |
| 3                | -170  |    | +600  |    | 10               | -300  |    | +850  |    |
| 4                | -190  |    | +630  |    | 12               | -335  |    | +900  |    |
| 5                | -212  |    | +670  |    | 14               | -355  |    | +950  |    |
| 6                | -236  |    | +710  |    | 16               | -375  |    | +1030 |    |
| 7                | -250  |    | +750  |    | 18               | -400  |    | +1090 |    |
| 8                | -265  |    | +750  |    | 20               | -425  |    | +1150 |    |
|                  |       |    |       |    |                  |       |    |       |    |
|                  |       |    |       |    | 22               | -450  |    | +1220 |    |
|                  |       |    |       |    | 24               | -475  |    | +1280 |    |
|                  |       |    |       |    | 28               | -500  |    | +1450 |    |
|                  |       |    |       |    | 32               | -530  |    | +1550 |    |
|                  |       |    |       |    | 36               | -560  |    | +1650 |    |
|                  |       |    |       |    | 40               | -600  |    | +1850 |    |
|                  |       |    |       |    | 44               | -630  |    | +1950 |    |

注：1. 公差带位置由基本偏差确定，本标准规定外螺纹的上偏差 es、内螺纹的下偏差 EI 为基本偏差。

2. 内螺纹大径  $D$  和小径  $D_1$  的公差带位置为 H，其基本偏差为零；外螺纹大径  $d$  和小径  $d_3$  的公差带位置为 h，其基本偏差为零。

3. 内螺纹中径  $D_2$  的公差带位置为 A，其基本偏差为正值；外螺纹中径  $d_2$  的公差带位置为 c，其基本偏差为负值。

表 5-1-17

内螺纹小径公差  $T_{D_1}$  (公差等级 4 级)

μm

| 螺距 $P$ /mm | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 12  | 14  | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 28   | 32   | 36   | 40   | 44   |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $T_{D_1}$  | 236 | 315 | 375 | 450 | 500 | 560 | 630 | 670 | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1120 | 1180 | 1250 | 1320 | 1500 | 1600 | 1800 | 1900 | 2000 |

表 5-1-18

内螺纹中径公差  $T_{D_1}$

$\mu\text{m}$

| 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{D_1}$ |     |     | 公称直径 $d$<br>/mm |     | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{D_2}$ |     |     | 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{D_2}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------------------|-----------|-----|-----|-----------------|-----|------------------|-----------|-----|-----|-----------------|------|------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| >               | ≤    |                  | 公差等级      |     |     | >               | ≤   |                  | 公差等级      |     |     | >               | ≤    |                  | 公差等级      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                 |      |                  | 7         | 8   | 9   |                 |     | 7                | 8         | 9   |     |                 | 7    | 8                | 9         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5.6             | 11.2 | 2                | 250       | 315 | 400 | 45              | 90  | 8                | 530       | 670 | 850 | 90              | 180  | 24               | 900       | 1120 | 1400 |      |      |      |      |      |      |
|                 |      | 3                | 280       | 355 | 450 |                 |     | 9                | 560       | 710 | 900 |                 |      | 28               | 950       | 1180 | 1500 |      |      |      |      |      |      |
| 11.2            | 22.4 | 2                | 265       | 335 | 425 |                 |     | 90               | 180       | 10  | 560 | 710             | 900  | 180              | 355       | 8    | 600  | 750  | 950  |      |      |      |      |
|                 |      | 3                | 300       | 375 | 475 |                 |     |                  |           | 12  | 630 | 800             | 1000 |                  |           | 12   | 710  | 900  | 1120 |      |      |      |      |
|                 |      | 4                | 355       | 450 | 560 |                 |     |                  |           | 14  | 670 | 850             | 1060 |                  |           | 18   | 850  | 1060 | 1320 |      |      |      |      |
|                 |      | 5                | 375       | 475 | 600 |                 |     |                  |           | 16  | 710 | 900             | 1120 |                  |           | 20   | 900  | 1120 | 1400 |      |      |      |      |
| 22.4            | 45   | 8                | 475       | 600 | 750 |                 |     |                  |           | 90  | 180 | 18              | 750  |                  |           | 950  | 1180 | 180  | 355  | 22   | 900  | 1120 | 1400 |
|                 |      | 3                | 335       | 425 | 530 |                 |     |                  |           |     |     | 4               | 425  |                  |           | 530  | 670  |      |      | 24   | 950  | 1180 | 1500 |
|                 |      | 5                | 400       | 500 | 630 |                 |     |                  |           |     |     | 6               | 500  |                  |           | 630  | 800  |      |      | 32   | 1060 | 1320 | 1700 |
|                 |      | 6                | 450       | 560 | 710 |                 |     |                  |           |     |     | 8               | 560  |                  |           | 710  | 900  |      |      | 36   | 1120 | 1400 | 1800 |
|                 |      | 7                | 475       | 600 | 750 | 12              | 670 |                  |           |     |     | 850             | 1060 |                  |           | 40   | 1120 |      |      | 1400 | 1800 |      |      |
|                 |      | 8                | 500       | 630 | 800 | 14              | 710 |                  |           |     |     | 900             | 1120 |                  |           | 44   | 1250 |      |      | 1500 | 1900 |      |      |
| 45              | 90   | 10               | 530       | 670 | 850 | 90              | 180 | 16               | 750       |     |     | 950             | 1180 | 355              | 640       | 12   | 760  |      |      | 950  | 1200 |      |      |
|                 |      | 12               | 560       | 710 | 900 |                 |     | 18               | 800       |     |     | 1000            | 1250 |                  |           | 18   | 900  |      |      | 1120 | 1400 |      |      |
|                 |      | 3                | 355       | 450 | 560 |                 |     | 20               | 800       |     |     | 1000            | 1250 |                  |           | 24   | 950  |      |      | 1180 | 1480 |      |      |
|                 |      | 4                | 400       | 500 | 630 |                 |     | 22               | 850       |     |     | 1060            | 1320 |                  |           | 44   | 1290 |      |      | 1610 | 2000 |      |      |

表 5-1-19

外螺纹中径公差  $T_{d_2}$

$\mu\text{m}$

| 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_2}$ |     |     | 公称直径 $d$<br>/mm |     | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_2}$ |     |     | 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_2}$ |     |      |     |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------------------|-----------|-----|-----|-----------------|-----|------------------|-----------|-----|-----|-----------------|------|------------------|-----------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
| >               | ≤    |                  | 公差等级      |     |     | >               | ≤   |                  | 公差等级      |     |     | >               | ≤    |                  | 公差等级      |     |      |     |      |      |      |      |      |
|                 |      |                  | 7         | 8   | 9   |                 |     | 7                | 8         | 9   |     |                 | 7    | 8                | 9         |     |      |     |      |      |      |      |      |
| 5.6             | 11.2 | 2                | 190       | 236 | 300 | 45              | 90  | 8                | 400       | 500 | 630 | 90              | 180  | 24               | 670       | 850 | 1060 |     |      |      |      |      |      |
|                 |      | 3                | 212       | 265 | 335 |                 |     | 9                | 425       | 530 | 670 |                 |      | 28               | 710       | 900 | 1120 |     |      |      |      |      |      |
| 11.2            | 22.4 | 2                | 200       | 250 | 315 |                 |     | 90               | 180       | 10  | 425 | 530             | 670  | 180              | 355       | 8   | 450  | 560 | 710  |      |      |      |      |
|                 |      | 3                | 224       | 280 | 355 |                 |     |                  |           | 12  | 475 | 600             | 750  |                  |           | 12  | 530  | 670 | 850  |      |      |      |      |
|                 |      | 4                | 265       | 335 | 425 |                 |     |                  |           | 14  | 500 | 630             | 800  |                  |           | 18  | 630  | 800 | 1000 |      |      |      |      |
|                 |      | 5                | 280       | 355 | 450 |                 |     |                  |           | 16  | 530 | 670             | 850  |                  |           | 20  | 670  | 850 | 1060 |      |      |      |      |
| 22.4            | 45   | 8                | 355       | 450 | 560 |                 |     |                  |           | 90  | 180 | 18              | 560  |                  |           | 710 | 900  | 180 | 355  | 22   | 670  | 850  | 1060 |
|                 |      | 3                | 250       | 315 | 400 |                 |     |                  |           |     |     | 4               | 315  |                  |           | 400 | 500  |     |      | 24   | 710  | 900  | 1120 |
|                 |      | 5                | 300       | 375 | 475 |                 |     |                  |           |     |     | 6               | 375  |                  |           | 475 | 600  |     |      | 32   | 800  | 1000 | 1250 |
|                 |      | 6                | 335       | 425 | 530 |                 |     |                  |           |     |     | 8               | 425  |                  |           | 530 | 670  |     |      | 36   | 850  | 1060 | 1320 |
|                 |      | 7                | 355       | 450 | 560 | 12              | 500 |                  |           |     |     | 630             | 800  |                  |           | 40  | 850  |     |      | 1060 | 1320 |      |      |
|                 |      | 8                | 375       | 475 | 600 | 14              | 530 |                  |           |     |     | 670             | 850  |                  |           | 44  | 900  |     |      | 1120 | 1400 |      |      |
| 45              | 90   | 10               | 400       | 500 | 630 | 90              | 180 | 16               | 560       |     |     | 710             | 900  | 355              | 640       | 12  | 560  |     |      | 710  | 900  |      |      |
|                 |      | 12               | 425       | 530 | 670 |                 |     | 18               | 600       |     |     | 750             | 950  |                  |           | 18  | 670  |     |      | 850  | 1060 |      |      |
|                 |      | 3                | 265       | 335 | 425 |                 |     | 20               | 600       |     |     | 750             | 950  |                  |           | 24  | 710  |     |      | 900  | 1120 |      |      |
|                 |      | 4                | 300       | 375 | 475 |                 |     | 22               | 630       |     |     | 800             | 1000 |                  |           | 44  | 950  |     |      | 1220 | 1520 |      |      |

表 5-1-20

外螺纹小径公差  $T_{d_3}$

$\mu\text{m}$

| 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_3}$ |     |      | 公称直径 $d$<br>/mm |     | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_3}$ |      |      | 公称直径 $d$<br>/mm |      | 螺距<br>$P$<br>/mm | $T_{d_3}$ |      |      |
|-----------------|------|------------------|-----------|-----|------|-----------------|-----|------------------|-----------|------|------|-----------------|------|------------------|-----------|------|------|
|                 |      |                  | 公差等级      |     |      |                 |     |                  | 公差等级      |      |      |                 |      |                  | 公差等级      |      |      |
| >               | ≤    |                  | 7         | 8   | 9    | >               | ≤   |                  | 7         | 8    | 9    | >               | ≤    |                  | 7         | 8    | 9    |
| 5.6             | 11.2 | 2                | 388       | 445 | 525  |                 |     | 8                | 765       | 890  | 1052 | 90              | 180  | 24               | 1313      | 1538 | 1800 |
|                 |      | 3                | 435       | 501 | 589  |                 |     |                  |           | 9    | 811  | 943             | 1118 |                  |           | 28   | 1388 |
| 11.2            | 22.4 | 2                | 400       | 462 | 544  | 45              | 90  | 10               | 831       | 963  | 1138 | 180             | 355  | 8                | 828       | 965  | 1153 |
|                 |      | 3                | 450       | 520 | 614  |                 |     | 12               | 929       | 1085 | 1273 |                 |      | 12               | 998       | 1173 | 1398 |
|                 |      | 4                | 521       | 609 | 690  |                 |     | 14               | 970       | 1142 | 1355 |                 |      | 18               | 1187      | 1400 | 1650 |
|                 |      | 5                | 562       | 656 | 775  |                 |     | 16               | 1038      | 1213 | 1438 |                 |      | 20               | 1263      | 1488 | 1750 |
|                 |      | 8                | 709       | 828 | 965  |                 |     | 18               | 1100      | 1288 | 1525 |                 |      | 22               | 1288      | 1513 | 1775 |
| 22.4            | 45   | 3                | 482       | 564 | 670  | 90              | 180 | 4                | 584       | 690  | 815  | 355             | 640  | 24               | 1363      | 1600 | 1875 |
|                 |      | 5                | 587       | 681 | 806  |                 |     | 6                | 705       | 830  | 986  |                 |      | 32               | 1530      | 1780 | 2092 |
|                 |      | 6                | 655       | 767 | 899  |                 |     | 8                | 796       | 928  | 1103 |                 |      | 36               | 1623      | 1885 | 2210 |
|                 |      | 7                | 694       | 813 | 950  |                 |     | 12               | 960       | 1122 | 1335 |                 |      | 40               | 1663      | 1925 | 2250 |
|                 |      | 8                | 734       | 859 | 1015 |                 |     | 14               | 1018      | 1193 | 1418 |                 |      | 44               | 1755      | 2030 | 2380 |
|                 |      | 10               | 800       | 925 | 1087 |                 |     | 16               | 1075      | 1263 | 1500 |                 |      | 12               | 1035      | 1223 | 1460 |
| 45              | 90   | 12               | 866       | 998 | 1223 |                 |     | 18               | 1150      | 1338 | 1588 |                 |      | 18               | 1238      | 1462 | 1725 |
|                 |      | 3                | 501       | 589 | 701  |                 |     | 20               | 1175      | 1363 | 1613 |                 |      | 24               | 1363      | 1600 | 1875 |
|                 |      | 4                | 565       | 659 | 784  |                 |     | 22               | 1232      | 1450 | 1700 |                 |      | 44               | 1818      | 2155 | 2530 |

表 5-1-21

大径公差

$\mu\text{m}$

| 中径定心用外螺纹大径公差 $T_d$ |           |                  |           | 大径定心用大径公差    |     |                   |                   |
|--------------------|-----------|------------------|-----------|--------------|-----|-------------------|-------------------|
| 螺距<br>$P$<br>/mm   | 公差等级<br>4 | 螺距<br>$P$<br>/mm | 公差等级<br>4 | 公称直径 $d$ /mm |     | 内螺纹大径<br>公差 $T_D$ | 外螺纹大径<br>公差 $T_d$ |
|                    |           |                  |           | >            | ≤   |                   |                   |
| 2                  | 180       | 18               | 800       | 6            | 10  | 58                | 36                |
| 3                  | 236       |                  |           | 10           | 18  | 70                | 43                |
| 4                  | 300       |                  |           | 18           | 30  | 84                | 52                |
| 5                  | 335       | 22               | 900       | 30           | 50  | 100               | 62                |
| 6                  | 375       |                  |           | 50           | 80  | 120               | 74                |
| 7                  | 425       |                  |           | 80           | 120 | 140               | 87                |
| 8                  | 450       | 24               | 950       | 120          | 180 | 160               | 100               |
| 9                  | 500       |                  |           | 180          | 250 | 185               | 115               |
| 10                 | 530       | 28               | 1060      | 250          | 315 | 210               | 130               |
| 12                 | 600       |                  |           | 315          | 400 | 230               | 140               |
| 14                 | 670       | 32               | 1120      | 400          | 500 | 250               | 155               |
| 16                 | 710       |                  |           | 500          | 630 | 280               | 175               |
|                    |           | 36               | 1250      | 630          | 800 | 320               | 200               |
|                    |           | 40               | 1320      |              |     |                   |                   |
|                    |           | 44               | 1400      |              |     |                   |                   |

注：关于定心方式，中径定心时内螺纹大径公差带的位置为 H，没有规定其公差值，其尺寸由刀具来控制，制造较为简单。使用大径定心时所需要的大径公差值相当于 H10/h9，内螺纹大径的加工和测量均较困难，需要配制大径塞规。大径定心具有定位准确、受力均匀、传动平稳、紧固后不易松动等优点，设计者可根据性能要求来选取所需的定心方式。



表 5-1-22

内、外螺纹直径公差等级

| 内 螺 纹    |          | 外 螺 纹  |          |          |
|----------|----------|--------|----------|----------|
| 中径 $D_2$ | 小径 $D_1$ | 大径 $d$ | 中径 $d_2$ | 小径 $d_1$ |
| 7, 8, 9  | 4        | 4      | 7, 8, 9  | 7, 8, 9  |

注：外螺纹小径  $d_1$  所选取的公差等级必须与其中径  $d_2$  的公差等级相同。

表 5-1-23

锯齿形螺纹公差带的选用及标注

| 精 度      | 内 螺 纹   |               | 外 螺 纹   |    | 应 用        |
|----------|---|---------------|---|----|------------|
|          | N   | L             | N   | L  |            |
| 中 等      | 7A  | 8A            | 7c  | 8c | 一般用途       |
| 粗 糙      | 8A  | 9A            | 8c  | 9c | 对精度要求不高时采用 |
| 标记<br>示例 | B40 × 7-7A<br>┌───┬───┐<br>│   ├───┤<br>│   ├───┤<br>│   ├───┤<br>│   ├───┤<br>└───┴───┘<br>中径公差带<br>螺距<br>公称直径<br>螺纹种类代号 |               | B40 × 7-7c<br>B40 × 7LH-7c<br>┌───┬───┐<br>│   ├───┤<br>│   ├───┤<br>└───┴───┘<br>左旋(右旋不注)<br>B40 × 14(P7) - 8c - L(旋合长度为 L 组的多线螺纹)<br>┌───┬───┐<br>│   ├───┤<br>│   ├───┤<br>└───┴───┘<br>螺距<br>导程<br>B40 × 7 - 7c - 140(旋合长度为特殊需要时, 可标数值) |    |            |
|          | 螺纹副   | B40 × 7-7A/7c |   |    |            |

注：当采用大径定心时，其螺纹的标记还需在公差带代号之后加注大径的代号“D”（对内螺纹）或“d”（对外螺纹）并用括号将其括上。

采用大径定心的长组内螺纹标记为 B40 × 7-7A(D)-L；采用大径定心的双线左旋外螺纹标记为 B40 × 14(P7)LH-8c(d)。

表 5-1-24

多线锯齿形螺纹中径公差系数

| 线 数 | 2    | 3    | 4   | ≥5  |
|-----|------|------|-----|-----|
| 系 数 | 1.12 | 1.25 | 1.4 | 1.6 |

注：1. 多线锯齿形螺纹的顶径和底径的公差与单线锯齿形螺纹相同。

2. 多线锯齿形螺纹的中径公差是在单线锯齿形螺纹的基础上按线数不同分别乘以本表系数而得。

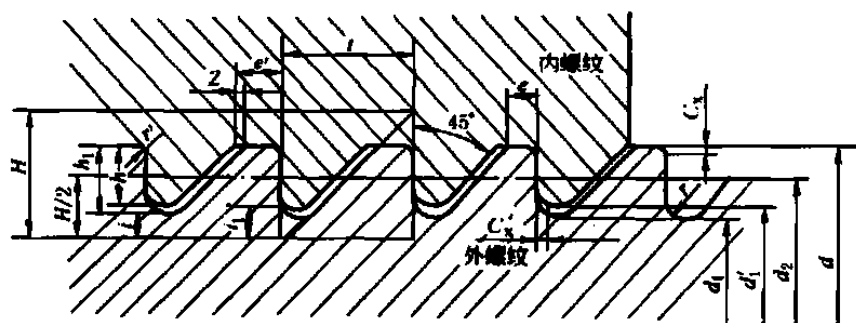
表 5-1-25

螺纹旋合长度

mm

| 公称直径 $d$ |      | 螺距 $P$ | 旋合长度组 |     |     | 公称直径 $d$ |     | 螺距 $P$ | 旋合长度组 |     |     | 公称直径 $d$ |     | 螺距 $P$ | 旋合长度组 |     |     |    |     |     |     |
|----------|------|--------|-------|-----|-----|----------|-----|--------|-------|-----|-----|----------|-----|--------|-------|-----|-----|----|-----|-----|-----|
|          |      |        | N     | L   | N   |          |     |        | L     | N   | L   |          |     |        |       |     |     |    |     |     |     |
| >        | ≤    |        | >     | ≤   | >   | >        | ≤   | >      | ≤     | >   | >   | ≤        | >   |        | >     | ≤   | >   |    |     |     |     |
| 5.6      | 11.2 | 2      | 6     | 19  | 19  | 45       | 90  | 8      | 38    | 118 | 118 | 90       | 180 | 24     | 132   | 400 | 400 |    |     |     |     |
|          |      | 3      | 10    | 28  | 28  |          |     | 9      | 43    | 132 | 132 |          |     | 28     | 150   | 450 | 450 |    |     |     |     |
| 11.2     | 22.4 | 2      | 8     | 24  | 24  | 90       | 180 | 10     | 50    | 140 | 140 | 180      | 355 | 8      | 50    | 150 | 150 |    |     |     |     |
|          |      | 3      | 11    | 32  | 32  |          |     | 12     | 60    | 170 | 170 |          |     | 12     | 75    | 224 | 224 |    |     |     |     |
|          |      | 4      | 15    | 43  | 43  |          |     | 14     | 67    | 200 | 200 |          |     | 18     | 112   | 335 | 335 |    |     |     |     |
|          |      | 5      | 18    | 53  | 53  |          |     | 16     | 75    | 236 | 236 |          |     | 20     | 125   | 375 | 375 |    |     |     |     |
|          |      | 8      | 30    | 85  | 85  |          |     | 18     | 85    | 265 | 265 |          |     | 22     | 140   | 425 | 425 |    |     |     |     |
| 22.4     | 45   | 3      | 12    | 36  | 36  |          |     | 90     | 180   | 4   | 24  |          |     | 71     | 71    | 180 | 355 | 24 | 150 | 450 | 450 |
|          |      | 5      | 21    | 63  | 63  |          |     |        |       | 6   | 36  |          |     | 106    | 106   |     |     | 32 | 200 | 600 | 600 |
|          |      | 6      | 25    | 75  | 75  |          |     |        |       | 8   | 45  |          |     | 132    | 132   |     |     | 36 | 224 | 670 | 670 |
|          |      | 7      | 30    | 85  | 85  | 12       | 67  |        |       | 200 | 200 | 40       | 250 | 750    | 750   |     |     |    |     |     |     |
|          |      | 8      | 34    | 100 | 100 | 14       | 75  |        |       | 236 | 236 | 44       | 280 | 850    | 850   |     |     |    |     |     |     |
|          |      | 10     | 42    | 125 | 125 | 16       | 90  |        |       | 265 | 265 | 44       | 280 | 850    | 850   |     |     |    |     |     |     |
| 45       | 90   | 12     | 50    | 150 | 150 | 18       | 100 |        |       | 300 | 300 | 12       | 87  | 260    | 260   |     |     |    |     |     |     |
|          |      | 3      | 15    | 45  | 45  | 20       | 112 |        |       | 335 | 335 | 18       | 132 | 390    | 390   |     |     |    |     |     |     |
|          |      | 4      | 19    | 56  | 56  | 22       | 118 |        |       | 355 | 355 | 24       | 174 | 520    | 520   |     |     |    |     |     |     |
|          |      |        |       |     |     |          |     |        |       |     |     | 44       | 319 | 950    | 950   |     |     |    |     |     |     |

## 1.7.3 水系统 45°锯齿形螺纹牙型与基本尺寸 (摘自 JB/T 2001.73—1999)



$$H-t e=0.25t \quad Z=0.02t+0.16 \quad h_1=0.576t \quad i=0.175t \quad r=i/\sqrt{2} \quad h=0.5t \quad i_1=e=0.25t$$

标记示例

螺纹外径 250mm, 螺距 8mm, 左旋单线锯齿形螺纹, 标记为:

YS 250 × 8LH JB/T 2001.73—1999

螺纹外径 300mm, 螺距 10mm, 右旋单线锯齿形螺纹, 标记为:

YS 300 × 10 JB/T 2001.73—1999

表 5-1-26

牙型尺寸

mm

| 螺距<br>P | 外螺纹           |           |           |             | 间隙<br>Z | 内螺纹       |              |              |              |
|---------|---------------|-----------|-----------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|
|         | 螺纹高度<br>$h_1$ | 齿顶宽度<br>e | 圆角半径<br>r | 倒角<br>$C_x$ |         | 螺纹高度<br>h | 齿顶宽度<br>$e'$ | 圆角半径<br>$r'$ | 倒角<br>$C'_x$ |
| 6       | 3.45          | 1.5       | 0.74      | 0.5         | 0.28    | 3.0       | 1.78         | 0.4          | 0.5          |
| 8       | 4.60          | 2.0       | 0.99      | 0.5         | 0.32    | 4.0       | 2.32         | 0.4          | 0.5          |
| 10      | 5.75          | 2.5       | 1.24      | 1.0         | 0.36    | 5.0       | 2.86         | 0.8          | 1.0          |
| 12      | 6.90          | 3.0       | 1.49      | 1.0         | 0.40    | 6.0       | 3.40         | 0.8          | 1.0          |
| 16      | 9.20          | 4.0       | 1.98      | 1.0         | 0.48    | 8.0       | 4.48         | 0.8          | 1.0          |
| 20      | 11.50         | 5.0       | 2.48      | 1.5         | 0.56    | 10.0      | 5.56         | 1.2          | 1.5          |
| 24      | 13.80         | 6.0       | 2.97      | 1.5         | 0.64    | 12.0      | 6.64         | 1.2          | 1.5          |
| 32      | 18.40         | 8.0       | 3.96      | 1.5         | 0.80    | 16.0      | 8.80         | 1.2          | 1.8          |
| 40      | 23.00         | 10.0      | 4.95      | 1.5         | 0.96    | 20.0      | 10.96        | 1.2          | 2.0          |

表 5-1-27

基本尺寸

mm

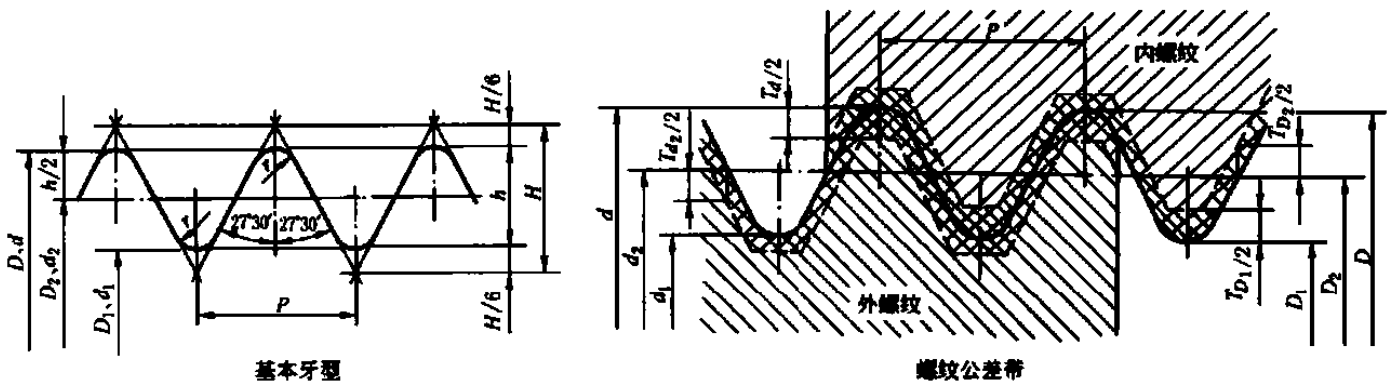
| 螺距<br>P | 内、外螺纹   |                      | 外螺纹                  | 内螺纹                    | 外螺纹截面积<br>F<br>/cm <sup>2</sup> | 螺距<br>P | 内、外螺纹   |                      | 外螺纹                  | 内螺纹                    | 外螺纹截面积<br>F<br>/cm <sup>2</sup> |
|---------|---------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
|         | 大径<br>d | 内径<br>d <sub>2</sub> | 内径<br>d <sub>1</sub> | 内径<br>d <sub>1</sub> ' |                                 |         | 大径<br>d | 内径<br>d <sub>2</sub> | 内径<br>d <sub>1</sub> | 内径<br>d <sub>1</sub> ' |                                 |
| 6       | 150     | 147                  | 143.1                | 144                    | 160.8                           | 20      | 600     | 590                  | 577.0                | 580                    | 2614.8                          |
|         | 160     | 157                  | 153.1                | 154                    | 184.1                           |         | 620     | 610                  | 597.0                | 600                    | 2797.8                          |
|         | 170     | 167                  | 163.1                | 164                    | 208.9                           |         | 650     | 638                  | 622.4                | 626                    | 3040.9                          |
|         | 180     | 177                  | 173.1                | 174                    | 236.3                           |         | 680     | 668                  | 652.4                | 656                    | 3341.2                          |
|         | 190     | 187                  | 183.1                | 184                    | 263.3                           |         | 700     | 688                  | 672.4                | 676                    | 3549.2                          |
| 8       | 200     | 196                  | 190.8                | 192                    | 285.9                           | 720     | 708     | 692.4                | 696                  | 3763.3                 |                                 |
|         | 210     | 206                  | 200.8                | 202                    | 316.5                           | 750     | 738     | 722.4                | 726                  | 4098.7                 |                                 |
|         | 220     | 216                  | 210.8                | 212                    | 348.0                           | 780     | 768     | 752.4                | 756                  | 4443.9                 |                                 |
|         | 250     | 246                  | 240.8                | 242                    | 455.4                           | 800     | 784     | 763.2                | 768                  | 4572.6                 |                                 |
|         | 10      | 280                  | 275                  | 268.5                  | 270                             | 566.2   | 820     | 804                  | 783.2                | 788                    | 4815.2                          |
| 300     |         | 295                  | 288.5                | 290                    | 653.7                           | 850     | 834     | 813.2                | 818                  | 5193.8                 |                                 |
| 320     |         | 315                  | 308.5                | 310                    | 747.1                           | 880     | 864     | 843.2                | 848                  | 5580.6                 |                                 |
| 12      |         | 350                  | 344                  | 336.2                  | 338                             | 887.3   | 900     | 884                  | 863.2                | 868                    | 5852.1                          |
|         |         | 380                  | 374                  | 366.2                  | 368                             | 1052.7  | 920     | 904                  | 883.2                | 888                    | 6123.0                          |
|         | 16      | 400                  | 392                  | 381.6                  | 384                             | 1143.7  | 950     | 934                  | 923.2                | 918                    | 6549.7                          |
|         |         | 420                  | 412                  | 401.6                  | 404                             | 1266.1  | 980     | 964                  | 943.2                | 948                    | 6981.8                          |
|         |         | 450                  | 442                  | 431.6                  | 434                             | 1463.0  | 1000    | 984                  | 963.2                | 968                    | 7286.6                          |
| 480     |         | 472                  | 461.6                | 464                    | 1672.6                          | 40      | 1060    | 1040                 | 1014.0               | 1020                   | 8075.4                          |
| 500     |         | 492                  | 481.6                | 484                    | 1821.6                          |         | 1120    | 1100                 | 1074.0               | 1080                   | 9059.4                          |
| 20      | 520     | 510                  | 497.0                | 500                    | 1939.0                          |         | 1180    | 1160                 | 1134.0               | 1140                   | 10099.9                         |
|         | 550     | 540                  | 527.0                | 530                    | 2180.2                          |         | 1250    | 1230                 | 1204.0               | 1210                   | 11385.3                         |
|         | 580     | 570                  | 557.0                | 560                    | 2436.7                          |         |         |                      |                      |                        |                                 |

注: 1. 本标准规定了 45°锯齿形螺纹牙型与基本尺寸, 适用于压力机立柱用 45°锯齿形螺纹。

2. 液压机用 45°锯齿形螺纹用“YS 直径 × 螺距/线数螺旋方向”表示, 单线螺纹不必注明线数, 右旋螺纹不必注明螺旋方向。

1.8 55°非螺纹密封的管螺纹 (摘自 GB/T 7307—2001)

牙 型



$$P = \frac{25.4}{n}; \quad H/6 = 0.160082P;$$

$$H = 0.960491P; \quad D_2 = d_2 = d - 0.640327P;$$

$$h = 0.640327P; \quad D_1 = d_1 = d - 1.280654P$$

$$r = 0.137329P;$$

标记示例  
 尺寸代号为1½的左旋圆柱内螺纹, 标记为:  
 G1½-LH (右旋不标)  
 尺寸代号为1½的A级圆柱外螺纹, 标记为:  
 G1½A (A、B表示外螺纹公差等级代号, 内螺纹则不标)  
 尺寸代号为1½的B级圆柱外螺纹, 标记为: G1½B  
 尺寸代号为1½的内、外螺纹装配, 标记为:  
 G1½/G1½A (仅需标注外螺纹的等级代号)

表 5-1-28

基本尺寸和公差

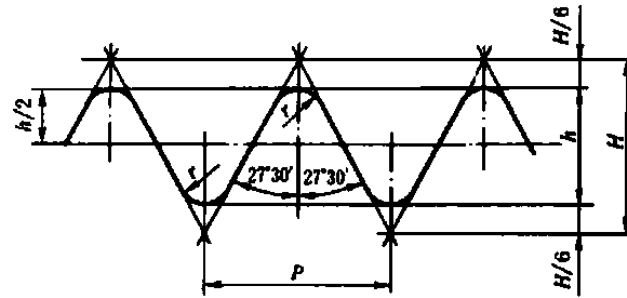
mm

| 尺寸<br>代号 | 每<br>25.4mm<br>内的牙数<br>n | 螺距<br>P | 牙高<br>h | 圆弧<br>半径<br>r | 基本直径        |                                       |                                       | 外 螺 纹               |         |  |         | 内 螺 纹  |         |                                 |         |        |
|----------|--------------------------|---------|---------|---------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------|--|---------|--|---------|---------------------------------|---------|--------|
|          |                          |         |         |               | 大径<br>d = D | 中径<br>d <sub>2</sub> = D <sub>2</sub> | 小径<br>d <sub>1</sub> = D <sub>1</sub> | 大径公差 T <sub>d</sub> |         | 中径公差 T <sub>d<sub>2</sub></sub> <sup>①</sup> |         | 中径公差 T <sub>d<sub>2</sub></sub> <sup>②</sup> |         | 小径公差 T <sub>d<sub>1</sub></sub> |         |        |
|          |                          |         |         |               |             |                                       |                                       | 下偏<br>差             | 上偏<br>差 | 下偏<br>差                                      | 上偏<br>差 | 下偏<br>差                                      | 上偏<br>差 | 下偏<br>差                         | 上偏<br>差 |        |
|          |                          |         |         |               |             |                                       | A 级                                   |                     | B 级     |  |         |  |         |                                 |         |        |
| 1/16     | 28                       | 0.907   | 0.581   | 0.125         | 7.723       | 7.142                                 | 6.561                                 | -0.214              | 0       | -0.107                                       | -0.214  | 0  | 0       | +0.107                          | 0       | +0.282 |
| 1/8      | 28                       | 0.907   | 0.581   | 0.125         | 9.728       | 9.147                                 | 8.566                                 | -0.214              | 0       | -0.107                                       | -0.214  | 0  | 0       | +0.107                          | 0       | +0.282 |
| 1/4      | 19                       | 1.337   | 0.856   | 0.184         | 13.157      | 12.301                                | 11.445                                | -0.250              | 0       | -0.125                                       | -0.250  | 0  | 0       | +0.125                          | 0       | +0.445 |
| 3/8      | 19                       | 1.337   | 0.856   | 0.184         | 16.662      | 15.806                                | 14.950                                | -0.250              | 0       | -0.125                                       | -0.250  | 0  | 0       | +0.125                          | 0       | +0.445 |
| 1/2      | 14                       | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 20.955      | 19.793                                | 18.631                                | -0.284              | 0       | -0.142                                       | -0.284  | 0  | 0       | +0.142                          | 0       | +0.541 |
| 5/8      | 14                       | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 22.911      | 21.749                                | 20.587                                | -0.284              | 0       | -0.142                                       | -0.284  | 0  | 0       | +0.142                          | 0       | +0.541 |
| 3/4      | 14                       | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 26.441      | 25.279                                | 24.117                                | -0.284              | 0       | -0.142                                       | -0.284  | 0  | 0       | +0.142                          | 0       | +0.541 |
| 7/8      | 14                       | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 30.201      | 29.039                                | 27.877                                | -0.284              | 0       | -0.142                                       | -0.284  | 0  | 0       | +0.142                          | 0       | +0.541 |
| 1        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 33.249      | 31.770                                | 30.291                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 1½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 37.897      | 36.418                                | 34.939                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 1½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 41.910      | 40.431                                | 38.952                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 1½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 47.803      | 46.324                                | 44.845                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 1½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 53.746      | 52.267                                | 50.788                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 2        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 59.614      | 58.135                                | 56.656                                | -0.360              | 0       | -0.180                                       | -0.360  | 0  | 0       | +0.180                          | 0       | +0.640 |
| 2½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 65.710      | 64.231                                | 62.752                                | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 2½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 75.184      | 73.705                                | 72.226                                | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 2½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 81.534      | 80.055                                | 78.576                                | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 3        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 87.884      | 86.405                                | 84.926                                | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 3½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 100.330     | 98.851                                | 97.372                                | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 4        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 113.030     | 111.551                               | 110.072                               | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 4½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 125.730     | 124.251                               | 122.772                               | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 5        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 138.430     | 136.951                               | 135.472                               | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 5½       | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 151.130     | 149.651                               | 148.172                               | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |
| 6        | 11                       | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 163.830     | 162.351                               | 160.872                               | -0.434              | 0       | -0.217                                       | -0.434  | 0  | 0       | +0.217                          | 0       | +0.640 |

① 对薄壁管件, 此公差适用于平均中径, 该中径是测量两个互相垂直直径的算术平均值。  
 注: 本标准适用于管接头、旋塞、阀门及其附件。

### 1.9 55°密封管螺纹 (摘自 GB/T 7306.1 ~ 7306.2—2000)

圆柱内螺纹与圆锥外螺纹 (GB/T 7306.1—2000)、圆锥内螺纹与圆锥外螺纹 (GB/T 7306.2—2000)

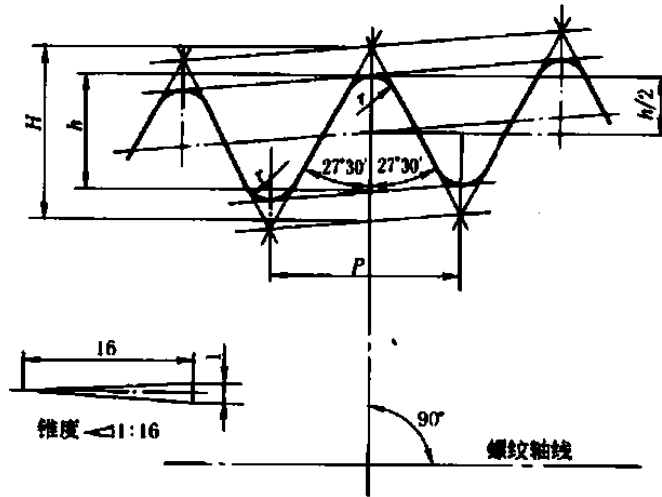


$$H = 0.960491P$$

$$h = 0.640327P$$

$$r = 0.137329P$$

圆柱内螺纹的设计牙型

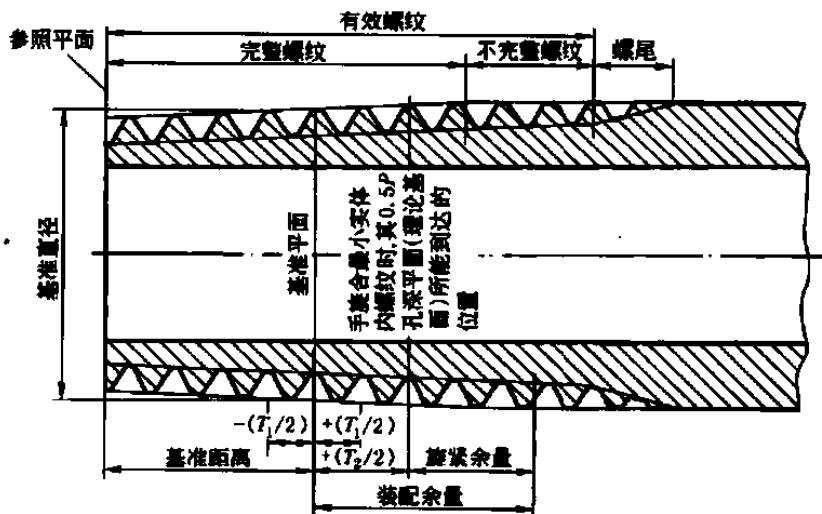


$$H = 0.960237P$$

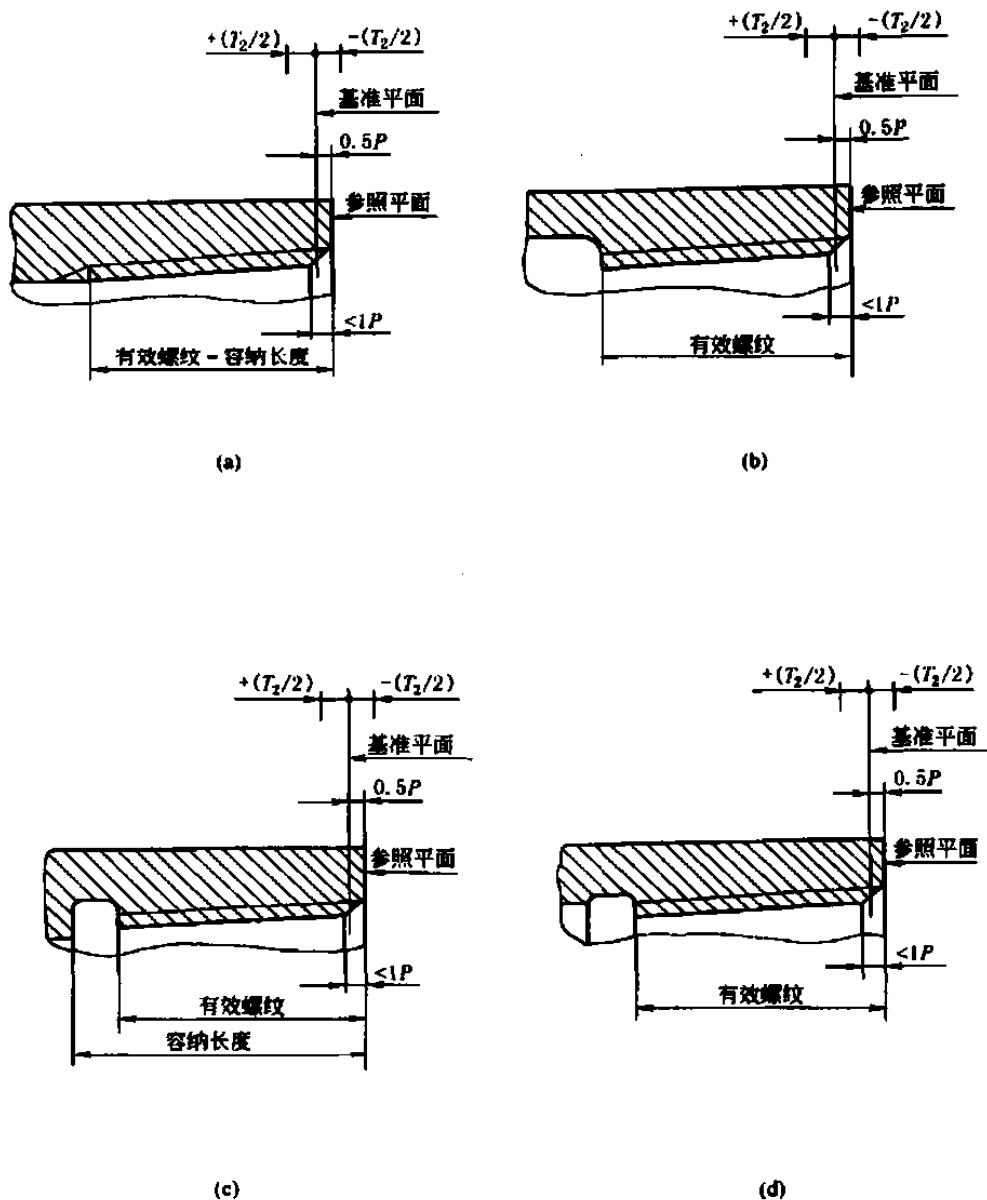
$$h = 0.640327P$$

$$r = 0.137278P$$

圆锥内、外螺纹的设计牙型 (GB/T 7306.1、GB/T 7306.2)



圆锥外螺纹上各主要尺寸的分布位置 (GB/T 7306.1、GB/T 7306.2)



圆柱(锥)内螺纹上各主要尺寸的分布位置

管螺纹的标记由特征代号与尺寸代号组成。

螺纹特征代号： $R_p$ ——圆柱内螺纹； $R_c$ ——圆锥内螺纹； $R_1$ ——与圆柱内螺纹相配合的圆锥外螺纹； $R_2$ ——与圆锥内螺纹相配合的圆锥外螺纹。

尺寸代号见表 5-1-29。

标记示例

右旋圆柱内螺纹： $R_p 3/4$

右旋圆锥内螺纹： $R_c 3/4$

右旋圆锥外螺纹： $R_1 3$  或  $R_2 3$

螺纹左旋时，尺寸代号后加注“LH”： $R_p 3/4\text{-LH}$  或  $R_c 3/4\text{-LH}$

螺纹副特征代号为“ $R_p/R_1$ ”或“ $R_c/R_2$ ”： $R_p/R_1 3$  或  $R_c/R_2 3$

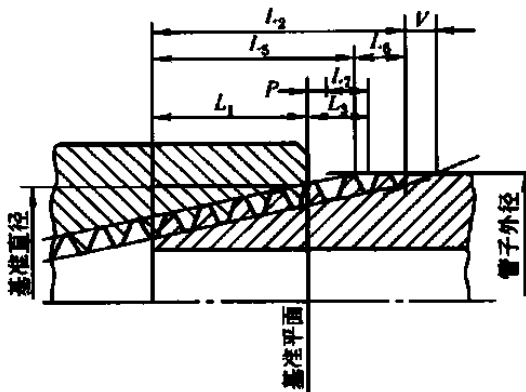
表 5-1-29 基本尺寸及公差

| 尺寸<br>代号 | 每 25.4mm<br>内的牙数<br>n | 螺距<br>P | 牙高<br>h | 圆弧<br>半径<br>r | 基准平面上的基本直径                |                                       |                                       | 基准 距 离 |                            |       | 装配余量    |      |      | 外螺纹的有效<br>螺 纹 长 度 |      |      | 圆柱内螺纹直径<br>极限偏差 ±T <sub>2</sub> /2 |       | 圆锥内螺纹基准<br>平面轴向位移极<br>限偏差 ±T <sub>3</sub> /2 |     |       |
|----------|-----------------------|---------|---------|---------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|----------------------------|-------|---------|------|------|-------------------|------|------|------------------------------------|-------|--|-----|-------|
|          |                       |         |         |               | 大径<br>(基准<br>直径)<br>d = D | 中径<br>d <sub>2</sub> = D <sub>2</sub> | 小径<br>d <sub>1</sub> = D <sub>1</sub> | 基本     | 极限偏差<br>±T <sub>1</sub> /2 |       | 长度<br>~ | 圆数   | 基本   | 最大                | 最小   | 径向   | 轴向圆<br>数                           | ~     | 圆数   |     |       |
|          |                       |         |         |               |                           |                                       |                                       |        | -                          | 圆数    |         |      |      |                   |      |      |                                    |       |  |     |       |
| 1/16     | 28                    | 0.907   | 0.581   | 0.125         | 7.723                     | 7.142                                 | 6.561                                 | 4.0    | 0.9                        | 1     | 4.9     | 3.1  | 2.5  | 2%                | 6.5  | 7.4  | 5.6                                | 0.071 | 1 1/4  | 1.1 | 1 1/4 |
| 1/8      | 28                    | 0.907   | 0.581   | 0.125         | 9.728                     | 9.147                                 | 8.566                                 | 4.0    | 0.9                        | 1     | 4.9     | 3.1  | 2.5  | 2%                | 6.5  | 7.4  | 5.6                                | 0.071 | 1 1/4  | 1.1 | 1 1/4 |
| 1/4      | 19                    | 1.337   | 0.856   | 0.184         | 13.157                    | 12.301                                | 11.445                                | 6.0    | 1.3                        | 1     | 7.3     | 4.7  | 3.7  | 2%                | 9.7  | 11.0 | 8.4                                | 0.104 | 1 1/4  | 1.7 | 1 1/4 |
| 3/8      | 19                    | 1.337   | 0.856   | 0.184         | 16.662                    | 15.806                                | 14.950                                | 6.4    | 1.3                        | 1     | 7.7     | 5.1  | 3.7  | 2%                | 10.1 | 11.4 | 8.8                                | 0.104 | 1 1/4  | 1.7 | 1 1/4 |
| 1/2      | 14                    | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 20.955                    | 19.793                                | 18.631                                | 8.2    | 1.8                        | 1     | 10.0    | 6.4  | 5.0  | 2%                | 13.2 | 15.0 | 11.4                               | 0.142 | 1 1/4  | 2.3 | 1 1/4 |
| 3/4      | 14                    | 1.814   | 1.162   | 0.249         | 26.441                    | 25.279                                | 24.117                                | 9.5    | 1.8                        | 1     | 11.3    | 7.7  | 5.0  | 2%                | 14.5 | 16.3 | 12.7                               | 0.142 | 1 1/4  | 2.3 | 1 1/4 |
| 1        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 33.249                    | 31.770                                | 30.291                                | 10.4   | 2.3                        | 1     | 12.7    | 8.1  | 6.4  | 2%                | 16.8 | 19.1 | 14.5                               | 0.180 | 1 1/4  | 2.9 | 1 1/4 |
| 1 1/4    | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 41.910                    | 40.431                                | 38.952                                | 12.7   | 2.3                        | 1     | 15.0    | 10.4 | 6.4  | 2%                | 19.1 | 21.4 | 16.8                               | 0.180 | 1 1/4  | 2.9 | 1 1/4 |
| 1 1/2    | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 47.803                    | 46.324                                | 44.845                                | 12.7   | 2.3                        | 1     | 15.0    | 10.4 | 6.4  | 2%                | 19.1 | 21.4 | 16.8                               | 0.180 | 1 1/4  | 2.9 | 1 1/4 |
| 2        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 59.614                    | 58.135                                | 56.656                                | 15.9   | 2.3                        | 1     | 18.2    | 13.6 | 7.5  | 3%                | 23.4 | 25.7 | 21.1                               | 0.180 | 1 1/4  | 2.9 | 1 1/4 |
| 2 1/4    | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 75.184                    | 73.705                                | 72.226                                | 17.5   | 3.5                        | 1 1/4 | 21.0    | 14.0 | 9.2  | 4                 | 26.7 | 30.2 | 23.2                               | 0.216 | 1 1/4  | 3.5 | 1 1/4 |
| 3        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 87.884                    | 86.405                                | 84.926                                | 20.6   | 3.5                        | 1 1/4 | 24.1    | 17.1 | 9.2  | 4                 | 29.8 | 33.3 | 26.3                               | 0.216 | 1 1/4  | 3.5 | 1 1/4 |
| 4        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 113.030                   | 111.551                               | 110.072                               | 25.4   | 3.5                        | 1 1/4 | 28.9    | 21.9 | 10.4 | 4 1/4             | 35.8 | 39.3 | 32.3                               | 0.216 | 1 1/4  | 3.5 | 1 1/4 |
| 5        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 138.430                   | 136.951                               | 135.472                               | 28.6   | 3.5                        | 1 1/4 | 32.1    | 25.1 | 11.5 | 5                 | 40.1 | 43.6 | 36.6                               | 0.216 | 1 1/4  | 3.5 | 1 1/4 |
| 6        | 11                    | 2.309   | 1.479   | 0.317         | 163.830                   | 162.351                               | 160.872                               | 28.6   | 3.5                        | 1 1/4 | 32.1    | 25.1 | 11.5 | 5                 | 40.1 | 43.6 | 36.6                               | 0.216 | 1 1/4  | 3.5 | 1 1/4 |

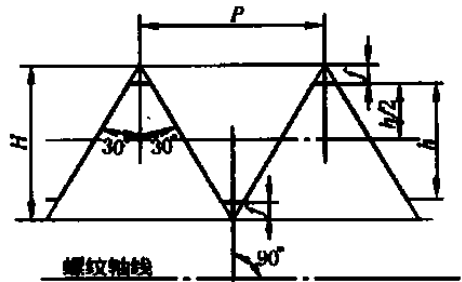
- 注: 1. 本标准适用于管子、阀门、管接头、旋塞及其他管路附件的螺纹连接。  
 2. 允许在螺纹副内部加合适的密封介质, 如在螺纹表面缠胶带、涂密封胶等。  
 3. 圆锥内螺纹小端面和圆柱(锥)内螺纹外端面的倒角轴向长度不得大于 1P。  
 4. 圆锥外螺纹的有效长度不应小于其基准距离的实际值与装配余量之和。对应基准距离为基本、最大和最小尺寸的三种条件, 表中分别给出了相应情况所需的最小有效螺纹长度。  
 5. 当圆柱(锥)内螺纹的尾部未采用退刀结构时, 其最小有效螺纹长度应能容纳表中规定长度的圆锥外螺纹, 其最小有效长度应不小于表中规定长度的 80%。



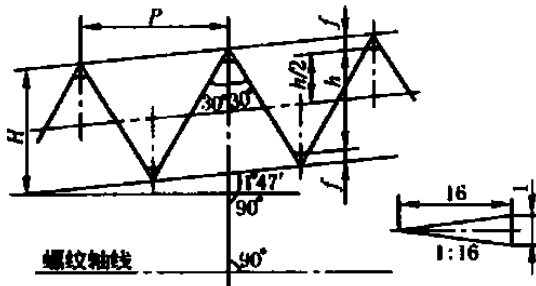
1.10 60°密封管螺纹 (摘自 GB/T 12716—2002)



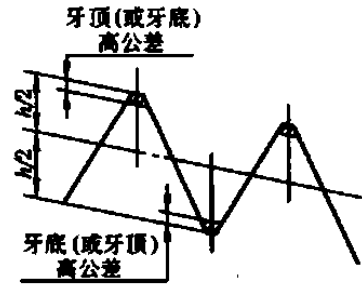
圆锥外螺纹上各主要尺寸的分布位置



圆柱内螺纹的牙型 (NPSC)



圆锥内、外螺纹的牙型 (NPT)



牙顶高和牙底高的公差带位置分布

- $f$ —削平高度;
- $L_1$ —基准距离;
- $L_2$ —完整螺纹长度;
- $L_3$ —有效螺纹长度;
- $L_4$ —不完整螺纹长度;
- $V$ —螺尾长度;
- $L_5$ —装配余量;
- $L_6$ —旋紧余量;
- $h$ —螺纹牙型高度;
- $P$ —螺距;
- $H$ —螺高;
- $k$ —螺纹牙型高度;

$$P = 25.4/n; H = 0.866025P; h = 0.8P; f = 0.033P$$

标记示例

尺寸代号为 3/4 的右旋圆柱内螺纹, 标记为: NPSC3/4

尺寸代号为 6 的右旋圆锥内螺纹或外螺纹, 标记为: NPT6

尺寸代号为 14 O. D. 的左旋圆锥内螺纹或外螺纹, 标记为: NPT14 O. D. -LH

表 5-1-30

圆锥管螺纹的基本尺寸

mm

| 尺寸代号  | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 螺距 $P$ | 牙高 $h$ | 基准平面内的基本直径 |                |                | 基准距离 $L_1$ |        | 装配余量 $L_5$ |       | 外螺纹小端面内的基本小径 |
|-------|-------------------|--------|--------|------------|----------------|----------------|------------|--------|------------|-------|--------------|
|       |                   |        |        | 大径 $d = D$ | 中径 $d_2 = D_2$ | 小径 $d_1 = D_1$ | 圆数         | mm     | 圆数         | mm    |              |
|       |                   |        |        |            |                |                |            |        |            |       |              |
| 1/16  | 27                | 0.941  | 0.752  | 7.894      | 7.142          | 6.389          | 4.32       | 4.064  | 3          | 2.822 | 6.137        |
| 1/8   | 27                | 0.941  | 0.752  | 10.242     | 9.489          | 8.737          | 4.36       | 4.102  | 3          | 2.822 | 8.481        |
| 1/4   | 18                | 1.411  | 1.129  | 13.616     | 12.487         | 11.358         | 4.10       | 5.785  | 3          | 4.233 | 10.996       |
| 3/8   | 18                | 1.411  | 1.129  | 17.055     | 15.926         | 14.797         | 4.32       | 6.096  | 3          | 4.233 | 14.417       |
| 1/2   | 14                | 1.814  | 1.451  | 21.224     | 19.772         | 18.321         | 4.48       | 8.128  | 3          | 5.443 | 17.813       |
| 3/4   | 14                | 1.814  | 1.451  | 26.569     | 25.117         | 23.666         | 4.75       | 8.618  | 3          | 5.443 | 23.127       |
| 1     | 11.5              | 2.209  | 1.767  | 33.228     | 31.461         | 29.694         | 4.60       | 10.160 | 3          | 6.626 | 29.060       |
| 1 1/4 | 11.5              | 2.209  | 1.767  | 41.985     | 40.218         | 38.451         | 4.83       | 10.668 | 3          | 6.626 | 37.785       |
| 1 1/2 | 11.5              | 2.209  | 1.767  | 48.054     | 46.278         | 44.520         | 4.83       | 10.668 | 3          | 6.626 | 43.853       |

续表

| 尺寸代号     | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 螺距 $P$ | 牙高 $h$ | 基准平面内的基本直径    |                   |                   | 基准距离 $L_1$ |        | 装配余量 $L_2$ |       | 外螺纹小端面内的基本小径 |
|----------|-------------------|--------|--------|---------------|-------------------|-------------------|------------|--------|------------|-------|--------------|
|          |                   |        |        | 大径<br>$d = D$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小径<br>$d_1 = D_1$ | 圈数         | mm     | 圈数         | mm    |              |
|          |                   |        |        |               |                   |                   |            |        |            |       |              |
| 2        | 11.5              | 2.209  | 1.767  | 60.092        | 58.325            | 56.558            | 5.01       | 11.065 | 3          | 6.626 | 55.867       |
| 2½       | 8                 | 3.175  | 2.540  | 72.699        | 70.159            | 67.619            | 5.46       | 17.335 | 2          | 6.350 | 66.535       |
| 3        | 8                 | 3.175  | 2.540  | 88.608        | 86.068            | 83.528            | 6.13       | 19.463 | 2          | 6.350 | 82.311       |
| 3½       | 8                 | 3.175  | 2.540  | 101.316       | 98.776            | 96.236            | 6.57       | 20.860 | 2          | 6.350 | 94.932       |
| 4        | 8                 | 3.175  | 2.540  | 113.973       | 111.433           | 108.893           | 6.75       | 21.431 | 2          | 6.350 | 107.554      |
| 5        | 8                 | 3.175  | 2.540  | 140.952       | 138.412           | 135.872           | 7.50       | 23.812 | 2          | 6.350 | 134.384      |
| 6        | 8                 | 3.175  | 2.540  | 167.792       | 165.252           | 162.772           | 7.66       | 24.320 | 2          | 6.350 | 161.191      |
| 8        | 8                 | 3.175  | 2.540  | 218.441       | 215.901           | 213.361           | 8.50       | 26.988 | 2          | 6.350 | 211.673      |
| 10       | 8                 | 3.175  | 2.540  | 272.312       | 269.772           | 267.232           | 9.68       | 30.734 | 2          | 6.350 | 265.311      |
| 12       | 8                 | 3.175  | 2.540  | 323.032       | 320.492           | 317.952           | 10.88      | 34.544 | 2          | 6.350 | 315.793      |
| 14 O. D. | 8                 | 3.175  | 2.540  | 354.904       | 352.364           | 349.824           | 12.50      | 39.688 | 2          | 6.350 | 347.345      |
| 16 O. D. | 8                 | 3.175  | 2.540  | 405.784       | 403.244           | 400.704           | 14.50      | 46.038 | 2          | 6.350 | 397.828      |
| 18 O. D. | 8                 | 3.175  | 2.540  | 456.565       | 454.025           | 451.485           | 16.00      | 50.800 | 2          | 6.350 | 448.310      |
| 20 O. D. | 8                 | 3.175  | 2.540  | 507.246       | 504.706           | 502.166           | 17.00      | 53.975 | 2          | 6.350 | 498.792      |
| 24 O. D. | 8                 | 3.175  | 2.540  | 608.608       | 606.068           | 603.528           | 19.00      | 60.325 | 2          | 6.350 | 599.758      |

圆锥管螺纹的单项要素极限偏差

| 在 25.4mm 轴向长度内所包含的牙数 $n$ | 中径线锥度(1/16)的极限偏差 | 有效螺纹的导程累积偏差 | 牙侧角偏差/(°) |
|--------------------------|------------------|-------------|-----------|
| 27                       | +1/96<br>-1/192  | ±0.076      | ±1.25     |
| 18,14                    |                  |             | ±1        |
| 11.5,8                   |                  |             | ±0.75     |

注：1.  $D$ —内螺纹在基准平面内的大径； $D_1$ —内螺纹在基准平面内的小径； $D_2$ —内螺纹在基准平面内的中径； $d$ —外螺纹在基准平面内的大径； $d_1$ —外螺纹在基准平面内的小径； $d_2$ —外螺纹在基准平面内的中径。

2. 对有效螺纹长度大于 25.4mm 的螺纹，其导程累积误差的最大测量跨度为 25.4mm。

3. 螺纹的收尾长度 ( $V$ ) 为  $3.47P$ 。

4. O. D. 是英文管子外径 (Outside Diameter) 的缩写。

5. 内、外螺纹可组成两种密封配合型式：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹组成“锥/锥”配合，圆柱内螺纹与圆锥外螺纹组成“柱/锥”配合。

6. 本标准适用于管子、阀门、管接头、旋塞及其他管路附件的密封螺纹连接。

7. 为确保螺纹连接密封的可靠性，应在螺纹副内添加合适的密封介质，如缠胶带等。

表 5-1-31

圆柱内螺纹的极限尺寸

mm

| 尺寸代号 | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 中 径    |        | 小径     |
|------|-------------------|--------|--------|--------|
|      |                   | 最大     | 最小     | 最小     |
| 1/8  | 27                | 9.578  | 9.401  | 8.636  |
| 1/4  | 18                | 12.618 | 12.355 | 11.227 |
| 3/8  | 18                | 16.057 | 15.794 | 14.656 |
| 1/2  | 14                | 19.941 | 19.601 | 18.161 |
| 3/4  | 14                | 25.288 | 24.948 | 23.495 |
| 1    | 11.5              | 31.668 | 31.255 | 29.489 |



| 尺寸代号 | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 中 径     |         | 小径      |
|------|-------------------|---------|---------|---------|
|      |                   | 最大      | 最小      | 最小      |
| 1½   | 11.5              | 40.424  | 40.010  | 38.252  |
| 1½   | 11.5              | 46.494  | 46.081  | 44.323  |
| 2    | 11.5              | 58.531  | 58.118  | 56.363  |
| 2½   | 8                 | 70.457  | 69.860  | 67.310  |
| 3    | 8                 | 86.365  | 85.771  | 83.236  |
| 3½   | 8                 | 99.072  | 98.479  | 95.936  |
| 4    | 8                 | 111.729 | 111.135 | 108.585 |

注：可参照最小小径数据选择攻螺纹前的麻花钻直径。

表 5-1-32

圆锥管螺纹的英寸尺寸

in

| 尺寸代号     | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 螺距 $P$  | 牙高 $A$  | 基准平面内的中径 $d_2 = D_2$ | 基准距离 $L_1$ |        | 装配余量 $L_2$ |        | 外螺纹小端两内的基本小径 |
|----------|-------------------|---------|---------|----------------------|------------|--------|------------|--------|--------------|
|          |                   |         |         |                      | 圈数         | in     | 圈数         | in     |              |
| 1/16     | 27                | 0.03704 | 0.02963 | 0.28118              | 4.32       | 0.160  | 3          | 0.1111 | 0.2416       |
| 1/8      | 27                | 0.03704 | 0.02963 | 0.37360              | 4.36       | 0.1615 | 3          | 0.1111 | 0.3339       |
| 1/4      | 18                | 0.05556 | 0.04444 | 0.49163              | 4.10       | 0.2278 | 3          | 0.1667 | 0.4329       |
| 3/8      | 18                | 0.05556 | 0.04444 | 0.62701              | 4.32       | 0.240  | 3          | 0.1667 | 0.5676       |
| 1/2      | 14                | 0.07143 | 0.05714 | 0.77843              | 4.48       | 0.320  | 3          | 0.2143 | 0.7013       |
| 3/4      | 14                | 0.07143 | 0.05714 | 0.98887              | 4.75       | 0.339  | 3          | 0.2143 | 0.9105       |
| 1        | 11.5              | 0.08696 | 0.06957 | 1.23863              | 4.60       | 0.400  | 3          | 0.2609 | 1.1441       |
| 1½       | 11.5              | 0.08696 | 0.06957 | 1.58338              | 4.83       | 0.420  | 3          | 0.2609 | 1.4876       |
| 1½       | 11.5              | 0.08696 | 0.06957 | 1.82234              | 4.83       | 0.420  | 3          | 0.2609 | 1.7265       |
| 2        | 11.5              | 0.08696 | 0.06957 | 2.29627              | 5.01       | 0.436  | 3          | 0.2609 | 2.1995       |
| 2½       | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 2.76216              | 5.46       | 0.682  | 2          | 0.2500 | 2.6195       |
| 3        | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 3.38850              | 6.13       | 0.766  | 2          | 0.2500 | 3.2406       |
| 3½       | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 3.88881              | 6.57       | 0.821  | 2          | 0.2500 | 3.7375       |
| 4        | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 4.38712              | 6.75       | 0.844  | 2          | 0.2500 | 4.2344       |
| 5        | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 5.44929              | 7.50       | 0.937  | 2          | 0.2500 | 5.2907       |
| 6        | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 6.50597              | 7.66       | 0.958  | 2          | 0.2500 | 6.3461       |
| 8        | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 8.50003              | 8.50       | 1.063  | 2          | 0.2500 | 8.3336       |
| 10       | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 10.62094             | 9.68       | 1.210  | 2          | 0.2500 | 10.4453      |
| 12       | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 12.61781             | 10.88      | 1.360  | 2          | 0.2500 | 12.4328      |
| 14 O. D. | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 13.87262             | 12.50      | 1.562  | 2          | 0.2500 | 13.6750      |
| 16 O. D. | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 15.87575             | 14.50      | 1.812  | 2          | 0.2500 | 15.6625      |
| 18 O. D. | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 17.87500             | 16.00      | 2.000  | 2          | 0.2500 | 17.6500      |
| 20 O. D. | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 19.87031             | 17.00      | 2.125  | 2          | 0.2500 | 19.6375      |
| 24 O. D. | 8                 | 0.12500 | 0.10000 | 23.86094             | 19.00      | 2.375  | 2          | 0.2500 | 23.6125      |

圆锥管螺纹的单项要素极限偏差

| 每 25.4mm 轴向长度内所包含的牙数 $n$ | 中径线锥度 (1/16) 的极限偏差 | 有效螺纹的导程累积偏差 | 牙侧角偏差/(°) |
|--------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 27                       | +1/96<br>-1/192    | ±0.003      | ±1.25     |
| 18, 14                   |                    |             | ±1        |
| 11.5, 8                  |                    |             | ±0.75     |

表 5-1-33

圆柱内螺纹的极限尺寸

in

| 尺寸代号  | 每 25.4mm 内的牙数 $n$ | 中 径    |        | 小径    |
|-------|-------------------|--------|--------|-------|
|       |                   | 最大     | 最小     | 最小    |
| 1/8   | 27                | 0.3771 | 0.3701 | 0.340 |
| 1/4   | 18                | 0.4968 | 0.4864 | 0.442 |
| 3/8   | 18                | 0.6322 | 0.6218 | 0.577 |
| 1/2   | 14                | 0.7851 | 0.7717 | 0.715 |
| 3/4   | 14                | 0.9956 | 0.9822 | 0.925 |
| 1     | 11.5              | 1.2468 | 1.2305 | 1.161 |
| 1 1/4 | 11.5              | 1.5915 | 1.5752 | 1.506 |
| 1 1/2 | 11.5              | 1.8305 | 1.8142 | 1.745 |
| 2     | 11.5              | 2.3044 | 2.2881 | 2.219 |
| 2 1/4 | 8                 | 2.7739 | 2.7504 | 2.650 |
| 3     | 8                 | 3.4002 | 3.3768 | 3.277 |
| 3 1/2 | 8                 | 3.9005 | 3.8771 | 3.777 |
| 4     | 8                 | 4.3988 | 4.3754 | 4.275 |

### 1.11 美国一般用途管螺纹的用途和代号

由于 GB/T 12716—2002《60°密封管螺纹》等效地采用了美国标准 ANSI B1.20.1 中的锥螺纹 (NPT) 和圆柱内螺纹 (NPSC) 部分, 现将美国标准 ANSI B1.20.1—1983《一般用途管螺纹》的用途及代号列入表 5-1-34, 供使用者参考。

表 5-1-34

| 标准号                                 | 性能   | 用 途         | 内锥   | 外锥   | 内柱   | 外柱   |
|-------------------------------------|------|-------------|------|------|------|------|
| ANSI<br>B1.20.1<br>(代替 ASA<br>B2.1) | 密封连接 | 普通用途(管子和附件) | NPT  | NPT  | —    | —    |
|                                     |      | 低压管接头连接     | —    | NPT  | NPSC | —    |
|                                     | 机械连接 | 钢轨连接        | NPTR | NPTR | —    | —    |
|                                     |      | 设备的自由配合接头   | —    | —    | NPSM | NPSM |
|                                     |      | 带锁紧螺母的松配合接头 | —    | —    | NPSL | NPSL |

### 1.12 普通螺纹的管路系列 (摘自 GB/T 1414—2003)

表 5-1-35

普通螺纹的管路系列

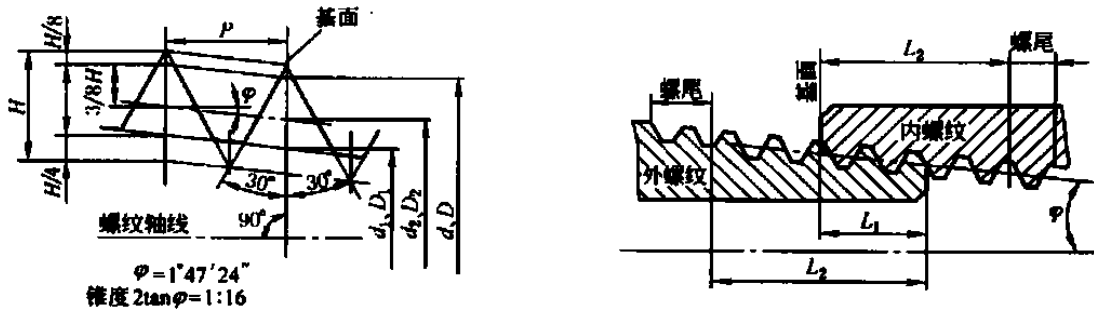
mm

| 公称直径 $D, d$ |        | 螺距 $P$  | 公称直径 $D, d$ |        | 螺距 $P$ | 公称直径 $D, d$ |        | 螺距 $P$ |
|-------------|--------|---------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| 第 1 选择      | 第 2 选择 |         | 第 1 选择      | 第 2 选择 |        | 第 1 选择      | 第 2 选择 |        |
| 8           |        | 1.25, 1 |             | 33     | 2      |             | 85     | 2      |
| 10          |        | 1.25, 1 | 36          |        | 1.5    |             | 90     | 4      |
| 12          |        | 1       |             | 39     | 3      |             | 100    | 3      |
|             | 14     | 2, 1.5  | 42          |        | 3, 2   |             | 115    | 4      |
| 16          |        | 1.5, 1  | 48          |        | 3, 2   |             | 125    | 2      |
|             | 18     | 2, 1.5  |             | 52     | 1.5    |             | 140    | 3      |
| 20          |        | 1.5     |             | 60     | 3, 2   |             | 150    | 2      |
|             | 22     | 1.5     | 64          |        | 1.5    |             | 160    | 2      |
| 24          |        | 2       | 72          |        | 3      |             | 170    | 4      |
|             | 27     | 2       |             | 76     | 3      |             |        |        |
| 30          |        | 2, 1.5  | 80          |        | 1.5    |             |        |        |

注: 1. 本标准适用于一般的管路系统, 其螺纹本身不具有密封功能。

2. 标记方法见 GB/T 197。

### 1.13 米制锥螺纹 (摘自 GB/T 1415—1992)



标记示例

公称直径 10mm 标准基准距离的米制锥螺纹, 标记为: ZM10

公称直径 10mm 短基准距离的米制锥螺纹, 标记为: ZM10-S

与米制锥螺纹配合的公称直径 10mm、螺距 1mm 的圆柱内螺纹, 标记为: M10 × 1 · GB/T 1415

表 5-1-36

米制锥螺纹的基本尺寸

mm

| 螺纹公称直径<br>$d, D$ | 螺距<br>$P$ | 基面上螺纹直径       |                   |                   | 基准距离 $L_1$ |           | 有效螺纹长度 $L_2$ |             |
|------------------|-----------|---------------|-------------------|-------------------|------------|-----------|--------------|-------------|
|                  |           | 大径<br>$d = D$ | 中径<br>$d_2 = D_2$ | 小径<br>$d_1 = D_1$ | 标准基<br>准距离 | 短基<br>准距离 | 标准有效<br>螺纹长度 | 短有效<br>螺纹长度 |
| 6                | 1         | 6.000         | 5.350             | 4.917             | 5.5        | 2.5       | 8            | 5           |
| 8                |           | 8.000         | 7.350             | 6.917             |            |           |              |             |
| 10               |           | 10.000        | 9.350             | 8.917             |            |           |              |             |
| 12               | 1.5       | 12.000        | 11.026            | 10.376            | 7.5        | 3.5       | 11           | 7           |
| 14               |           | 14.000        | 13.026            | 12.376            |            |           |              |             |
| 16               |           | 16.000        | 15.026            | 14.376            |            |           |              |             |
| 18               |           | 18.000        | 17.026            | 16.376            |            |           |              |             |
| 20               |           | 20.000        | 19.026            | 18.376            |            |           |              |             |
| 22               |           | 22.000        | 21.026            | 20.376            |            |           |              |             |
| 24               | 2         | 24.000        | 23.026            | 22.376            | 11         | 5         | 16           | 10          |
| 27               |           | 27.000        | 25.701            | 24.835            |            |           |              |             |
| 30               |           | 30.000        | 28.701            | 27.835            |            |           |              |             |
| 33               |           | 33.000        | 31.701            | 30.835            |            |           |              |             |
| 36               |           | 36.000        | 34.701            | 33.835            |            |           |              |             |
| 39               |           | 39.000        | 37.701            | 36.835            |            |           |              |             |
| 42               |           | 42.000        | 40.701            | 39.835            |            |           |              |             |
| 45               |           | 45.000        | 43.701            | 42.835            |            |           |              |             |
| 48               |           | 48.000        | 46.701            | 45.835            |            |           |              |             |
| 52               |           | 52.000        | 50.701            | 49.835            |            |           |              |             |
| 56               | 56.000    | 54.701        | 53.835            |                   |            |           |              |             |
| 60               | 60.000    | 58.701        | 57.835            |                   |            |           |              |             |

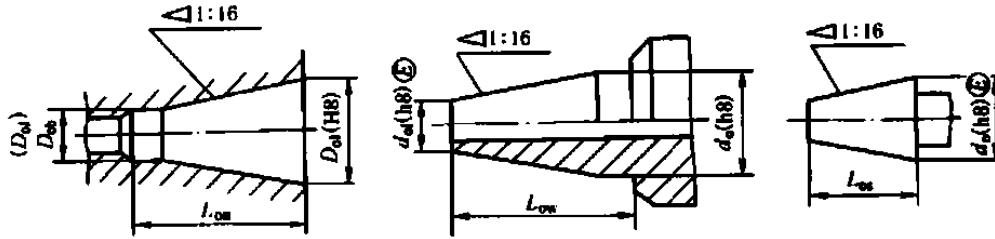
| 螺纹公称直径<br>$d, D$ | 螺距<br>$P$ | 外螺纹基准距<br>离的极限偏差<br>( $\pm T_1/2$ ) | 内螺纹基面轴<br>向位移量极限<br>偏差 ( $\pm T_2/2$ ) | 外螺纹极限偏差     |                  | 内螺纹极限偏差     |             |
|------------------|-----------|-------------------------------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------|
|                  |           |                                     |  | 大径          | 小径               | 大径          | 小径          |
| 6~10             | 1         | $\pm 0.9$                           | $\pm 1.2$                              | 0<br>-0.064 | +0.100<br>+0.030 | $\pm 0.060$ | $\pm 0.060$ |
| >10~24           | 1.5       | $\pm 1.1$                           | $\pm 1.5$                              | 0<br>-0.096 | +0.130<br>+0.040 | $\pm 0.080$ | $\pm 0.080$ |
| >24~60           | 2         | $\pm 1.4$                           | $\pm 1.8$                              | 0<br>-0.128 | +0.170<br>+0.060 | $\pm 0.100$ | $\pm 0.100$ |

注: 1. 本标准规定了米制锥螺纹的牙型、尺寸、标记、公差与校验。它包括圆锥内螺纹与圆锥外螺纹、圆柱内螺纹和圆锥外螺纹两种连接型式。本标准适用于气体或液体管路系统依靠螺纹密封的连接螺纹。必要时, 允许在螺纹配合间加密封填料提高其密封性。

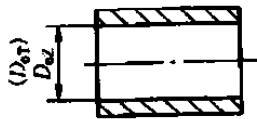
2. 与圆锥螺纹配合的圆柱内螺纹采用普通螺纹, 有效螺纹长度不得小于相应规格  $L_2$  的 80%。

# 1.14 管螺纹

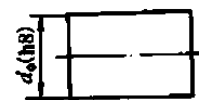
切制内、外螺纹前的毛坯尺寸 (摘自 JB/ZQ 4168—1997)



用于GB/T 7306.1~7306.2及GB/T 12716毛坯尺寸



用于GB/T 7306.1~7306.2  
及GB/T 7307毛坯尺寸



用于GB/T 7307毛坯尺寸

表 5-1-37

mm

| 尺寸代号<br>(GB/T<br>7306.1 -<br>7306.2) | 圆柱内螺纹 R <sub>p</sub>           |                                |                              | 圆锥内螺纹 R <sub>p</sub>  |                         |                              | 圆锥外螺纹 R                              |                               |                              |                        |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
|                                      | 钻(扩)孔<br>底径<br>D <sub>az</sub> | 车(镗)孔<br>底径<br>D <sub>ar</sub> | 柱孔坯<br>底径<br>D <sub>ab</sub> | 锥孔坯                   |                         | 底孔深<br>L <sub>ax</sub><br>最大 | 圆锥大端<br>(圆柱)<br>直径<br>d <sub>a</sub> | 圆锥小端<br>直径<br>d <sub>a1</sub> | 端肩距<br>L <sub>ax</sub><br>最大 | 螺塞长<br>L <sub>ax</sub> |
|                                      |                                |                                |                              | 底径<br>D <sub>a1</sub> | 锥孔大径<br>D <sub>a2</sub> |                              |                                      |                               |                              |                        |
| 1/16                                 | 6.60                           | 6.55                           | 6.40                         | 6.20                  | 6.56                    | 15                           | 7.8                                  | 7.45                          | 12.5                         | 9                      |
| 1/8                                  | 8.60                           | 8.55                           | 8.40                         | 8.20                  | 8.57                    | 15                           | 9.8                                  | 9.45                          | 12.5                         | 9                      |
| 1/4                                  | 11.50                          | 11.45                          | 11.20                        | 11.00                 | 11.45                   | 22                           | 13.5                                 | 13.00                         | 18.5                         | 11                     |
| 3/8                                  | 15.00                          | 14.95                          | 14.75                        | 14.50                 | 14.95                   | 22                           | 16.8                                 | 16.25                         | 19.0                         | 12                     |
| 1/2                                  | 18.75                          | 18.65                          | 18.25                        | 18.00                 | 18.63                   | 30                           | 21.1                                 | 20.40                         | 25.0                         | 15                     |
| 3/4                                  | 24.25                          | 24.15                          | 23.75                        | 23.50                 | 24.12                   | 31                           | 26.5                                 | 25.80                         | 26.5                         | 17                     |
| 1                                    | 30.50                          | 30.35                          | 29.75                        | 29.50                 | 30.29                   | 38                           | 33.4                                 | 32.55                         | 31.8                         | 19                     |
| 1 1/4                                | 39.00                          | 39.00                          | 38.30                        | 38.00                 | 38.95                   | 40                           | 42.1                                 | 41.10                         | 34.2                         | 22                     |
| 1 1/2                                | 45.00                          | 44.90                          | 44.20                        | 44.00                 | 44.85                   | 40                           | 48.0                                 | 47.00                         | 34.2                         | 23                     |
| 2                                    |                                | 56.70                          | 55.80                        | 55.50                 | 56.66                   | 45                           | 59.8                                 | 58.60                         | 38.5                         | 26                     |
| 2 1/2                                |                                | 72.30                          | 71.20                        | 70.90                 | 72.23                   | 50                           | 75.4                                 | 74.05                         | 43.0                         | 30                     |
| 3                                    |                                | 85.00                          | 83.70                        | 83.50                 | 84.93                   | 53                           | 88.1                                 | 86.55                         | 46.0                         | 32                     |
| 3 1/2                                |                                | 97.45                          | 96.10                        | 95.80                 | 97.37                   | 55                           | 100.6                                | 98.90                         | 47.8                         | 35                     |
| 4                                    |                                | 110.15                         | 108.60                       | 108.30                | 110.10                  | 59                           | 113.3                                | 111.40                        | 52.0                         | 38                     |
| 5                                    |                                | 135.50                         | 133.80                       | 133.50                | 135.50                  | 63                           | 138.8                                | 136.60                        | 56.5                         | 42                     |
| 6                                    |                                | 160.90                         | 159.20                       | 158.80                | 160.90                  | 63                           | 164.2                                | 162.00                        | 56.5                         | 42                     |

| 尺寸代号<br>(GB/T<br>7307) | 内 螺 纹                      |                            |                       | 尺寸代号<br>(GB/T<br>7307) | 内 螺 纹                      |                            |                       | 外 螺 纹                          |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
|                        | 钻(扩)孔底径<br>D <sub>az</sub> | 车(镗)孔底径<br>D <sub>ar</sub> | 坯 径<br>d <sub>a</sub> |                        | 钻(扩)孔底径<br>D <sub>az</sub> | 车(镗)孔底径<br>D <sub>ar</sub> | 坯 径<br>d <sub>a</sub> | 外 螺 纹<br>坯 径<br>d <sub>a</sub> |
|                        |                            |                            |                       |                        |                            |                            |                       |                                |
| 1/16                   | 6.80                       | 6.75                       | 7.7                   | 1 1/4                  | 51.00                      | 51.30                      | 53.7                  |                                |
| 1/8                    | 8.80                       | 8.75                       | 9.7                   | 2                      | 57.00                      | 57.15                      | 59.6                  |                                |
| 1/4                    | 11.80                      | 11.80                      | 13.1                  | 2 1/4                  |                            | 63.25                      | 65.7                  |                                |
| 3/8                    | 15.25                      | 15.30                      | 16.6                  | 2 1/2                  |                            | 72.70                      | 75.1                  |                                |
| 1/2                    | 19.00                      | 19.00                      | 20.9                  | 2 3/4                  |                            | 79.00                      | 81.5                  |                                |
| 5/8                    | 21.00                      | 21.00                      | 22.9                  | 3                      |                            | 85.40                      | 87.8                  |                                |
| 3/4                    | 24.50                      | 24.55                      | 26.4                  | 3 1/2                  |                            | 97.85                      | 100.3                 |                                |
| 7/8                    | 28.25                      | 28.30                      | 30.2                  | 4                      |                            | 110.50                     | 113.0                 |                                |
| 1                      | 30.75                      | 30.80                      | 33.2                  | 4 1/2                  |                            | 123.20                     | 125.7                 |                                |
| 1 1/4                  | 35.50                      | 35.45                      | 37.8                  | 5                      |                            | 135.90                     | 138.4                 |                                |
| 1 1/2                  | 39.50                      | 39.45                      | 41.9                  | 5 1/2                  |                            | 148.60                     | 151.1                 |                                |
| 1 3/4                  | 45.00                      | 45.35                      | 47.8                  | 6                      |                            | 161.30                     | 163.8                 |                                |

| 尺寸代号<br>(GB/T 12716) | 圆锥内螺纹                 |                |                  |                    | 圆锥外螺纹                   |                     |                    |              |
|----------------------|-----------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|--------------|
|                      | 柱孔坯<br>底径<br>$D_{ob}$ | 锥孔坯            |                  | 底孔深<br>$L_m$<br>最大 | 圆锥大端<br>(圆柱)直径<br>$d_o$ | 圆锥小端<br>直径<br>$d_d$ | 端肩距<br>$L_m$<br>最大 | 螺塞长<br>$L_m$ |
|                      |                       | 底径<br>$D_{oi}$ | 锥孔大径<br>$D_{oi}$ |                    |                         |                     |                    |              |
| 1/16                 | 6.20                  | 6.00           | 6.39             | 15                 | 8.00                    | 7.62                | 13                 | 9            |
| 1/8                  | 8.60                  | 8.40           | 8.74             | 15                 | 10.30                   | 9.95                | 13                 | 9            |
| 1/4                  | 11.10                 | 10.80          | 11.36            | 23                 | 13.80                   | 13.25               | 19                 | 12           |
| 3/8                  | 14.50                 | 14.25          | 14.80            | 23                 | 17.20                   | 16.65               | 20                 | 12           |
| 1/2                  | 18.00                 | 17.60          | 18.32            | 30                 | 21.40                   | 20.70               | 25                 | 15           |
| 3/4                  | 23.25                 | 23.00          | 23.67            | 30                 | 26.70                   | 26.00               | 26                 | 15           |
| 1                    | 29.25                 | 28.75          | 29.69            | 37                 | 33.40                   | 32.50               | 32                 | 19           |
| 1 1/4                | 38.00                 | 37.50          | 38.45            | 38                 | 42.20                   | 41.30               | 32                 | 19           |
| 1 1/2                | 44.00                 | 43.50          | 44.52            | 38                 | 48.30                   | 47.30               | 33                 | 20           |
| 2                    | 56.00                 | 55.50          | 56.56            | 39                 | 60.40                   | 59.40               | 34                 | 20           |
| 2 1/2                |                       | 66.10          | 67.62            | 57                 | 73.10                   | 71.60               | 50                 | 30           |
| 3                    |                       | 81.90          | 83.53            | 59                 | 89.00                   | 87.30               | 51                 | 34           |
| 3 1/2                |                       | 94.50          | 96.24            | 60                 | 101.70                  | 100.00              | 52                 | 34           |
| 4                    |                       | 107.10         | 108.90           | 61                 | 114.40                  | 112.50              | 54                 | 37           |
| 5                    |                       | 133.90         | 135.90           | 64                 | 141.40                  | 139.40              | 56                 | 38           |
| 6                    |                       | 160.50         | 162.70           | 67                 | 168.40                  | 166.20              | 59                 | 42           |
| 8                    |                       | 210.90         | 213.40           | 72                 | 219.20                  | 216.70              | 64                 | 46           |
| 10                   |                       | 264.40         | 267.20           | 77                 | 273.10                  | 270.30              | 70                 | 51           |
| 12                   |                       | 314.80         | 318.00           | 82                 | 324.00                  | 320.80              | 75                 | 58           |

注: 1. 本标准适用于切制圆柱管螺纹或圆锥管螺纹前的毛坯尺寸。

2. 引用标准: GB/T 7306.1 ~ 7306.2 《55°密封管螺纹》; GB/T 7307 《非螺纹密封的管螺纹》; GB/T 12716 《60°圆锥管螺纹》。

3. 当内螺纹底径由车(铣)削制出时, 其公差代号规定为 H10。

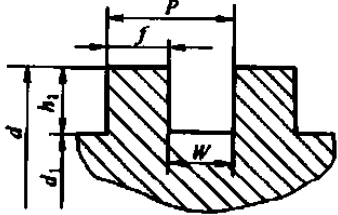
4. 本标准中各项尺寸均不包括螺纹倒角。

## 1.15 矩形螺纹

表 5-1-38

牙型及尺寸

mm

| 矩形螺纹牙型  | 尺寸计算   |       |                               |
|---|--------|-------|-------------------------------|
|   | 名称     | 代号    | 公式                            |
|  | 大径(公称) | $d$   | $d = \frac{5}{4}d_1$ (取整)     |
|   | 螺距     | $P$   | $P = \frac{1}{4}d_1$ (取整)     |
|   | 实际牙型高度 | $h_1$ | $h_1 = 0.5P + (0.1 \sim 0.2)$ |
|   | 小径     | $d_1$ | $d_1 = d - 2h_1$              |
|   | 牙底宽    | $W$   | $W = 0.5P + (0.03 \sim 0.05)$ |
|   | 牙顶宽    | $f$   | $f = P - W$                   |

注: 矩形螺纹没有标准, 对公制矩形螺纹的直径与螺距可按梯形螺纹的直径与螺距选择。

## 1.16 30°圆弧螺纹

表 5-1-39

牙型及尺寸

mm

| 实体牙型      |                          | 尺寸计算          |                                |                   |
|-----------|--------------------------|---------------|--------------------------------|-------------------|
|           |                          | 名称及代号         | 计算公式                           |                   |
|           |                          | 牙型角 $\alpha$  | $\alpha = 30^\circ$            |                   |
|           |                          | 螺距 $P$        | $P = \frac{25.4}{n}$           |                   |
|           |                          | 牙型高度          | 原始三角形高度 $H$                    | $H = 1.866P$      |
|           |                          |               | 实际高度 $h_1$                     | $h_1 = 0.5P$      |
|           |                          |               | 接触高度 $h$                       | $h = 0.0835P$     |
|           |                          | 间隙 $a_c$      |                                | $a_c = 0.05P$     |
|           |                          | 大径            | 外螺纹 $d$                        | $d$ (公称直径)        |
|           |                          |               | 内螺纹 $D$                        | $D = d + 2a_c$    |
|           |                          | 中径 $d_2$      |                                | $d_2 = d - 0.45P$ |
|           |                          | 小径            | 外螺纹 $d_1$                      | $d_1 = d - 2h_1$  |
| 内螺纹 $D_1$ | $D_1 = d - 2(h_1 - a_c)$ |               |                                |                   |
| 圆弧半径      | 外螺纹 $r$                  | $r = 0.2385P$ |                                |                   |
|           | 内螺纹                      | $R$<br>$R_1$  | $R = 0.256P$<br>$R_1 = 0.211P$ |                   |

注：30°圆弧螺纹以外径和螺距表示大小，牙型角  $\alpha = 30^\circ$ ，内、外螺纹配合时有间隙。通常用于经常和污物接触或容易生锈的场合。

表 5-1-40

30°圆弧螺纹的直径和每 25.4mm 牙数

| 螺纹直径 $d$ /mm    | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 55 | 60 | 65 | 68 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 每 25.4mm 牙数 $n$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6   |

注：直径 105~200mm 的螺纹，每 25.4mm 的牙数  $n = 4$ 。

## 2 螺纹零件结构要素

## 2.1 紧固件

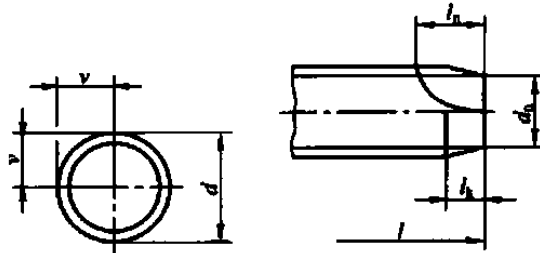
表 5-1-41

外螺纹零件的末端 (摘自 GB/T 2—2001)

mm

|                     |  |  |  |                                   |
|---------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 螺栓、螺柱及螺钉 (开槽及十字槽螺钉) |  |  |  | $u \leq 2P$<br>$r_c \approx 1.4d$ |
|                     |  |  |  |                                   |

螺钉及自攻螺钉的刮削端



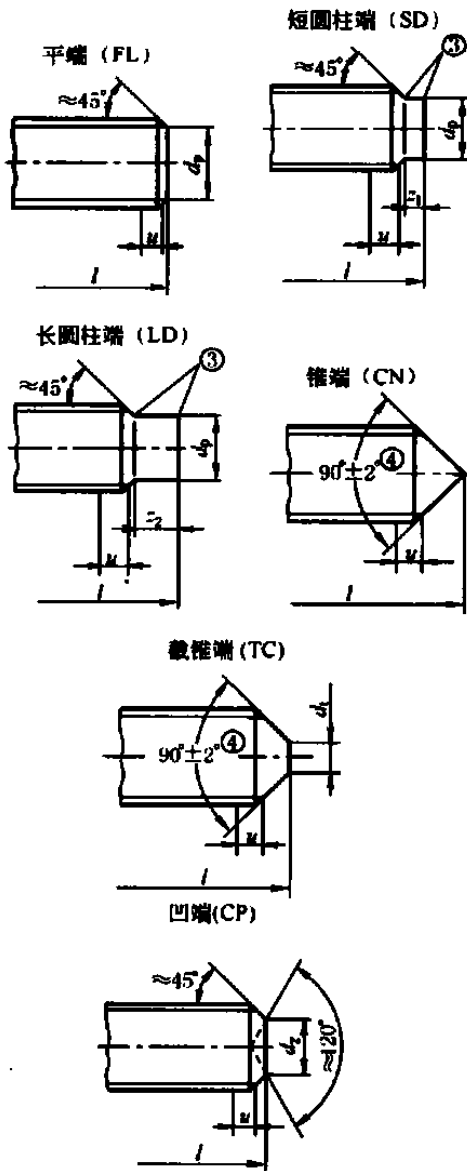
$$d_n = d - 1.6P$$

$$v = 0.5d \pm 0.5$$

$$l_1 = 3P \pm 0.5$$

$$l_n = 5P \pm 0.5P$$

紧定螺钉



| 螺纹直径<br>$d$ | $d_p$<br>h14 | $d_1$<br>h16 | $d_2$<br>h14 | IT14<br>$x_1 + 0$ | IT14<br>$x_2 + 0$ |
|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1.6         | 0.8          | —            | 0.8          | 0.4               | 0.8               |
| 1.8         | 0.9          | —            | 0.9          | 0.45              | 0.9               |
| 2           | 1            | —            | 1            | 0.5               | 1                 |
| 2.2         | 1.2          | —            | 1.1          | 0.55              | 1.1               |
| 2.5         | 1.5          | —            | 1.2          | 0.63              | 1.25              |
| 3           | 2            | —            | 1.4          | 0.75              | 1.5               |
| 3.5         | 2.2          | —            | 1.7          | 0.88              | 1.75              |
| 4           | 2.5          | —            | 2            | 1                 | 2                 |
| 4.5         | 3            | —            | 2.2          | 1.12              | 2.25              |
| 5           | 3.5          | —            | 2.5          | 1.25              | 2.5               |
| 6           | 4            | 1.5          | 3            | 1.5               | 3                 |
| 7           | 5            | 2            | 4            | 1.75              | 3.5               |
| 8           | 5.5          | 2            | 5            | 2                 | 4                 |
| 10          | 7            | 2.5          | 6            | 2.5               | 5                 |
| 12          | 8.5          | 3            | 8            | 3                 | 6                 |
| 14          | 10           | 4            | 8.5          | 3.5               | 7                 |
| 16          | 12           | 4            | 10           | 4                 | 8                 |
| 18          | 13           | 5            | 11           | 4.5               | 9                 |
| 20          | 15           | 5            | 14           | 5                 | 10                |
| 22          | 17           | 6            | 15           | 5.5               | 11                |
| 24          | 18           | 6            | 16           | 6                 | 12                |
| 27          | 21           | 8            | —            | 6.7               | 13.5              |
| 30          | 23           | 8            | —            | 7.5               | 15                |
| 33          | 26           | 10           | —            | 8.2               | 16.5              |
| 36          | 28           | 10           | —            | 9                 | 18                |
| 39          | 30           | 12           | —            | 9.7               | 19.5              |
| 42          | 32           | 12           | —            | 10.5              | 21                |
| 45          | 35           | 14           | —            | 11.2              | 22.5              |
| 48          | 38           | 14           | —            | 12                | 24                |
| 52          | 42           | 16           | —            | 13                | 26                |

- ① 对  $d < M1.6$  的规格, 末端的尺寸和公差应经协议。
- ② 公称尺寸小于等于 1mm 时, 公差按 h13。
- ③ 对  $d$  小于等于 M5 的规格, 截面锥端上没有平面 ( $d_1$ ) 部分, 其端部可以倒圆。
- ④ 公称尺寸小于等于 1mm 时, 公差按  $^{+IT13}_0$ 。

2.2 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (摘自 GB/T 3—1997)

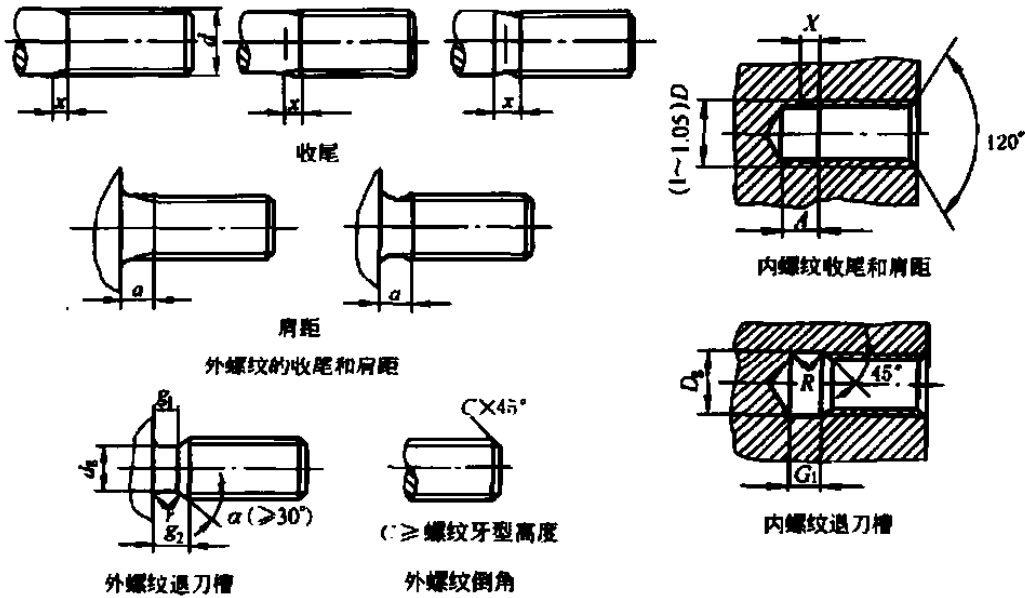


表 5-1-42

外螺纹的收尾、肩距和退刀槽

mm

| 螺距 P | 收尾 x           |                 | 肩距 a         |              |              | 退刀槽                |                    |       |      |
|------|----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|-------|------|
|      | 一般             | 短               | 一般           | 长            | 短            | $\epsilon_1$<br>最小 | $\epsilon_2$<br>最大 | $d_0$ | r    |
| 0.2  | 0.5            | 0.25            | 0.6          | 0.8          | 0.4          | —                  | —                  | —     | —    |
| 0.25 | 0.6            | 0.3             | 0.75         | 1            | 0.5          | 0.4                | 0.75               | d-0.4 | 0.12 |
| 0.3  | 0.75           | 0.4             | 0.9          | 1.2          | 0.6          | 0.5                | 0.9                | d-0.5 | 0.16 |
| 0.35 | 0.9            | 0.45            | 1.05         | 1.4          | 0.7          | 0.6                | 1.05               | d-0.6 | 0.16 |
| 0.4  | 1              | 0.5             | 1.2          | 1.6          | 0.8          | 0.6                | 1.2                | d-0.7 | 0.2  |
| 0.45 | 1.1            | 0.6             | 1.35         | 1.8          | 0.9          | 0.7                | 1.35               | d-0.7 | 0.2  |
| 0.5  | 1.25           | 0.7             | 1.5          | 2            | 1            | 0.8                | 1.5                | d-0.8 | 0.2  |
| 0.6  | 1.5            | 0.75            | 1.8          | 2.4          | 1.2          | 0.9                | 1.8                | d-1   | 0.4  |
| 0.7  | 1.75           | 0.9             | 2.1          | 2.8          | 1.4          | 1.1                | 2.1                | d-1.1 | 0.4  |
| 0.75 | 1.9            | 1               | 2.25         | 3            | 1.5          | 1.2                | 2.25               | d-1.2 | 0.4  |
| 0.8  | 2              | 1               | 2.4          | 3.2          | 1.6          | 1.3                | 2.4                | d-1.3 | 0.4  |
| 1    | 2.5            | 1.25            | 3            | 4            | 2            | 1.6                | 3                  | d-1.6 | 0.6  |
| 1.25 | 3.2            | 1.6             | 4            | 5            | 2.5          | 2                  | 3.75               | d-2   | 0.6  |
| 1.5  | 3.8            | 1.9             | 4.5          | 6            | 3            | 2.5                | 4.5                | d-2.3 | 0.8  |
| 1.75 | 4.3            | 2.2             | 5.3          | 7            | 3.5          | 3                  | 5.25               | d-2.6 | 1    |
| 2    | 5              | 2.5             | 6            | 8            | 4            | 3.4                | 6                  | d-3   | 1    |
| 2.5  | 6.3            | 3.2             | 7.5          | 10           | 5            | 4.4                | 7.5                | d-3.6 | 1.2  |
| 3    | 7.5            | 3.8             | 9            | 12           | 6            | 5.2                | 9                  | d-4.4 | 1.6  |
| 3.5  | 9              | 4.5             | 10.5         | 14           | 7            | 6.2                | 10.5               | d-5   | 1.6  |
| 4    | 10             | 5               | 12           | 16           | 8            | 7                  | 12                 | d-5.7 | 2    |
| 4.5  | 11             | 5.5             | 13.5         | 18           | 9            | 8                  | 13.5               | d-6.4 | 2.5  |
| 5    | 12.5           | 6.3             | 15           | 20           | 10           | 9                  | 15                 | d-7   | 2.5  |
| 5.5  | 14             | 7               | 16.5         | 22           | 11           | 11                 | 17.5               | d-7.7 | 3.2  |
| 6    | 15             | 7.5             | 18           | 24           | 12           | 11                 | 18                 | d-8.3 | 3.2  |
| 参考值  | $\approx 2.5P$ | $\approx 1.25P$ | $\approx 3P$ | $\approx 4P$ | $\approx 2P$ | —                  | $\approx 3P$       | —     | —    |

注：1. 应优先选用“一般”长度的收尾和肩距；“短”收尾和“短”肩距仅用于结构受限制的螺纹件上；产品等级为 B 级或 C 级的螺纹紧固件可采用“长”肩距。

2. d 为螺纹公称直径。

3.  $d_0$  公差为 h13 ( $d > 3\text{mm}$ ) 和 h12 ( $d \leq 3\text{mm}$ )。



表 5-1-43

内螺纹的收尾、肩距和退刀槽

mm

| 螺距 $P$ | 收尾 $X$<br>最大 |       | 肩距 $A$          |                   | 退刀槽   |       |         |                |
|--------|--------------|-------|-----------------|-------------------|-------|-------|---------|----------------|
|        |              |       |                 |                   | $G_1$ |       | $D_1$   | $R$<br>~       |
|        | 一般           | 短     | 一般              | 长                 | 一般    | 短     |         |                |
| 0.25   | 1            | 0.5   | 1.5             | 2                 | —     | —     | $D+0.3$ | —              |
| 0.3    | 1.2          | 0.6   | 1.8             | 2.4               |       |       |         |                |
| 0.35   | 1.4          | 0.7   | 2.2             | 2.8               |       |       |         |                |
| 0.4    | 1.6          | 0.8   | 2.5             | 3.2               |       |       |         |                |
| 0.45   | 1.8          | 0.9   | 2.8             | 3.6               |       |       |         |                |
| 0.5    | 2            | 1     | 3               | 4                 | 2     | 1     |         | 0.2            |
| 0.6    | 2.4          | 1.2   | 3.2             | 4.8               | 2.4   | 1.2   |         | 0.3            |
| 0.7    | 2.8          | 1.4   | 3.5             | 5.6               | 2.8   | 1.4   |         | 0.4            |
| 0.75   | 3            | 1.5   | 3.8             | 6                 | 3     | 1.5   |         | 0.4            |
| 0.8    | 3.2          | 1.6   | 4               | 6.4               | 3.2   | 1.6   |         | 0.4            |
| 1      | 4            | 2     | 5               | 8                 | 4     | 2     | 0.5     |                |
| 1.25   | 5            | 2.5   | 6               | 10                | 5     | 2.5   | 0.6     |                |
| 1.5    | 6            | 3     | 7               | 12                | 6     | 3     | 0.8     |                |
| 1.75   | 7            | 3.5   | 9               | 14                | 7     | 3.5   | 0.9     |                |
| 2      | 8            | 4     | 10              | 16                | 8     | 4     | 1       |                |
| 2.5    | 10           | 5     | 12              | 18                | 10    | 5     | 1.2     |                |
| 3      | 12           | 6     | 14              | 22                | 12    | 6     | 1.5     |                |
| 3.5    | 14           | 7     | 16              | 24                | 14    | 7     | 1.8     |                |
| 4      | 16           | 8     | 18              | 26                | 16    | 8     | 2       |                |
| 4.5    | 18           | 9     | 21              | 29                | 18    | 9     | 2.2     |                |
| 5      | 20           | 10    | 23              | 32                | 20    | 10    | 2.5     |                |
| 5.5    | 22           | 11    | 25              | 35                | 22    | 11    | 2.8     |                |
| 6      | 24           | 12    | 28              | 38                | 24    | 12    | 3       |                |
| 参考值    | $=4P$        | $=2P$ | $\approx(5-6)P$ | $\approx(6.5-8)P$ | $=4P$ | $=2P$ | —       | $\approx 0.5P$ |

注：1. 应优先选用“一般”长度的收尾和肩距；容屑需要较大空间时可选用“长”肩距，结构受限制时可选用“短”收尾。

2. “短”退刀槽仅在结构受限制时采用。

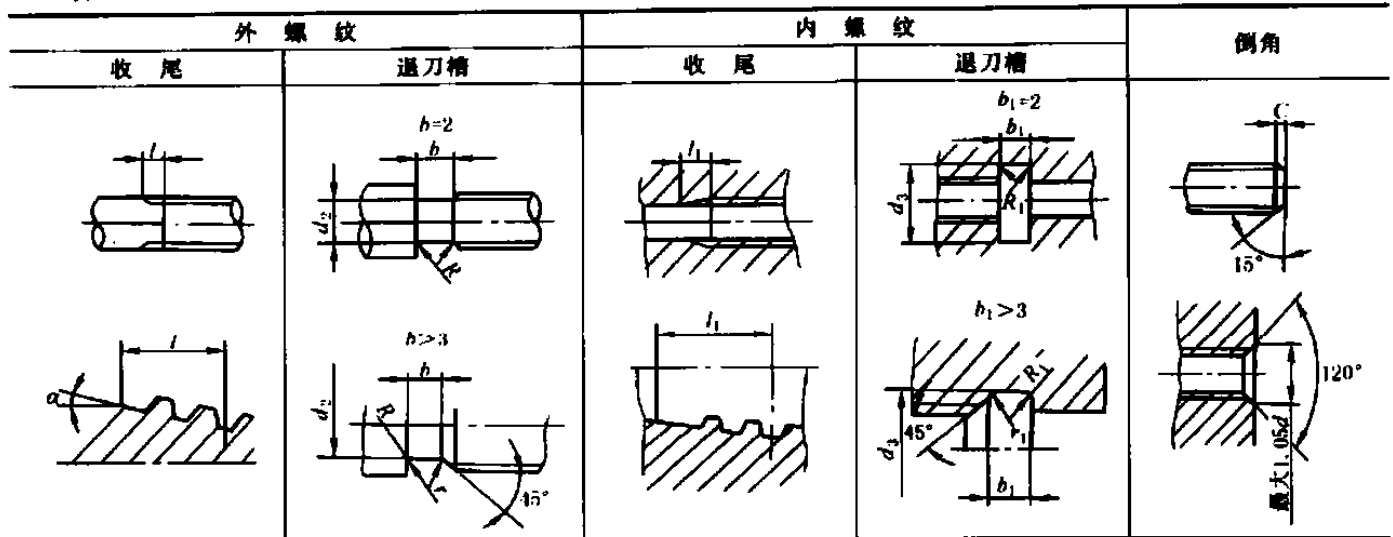
3.  $D_1$  公差为 H13。

4.  $D$  为螺纹公称直径。

### 2.3 圆柱管螺纹收尾、退刀槽、倒角

表 5-1-44

mm

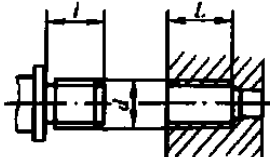


| 尺寸代号  | 每英寸牙数 n | 外 螺 纹                                |    |       |     |     | 内 螺 纹 |       |       |       |       | C   |
|-------|---------|--------------------------------------|----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|       |         | $l \leq$<br>( $\alpha = 25^\circ$ 时) | b  | $d_2$ | R   | r   | $l_1$ | $b_1$ | $d_3$ | $R_1$ | $r_1$ |     |
| 1/8   | 28      | 1.5                                  | 2  | 8     | 0.5 | —   | 2     | 2     | 10    | 0.5   | —     | 0.6 |
| 1/4   | 19      | 2                                    | 3  | 11    | 1   | 0.5 | 3     | 3     | 13.5  | 1     | 0.5   | 1   |
| 3/8   |         |                                      |    | 14    |     |     |       |       | 14    |       |       |     |
| 1/2   | 14      | 2.5                                  | 4  | 18    | 1.5 | 0.5 | 4     | 4     | 21.5  | 2     | 1     | 1.5 |
| 5/8   |         |                                      |    | 20    |     |     |       |       | 23.5  |       |       |     |
| 3/4   | 11      | 3.5                                  | 5  | 23.5  | 1.5 | 0.5 | 6     | 8     | 34    | 2     | 1     | 1.5 |
| 1     |         |                                      |    | 29.5  |     |     |       |       | 38    |       |       |     |
| 1 1/4 | 8       | 4.5                                  | 6  | 44    | 1.5 | 0.5 | 8     | 10    | 48.5  | 3     | 1.5   | 1.5 |
| 1 1/2 |         |                                      |    | 50    |     |     |       |       | 54.5  |       |       |     |
| 2     | 6       | 5.5                                  | 7  | 56    | 1.5 | 0.5 | 10    | 12    | 66.5  | 4     | 1.5   | 1.5 |
| 2 1/4 |         |                                      |    | 62    |     |     |       |       | 76    |       |       |     |
| 2 3/4 | 5       | 6.5                                  | 8  | 71    | 1.5 | 0.5 | 12    | 14    | 88.5  | 5     | 1.5   | 1.5 |
| 3     |         |                                      |    | 78    |     |     |       |       | 84    |       |       |     |
| 3 3/4 | 4       | 7.5                                  | 9  | 84    | 1.5 | 0.5 | 14    | 16    | 109   | 6     | 1.5   | 1.5 |
| 4     |         |                                      |    | 96    |     |     |       |       | 101   |       |       |     |
| 5     | 3       | 8.5                                  | 10 | 109   | 1.5 | 0.5 | 16    | 18    | 134.5 | 7     | 1.5   | 1.5 |
| 6     |         |                                      |    | 160   |     |     |       |       | 165   |       |       |     |

- 注：1. 外螺纹的螺尾角  $\alpha = 25^\circ$  的螺尾数值系列为基本的。内螺纹的螺尾角不予规定，依螺尾长度  $l_1$  与螺纹牙型高度来确定。  
 2. 对轧制和铣制的螺尾角不予规定，而螺尾长度  $l$  不超过表中对  $\alpha = 25^\circ$  时所规定的数值。  
 3. 螺纹倒角的宽度是指切制螺纹前的数值。  
 4. 在必要的情况下， $b$  (或  $b_1$ ) 的退刀槽宽度可以采用本表规定以外的退刀槽宽度，但不得小于 1.2 倍螺距和不大于 3 倍螺距。  
 5. 在结构有特殊要求时，允许不按本表规定的退刀槽直径  $d_2$  与  $d_3$ 。

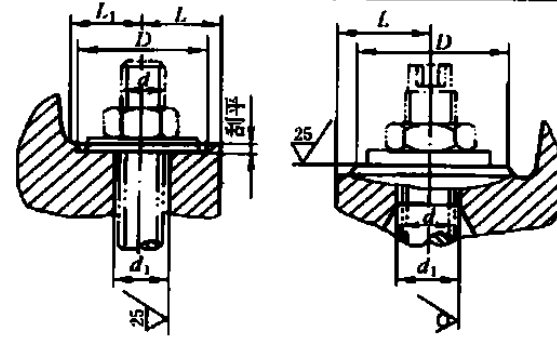
### 2.4 螺塞与连接螺孔尺寸

表 5-1-45

|  | 螺纹直径 $d$  |         | $l$   | $L$ | 螺纹直径 $d$  |           | $l$ | $L$ |
|--|---|---------|-------|-----|-----------|-----------|-----|-----|
|  | 公制  | 管牙      |       |     | 公制        | 管牙        |     |     |
|  |  | M10 × 1 | G1/8" | 10  | 16        | M33 × 1.5 | G1" | 20  |
|  | M12 × 1.25  | G1/4"   | 12    | 18  | M36 × 1.5 | G1 1/4"   | 20  | 30  |
|  | M14 × 1.5   | G1/4"   | 12    | 18  | M39 × 1.5 | G1 1/4"   | 20  | 30  |
|  | M16 × 1.5   | G3/8"   | 12    | 18  | M42 × 1.5 | G1 1/2"   | 25  | 35  |
|  | M18 × 1.5   | G3/8"   | 12    | 18  | M45 × 1.5 | (G1 3/4") | 25  | 35  |
|  | M20 × 1.5   | G1/2"   | 15    | 23  | M48 × 1.5 | G1 1/2"   | 25  | 35  |
|  | M22 × 1.5   | G5/8"   | 15    | 23  | M52 × 2   | G1 3/4"   | 30  | 40  |
|  | M24 × 1.5   | G5/8"   | 15    | 23  | M56 × 2   | G1 3/4"   | 30  | 40  |
|  | M27 × 1.5   | G3/4"   | 18    | 26  | M60 × 2   | G2"       | 30  | 40  |
|  | M30 × 1.5   | (G7/8") | 18    | 26  | M64 × 2   | (G2 1/2") | 30  | 40  |

### 2.5 地脚螺栓孔和凸缘

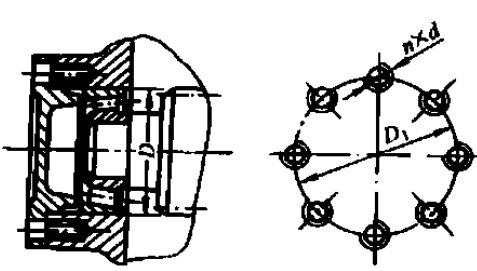
表 5-1-46

|  | mm  |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | $d$ | 16 | 20 | 24 | 30  | 36  | 42  | 48  | 56  | 64  | 76  | 90  | 100 | 115 | 130 |
| $d_1$  | 20  | 25 | 30 | 40 | 50  | 55  | 65  | 80  | 95  | 110 | 135 | 145 | 165 | 185 |     |
| $D$  | 45  | 48 | 60 | 85 | 100 | 110 | 130 | 170 | 200 | 220 | 280 | 280 | 330 | 370 |     |
| $L$  | 25  | 30 | 35 | 50 | 55  | 60  | 70  | 95  | 110 | 120 | 150 | 150 | 175 | 200 |     |
| $L_1$  | 22  | 25 | 30 | 50 | 55  | 60  | 70  | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |     |

注：根据结构和工艺要求，必要时尺寸  $L$  及  $L_1$  可以变动。

### 2.6 孔沿圆周的配置

表 5-1-47

|  | mm  |       |     |     |               |     |       |     |     |               |      |       |     |     |               |
|---|-----|-------|-----|-----|---------------|-----|-------|-----|-----|---------------|------|-------|-----|-----|---------------|
|   | $D$ | $D_1$ | $d$ | $n$ | $P_{max}$ /kN | $D$ | $D_1$ | $d$ | $n$ | $P_{max}$ /kN | $D$  | $D_1$ | $d$ | $n$ | $P_{max}$ /kN |
|   | 420 |       |     |     |               | 560 |       |     |     |               | 800  |       |     |     |               |
|   | 430 | 480   | M20 | 8   | 93            | 580 | 640   | M24 | 10  | 167           | 810  | 880   | M30 | 12  | 319           |
|   | 440 |       |     |     |               | 590 |       |     |     |               | 820  |       |     |     |               |
|   | 485 |       |     |     |               | 600 |       |     |     |               | 915  |       |     |     |               |
|   | 500 | 570   | M20 | 8   | 93            | 620 | 700   | M30 | 12  | 319           | 930  | 1020  | M36 | 12  | 471           |
|   | 530 |       |     |     |               | 640 |       |     |     |               | 945  |       |     |     |               |
|   | 535 |       |     |     |               | 650 |       |     |     |               | 1030 |       |     |     |               |
|   | 540 | 600   | M24 | 10  | 167           | 680 | 740   | M30 | 12  | 319           | 1070 | 1140  | M36 | 12  | 471           |
|   | 545 |       |     |     |               | 730 |       |     |     |               |      |       |     |     |               |
|   | 550 |       |     |     |               | 740 | 800   | M30 | 12  | 319           | 1130 | 1200  | M36 | 12  | 471           |

注：螺栓上允许最大载荷 ( $P_{max}$ ) 是以螺栓承受拉应力 54MPa 计算得出的。

## 2.7 通孔与沉孔尺寸

表 5-1-48

螺栓和螺打通孔 (摘自 GB/T 5277—1985)

mm

| 螺纹规格 $d$ | M1                       | M1.2                     | M1.4                     | M1.6                     | M1.8                   | M2                     | M2.5                   | M3                       | M3.5                   | M4                       | M4.5                 | M5                     | M6                     | M7                   | M8                   | M10                 | M12                    | M14                      | M16                      | M18                      | M20                  | M22                  | M24                  | M27                  | M30                  |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|          | 螺孔直径<br>(GB/T 5277—1985) | 1.1<br>1.3<br>1.4<br>1.5 | 1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5 | 1.4<br>1.5<br>1.6<br>1.8 | 1.6<br>1.7<br>2<br>2.2 | 1.8<br>2<br>2.1<br>2.4 | 2<br>2.2<br>2.4<br>2.6 | 2.5<br>2.7<br>3.4<br>3.1 | 3<br>3.2<br>3.9<br>4.2 | 3.5<br>3.7<br>4.5<br>4.8 | 4<br>4.3<br>5<br>5.3 | 4.5<br>4.8<br>5<br>5.3 | 5<br>5.3<br>5.5<br>5.8 | 6<br>6.4<br>6.6<br>7 | 7<br>7.4<br>7.6<br>8 | 8<br>8.4<br>9<br>10 | 10<br>10.5<br>11<br>12 | 12<br>13<br>13.5<br>14.5 | 14<br>15<br>15.5<br>16.5 | 16<br>17<br>17.5<br>18.5 | 18<br>19<br>20<br>21 | 20<br>21<br>22<br>24 | 22<br>23<br>24<br>26 | 24<br>25<br>26<br>28 | 27<br>28<br>30<br>32 |
| 螺纹规格 $d$ | M33                      | M36                      | M39                      | M42                      | M45                    | M48                    | M52                    | M56                      | M60                    | M64                      | M68                  | M76                    | M80                    | M85                  | M90                  | M95                 | M100                   | M105                     | M110                     | M115                     | M120                 | M125                 | M130                 | M140                 | M150                 |
|          | 34<br>36<br>38           | 37<br>39<br>42           | 40<br>42<br>45           | 43<br>45<br>48           | 46<br>48<br>52         | 50<br>52<br>56         | 54<br>56<br>62         | 58<br>62<br>66           | 62<br>66<br>70         | 66<br>70<br>74           | 70<br>74<br>78       | 76<br>82<br>86         | 80<br>86<br>91         | 82<br>86<br>91       | 87<br>91<br>96       | 93<br>96<br>101     | 98<br>101<br>107       | 104<br>107<br>112        | 109<br>112<br>117        | 114<br>117<br>122        | 119<br>122<br>127    | 124<br>127<br>132    | 129<br>132<br>137    | 134<br>137<br>144    | 144<br>147<br>155    |

表 5-1-49

六角螺栓和六角螺母用沉孔 (摘自 GB/T 152.4—1988)

mm

| 螺纹规格 $d$    | M1.6     | M2   | M2.5 | M3   | M4  | M5  | M6  | M8 | M10 | M12  | M14  | M16  | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 | M60 | M64 |
|-------------|----------|------|------|------|-----|-----|-----|----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 螺孔规格 $d$ | M1.6 | M2   | M2.5 | M3  | M4  | M5  | M6 | M8  | M10  | M12  | M14  | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 | M60 |
| $d_1$ (H15) | 5        | 6    | 8    | 9    | 10  | 11  | 13  | 18 | 22  | 26   | 30   | 33   | 36  | 40  | 43  | 48  | 53  | 61  | 66  | 71  | 76  | 82  | 89  | 98  | 107 | 112 | 118 | 125 |
| $d_2$       | —        | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —  | —   | 16   | 18   | 20   | 22  | 24  | 26  | 28  | 33  | 36  | 39  | 42  | 45  | 48  | 51  | 56  | 60  | 68  | 72  | 76  |
| $d_1$ (H13) | 1.8      | 2.4  | 2.9  | 3.4  | 4.5 | 5.5 | 6.6 | 9  | 11  | 13.5 | 15.5 | 17.5 | 20  | 22  | 24  | 26  | 30  | 33  | 36  | 39  | 42  | 45  | 48  | 52  | 56  | 62  | 66  | 70  |

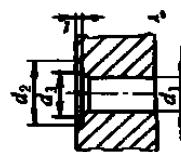


表 5-1-50

圆柱头用沉孔 (摘自 GB/T 152.3—1988)

| 螺纹规格 $d$    | 适用于 GB/T 70 |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 适用于 GB/T 6190、GB/T 6191、GB/T 65 |    |     |      |      |      |      |
|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------|----|-----|------|------|------|------|
|             | M4          | M5  | M6  | M8  | M10 | M12  | M14  | M16  | M20  | M24  | M30 | M36 | M4  | M5  | M6                              | M8 | M10 | M12  | M14  | M16  | M20  |
|             | $d_2$ (H13) | 8   | 10  | 11  | 15  | 18   | 20   | 24   | 26   | 33   | 40  | 48  | 57  | 8   | 10                              | 11 | 15  | 18   | 20   | 24   | 26   |
| $r$ (H13)   | 4.6         | 5.7 | 6.8 | 9.0 | 11  | 13   | 15   | 17.5 | 21.5 | 25.5 | 32  | 38  | 3.2 | 4   | 4.7                             | 6  | 7   | 8    | 9    | 10.5 | 12.5 |
| $d_3$       | —           | —   | —   | —   | —   | 16   | 18   | 20   | 24   | 28   | 36  | 42  | —   | —   | —                               | —  | —   | 16   | 18   | 20   | 24   |
| $d_1$ (H13) | 4.5         | 5.5 | 6.6 | 9   | 11  | 13.5 | 15.5 | 17.5 | 22   | 26   | 33  | 39  | 4.5 | 5.5 | 6.6                             | 9  | 11  | 13.5 | 15.5 | 17.5 | 22   |

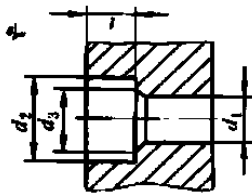
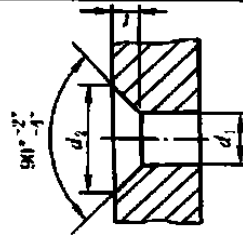


表 5-1-51

沉头用沉孔 (摘自 GB/T 152.2—1988)

| 螺纹规格 $d$    | 适用于沉头螺钉及半沉头螺钉 |     |      |     |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      | 适用于沉头木螺钉及半沉头螺钉 |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
|-------------|---------------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
|             | M1.6          | M2  | M2.5 | M3  | M3.5 | M4  | M5  | M6   | M8   | M10  | M12  | M14  | M16  | M20  | 1.6            | 2   | 2.5 | 3   | 3.5 | 4   | 4.5 | 5    | 5.5  | 6    | 7    | 8    | 10   |
|             | $d_2$ (H13)   | 3.7 | 4.5  | 5.6 | 6.4  | 8.4 | 9.6 | 10.6 | 12.8 | 17.6 | 20.3 | 24.4 | 28.4 | 32.4 | 40.4           | 3.7 | 4.5 | 5.4 | 6.6 | 7.7 | 8.6 | 10.1 | 11.2 | 12.1 | 13.2 | 15.3 | 17.3 |
| $r$         | 1             | 1.2 | 1.5  | 1.6 | 2.4  | 2.7 | 2.7 | 3.3  | 4.6  | 5    | 6    | 7    | 8    | 10   | 1              | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 2   | 2.2 | 2.7 | 3    | 3.2  | 3.5  | 4    | 4.5  | 5.8  |
| $d_1$ (H13) | 1.8           | 2.4 | 2.9  | 3.4 | 3.9  | 4.5 | 5.5 | 6.6  | 9    | 11   | 13.5 | 15.5 | 17.5 | 22   | 1.8            | 2.4 | 2.9 | 3.4 | 3.9 | 4.5 | 5   | 5.5  | 6    | 6.6  | 7.6  | 9    | 11   |



## 2.8 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出螺母的末端长度 (摘自 JB/ZQ 4247—1997)

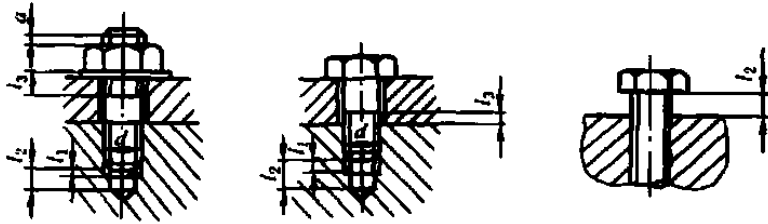


表 5-1-52

mm

| 螺距<br>$P$ | 螺 纹 直 径 $d$ |  | 余 留 长 (深) 度 |       |       | 末 端 长 度<br>$a$ |
|-----------|-------------|--|-------------|-------|-------|----------------|
|           | 粗 牙         | 细 牙                                    | 内 螺 纹       | 钻 孔   | 外 螺 纹 |                |
|           |             |  | $l_1$       | $l_2$ | $l_3$ |                |
| 0.5       | 3           | 5                                      | 1           | 4     | 2     | 1~2            |
| 0.7       | 4           |  | 1.5         | 5     | 2.5   | 2~3            |
| 0.75      |             | 6                                      |             | 6     |       |                |
| 0.8       | 5           |  |             |       |       |                |
| 1         | 6           | 8, 10, 14, 16, 18                      | 2           | 7     | 3.5   | 2.5~4          |
| 1.25      | 8           | 12                                     | 2.5         | 9     | 4     |                |
| 1.5       | 10          | 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33     | 3           | 10    | 4.5   | 3.5~5          |
| 1.75      | 12          |  | 3.5         | 13    | 5.5   |                |
| 2         | 14, 16      | 24, 27, 30, 33, 36, 39, 45, 48, 52     | 4           | 14    | 6     | 4.5~6.5        |
| 2.5       | 18, 20, 22  |  | 5           | 17    | 7     |                |
| 3         | 24, 27      | 36, 39, 42, 45, 48, 56, 60, 64, 72, 76 | 6           | 20    | 8     | 5.5~8          |
| 3.5       | 30          |  | 7           | 23    | 9     |                |
| 4         | 36          | 56, 60, 64, 68, 72, 76                 | 8           | 26    | 10    | 7~11           |
| 4.5       | 42          |  | 9           | 30    | 11    |                |
| 5         | 48          |  | 10          | 33    | 13    | 10~15          |
| 5.5       | 56          |  | 11          | 36    | 16    |                |
| 6         | 64, 72, 76  |  | 12          | 40    | 18    |                |

## 2.9 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度、攻螺纹深度和钻孔深度

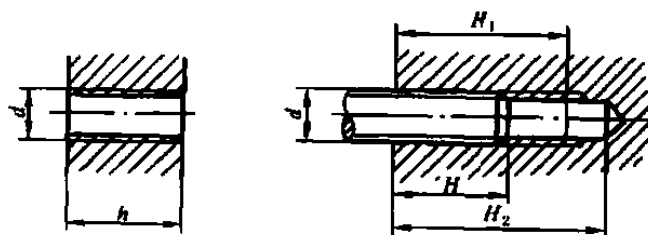


表 5-1-53

mm

| 公称直径<br><i>d</i> | 铜 和 青 铜          |                  |                             |                               | 铸 铁              |                  |                             |                               | 铝                |                  |                             |                               |
|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|                  | 通孔               | 盲 孔              |                             |                               | 通孔               | 盲 孔              |                             |                               | 通孔               | 盲 孔              |                             |                               |
|                  | 拧入深度<br><i>h</i> | 拧入深度<br><i>H</i> | 攻螺纹深度 <i>H</i> <sub>1</sub> | 钻孔深度<br><i>H</i> <sub>2</sub> | 拧入深度<br><i>h</i> | 拧入深度<br><i>H</i> | 攻螺纹深度 <i>H</i> <sub>1</sub> | 钻孔深度<br><i>H</i> <sub>2</sub> | 拧入深度<br><i>h</i> | 拧入深度<br><i>H</i> | 攻螺纹深度 <i>H</i> <sub>1</sub> | 钻孔深度<br><i>H</i> <sub>2</sub> |
| 3                | 4                | 3                | 4                           | 7                             | 6                | 5                | 6                           | 9                             | 8                | 6                | 7                           | 10                            |
| 4                | 5.5              | 4                | 5.5                         | 9                             | 8                | 6                | 7.5                         | 11                            | 10               | 8                | 10                          | 14                            |
| 5                | 7                | 5                | 7                           | 11                            | 10               | 8                | 10                          | 14                            | 12               | 10               | 12                          | 16                            |
| 6                | 8                | 6                | 8                           | 13                            | 12               | 10               | 12                          | 17                            | 15               | 12               | 15                          | 20                            |
| 8                | 10               | 8                | 10                          | 16                            | 15               | 12               | 14                          | 20                            | 20               | 16               | 18                          | 24                            |
| 10               | 12               | 10               | 13                          | 20                            | 18               | 15               | 18                          | 25                            | 24               | 20               | 23                          | 30                            |
| 12               | 15               | 12               | 15                          | 24                            | 22               | 18               | 21                          | 30                            | 28               | 24               | 27                          | 36                            |
| 16               | 20               | 16               | 20                          | 30                            | 28               | 24               | 28                          | 33                            | 36               | 32               | 36                          | 46                            |
| 20               | 25               | 20               | 24                          | 36                            | 35               | 30               | 35                          | 47                            | 45               | 40               | 45                          | 57                            |
| 24               | 30               | 24               | 30                          | 44                            | 42               | 35               | 42                          | 55                            | 55               | 48               | 54                          | 68                            |
| 30               | 36               | 30               | 36                          | 52                            | 50               | 45               | 52                          | 68                            | 70               | 60               | 67                          | 84                            |
| 36               | 45               | 36               | 44                          | 62                            | 65               | 55               | 64                          | 82                            | 80               | 72               | 80                          | 98                            |
| 42               | 50               | 42               | 50                          | 72                            | 75               | 65               | 74                          | 95                            | 95               | 85               | 94                          | 115                           |
| 48               | 60               | 48               | 58                          | 82                            | 85               | 75               | 85                          | 108                           | 105              | 95               | 105                         | 128                           |

2.10 扳手空间 (摘自 JB/ZQ 4005—1997)

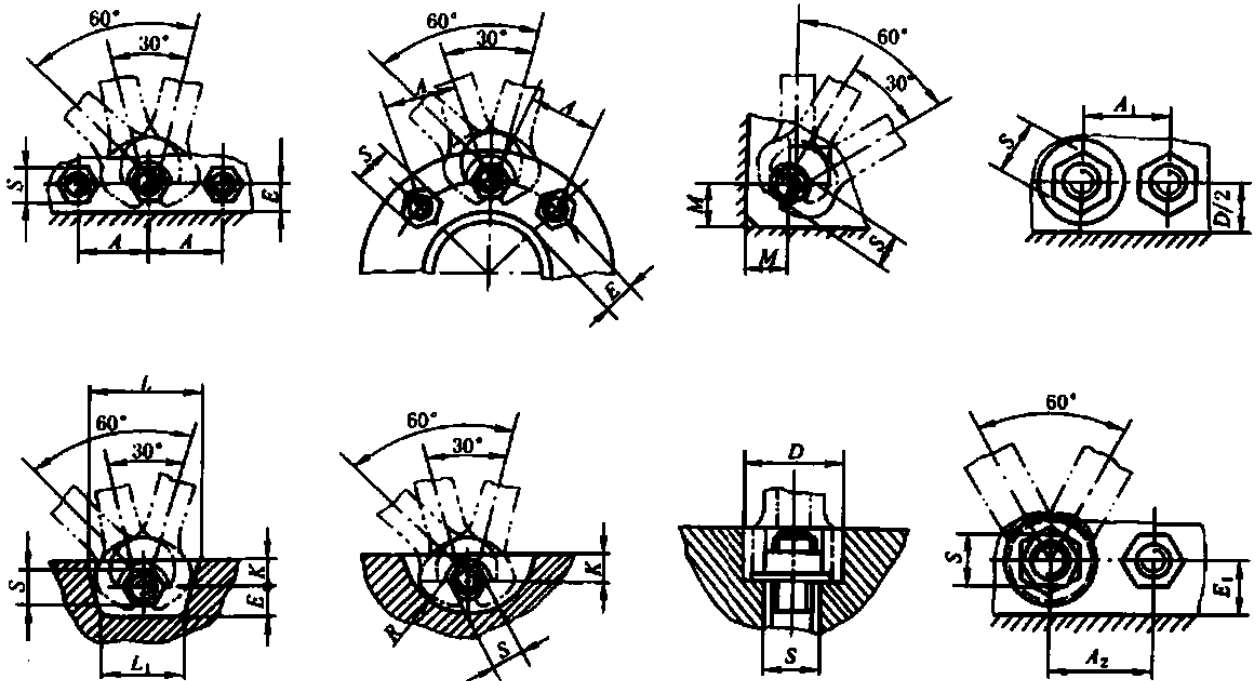


表 5-1-54

mm

| 螺纹直径 <i>d</i> | <i>S</i> | <i>A</i> | <i>A</i> <sub>1</sub> | <i>A</i> <sub>2</sub> | <i>E</i> | <i>E</i> <sub>1</sub> | <i>M</i> | <i>L</i> | <i>L</i> <sub>1</sub> | <i>R</i> | <i>D</i> |
|---------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|
| 3             | 5.5      | 18       | 12                    | 12                    | 5        | 7                     | 11       | 30       | 24                    | 15       | 14       |
| 4             | 7        | 20       | 16                    | 14                    | 6        | 7                     | 12       | 34       | 28                    | 16       | 16       |
| 5             | 8        | 22       | 16                    | 15                    | 7        | 10                    | 13       | 36       | 30                    | 18       | 20       |
| 6             | 10       | 26       | 18                    | 18                    | 8        | 12                    | 15       | 46       | 38                    | 20       | 24       |
| 8             | 13       | 32       | 24                    | 22                    | 11       | 14                    | 18       | 55       | 44                    | 25       | 28       |
| 10            | 16       | 38       | 28                    | 26                    | 13       | 16                    | 22       | 62       | 50                    | 30       | 30       |

续表

| 螺纹直径 $d$ | $S$ | $A$ | $A_1$ | $A_2$ | $E$ | $E_1$ | $M$ | $L$ | $L_1$ | $R$ | $D$ |
|----------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 12       | 18  | 42  | —     | 30    | 14  | 18    | 24  | 70  | 55    | 32  | —   |
| 14       | 21  | 48  | 36    | 34    | 15  | 20    | 26  | 80  | 65    | 36  | 40  |
| 16       | 24  | 55  | 38    | 38    | 16  | 24    | 30  | 85  | 70    | 42  | 45  |
| 18       | 27  | 62  | 45    | 42    | 19  | 25    | 32  | 95  | 75    | 46  | 52  |
| 20       | 30  | 68  | 48    | 46    | 20  | 28    | 35  | 105 | 85    | 50  | 56  |
| 22       | 34  | 76  | 55    | 52    | 24  | 32    | 40  | 120 | 95    | 58  | 60  |
| 24       | 36  | 80  | 58    | 55    | 24  | 34    | 42  | 125 | 100   | 60  | 70  |
| 27       | 41  | 90  | 65    | 62    | 26  | 36    | 46  | 135 | 110   | 65  | 76  |
| 30       | 46  | 100 | 72    | 70    | 30  | 40    | 50  | 155 | 125   | 75  | 82  |
| 33       | 50  | 108 | 76    | 75    | 32  | 44    | 55  | 165 | 130   | 80  | 88  |
| 36       | 55  | 118 | 85    | 82    | 36  | 48    | 60  | 180 | 145   | 88  | 95  |
| 39       | 60  | 125 | 90    | 88    | 38  | 52    | 65  | 190 | 155   | 92  | 100 |
| 42       | 65  | 135 | 96    | 96    | 42  | 55    | 70  | 205 | 165   | 100 | 106 |
| 45       | 70  | 145 | 105   | 102   | 45  | 60    | 75  | 220 | 175   | 105 | 112 |
| 48       | 75  | 160 | 115   | 112   | 48  | 65    | 80  | 235 | 185   | 115 | 126 |
| 52       | 80  | 170 | 120   | 120   | 48  | 70    | 84  | 245 | 195   | 125 | 132 |
| 56       | 85  | 180 | 126   | —     | 52  | —     | 90  | 260 | 205   | 130 | 138 |
| 60       | 90  | 185 | 134   | —     | 58  | —     | 95  | 275 | 215   | 135 | 145 |
| 64       | 95  | 195 | 140   | —     | 58  | —     | 100 | 285 | 225   | 140 | 152 |
| 68       | 100 | 205 | 145   | —     | 65  | —     | 105 | 300 | 235   | 150 | 158 |
| 72       | 105 | 215 | 155   | —     | 68  | —     | 110 | 320 | 250   | 160 | 168 |
| 76       | 110 | 225 | —     | —     | 70  | —     | 115 | 335 | 265   | 165 | —   |
| 80       | 115 | 235 | 165   | —     | 72  | —     | 120 | 345 | 275   | 170 | 178 |
| 85       | 120 | 245 | 175   | —     | 75  | —     | 125 | 360 | 285   | 180 | 188 |
| 90       | 130 | 260 | 190   | —     | 80  | —     | 135 | 390 | 310   | 190 | 208 |
| 95       | 135 | 270 | —     | —     | 85  | —     | 140 | 405 | 320   | 200 | —   |
| 100      | 145 | 290 | 215   | —     | 95  | —     | 150 | 435 | 340   | 215 | 238 |
| 105      | 150 | 300 | —     | —     | 98  | —     | 155 | 450 | 350   | 220 | —   |
| 110      | 155 | 310 | —     | —     | 100 | —     | 160 | 460 | 360   | 225 | —   |
| 115      | 165 | 330 | —     | —     | 108 | —     | 170 | 495 | 385   | 245 | —   |
| 120      | 170 | 340 | —     | —     | 108 | —     | 175 | 505 | 400   | 250 | —   |
| 125      | 180 | 360 | —     | —     | 115 | —     | 185 | 535 | 420   | 270 | —   |
| 130      | 185 | 370 | —     | —     | 115 | —     | 190 | 545 | 430   | 275 | —   |
| 140      | 200 | 385 | —     | —     | 120 | —     | 205 | 585 | 465   | 295 | —   |
| 150      | 210 | 420 | 310   | —     | 130 | —     | 215 | 625 | 495   | 310 | 350 |

## 2.11 对边和对角宽度尺寸 (摘自 JB/ZQ 4263—1997)

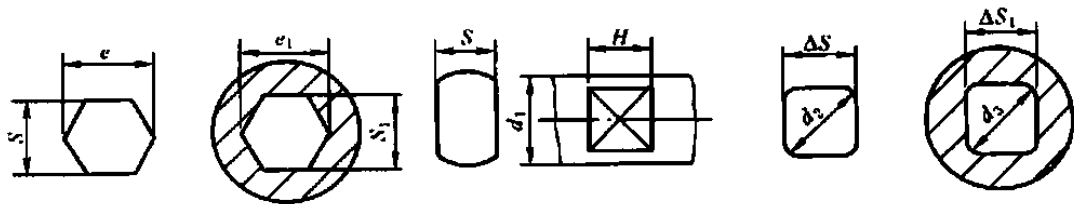




表 5-1-55

mm

| 对边基本<br>宽度<br>$S, S_1$ | 偏 差        |              | 外六角对角宽<br>$e$ |       | 内六角对<br>角宽<br>$e_1$<br>最小 | $d_1$<br>最小 | $H$   | $d_2$<br>(h11) | $d_3$<br>最小 |      |
|------------------------|------------|--------------|---------------|-------|---------------------------|-------------|-------|----------------|-------------|------|
|                        | $\Delta S$ | $\Delta S_1$ | 最大            | 最小    |                           |             |       |                |             |      |
| 5                      | h14        | E12          | 5.60          | 5.35  | 5.80                      | 6           | 7     | 6.5            | 6.6         |      |
| 5.5                    |            |              | 6.10          | 5.90  | 6.30                      | 7           | 8     | 7              | 7.1         |      |
| 7                      |            |              | 7.80          | 7.55  | 8.05                      | 8           | 8     | 9              | 9.1         |      |
| 8                      |            |              | 8.90          | 8.65  | 9.15                      | 9           | 8     | 10             | 10.1        |      |
| 10                     |            |              | 11.20         | 10.90 | 11.45                     | 12          | 10    | 13             | 13.1        |      |
| 13                     |            |              | 14.60         | 14.25 | 14.90                     | 15          | 10    | 17             | 17.1        |      |
| 16                     |            | h15          | D12           | 18.00 | 17.60                     | 18.30       | 18    | 12             | 21          | 21.2 |
| 18                     |            |              |               | 20.30 | 19.90                     | 20.60       | 20    | 12             | 23          | 23.2 |
| 21                     |            |              |               | 23.50 | 22.80                     | 24.10       | 24    | 14             | 27          | 27.2 |
| 24                     |            |              |               | 26.90 | 26.20                     | 27.50       | 28    | 14             | 32          | 32.2 |
| 27                     |            |              |               | 30.30 | 29.60                     | 30.90       | 32    | 16             | 36          | 36.2 |
| 30                     |            |              |               | 33.70 | 33.00                     | 34.30       | 36    | 18             | 40          | 40.2 |
| 34                     |            |              |               | 38.10 | 37.30                     | 38.90       | 40    | 20             | 45          | 45.2 |
| 36                     |            |              |               | 40.40 | 39.60                     | 41.20       | 42    | 22             | 48          | 48.2 |
| 41                     |            |              |               | 46.10 | 45.20                     | 46.90       | 48    | 22             | 54          | 54.2 |
| 46                     | 51.80      |              |               | 50.90 | 52.60                     | 55          | 25    | 60             | 60.2        |      |
| 50                     | 56.30      |              |               | 55.40 | 57.10                     | 60          | 25    | 65             | 65.2        |      |
| 55                     | 61.90      |              |               | 60.80 | 62.90                     | 65          | 28    | 71             | 71.2        |      |
| 60                     | 67.60      |              |               | 66.50 | 68.60                     | 70          | 30    | 80             | 80.2        |      |
| 65                     | 72.90      |              |               | 71.40 | 74.30                     | 75          | 32    | 85             | 85.2        |      |
| 70                     | 78.50      |              |               | 77.00 | 80.00                     | 85          | 35    | 92             | 92.2        |      |
| 75                     | 84.20      | 82.70        | 85.70         | 90    | 35                        | 98          | 98.2  |                |             |      |
| 80                     | 89.90      | 88.30        | 91.50         | 95    | 38                        | 105         | 105.2 |                |             |      |
| 85                     | 95.40      | 93.60        | 97.10         | 100   | 40                        | 112         | 112.2 |                |             |      |
| 90                     | 101.20     | 99.30        | 102.80        | 105   | 42                        | 118         | 118.2 |                |             |      |
| 95                     | 106.70     | 104.90       | 108.50        | 110   | 45                        | 125         | 125.2 |                |             |      |
| 100                    | 112.40     | 110.60       | 114.20        | 115   | 45                        | 132         | 132.2 |                |             |      |
| 105                    | 118.10     | 116.20       | 119.90        | 120   | 48                        | 138         | 138.2 |                |             |      |
| 110                    | 123.80     | 121.90       | 125.60        | 130   | 50                        | 145         | 145.2 |                |             |      |
| 115                    | 129.40     | 127.50       | 131.30        | 135   | 52                        | 152         | 152.2 |                |             |      |
| 120                    | 135.10     | 133.20       | 137.00        | 140   | 55                        | 160         | 160.2 |                |             |      |
| 130                    | 146.40     | 144.20       | 148.50        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 135                    | 152.00     | 149.80       | 154.20        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 145                    | 163.40     | 161.20       | 165.50        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 150                    | 169.00     | 166.80       | 171.20        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 155                    | 174.80     | 172.50       | 177.00        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 165                    | 186.20     | 183.80       | 188.50        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 170                    | 191.80     | 189.50       | 194.00        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 180                    | 203.20     | 200.80       | 205.50        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 185                    | 207.60     | 204.00       | 211.20        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 200                    | 224.60     | 221.00       | 228.20        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |
| 210                    | 236.20     | 232.50       | 239.80        | —     | —                         | —           | —     |                |             |      |

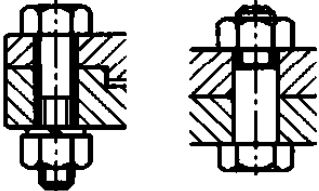
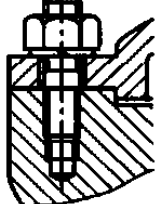


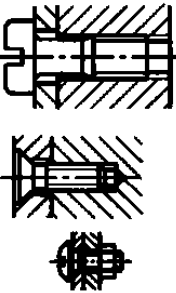
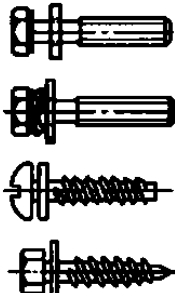
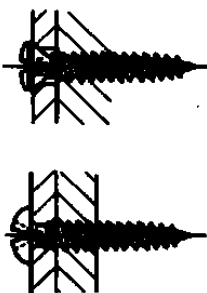

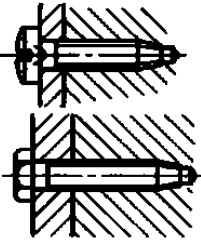
### 3 螺纹连接

螺纹连接是利用螺纹紧固件和被连接件构成的可拆连接。

#### 3.1 螺纹连接的基本类型

表 5-1-56

螺纹连接的基本类型

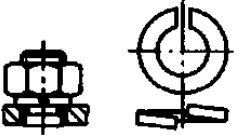

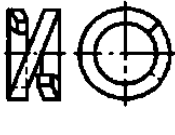
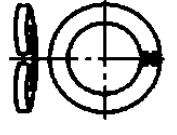
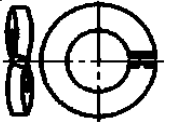
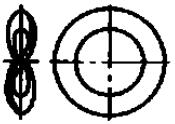

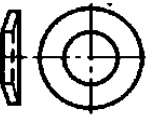
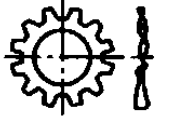

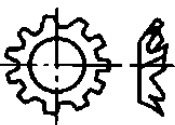
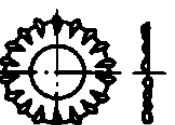

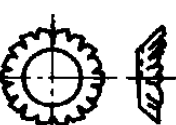
| 类型           | <p>螺栓连接</p>  <p>普通螺栓连接 铰制孔螺栓连接</p>  | <p>双头螺柱连接</p>   | <p>螺钉连接</p>     | <p>紧定螺钉连接</p>                   |
|--------------|--|--|---|--|
| <p>特点与应用</p> | <p>用于连接两个能够开通孔的零件。被连接件上开有通孔,插入螺栓后在螺栓的另一端拧上螺母。采用普通螺栓的栓杆与通孔之间留有间隙,通孔的加工要求较低,结构简单、装拆方便,损坏后容易更换,应用广泛。采用铰制孔螺栓时,通孔与螺杆间常采用过盈配合。这种连接能精确固定被连接件的相对位置,适于承受横向载荷,但通孔的加工精度要求较高,常采用配钻、铰加工。</p>                        | <p>用于两个被连接件中一个较厚、且材料强度较差,又需要经常装拆,不适合用螺栓连接的场合。经常在较厚的被连接件上制出螺纹孔,较薄的被连接件上制出光孔,将双头螺柱拧入螺纹孔中,穿过光孔,用螺母压紧。拆卸时只需旋下螺母而不必拆下双头螺柱。可避免较厚被连接件上的螺纹孔损坏</p>    | <p>用于两个被连接件中一个较厚,另一个较薄,且不能经常拆卸处。将螺钉(或螺栓)直接拧入被连接件之一的螺纹孔中,压紧另一被连接件。其结构比双头螺柱连接简单、紧凑、光洁</p>           | <p>利用拧入被连接件螺纹孔中的紧定螺钉末端顶住或进入另一被连接件的表面或凹坑中,用以固定两个被连接零件的相对位置,可传递不大的力和扭矩。此种连接结构简单,有的可任意改变两被连接零件在周向或轴向的位置,便于调整</p>      |
| <p>类型</p>    | <p>机器螺钉连接</p>  <p>紧固件-组合件连接</p>  | <p>自攻螺钉连接</p>   | <p>木螺钉连接</p>  | <p>自攻锁紧螺钉连接</p>               |
| <p>特点与应用</p> | <p>垫圈与外螺纹紧固件由标准件专业厂生产后组装成套供应。我国于1988年发布了23个紧固件-组合件产品标准。这种连接件使用方便、省时、安全可靠,常用于密集采用紧固件连接的场合</p>   | <p>用自攻螺钉在被连接件的光孔中攻出相配的内螺纹,在边攻螺纹边拧紧的过程中,螺钉与内孔形成过盈的紧固连接,更为简单、高效。用于连接强度要求不高的场合。被连接件可以是低碳钢、塑料、有色金属制品或硬质木材等。一般应预先制出底孔。若采用带钻头部分的自钻自攻螺钉,则不需预制底孔</p> | <p>一般用于铁木构件的连接。金属件应预制通孔,木质件视其材质的硬度和木螺钉的长度,可以不预制或制出一定大小、深度的预制孔</p>                                 | <p>其螺纹为弧形三角形截面螺纹,螺钉经表面淬硬,可拧入金属材料的预制孔内,挤压形成内螺纹,挤压形成的内螺纹比切制的内螺纹可提高强度30%以上。螺钉的最小抗拉强度为800MPa。自攻锁紧螺钉,所需拧紧力矩小,但锁紧性能好</p> |

### 3.2 螺纹连接的常用防松方法


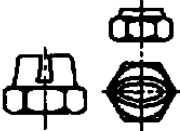


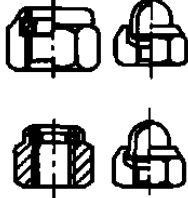
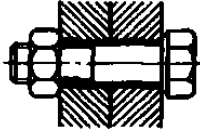
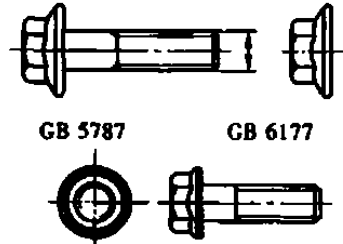
螺纹连接防松的基本原理是防止螺纹副的相对转动。

按照螺纹连接防松的基本原理，常用的防松方法大致可分为：增大摩擦力防松；用机械固定件锁紧防松和破坏螺纹运动副关系防松等三种。


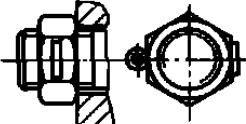
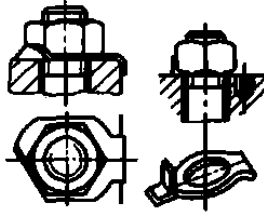

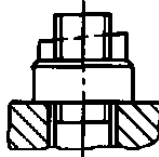

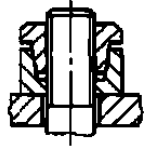
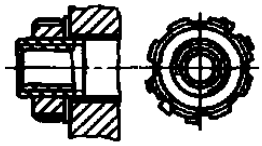
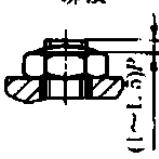
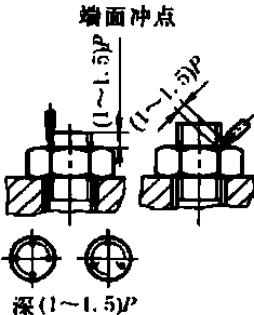
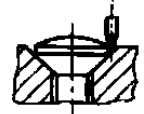
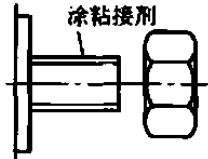
表 5-1-57 螺纹连接的常用防松方法

| 方法    | 弹簧垫圈<br><br>GB 93—1987   | 尖钩端弹簧垫圈<br><br>GB 859—1987     | 双圈弹簧垫圈<br>                      | 鞍形弹簧垫圈<br><br>GB 7245—1987      | 波形弹簧垫圈<br><br>GB 7246—1987   |
|-------|---|---|--|--|---|
| 特点和应用 | <p>依靠拧紧螺母，把弹簧垫圈压平之后所产生的纵向弹力及弹簧垫圈与被连接件的支承面间的摩擦力来起防松作用。该防松方法结构简单、成本低廉、使用方便</p> <p>GB 93—1987、GB 859—1987 等传统的弹簧垫圈，由于弹力不均，可靠性差一些，多用于不太重要的连接。对于不允许划伤的被连接件处和经常装拆的连接处不允许使用</p> <p>GB 7245—1987、GB 7246—1987 鞍形或波形弹簧垫圈可明显改善一般弹簧垫圈的不足之处</p>   |   |  |  |   |
| 方法    | 波形弹性垫圈<br><br>GB 955—1987   | 鞍形弹性垫圈<br><br>GB 860—1987     | 锥形弹性垫圈<br><br>GB 859—1987      | 外齿锁紧垫圈<br><br>GB 862.1—1987    | 内齿锁紧垫圈<br><br>GB 861.1—1987 |
| 特点和应用 | <p>弹性垫圈依靠将垫圈压平后产生的回弹力来防松。弹力均匀，效果良好。波形弹性垫圈、鞍形弹性垫圈在一定的载荷条件下，弹性好，各种硬度的被连接件均可使用。工作中不会划伤被连接件表面，可用于经常拆卸的场合。常用于连接并调整被连接件间的间隙处，以及低性能等级的连接</p> <p>齿形锁紧垫圈也是靠垫圈翘起压平后产生的回弹力，以及齿与连接件和支承面产生的摩擦力来起锁紧作用。外齿应用较多，内齿用于尺寸较小的钉头下。锥形弹性垫圈用于沉孔中。经常拆卸或被连接件材料过硬或过软的场合不宜使用</p> <p>GB 861.1—1987、GB 862.1—1987 等齿形锁紧垫圈，依靠齿被压平产生的弹力，以及齿与连接件和支承面产生的摩擦力来起锁紧作用。由于齿的强度较低，弹力也有限，一般适用于小规格、低性能等级的连接</p> |   |  |  |   |
| 方法    | 锥形锁紧垫圈<br><br>GB 956.1—1987  | 外锯齿锁紧垫圈<br><br>GB 862.2—1987 | 内锯齿锁紧垫圈<br><br>GB 861.2—1987 | 锥形锯齿锁紧垫圈<br><br>GB 956.2—1987 |   |
| 特点和应用 | <p>锯齿（又称锯齿型）锁紧垫圈也是依靠齿被压平产生的回弹力，以及齿与连接件和支承面产生的摩擦力来起锁紧作用。锯齿强度高，可适用于性能等级较高及较大的规格，能获得较好的防松效果，如 GB 862.2—1987、GB 861.2—1987 的锯齿锁紧垫圈</p> <p>GB 956.1—1987、GB 956.2—1987 的锁紧垫圈特点与上述情况类同，仅适用于沉头或半沉头螺钉齿形锁紧垫圈和锯齿锁紧垫圈，均不宜被连接件材料过硬或过软的场合，否则效果不佳</p>   |   |  |  |   |

增大摩擦力防松

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| 方法   | 双螺母   | 金属锁紧垫圈  | 扣紧螺母  | 带尼龙嵌件锁紧螺栓或螺钉   |
|  |    |    |   |   |
| 特点和应用  | <p>两个螺母对顶拧紧,使螺栓在旋合段内受拉而螺母受压,构成螺纹连接副的纵向压紧。该方法结构简单、成本低廉、重量大,多用于低速重载或载荷平稳的场合</p>   | <p>螺母一端具有非圆形收口或开缝后径向收口,拧紧后张开,利用相旋合螺纹副段的径向回弹力来锁紧。该方法简单、可靠,且可多次装拆,可用于较重要的连接</p>   | <p>先用六角螺母拧紧连接件,然后再拧上扣紧螺母(扣紧螺母的螺纹有缺口,用以锁紧)。松开扣紧螺母时,必须先拧紧六角螺母,使其与扣紧螺母之间产生间隙,然后才能拧下扣紧螺母。该方法防松性能良好,但不宜用于频繁装拆的场合</p>   | <p>尼龙嵌件锁紧螺栓或螺钉是在螺纹旋合处嵌入一尼龙环或块,使该处摩擦力增大。其效果良好。用于工作温度低于 100℃ 的连接处</p> <p>锁紧部分的尼龙件,其尺寸与安装位置都影响锁紧性能。一般标准规定的安装位置加上图所示。详细尺寸见 JB 5787</p> |
|  | 方法  | 尼龙圈锁紧螺母   | 标准六角头螺栓与螺母采用或省略防松元件的参考条件  | 六角法兰面型式——无锁紧元件   |
|  |   |   |  <p>GB 5787      GB 6177</p>  |  |
| 特点和应用  | <p>尼龙圈锁紧螺母是将尼龙圈或块嵌装在螺母体上。没有内螺纹的尼龙圈,当外螺纹杆件拧入后,由于尼龙材料良好的弹性产生锁紧力,达到锁紧目的。该类螺母由于尼龙熔点的限制,用于工作温度低于 100℃ 的连接处</p> <p>尼龙怕酸性物质的腐蚀,在装尼龙圈之前可电镀,之后不可电镀</p> | <p>防松装置的使用可能会使预紧力出现较大的损失,而预紧力的损失又增加松动的可能,所以在一定条件下可以省去防松装置</p> <p>在螺栓承受轴向载荷的条件下,对 8.8 级及其以上的螺栓,其夹紧长度大于螺纹直径的 3 倍时,可以不采用防松装置。因为,在这种情况下,如能比较准确地控制预紧力,即使承受冲击载荷时,一般也能保证有足够的残余预紧力,以防止螺栓连接松动</p> <p>对 4.8、5.6 和 5.8 级的螺栓,其夹紧长度大于螺纹直径的 5 倍时,同样也可以不采用防松装置。在引进技术中,有的重要的螺栓,省去了以往常用的开槽螺母及开口销锁紧装置</p> <p>在螺栓承受横向载荷的条件下,或由于被连接件的弹性变形,使轴向作用力引起横向位移的情况下,则必须要采用防松元件</p> | <p>GB 5787 六角法兰面螺栓、GB 6177 六角法兰面螺母,具有加大支承面直径(近似或大于 2 倍的螺纹直径)的作用,在一定的预紧力作用下,可获得足够的防松能力。如在其支承面上再制出齿纹,则防松能力可成倍提高,又称为“三合一螺栓(母)”,即具有六角扳拧部分、加大支承面的功能,以及防松功能,三者合为一体。这是当代一种最新型的六角扳拧紧固件的结构,适用于高强度(8 级及其以上)紧固件,在重要的连接场合使用,但比其他连接型式的成本要高</p> |  |

增大摩擦力防松

|             |       |  |   |   |   |
|-------------|-------|--|---|---|---|
| 用机械固定件锁紧防松  | 方法    | <p>螺栓杆带孔和开槽<br/>螺母配开口销</p>  | <p>开口销</p>                             | <p>止动垫圈</p>     | <p>钢丝串接</p>              |
|             | 特点和应用 | <p>防松可靠。螺杆上的销孔位置不易与螺母最佳锁紧位置的槽口吻合, 装配较难。用于变载、有振动场合的重要连接处的防松</p>   | <p>普通螺母配以开口销, 为便于装配, 销孔待螺母拧紧后配钻。适用于单件或零星生产的重要连接, 但不适用于高强度紧固件及双头螺柱的防松</p>  | <p>利用单耳或双耳止动垫圈把螺母或钉头锁紧。防松可靠。只能用于连接部分有容纳弯耳的场合</p>  | <p>用低碳钢丝穿入一组螺栓头部的专用孔后使其相互制约。防松可靠。钢丝的缠绕方向必须正确(图中为右旋螺纹螺栓的缠绕绕向)</p>  |
|             | 方法    | <p>楔形紧</p>                  | <p>双联止动垫圈</p>                          | <p>凹锥面锁紧垫圈</p>  | <p>翅形垫圈</p>              |
|             | 特点和应用 | <p>利用能自锁的横楔楔入螺杆横孔压紧螺母。防松良好。一般用于大直径的螺栓连接</p>  | <p>利用双联止动垫圈把成对螺母或螺栓锁住, 使之彼此制约, 不得转动。防松效果良好</p>  | <p>螺母一端为外圆锥体, 拧紧螺母时, 楔入垫圈相应的凹锥内, 借助楔紧的作用可以增大摩擦力。防松效果良好。用于重载或有振动的场合</p>                            | <p>带翅垫圈的内翅卡在螺纹杆的纵向槽内, 圆螺母拧紧后, 将对应的外翅锁在螺母的槽口内。防松可靠。多用于较大直径的连接和滚动轴承的紧固</p>                                    |
| 破坏螺纹运动副关系防松 | 方法    | <p>铆接</p>                 | <p>端面冲点</p>  <p>深(1~1.5)<i>P</i></p> | <p>侧面冲点</p>   | <p>粘接</p>  <p>涂粘接剂</p> |
|             | 特点和应用 | <p>螺栓杆末端外露部分(1~1.5)<i>P</i>长度, 拧紧螺母后铆死, 用于低强度螺栓, 不拆卸的场合</p>  | <p>冲点中心在螺栓螺纹的小径处或在钉头直径的圆周上; <math>d &gt; 8\text{mm}</math> 时冲4点, <math>d \leq 8\text{mm}</math> 时冲3点</p>                | <p><math>d &gt; 8\text{mm}</math> 时冲3点, <math>d \leq 8\text{mm}</math> 时冲2点</p>                   | <p>粘接螺纹方法简单、经济并有效。其防松性能与粘接剂直接相关。大体分为低强度、中等强度和高温(承受100℃以上)条件, 及可以拆卸或不可拆卸等要求, 应分别选用适当的粘接剂</p>                 |

注: 防松装置和防松方法有很多种, 各有各的特点, 同一连接常可用不同的方法防松, 至于具体用什么防松方法可根据具体的工作情况和要求来确定。

### 3.3 螺栓组连接的设计

进行螺栓组连接的设计时,应根据载荷情况及结构尺寸要求来确定。首先进行螺栓组的结构设计,即确定螺栓的布置方式、数量及连接接合面几何形状;然后进行受力分析,目的是找出一组螺栓中受力最大的螺栓及其受力大小,再进行强度计算。

#### 3.3.1 螺栓组连接的结构设计

① 从加工角度看,螺栓组连接接合面的几何形状应尽量简单、易于加工。尽量设计成轴对称的几何形状,最好的圆形、矩形、方形等。

② 螺栓组的形心应与螺栓组连接接合面的形心相重合,最好有两个相互垂直的对称轴,这样可使加工方便,计算也比较容易。通常采用环状或条状接合面,以便减少加工量、减小接合面不平的影响,同时可以增加连接刚度。

③ 螺栓的位置应使螺栓组受力合理,受力矩作用的螺栓组,布置螺栓应尽量远离对称轴,以减小螺栓的受力,增加连接的可靠性;同一圆周上螺栓的数目应采用4、6、8、12等偶数,便于划线和分度。

④ 如螺栓同时承受较大轴向及横向载荷时,可采用销、套筒或键等零件来承受横向载荷。

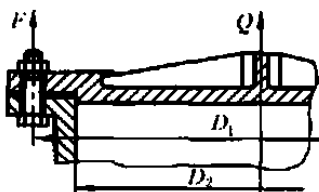
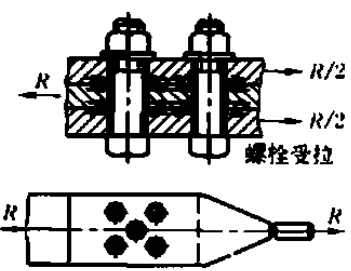
⑤ 同一组螺栓的直径和长度应尽量相同,并应避免螺栓受附加弯曲载荷的作用。

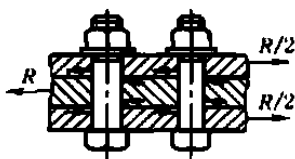
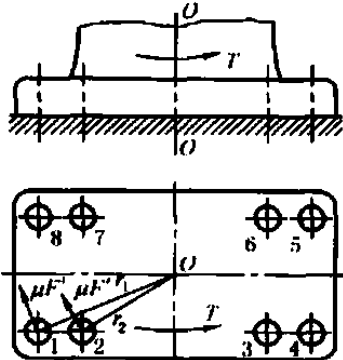
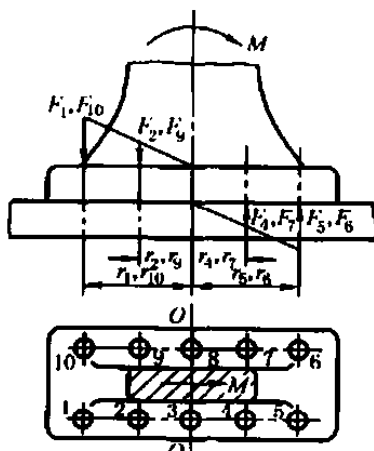
⑥ 各螺栓中心间的最小距离应不小于扳手空间的最小尺寸,最大距离应按连接用途及结构尺寸大小来确定。

#### 3.3.2 螺栓组连接的受力分析

螺栓组连接受力分析时,假设螺栓为弹性体,其变形在弹性范围内;且每个螺栓的预紧力相同;接合面的压强均布;被连接件为刚体;受载后接合面仍保持平面接触。预紧螺栓组连接受力分析见表5-1-58。

表 5-1-58 预紧螺栓组连接的受力分析

| 螺栓组连接的载荷和螺栓的布置  | 工作要求                             | 螺栓所受载荷  |
|---|----------------------------------|---|
| <p>承受轴向力 <math>Q</math> 的螺栓组</p>  <p>载荷垂直于连接的接合面,并通过螺栓组的形心</p> | <p>连接应预紧,受载后应保证其紧密性</p>          | <p>当各螺栓截面直径一样时,各螺栓所受拉力 <math>F</math> 均相等,为</p> $F = \frac{Q}{Z}$ <p>式中 <math>Q</math>——螺栓组所受轴向外力;<br/><math>Z</math>——螺栓组的螺栓个数</p>   |
| <p>承受横向力 <math>R</math> 的普通螺栓组</p>                             | <p>连接应预紧,受横向载荷后,被连接件间不得有相对滑动</p> | <p>其工作原理是靠拧紧螺栓后,在其接合面间会产生摩擦力,靠接合面间的摩擦力来平衡外力 <math>R</math>。这时螺栓只受预紧力,当各螺栓截面直径一样时,各螺栓所受预紧力 <math>F'</math> 相等并集中作用在螺栓中心处,根据平衡条件得</p> $\mu F' m Z = k_1 R \quad \text{或} \quad F' = \frac{k_1 R}{\mu m Z}$ <p>式中 <math>R</math>——螺栓组所受横向外力;<br/><math>Z</math>——螺栓组的螺栓个数;<br/><math>m</math>——摩擦面数量,等于被连接件数量减一;<br/><math>\mu</math>——连接摩擦副的摩擦因数,见表5-1-59;<br/><math>k_1</math>——考虑摩擦因数的不稳定性而引入的可靠性系数,可取1.2~1.5</p> |

| 螺栓组连接的载荷和螺栓的布置   | 工作要求                               | 螺栓所受载荷   |
|--|------------------------------------|--|
| <p>承受横向力 <math>R</math> 的铰制孔螺栓组</p>  <p>由于需要拧紧各螺栓, 连接中就有预紧力和摩擦力, 但一般忽略不计。由于板是弹性体, 对于受横向力的铰制孔螺栓组, 沿受力方向布置的螺栓不宜超过 6-8 个, 以免各螺栓严重受力不均匀</p> | <p>连接应预紧, 受横向载荷后, 被连接件间不得有相对滑动</p> | <p>其工作原理是靠螺栓受剪和螺栓与被连接件相互挤压时的变形来平衡横向载荷 <math>R</math>。这时螺栓受剪切力, 各螺栓所受剪切力 <math>F_s</math> 大小相等, 为</p> $F_s = \frac{R}{Z}$ <p>式中 <math>R</math>——螺栓组所受横向外力;<br/><math>Z</math>——螺栓组的螺栓个数</p>   |
| <p>连接承受旋转力矩 <math>T</math> 的螺栓组</p>  <p>作用在连接结合面的旋转力矩 <math>T</math></p>   | <p>连接应预紧, 受旋转力矩后, 被连接件不得有相对滑动</p>  | <p>用普通螺栓组连接承受旋转力矩 <math>T</math>, 其工作原理是靠拧紧螺栓后, 靠接合面间的摩擦力矩来平衡旋转力矩 <math>T</math>。在此假设各螺栓所受的预紧力相等, 即在接合面产生的摩擦力相等, 并集中在螺栓中心处, 其方向与螺栓中心至底板旋转中心的连线垂直, 每个螺栓预紧后在接合面间产生的摩擦力矩之和必与旋转力矩 <math>T</math> 相平衡。各螺栓所受预紧力相等, 为</p> $F' = \frac{k_f T}{\mu(r_1 + r_2 + \dots + r_n)}$ <p>式中 <math>T</math>——螺栓组所受旋转力矩;<br/><math>r</math>——螺栓中心至底板旋转中心的距离;<br/><math>\mu</math>——连接摩擦副的摩擦因数, 见表 5-1-59;<br/><math>k_f</math>——考虑摩擦因数的不稳定而引入的可靠性系数, 可取 1.2-1.5</p> <p>用铰制孔螺栓组连接承受旋转力矩 <math>T</math>, 其工作原理是靠螺栓与被连接件间相互剪切挤压来平衡旋转力矩 <math>T</math>。各螺栓所受到的剪切力集中作用在螺栓中心处, 其方向与螺栓中心至底板旋转中心的连线垂直, 各螺栓受力与其到中心的距离成正比, 所以距离螺栓组形心最远处的螺栓受横向剪切力最大, 为</p> $F_{\max} = \frac{T r_{\max}}{r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2}$ |
| <p>承受翻转力矩 <math>M</math> 的普通螺栓组</p>  <p>对受翻转力矩 <math>M</math> 作用的螺栓组连接不但要对螺栓组进行受力分析, 还要对接合面的受力情况进行受力分析, 防止接合面被压溃或分离</p>               | <p>连接应预紧, 受载后, 接合面不允许开缝和压溃</p>     | <p>受翻转力矩 <math>M</math> 作用后, 对称轴线左侧的螺栓被进一步拉紧, 其螺栓的轴向拉力进一步增大, 对称轴线右侧的螺栓被放松, 螺栓的预紧力也被减小。因各螺栓的受力与其到对称轴线的距离是成正比的, 故距离螺栓组对称轴最远的螺栓所受拉力最大, 为</p> $F_{\max} = \frac{M r_{\max}}{r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2}$ <p>式中 <math>M</math>——螺栓组所受翻转力矩;<br/><math>r</math>——螺栓中心至底板对称轴线的距离</p> <p>保证接合面最大受压处不压溃的条件是</p> $\sigma_{p\max} = \frac{ZF'}{A} + \frac{M}{W} \leq \sigma_{pp}$ <p>保证接合面最小受压处不分离的条件是</p> $\sigma_{p\min} = \frac{ZF'}{A} - \frac{M}{W} > 0$ <p>式中 <math>A</math>——螺栓组底板接合面受压面积;<br/><math>W</math>——螺栓组底板接合面的抗弯截面系数;<br/><math>\sigma_{pp}</math>——接合面许用挤压应力, 见表 5-1-60</p>   |

注: 在实际应用中, 螺栓组的受力经常是上所述四种情况的不同组合。无论螺栓组受力情况如何, 均可利用受力分析方法, 将各种受力状态转化为上述四种基本受力状态的组合。

表 5-1-59

预紧连接结合面的摩擦因数  $\mu$  值

| 被连接件    | 钢或铸铁零件      |             | 钢结构件        |             |             |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|         | 干燥的加工表面     | 有油的加工表面     | 喷砂处理        | 涂敷锌漆        | 轧制、钢刷清理表面   |
| $\mu$ 值 | 0.10 ~ 0.16 | 0.06 ~ 0.10 | 0.45 ~ 0.55 | 0.40 ~ 0.50 | 0.30 ~ 0.35 |

表 5-1-60

底板螺栓连接结合面的许用挤压应力  $\sigma_{pp}$ 

MPa

| 结合面材料 | $\sigma_{pp}$                 | 结合面材料  | $\sigma_{pp}$ |
|-------|-------------------------------|--------|---------------|
| 钢     | $\frac{\sigma_s}{1.25}$       | 混凝土    | 2 ~ 3         |
| 铸铁    | $\frac{\sigma_b}{2 \sim 2.5}$ | 水泥浆砖砌面 | 1.2 ~ 2       |
|       |                               | 木材     | 2 ~ 4         |

表 5-1-61

螺栓连接件常用材料及力学性能

MPa

| 钢号       | 抗拉强度<br>$\sigma_b$ | 屈服点<br>$\sigma_s$ | 疲劳极限                |                     |
|----------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|          |                    |                   | 拉压<br>$\sigma_{-1}$ | 弯曲<br>$\sigma_{-1}$ |
| 10       | 340 ~ 420          | 210               | 120 ~ 150           | 160 ~ 220           |
| Q215-A   | 340 ~ 420          | 220               |                     |                     |
| Q235-A   | 410 ~ 470          | 240               | 120 ~ 160           | 170 ~ 220           |
| 35       | 540                | 320               | 170 ~ 220           | 220 ~ 300           |
| 45       | 610                | 360               | 190 ~ 250           | 250 ~ 340           |
| 15MnVB   | 1000 ~ 1200        | 800               |                     |                     |
| 40Cr     | 750 ~ 1000         | 650 ~ 900         | 240 ~ 340           | 320 ~ 440           |
| 30CrMnSi | 1080 ~ 1200        | 900               |                     |                     |

表 5-1-62 受轴向载荷时预紧螺栓连接所需剩余预紧力  $F''$  及螺栓连接的相对刚度系数  $\frac{C_L}{C_L + C_F}$ 

| 工作情况                    | 一般连接              | 变载荷               | 冲击载荷              | 压力容器<br>或重要连接     |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $F''$ 值                 | $(0.2 \sim 0.6)F$ | $(0.6 \sim 1.0)F$ | $(1.0 \sim 1.5)F$ | $(1.5 \sim 1.8)F$ |
| 垫片材料                    | 金属(或无垫片)          | 皮革                | 铜皮石棉              | 橡胶                |
| $\frac{C_L}{C_L + C_F}$ | 0.2 ~ 0.3         | 0.7               | 0.8               | 0.9               |

### 3.4 单个螺栓连接的强度计算


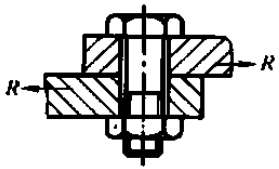
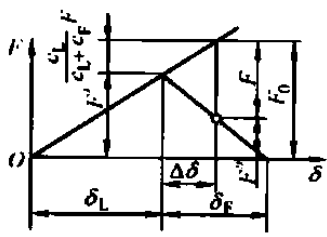
#### 3.4.1 不预紧螺栓连接、预紧螺栓连接

本节以单个螺栓连接为例介绍螺栓连接的强度计算，也适用于双头螺柱连接和螺钉连接。



表 5-1-63

单个螺栓连接的受力分析和强度计算

| 受力分析   | 计算内容              | 计算公式   | 许用应力   |
|--|-------------------|--|--|
| <p>受轴向载荷 <math>F</math> 的松螺栓连接</p>  <p>松螺栓连接的特点是,螺栓连接不需要预紧,加上轴向载荷 <math>F</math> 后,螺栓才受力</p>  | <p>计算松螺栓的拉伸应力</p> | <p>校核公式: <math>\sigma_1 = \frac{F}{\pi d_1^2} \leq \sigma_{1p}</math></p> <p>设计公式: <math>d_1 \geq \sqrt{\frac{4F}{\pi \sigma_{1p}}}</math></p> <p>式中 <math>F</math>——轴向载荷, N;<br/> <math>\sigma_{1p}</math>——螺栓的许用拉应力, MPa</p>   | <p>许用拉应力:</p> $\sigma_{1p} = \frac{\sigma_s}{1.2 \sim 1.7}$ <p>式中 <math>\sigma_s</math>——螺栓材料屈服点, 见表 5-1-61</p>  |
| <p>只受预紧力 <math>F'</math> 的紧螺栓连接</p>  <p>承受横向载荷 <math>R</math> 的普通螺栓连接,其工作原理是拧紧螺栓后,靠接合面间产生的摩擦力来平衡外载荷。这时螺栓只受预紧力 <math>F'</math>。此时的螺栓受到拉应力与拧紧螺栓时的扭转切应力的共同作用,相当于受到复合应力的作用</p>  | <p>计算紧螺栓的拉伸应力</p> | <p>由于复合应力大约为拉应力的 1.3 倍,为了简化计算,其计算仍按拉应力计算,但需把拉应力扩大 30%,以此来计入扭转切应力的影响</p> <p>校核公式: <math>\sigma_1 = \frac{1.3F'}{\pi d_1^2} \leq \sigma_{1p}</math></p> <p>设计公式: <math>d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \times 1.3F'}{\pi \sigma_{1p}}}</math></p> <p>式中 <math>F'</math>——螺栓所受预紧力, N;<br/> <math>\sigma_{1p}</math>——螺栓的许用拉应力, MPa</p>   | <p>许用拉应力:</p> $\sigma_{1p} = \frac{\sigma_s}{S_1}$ <p>式中 <math>\sigma_s</math>——螺栓材料屈服点, 见表 5-1-61;<br/> <math>S_1</math>——安全系数, 见表 6-1-64</p>   |
| <p>既受预紧力 <math>F'</math> 又受轴向载荷 <math>F</math> 的紧螺栓连接</p>  <p>其工作情况是拧紧螺栓后,再加上轴向载荷 <math>F</math>,相当于螺栓连接既受预紧力 <math>F'</math>,又受轴向载荷 <math>F</math> 的作用,螺栓的最大拉伸力为 <math>F_0</math>,根据此时螺栓和被连接件的受力变形图可知:</p> $F_0 = F'' + F \text{ 或 } F_0 = F' + \frac{C_1}{C_1 + C_2} F$ <p>式中 <math>F''</math>——螺栓的剩余预紧力, 见表 5-1-62;<br/> <math>\frac{C_1}{C_1 + C_2}</math>——相对刚度系数, 见表 5-1-62</p> | <p>计算紧螺栓的拉伸应力</p> | <p>如果所加轴向载荷 <math>F</math> 为静载荷时,按紧螺栓所受最大拉应力计算</p> <p>校核公式: <math>\sigma_1 = \frac{1.3F_0}{\pi d_1^2} \leq \sigma_{1p}</math></p> <p>式中 <math>F_0</math>——螺栓所受最大拉伸力, N;<br/> <math>\sigma_{1p}</math>——螺栓的许用拉应力, MPa,</p> $C_2 = \frac{G_2}{S_2}$ <p>如果所加轴向载荷 <math>F</math> 为变载何时,除了按紧螺栓所受最大拉伸应力计算外,还要计算螺栓的应力幅</p> <p>应力幅: <math>\sigma_a = \frac{2F}{\pi d_1^2} \times \frac{C_1}{C_1 + C_2} \leq \sigma_{ap}</math></p> <p>式中 <math>\sigma_{ap}</math>——许用应力幅, 见表 6-1-65<br/> <math>C_1</math>——连接件刚度;<br/> <math>C_2</math>——被连接件刚度, 见表 5-1-66</p> | <p>许用应力幅:</p> $\sigma_{ap} = \frac{\sigma_s K_1 K_2 \sigma_{-11}}{K_3 S_2}$ <p>式中 <math>\sigma_s</math>——尺寸因数;<br/> <math>K_1</math>——螺纹制造工艺因数;<br/> <math>K_2</math>——受力不均匀因数;<br/> <math>K_3</math>——缺口应力集中因数;<br/> <math>S_2</math>——安全因数;<br/> <math>\sigma_{-11}</math>——试件的疲劳极限, 见表 5-1-61</p> |

续表

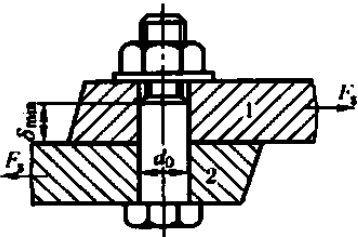
| 受力分析   | 计算内容  | 计算公式  | 许用应力   |
|--|---|---|--|
| <p>受横向载荷 <math>F</math> 作用的铰制孔螺栓连接</p>  <p>铰制孔螺栓连接受横向载荷 <math>F</math> 作用时, 铰制孔螺栓受到剪切作用; 铰制孔螺栓、被连接件 1 和 2 三者均受到挤压作用, 当三者材料相同时, 取挤压高度最小者为计算对象, 当三者材料不同时, 取三者材料中挤压强度最弱者作为计算对象</p> | <p>计算铰制孔螺栓的切应力<br/>计算铰制孔螺栓、被连接件 1 和 2 三者的挤压应力</p> | <p>螺栓切应力计算: <math>\tau = \frac{F_i}{m \frac{\pi}{4} d_0^2} \leq \tau_p</math></p> <p>式中 <math>\tau_p</math> —— 螺栓的许用切应力, MPa;<br/> <math>d_0</math> —— 铰制孔螺栓受剪处直径, mm;<br/> <math>m</math> —— 铰制孔螺栓受剪面数</p> <p>挤压应力计算:</p> $\sigma_p = \frac{F_i}{d_0 \delta} \leq \sigma_{pp}$ <p>式中 <math>\delta</math> —— 受挤压的高度, mm;<br/> <math>\sigma_{pp}</math> —— 最弱者的许用挤压应力, MPa</p> | <p>静载荷时许用切应力: <math>\tau_p = \frac{\sigma_s}{2.5}</math><br/>                     变载荷时许用切应力: <math>\tau_p = \frac{\sigma_s}{3.5 \sim 5}</math><br/>                     静载荷时许用挤压应力:<br/>                     钢 <math>\sigma_{pp} = \frac{\sigma_s}{1.25}</math><br/>                     铸铁 <math>\sigma_{pp} = \frac{\sigma_s}{2 \sim 2.5}</math><br/>                     如是变载荷, 将静载荷许用挤压应力值乘以 0.7 ~ 0.8</p> |

表 5-1-64

预紧连接的螺栓安全系数  $S_1$

| 材料种类 | 静 载 荷    |           |           | 变 载 荷    |           |           |
|------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|      | M6 ~ M16 | M16 ~ M30 | M30 ~ M60 | M6 ~ M16 | M16 ~ M30 | M30 ~ M60 |
| 碳钢   | 4 ~ 3    | 3 ~ 2     | 2 ~ 1.3   | 10 ~ 6.5 | 6.5       | 10 ~ 6.5  |
| 合金钢  | 5 ~ 4    | 4 ~ 2.5   | 2.5       | 7.5 ~ 5  | 5         | 7.5 ~ 6   |

表 5-1-65

螺栓许用应力幅计算公式  $\sigma_{sp} = \frac{eK_1 K_2 \sigma_{-1t}}{K_s S_1}$

| 尺寸因数 $e$               | 螺栓直径 $d/mm$                                | < 12      | 16 | 20   | 24   | 30   | 36      | 42   | 48   | 56   | 64   |      |
|------------------------|--|-----------|----|------|------|------|---------|------|------|------|------|------|
|                        |  | $e$       | 1  | 0.87 | 0.80 | 0.74 | 0.65    | 0.64 | 0.60 | 0.57 | 0.54 | 0.53 |
| 螺纹制造工艺因数 $K_1$         | 切削螺纹 $K_1 = 1$ , 滚制螺纹 $K_1 = 1.25$         |           |    |      |      |      |         |      |      |      |      |      |
| 受力不均匀因数 $K_2$          | 受压螺母 $K_2 = 1$ , 受拉螺母 $K_2 = 1.5 \sim 1.6$ |           |    |      |      |      |         |      |      |      |      |      |
| 试件的疲劳极限 $\sigma_{-1t}$ | 见表 5-1-61                                  |           |    |      |      |      |         |      |      |      |      |      |
| 缺口应力集中因数 $K_s$         | 螺栓材料 $\sigma_B/MPa$                        | 400       |    |      | 600  |      |         | 800  |      |      | 1000 |      |
|                        | $K_s$                                      | 3         |    |      | 3.9  |      |         | 4.8  |      |      | 5.2  |      |
| 安全因数 $S_1$             | 安装螺栓情况                                     | 控制预紧力     |    |      |      |      | 不控制预紧力  |      |      |      |      |      |
|                        | $S_1$                                      | 1.5 ~ 2.5 |    |      |      |      | 2.5 ~ 5 |      |      |      |      |      |

### 3.4.2 受偏心载荷的预紧螺栓连接

图 5-1-1 所示钩头螺栓连接, 螺栓除受轴向拉力  $F_{\Sigma}$  外, 还受到偏心弯矩  $F_{\Sigma}e$  的作用, 螺纹部分危险截面上的最大拉应力为

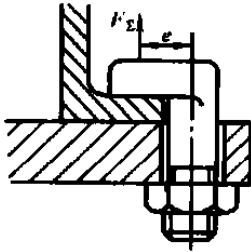


图 5-1-1 受偏心载荷的预紧螺栓连接

$$\sigma_{\max} = \frac{F_{\Sigma}}{A_s} + \frac{F_{\Sigma}e}{W} = \frac{F_{\Sigma}}{A_s} \left( 1 + \frac{8e}{d_s} \right) \leq \sigma_{lp}$$

式中  $A_s$ ——螺纹危险截面积,  $\text{mm}^2$ ;  
 $W$ ——螺纹危险截面系数,  $\text{mm}^3$ ;  
 $e$ ——偏心距,  $\text{mm}$ ;  
 $F_{\Sigma}$ ——轴向拉力,  $\text{N}$ ;  
 $d_s$ ——螺纹危险截面的计算直径,  $\text{mm}$ ,  $d_s = d_1$ ;  
 $\sigma_{lp}$ ——螺栓的许用拉应力,  $\text{MPa}$ , 见表 5-1-63。

### 3.4.3 高温螺栓连接

在高温下工作的螺栓连接, 要考虑下列问题: 温差载荷, 螺栓和被连接件性能的变化, 应力松弛。

当螺栓和被连接件的线胀系数不同, 或工作温度不同, 或两者都不同时, 由于热变形不一致而使螺栓受到的温差载荷为

$$F_t = \frac{C_L C_F}{C_L + C_F} (\alpha_F \Delta t_F l_F - \alpha_L \Delta t_L l_L)$$

式中  $C_L$ ——连接件刚度,  $\frac{1}{C_L} = \frac{1}{E_L} \left( \frac{L_1}{A} + \frac{L_2 + L_3}{A_s} \right)$  (见表 5-1-68);

$C_F$ ——被连接件刚度,  $C_F$  见表 5-1-66;

$\alpha$ ——材料的线胀系数,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

$\Delta t$ ——温升,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$l$ ——常温时的装配长度,  $\text{mm}$ 。

下脚标 L 代表螺栓, F 代表被连接件。

考虑温差载荷后, 螺栓的总拉力载荷为

$$F_0 = F' + \frac{C_L}{C_L + C_F} F + F_t$$

求出螺栓的总拉力载荷后, 按受轴向载荷的预紧连接和高温时材料的性能数据进行强度计算。

为了防止旋合螺纹在高温下咬死, 除了合理选择螺栓和螺母材料外, 宜采用粗牙螺纹, 并适当加大中径间隙。热强钢和合金钢在高温时对缺口敏感性增强, 必须注意减少螺栓应力集中。

钢螺栓长期在  $300 \sim 500^{\circ}\text{C}$  高温下工作, 经过一段工作一段时间后, 会产生应力松弛, 使连接的紧固作用减小。设计时, 必须使剩余预紧力始终大于所要求的值, 以保证连接的坚固与严密。

### 3.4.4 低温螺栓连接

常用的螺栓钢材在低温下的静强度虽然有所提高, 但其塑性却急剧降低, 所以, 在低温下工作的螺栓可能发生脆性破坏。

辗压螺纹能提高螺纹的常温强度, 但其冷硬层会降低螺栓的低温塑性。

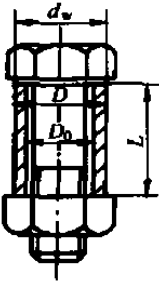
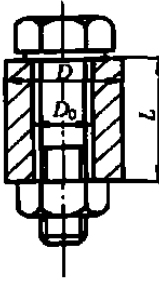
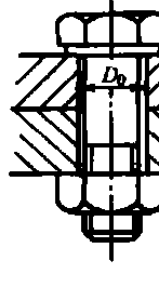
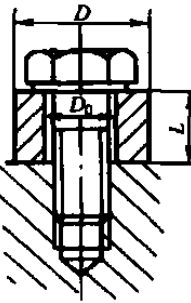
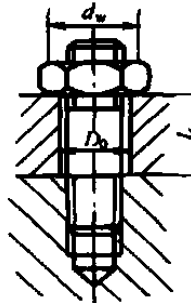
设计低温螺栓连接时, 应注意以下两点。

① 材料应有较好的低温塑性, 即在给定的工作温度下, 有一定的冲击韧度 (一般应使冲击值  $a_k > 0.3\text{J}/\text{mm}^2$ );

② 材料在低温时对应力集中敏感性增强, 必须减少应力集中。

表 5-1-66

被连接件刚度  $C_r$  计算式

| 连接形式    | 薄圆筒 $D = d_w$  | 厚圆筒 $D = (1-3)d_w$   | 平板  |
|---------|--|--|---|
| 螺栓连接    |  $C_r = \frac{E_r \textcircled{1}}{L} \times \frac{\pi}{4} (D^2 - D_0^2)$ |  $C_r = \frac{E_r}{L} \times \frac{\pi}{4} [(D + k_1)^2 - D_0^2]$ $k = \frac{1}{10} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 3 - \frac{D}{d_w} \right)^2 \right]$  |  $C_r = \frac{E_r}{L} \times \frac{\pi}{4} \left[ \left( d_w + \frac{L}{10} \right)^2 - D_0^2 \right]$ |
| 螺柱及螺钉连接 | <p>薄圆筒<br/><math>C_r</math> 计算式同螺栓连接</p>   |  $C_r = \frac{E_r}{L} \times \frac{\pi}{4} [(D + 2kL)^2 - D_0^2]$ $k = \frac{1}{10} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 3 - \frac{D}{d_w} \right)^2 \right]$ |  $C_r = \frac{E_r}{L} \times \frac{\pi}{4} \left[ \left( d_w + \frac{L}{5} \right)^2 - D_0^2 \right]$ |

①  $E_r$  为被连接件材料的弹性模量。

### 3.4.5 钢结构用高强度螺栓连接

钢结构用高强度螺栓连接靠摩擦力来传递载荷。具有应力集中小、刚性好、应力分布比较均匀、承载能力大等优点。目前，在钢结构中被广泛应用。

为保证传递的载荷，可对被连接件接合面进行喷砂、敷以涂料等特殊处理，以增大摩擦力，要严格控制预紧力，预紧应力可达  $(0.7 \sim 0.8)\sigma_s$ 。高强度螺栓计算与普通螺栓相同。

## 3.5 螺纹连接拧紧力矩的计算和预紧力的控制

### 3.5.1 拧紧力矩的计算

为了增强螺纹连接的刚性、紧密性、防松能力以及防止受横向载荷螺栓连接的滑动，多数螺纹连接在装配时都要预紧。对于螺栓连接，其拧紧力矩  $T$  用于克服螺纹副的螺纹阻力矩  $T_1$  及螺母与被连接件（或垫圈）支承面间的端面摩擦力矩  $T_2$ 。施加拧紧力矩时，可用力矩扳手法、螺母转角法、指示垫圈法、测定螺栓伸长法和螺栓预伸长法控制预紧力，后两种方法较准确但使用不便。计算拧紧力矩的计算公式为

$$T = T_1 + T_2 = F' \tan(\phi + \rho_v) \frac{d_2}{2} + \frac{F' \mu}{3} \times \frac{D_w^3 - d_0^3}{D_w^2 - d_0^2} = KF'd$$

$$K = \frac{d_2}{2d} \tan(\phi + \rho_v) + \frac{\mu}{3d} \times \frac{D_w^3 - d_0^3}{D_w^2 - d_0^2}$$

式中  $d$ ——螺纹公称直径, mm;  
 $F'$ ——预紧力, N;  
 $d_2$ ——螺纹中径, mm;  
 $\phi$ ——螺纹升角;  
 $\rho_v$ ——螺纹当量摩擦角,  $\rho_v = \arctan \mu_v$ ;  
 $\mu_v$ ——螺纹当量摩擦因数;  
 $\mu$ ——螺母与被连接件支承面间的摩擦因数, 见表 5-1-59;  
 $K$ ——拧紧力矩系数。

$D_w$ 、 $d_0$  见图 5-1-2。

表 5-1-59 推荐的  $\mu$  值供参考使用, 较精确的数值应通过实验取得。

对于普通粗牙 M12 ~ M64 螺纹, 当量摩擦因数  $\mu_v = 0.10 \sim 0.20$ , 取  $\mu = 0.15$ , 则拧紧力矩系数  $K$  在 0.1 ~ 0.3 范围内变动, 表 5-1-67 推荐的  $K$  值可供设计计算时参考。

表 5-1-67 拧紧力矩系数  $K$

| 摩擦表面状态 | 精加工表面 |      | 一般加工表面      |             | 表面氧化 |      | 表面镀锌 |      | 干燥粗加工表面 |             |
|--------|-------|------|-------------|-------------|------|------|------|------|---------|-------------|
|        | 有润滑   | 无润滑  | 有润滑         | 无润滑         | 有润滑  | 无润滑  | 有润滑  | 无润滑  | 有润滑     | 无润滑         |
| $K$ 值  | 0.10  | 0.12 | 0.13 ~ 0.15 | 0.18 ~ 0.21 | 0.20 | 0.24 | 0.18 | 0.22 | —       | 0.26 ~ 0.30 |

一般来讲,  $K$  值主要取决于两个摩擦副的摩擦因数  $\mu_v$  和  $\mu$ , 对标准螺栓来说, 尺寸大小对  $K$  值的影响是很小的。为了进一步简化, 一般机械中常假设  $\mu_v = \mu = \mu'$  (此条件常近似符合工程实际), 这样拧紧力矩的公式可简化为如下形式:

一般标准六角螺栓

$$K = 1.25\mu', T = 1.25\mu'F'd$$

小六角螺栓或圆柱头内六角螺钉

$$K = 1.2\mu', T = 1.2\mu'F'd$$

式中,  $\mu_v \neq \mu$  时, 取  $\mu' = \frac{1}{2}(\mu_v + \mu)$ 。

### 3.5.2 预紧力的控制

预紧力的大小需根据螺栓组受力的大小和连接的工作要求决定。设计时首先保证所需的预紧力, 又不宜使连接结构的尺寸过大。一般规定拧紧后螺纹连接件预紧应力不得大于其材料的屈服点  $\sigma_s$  的 80%。对于一般连接用钢制螺栓, 推荐的预紧力  $F'$  计算如下:

碳钢螺栓  $F' = (0.6 \sim 0.7)\sigma_s A_s$

合金钢螺栓  $F' = (0.5 \sim 0.6)\sigma_s A_s$

式中  $\sigma_s$ ——螺栓材料的屈服点, MPa;

$A_s$ ——螺栓公称应力截面积,  $\text{mm}^2$ 。

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left( \frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6}$$

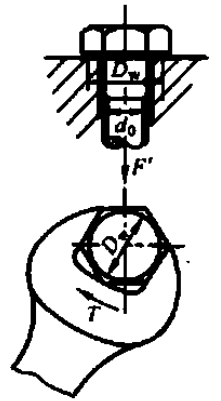
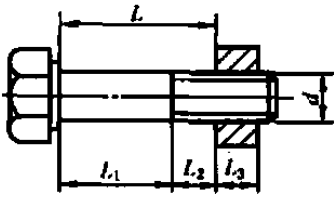


图 5-1-2 拧紧力矩

式中  $d_1$  ——外螺纹小径, mm;  
 $d_2$  ——外螺纹中径, mm;  
 $d_3$  ——螺纹的计算直径, mm;  
 $H$  ——螺纹的原始三角形高度, mm。

对于重要的螺纹连接, 必须有一套控制和测量预紧力的方法, 常用的控制方法见表 5-1-68。

表 5-1-68 控制和测量螺栓预紧力的方法

| 控制预紧力的方法 | 特点和应用   |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
|----------|---|--------|-----|------|----|-----|--------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|------|-----|------|
| 感觉法      | 靠操作者在拧紧时的感觉和经验。拧紧 4.6 级螺栓施加在扳手上的拧紧力 $F$ 如下:   |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
|          | <table border="1"> <tr> <td>M6</td> <td>45N</td> <td>只加腕力</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>70N</td> <td>加腕力和肘力</td> </tr> <tr> <td>M10</td> <td>130N</td> <td>加全手臂力</td> </tr> <tr> <td>M12</td> <td>180N</td> <td>加上半身力</td> </tr> <tr> <td>M16</td> <td>320N</td> <td>加全身力</td> </tr> <tr> <td>M20</td> <td>500N</td> <td>加上全身重量</td> </tr> </table>   | M6     | 45N | 只加腕力 | M8 | 70N | 加腕力和肘力 | M10 | 130N | 加全手臂力 | M12 | 180N | 加上半身力 | M16 | 320N | 加全身力 | M20 | 500N |
| M6       | 45N   | 只加腕力   |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| M8       | 70N   | 加腕力和肘力 |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| M10      | 130N  | 加全手臂力  |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| M12      | 180N  | 加上半身力  |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| M16      | 320N  | 加全身力   |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| M20      | 500N  | 加上全身重量 |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
|          | 最经济简单, 一般认为对有经验的操作者, 误差可达 $\pm 40\%$ , 用于普通的螺纹连接  |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 力矩法      | 用测力矩扳手或定力矩扳手控制预紧力, 是国内外长期以来应用广泛的控制预紧力的方法。费用较低, 一般认为误差有 $\pm 25\%$ 。若表面有涂层、支承面, 螺纹表面质量较好, 力矩扳手示值准确, 则误差可显著减小。有润滑的控制效果较好  |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 测量螺栓伸长法  | 用于螺栓在弹性范围内时的预紧力控制。误差在 $\pm 3\% \sim 5\%$ , 使用麻烦, 费用高。用于特殊需要的场合  |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 螺母转角法    | <p>螺栓预紧达到预紧力 <math>F'</math> 时, 所需的螺母转角 <math>\theta</math> 由下式求得:</p> $\theta = \frac{360^\circ}{P} \times \frac{F'}{C_1}$ <p>式中 <math>P</math> ——螺距, mm;<br/> <math>C_1</math> ——螺栓的刚度, N/mm</p> $\frac{1}{C_1} = \frac{1}{E_1} \left( \frac{L_1}{A} + \frac{L_2 + L_3}{A_s} \right)$ <p>式中 <math>E_1</math> ——螺栓材料的弹性模量, MPa;<br/> <math>A</math> ——螺栓光杆部分截面积, mm<sup>2</sup>;<br/> <math>A_s</math> ——螺栓的公称应力截面积, mm<sup>2</sup></p> <p><math>L_1, L_2, L_3</math> 见右图, 钢螺栓与钢螺纹孔 <math>L_3 = 0.5d</math>; 钢螺栓与铸铁螺纹孔 <math>L_3 = 0.6d</math>。</p> <p>采用此法, 需先把螺栓副拧紧到“紧贴”位置, 再转过角度 <math>\theta</math>。误差在 <math>\pm 15\%</math>。在美国和德国的汽车工业和钢结构中广泛使用</p>  |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 应变计法     | 在螺栓的无螺纹部分贴电阻应变片, 以控制螺栓杆所受拉力, 误差可控制在 $\pm 1\%$ 以内, 但费用昂贵   |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 螺栓预胀法    | 对于较大的螺栓, 如汽轮机螺栓, 用电阻丝加热到一定温度后拧上螺母 (不预紧), 冷却后即产生预紧力。通过控制加热温度即可控制预紧力  |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |
| 液压拉伸法    | 用专门的液压拉伸装置拉伸螺栓, 使其受一定轴向力, 拧上螺母后, 除去外力即可得到预期的预紧力   |        |     |      |    |     |        |     |      |       |     |      |       |     |      |      |     |      |

## 3.6 螺纹连接机械性能和材料

表 5-1-69

螺栓、螺钉和螺柱的机械

| 性能等级 | 机械性能                       |      |                                    |     |   |     |            |     |      |     |                               |                           |     |  |      |               |               |                                       |    | 螺栓承载强度 |
|------|----------------------------|------|------------------------------------|-----|---|-----|------------|-----|------|-----|-------------------------------|---------------------------|-----|--|------|---------------|---------------|---------------------------------------|----|--------|
|      | 抗拉强度<br>$\sigma_b$<br>/MPa |      | 维氏硬度<br>HV <sub>0.3</sub><br>F≥98N |     | 布氏硬度<br>HB<br>P=30D <sup>2</sup><br>(HB≤140<br>时,<br>P=10D <sup>2</sup> ) |     | 洛氏硬度<br>HR |     |      |     | 表面<br>硬度<br>HV <sub>0.3</sub> | 屈服点<br>$\sigma_s$<br>/MPa |     | 规定非<br>比例伸<br>长应力<br>$\sigma_{p0.2}$<br>/MPa |      | 保证应力          |               | 伸<br>长<br>率<br>$\delta_5$<br>/%<br>最小 |    |        |
|      |                            |      |                                    |     |   |     |            |     |      |     |                               |                           |     |  |      | $S_p$<br>/MPa | $S_p$<br>/MPa |                                       |    |        |
|      | 公称                         | 最小   | 最小                                 | 最大  | 最小  | 最大  | HRB        | HRC | HRB  | HRC | 最大                            | 公称                        | 最小  | 公称   | 最小   |               |               | $\sigma_{0.2min}$<br>/MPa             |    |        |
| 3.6  | 300                        | 330  | 95                                 |     | 90  |     | 52         | —   |      | —   | —                             | 180                       | 190 | —  | —    | 0.94          | 180           | 25                                    |    |        |
| 4.6  | 400                        | 400  | 120                                | 220 | 114   | 209 | 67         | —   | 95.0 | —   | —                             | 240                       | 240 | —  | —    | 0.94          | 230           | 22                                    |    |        |
| 4.8  |                            | 420  | 130                                |     | 124   |     | 71         | —   |      | —   | 320                           | 340                       | —   | —  | 0.91 | 310           | —             |                                       |    |        |
| 5.6  | 500                        | 500  | 155                                |     | 147   |     | 79         | —   |      | —   | 300                           | 300                       | —   | —  | 0.93 | 280           | 20            |                                       |    |        |
| 5.8  |                            | 520  | 160                                |     | 152   |     | 82         | —   |      | —   | 400                           | 420                       | —   | —  | 0.90 | 380           | —             |                                       |    |        |
| 6.8  | 600                        | 600  | 190                                | 250 | 181   | 238 | 89         | —   | 99.5 | —   | —                             | 480                       | 480 | —  | —    | 0.92          | 440           | —                                     |    |        |
| 8.8  | d≤16<br>mm                 | 800  | 800                                | 250 | 320   | 238 | 304        | —   | 22   | —   | 32                            | *                         | —   | —  | 640  | 640           | 0.91          | 580                                   | 12 |        |
|      | d>16<br>mm                 | 800  | 830                                | 255 | 335   | 242 | 318        | —   | 23   | —   | 34                            | *                         | —   | —  | 640  | 660           | 0.91          | 600                                   | 12 |        |
| 8.8  |                            |      |                                    |     |   |     |            |     |      |     |                               |                           |     |  |      |               |               |                                       |    |        |
| 9.8  | 900                        | 900  | 290                                | 360 | 276   | 342 | —          | 28  | —    | 37  | *                             | —                         | —   | 720  | 720  | 0.90          | 660           | 10                                    |    |        |
| 9.8  |                            |      |                                    |     |   |     |            |     |      |     |                               |                           |     |  |      |               |               |                                       |    |        |
| 10.9 | 1000                       | 1040 | 320                                | 380 | 304   | 361 | —          | 32  | —    | 39  | *                             | —                         | —   | 900  | 940  | 0.88          | 830           | 9                                     |    |        |
| 10.9 |                            |      |                                    |     |   |     |            |     |      |     |                               |                           |     |  |      |               |               |                                       |    |        |
| 12.9 | 1200                       | 1220 | 385                                | 435 | 366   | 414 | —          | 39  | —    | 44  | *                             | —                         | —   | 1080   | 1100 | 0.88          | 970           | 8                                     |    |        |

对螺栓和螺钉(不包括螺柱)实物进行测试的数值等于最小拉力载荷

注: 1. 本标准规定了由碳钢或合金钢制造的、在环境温度为 10-35℃ 条件下进行试验时, 螺栓、螺钉和螺柱的机械性能。GB/T 197 的规定。本标准不适用于紧定螺钉及类似的不受拉力的螺纹紧固件。

2. 本标准未规定以下性能要求: 可焊接性, 耐腐蚀性, 工作温度高于 300℃ (对 10.9 级为 250℃) 或低于 -50℃ 的性能要

3. 性能等级的标准代号由两部分数字组成: 第一部分数字表示公称抗拉强度 ( $\sigma_b$ ) 的 1/100; 第二部分数字表示公称屈服点的 1/10。

4. 表中规定的最低回火温度是必须遵守的。

5. 对 10.9、12.9 级材料应具有良好的淬透性, 以保证紧固件螺纹截面的心部在淬火后、回火前获得约 90% 的马氏体组织。

6. 合金钢至少应含有以下元素中的一种元素, 其最小含量为: 镍 0.30%, 铜 0.30%, 铝 0.20%, 钒 0.10%。

7. 考虑承受拉力, 12.9 级的表面不允许有金相能测出的白色磷聚集层。

8. 对于 8.8 级, 为保证良好的淬透性, 螺纹公称直径超过 20mm 的紧固件, 需要采用对 10.9 级规定的钢。

9. 9.8 级仅适用于螺纹公称直径不大于 16mm 的紧固件, 8.8 级对钢结构螺栓为 12mm。

10. 表中带 \* 者表面硬度不应比心部硬度高出 30HV<sub>0.3</sub>。对 10.9 级的表面硬度不应大于 390HV<sub>0.3</sub>。

11. 在螺栓和螺钉末端测试的硬度的最大值为: 250HV、238HB 或 99.5HRB。

12. 某些紧固件, 因其头部尺寸造成头部剪切面积小于螺纹应力面积, 可达不到本标准关于抗拉或扭矩的要求, 如沉头、

性能 (摘自 GB/T 3098.1—2000)

| 冲击吸收功<br>$A_{ku}$<br>/J<br>最小 | 头部<br>坚固性               | 螺纹未<br>脱碳层<br>的最小<br>高度 $E$ | 全脱碳<br>层的最大<br>深度<br>$C$<br>/mm | 材                    |      | 料           |       |       |       |       | 回<br>火<br>温<br>度<br>/°C<br>最低 |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|
|                               |                         |                             |                                 | 材 料 和 热 处 理          |      | 化 学 成 分 / % |       |       |       |       |                               |
|                               |                         |                             |                                 |                      |      | C           |       | P     | S     | B     |                               |
|                               |                         | 最小                          | 最大                              | 最大                   | 最大   | 最大          |       |       |       |       |                               |
| —                             | 在头部及钉杆与头部交接的圆角处不应产生任何裂纹 | —                           | —                               | 碳 钢                  | —    | 0.20        | 0.05  | 0.06  | 0.003 | —     |                               |
| —                             |                         | —                           | —                               |                      | —    | 0.55        | 0.05  | 0.06  | 0.003 | —     |                               |
| —                             |                         | —                           | —                               |                      | —    | 0.13        | 0.55  | 0.05  | 0.06  | 0.003 | —                             |
| 25                            |                         | —                           | —                               |                      | —    | —           | 0.55  | 0.05  | 0.06  | 0.003 | —                             |
| —                             |                         | —                           | —                               |                      | —    | —           | —     | —     | —     | —     | —                             |
| 30                            |                         | $\frac{1}{2}H_1$            | 0.015                           | 中碳钢, 淬火并回火           | 0.25 | 0.55        | 0.035 | 0.035 | 0.003 | 425   |                               |
| 30                            |                         |                             |                                 |                      | —    | —           | —     | —     | —     | —     | —                             |
| —                             |                         | —                           | —                               | 低碳合金钢(如硼或锰或铌), 淬火并回火 | 0.15 | 0.40        | 0.035 | 0.035 | 0.003 | 425   |                               |
| 25                            |                         | $\frac{1}{2}H_1$            | 0.015                           | 中碳钢, 淬火并回火           | 0.25 | 0.55        | 0.035 | 0.035 | 0.003 | 425   |                               |
| —                             |                         |                             |                                 |                      | —    | —           | —     | —     | —     | —     | —                             |
| —                             |                         | —                           | —                               | 低碳合金钢(如硼或锰或铌), 淬火并回火 | 0.15 | 0.35        | 0.035 | 0.035 | 0.003 | 425   |                               |
| 20                            |                         | $\frac{2}{3}H_1$            | 0.015                           | 中碳钢, 淬火并回火           | 0.25 | 0.55        | 0.035 | 0.035 | 0.003 | 425   |                               |
|                               |                         |                             |                                 |                      | —    | —           | —     | —     | —     | —     | —                             |
|                               |                         |                             |                                 |                      | —    | —           | —     | —     | —     | —     | —                             |
| —                             | —                       | —                           | 低、中碳合金钢(如硼或锰或铌), 淬火并回火          | 0.20                 | 0.55 | 0.035       | 0.035 | 0.003 | 425   |       |                               |
| —                             | —                       | —                           | 合金钢, 淬火并回火                      | 0.20                 | 0.55 | 0.035       | 0.035 | 0.003 | 425   |       |                               |
| —                             | —                       | —                           | 低碳合金钢(如硼或锰或铌), 淬火并回火            | 0.15                 | 0.35 | 0.035       | 0.035 | 0.003 | 340   |       |                               |
| 15                            | $\frac{3}{4}H_1$        | 0.015                       | 合金钢, 淬火并回火                      | 0.28                 | 0.50 | 0.035       | 0.035 | 0.003 | 380   |       |                               |

本标准适用的螺栓、螺钉和螺柱: 粗牙螺纹 M1.6 ~ M39; 细牙螺纹 M8 × 1 ~ M39 × 3; 符合 GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196 和

求, 耐剪切应力和耐疲劳性。

点 ( $\sigma_s$ ) 或公称规定非比例伸长应力 ( $\sigma_{p0.2}$ ) 与公称抗拉强度 ( $\sigma_b$ ) 比值 (屈服比) 的 10 倍。这两部分的乘积为公称屈服

半沉头和圆柱头。



表 5-1-70

螺栓的保证载荷 ( $A_s \times S_p$ ) (摘自 GB/T 3098.1—2000)

/N

| 螺纹直径<br>$d/mm$ | 螺距<br>$P/mm$ | 公称应力<br>截面积<br>$A_s/mm^2$ | 性 能 等 级 |        |        |        |        |        |                    |        |        |        |
|----------------|--------------|---------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|
|                |              |                           | 3.6     | 4.6    | 4.8    | 5.6    | 5.8    | 6.8    | 8.8                | 9.8    | 10.9   | 12.9   |
| 粗 牙 螺 纹        |              |                           |         |        |        |        |        |        |                    |        |        |        |
| 3              | 0.5          | 5.03                      | 910     | 1130   | 1560   | 1410   | 1910   | 2210   | 2920               | 3270   | 4180   | 4880   |
| 3.5            | 0.6          | 6.78                      | 1220    | 1530   | 2100   | 1900   | 2580   | 2980   | 3940               | 4410   | 5630   | 6580   |
| 4              | 0.7          | 8.78                      | 1580    | 1980   | 2720   | 2460   | 3340   | 3860   | 5100               | 5710   | 7290   | 8520   |
| 5              | 0.8          | 14.2                      | 2560    | 3200   | 4400   | 3980   | 5400   | 6250   | 8230               | 9230   | 11800  | 13800  |
| 6              | 1            | 20.1                      | 3620    | 4520   | 6230   | 5630   | 7640   | 8840   | 11600              | 13100  | 16700  | 19500  |
| 7              | 1            | 28.9                      | 5200    | 6500   | 8960   | 8090   | 11000  | 12700  | 16800              | 18800  | 24000  | 28000  |
| 8              | 1.25         | 36.6                      | 6590    | 8240   | 11400  | 10200  | 13900  | 16100  | 21200              | 23800  | 30400  | 35500  |
| 10             | 1.5          | 58.0                      | 10400   | 13000  | 18000  | 16200  | 22000  | 25500  | 33700              | 37700  | 48100  | 56300  |
| 12             | 1.75         | 84.3                      | 15200   | 19000  | 26100  | 23600  | 32000  | 37100  | 48900 <sup>①</sup> | 54800  | 70000  | 81800  |
| 14             | 2            | 115                       | 20700   | 25900  | 35600  | 32200  | 43700  | 50600  | 66700 <sup>①</sup> | 74800  | 95500  | 112000 |
| 16             | 2            | 157                       | 28300   | 35300  | 48700  | 44000  | 59700  | 69100  | 91000 <sup>①</sup> | 102000 | 130000 | 152000 |
| 18             | 2.5          | 192                       | 34600   | 43200  | 59500  | 53800  | 73000  | 84500  | 115000             | —      | 159000 | 186000 |
| 20             | 2.5          | 245                       | 44100   | 55100  | 76000  | 68600  | 93100  | 108000 | 147000             | —      | 203000 | 238000 |
| 22             | 2.5          | 303                       | 54500   | 68200  | 93900  | 84800  | 115000 | 133000 | 182000             | —      | 252000 | 294000 |
| 24             | 3            | 353                       | 63500   | 79400  | 109000 | 98800  | 134000 | 155000 | 212000             | —      | 293000 | 342000 |
| 27             | 3            | 459                       | 82600   | 103000 | 142000 | 128000 | 174000 | 202000 | 275000             | —      | 381000 | 445000 |
| 30             | 3.5          | 561                       | 101000  | 126000 | 174000 | 157000 | 213000 | 247000 | 337000             | —      | 466000 | 544000 |
| 33             | 3.5          | 694                       | 125000  | 156000 | 215000 | 194000 | 264000 | 305000 | 416000             | —      | 576000 | 673000 |
| 36             | 4            | 817                       | 147000  | 184000 | 253000 | 229000 | 310000 | 359000 | 490000             | —      | 678000 | 792000 |
| 39             | 4            | 976                       | 176000  | 220000 | 303000 | 273000 | 371000 | 429000 | 586000             | —      | 810000 | 947000 |
| 细 牙 螺 纹        |              |                           |         |        |        |        |        |        |                    |        |        |        |
| 8              | 1            | 39.2                      | 7060    | 8820   | 12200  | 11000  | 14900  | 17200  | 22700              | 25500  | 32500  | 38000  |
| 10             | 1            | 64.5                      | 11600   | 14500  | 20000  | 18100  | 24500  | 28400  | 37400              | 41900  | 53500  | 62700  |
| 10             | 1.25         | 61.2                      | 11000   | 13800  | 19000  | 17100  | 23300  | 26900  | 35500              | 39800  | 50800  | 59400  |
| 12             | 1.25         | 92.1                      | 16600   | 20700  | 28600  | 25800  | 35000  | 40500  | 53400              | 59900  | 76400  | 89300  |
| 12             | 1.5          | 88.1                      | 15900   | 19800  | 27300  | 24700  | 33500  | 38800  | 51100              | 57300  | 73100  | 85500  |
| 14             | 1.5          | 125                       | 22500   | 28100  | 38800  | 35000  | 47500  | 55000  | 72500              | 81200  | 104000 | 121000 |
| 16             | 1.5          | 167                       | 30100   | 37600  | 51800  | 46800  | 63500  | 73500  | 96900              | 109000 | 139000 | 162000 |
| 18             | 1.5          | 216                       | 38900   | 48600  | 67000  | 60500  | 82100  | 95000  | 130000             | —      | 179000 | 210000 |
| 20             | 1.5          | 272                       | 49000   | 61200  | 84300  | 76200  | 103000 | 120000 | 163000             | —      | 226000 | 264000 |
| 22             | 1.5          | 333                       | 59900   | 74700  | 103000 | 93200  | 126000 | 146000 | 200000             | —      | 276000 | 323000 |
| 24             | 2            | 384                       | 69100   | 86400  | 119000 | 108000 | 146000 | 169000 | 230000             | —      | 319000 | 372000 |
| 27             | 2            | 496                       | 89300   | 112000 | 154000 | 139000 | 188000 | 218000 | 298000             | —      | 412000 | 481000 |
| 30             | 2            | 621                       | 112000  | 140000 | 192000 | 174000 | 236000 | 273000 | 373000             | —      | 515000 | 602000 |
| 33             | 2            | 761                       | 137000  | 171000 | 236000 | 213000 | 289000 | 335000 | 457000             | —      | 632000 | 738000 |
| 36             | 3            | 865                       | 156000  | 195000 | 268000 | 242000 | 329000 | 381000 | 519000             | —      | 718000 | 839000 |
| 39             | 3            | 1030                      | 185000  | 232000 | 319000 | 288000 | 391000 | 453000 | 618000             | —      | 855000 | 999000 |

① 对钢结构用螺栓, 分别以 50700、68800 及 94500 代替。

注: 1. 同表 5-1-69 注 1、2。

2. 保证载荷, 即螺栓受载后, 不发生永久变形 [其永久伸长量 (包括测量误差) 不大于  $12.5\mu\text{m}$ ] 的最大载荷。其值等于公称应力截面积  $A_s \times$  保证应力  $S_p$ 。

表 5-1-71

螺母的机械性能

| 粗牙螺纹 (GB/T 3098.2—2000) |           |                       |            |     |       |    | 细牙螺纹 (GB/T 3098.4—2000) |                    |                       |            |     |       |    |
|-------------------------|-----------|-----------------------|------------|-----|-------|----|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------|-----|-------|----|
| 性能等级                    | 螺纹规格      | 保证应力<br>$S_p$<br>/MPa | 维氏硬度<br>HV |     | 螺 母   |    | 性能等级                    | 螺纹直径<br>$D$<br>/mm | 保证应力<br>$S_p$<br>/MPa | 维氏硬度<br>HV |     | 螺 母   |    |
|                         |           |                       | 最小         | 最大  | 热处理   | 类型 |                         |                    |                       | 最小         | 最大  | 热处理   | 类型 |
| 04                      | ≤ M4      | 380                   | 188        | 302 | 不淬火回火 | 薄型 | 04                      | $8 \leq D \leq 39$ | 370                   | 188        | 302 | 不淬火回火 | 薄型 |
|                         | M4 - M7   |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 05                      | ≤ M4      | 500                   | 272        | 353 | 淬火并回火 | 薄型 | 5                       | $8 \leq D \leq 16$ | 690                   | 175        | 302 | 不淬火回火 | 1  |
|                         | M4 - M7   |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 4                       | ≤ M4      | —                     | —          | —   | —     | —  | 6                       | $8 \leq D \leq 10$ | 770                   | 188        | 302 | 不淬火回火 | 1  |
|                         | M4 - M7   |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 |                       |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 5                       | ≤ M4      | 520                   | 130        | 302 | 不淬火回火 | 1  | 6                       | $16 < D \leq 33$   | 870                   | 233        | 302 | 不淬火回火 | 1  |
|                         | M4 - M7   | 580                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  | 590                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 | 610                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 | 630                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 6                       | ≤ M4      | 600                   | 150        | 302 | 不淬火回火 | 1  | 8                       | $8 \leq D \leq 10$ | 935                   | 250        | 302 | 不淬火回火 | 1  |
|                         | M4 - M7   | 670                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  | 680                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 | 700                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 | 720                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 8                       | ≤ M4      | 800                   | 200        | 302 | 不淬火回火 | 1  | 8                       | $16 < D \leq 33$   | 1030                  | 295        | 302 | 不淬火回火 | 1  |
|                         | M4 - M7   | 855                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  | 870                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 | 880                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 | 920                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
| 9                       | ≤ M4      | 900                   | 170        | 302 | 不淬火回火 | 2  | 8                       | $8 \leq D \leq 10$ | 890                   | 188        | 302 | 不淬火回火 | 2  |
|                         | M4 - M7   | 915                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M7 - M10  | 940                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M10 - M16 | 950                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |
|                         | M16 - M39 | 920                   |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       |    |

| 粗牙螺纹 (GB/T 3098.2—2000) |           |                       |            |     |       |    | 细牙螺纹 (GB/T 3098.4—2000) |                    |                       |            |     |       |             |      |     |     |       |   |
|-------------------------|-----------|-----------------------|------------|-----|-------|----|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------|-----|-------|-------------|------|-----|-----|-------|---|
| 性能等级                    | 螺纹规格      | 保证应力<br>$S_p$<br>/MPa | 维氏硬度<br>HV |     | 螺 母   |    | 性能等级                    | 螺纹直径<br>$D$<br>/mm | 保证应力<br>$S_p$<br>/MPa | 维氏硬度<br>HV |     | 螺 母   |             |      |     |     |       |   |
|                         |           |                       | 最小         | 最大  | 热处理   | 类型 |                         |                    |                       | 最小         | 最大  | 热处理   | 类型          |      |     |     |       |   |
| 10                      | ≤ M4      | 1040                  | 272        | 353 | 淬火并回火 | 1  | 10                      | 8 ≤ D ≤ 10         | 1100                  | 295        | 353 | 淬火并回火 | 1           |      |     |     |       |   |
|                         | M4 ~ M7   | 1040                  |            |     |       |    |                         | 10 < D ≤ 16        | 1110                  |            |     |       |             |      |     |     |       |   |
|                         | M7 ~ M10  | 1040                  |            |     |       |    |                         | 295                | 353                   | 淬火并回火      | 1   | 10    | 8 ≤ D ≤ 10  | 1055 | 250 | 353 | 淬火并回火 | 1 |
|                         | M10 ~ M16 | 1050                  |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       | 10 < D ≤ 16 | 1080 |     |     |       |   |
|                         | M16 ~ M39 | 1060                  |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       | 16 < D ≤ 39 | 1080 | 260 | 2   |       |   |
| 12                      | ≤ M4      | 1140                  | 295        | 353 | 淬火并回火 | 1  | 12                      | 8 ≤ D ≤ 10         | 1200                  | 295        | 353 | 淬火并回火 | 2           |      |     |     |       |   |
|                         | M4 ~ M7   | 1140                  |            |     |       |    |                         | 10 < D ≤ 16        |                       |            |     |       |             | —    | —   | —   | —     |   |
|                         | M7 ~ M10  | 1140                  |            |     |       |    |                         | 272                | 353                   | 淬火并回火      | 2   | 12    | 16 < D ≤ 39 | —    | —   | —   | —     | — |
|                         | M10 ~ M16 | 1170                  |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       | 8 ≤ D ≤ 10  | —    | —   | —   | —     |   |
|                         | M16 ~ M39 | 1200                  |            |     |       |    |                         |                    |                       |            |     |       | 10 < D ≤ 16 | —    | —   | —   | —     |   |

注：1. 本标准规定了在环境温度为 10~35℃ 条件下进行试验时，规定保证载荷值的螺母机械性能。该环境温度条件下判定为符合本标准的产品，在较高或较低温度下，机械和物理性能可能不同，使用者应予注意。本标准适合的螺母：螺纹公称直径不大于 39mm；符合 GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196 和 GB/T 197 的规定；有规定的机械要求；对边宽度符合 GB/T 3104 或相当的规定；公称高度不小于 0.5D；由碳钢或合金钢制造。

2. 本标准不适用于有特殊性能要求的螺母，如要求有锁紧性能 (GB/T 3098.9)、可焊接性、耐腐蚀性 (GB/T 3098.15) 的螺母及工作温度高于 300℃ 或低于 -50℃ 的螺母。

3. 最低温度仅对经热处理的螺母或规格太大而不能进行保证载荷试验时，才是强制的；对其他螺母是指导性的。对不淬火回火，而又能满足保证载荷试验的螺母，最低硬度应不作为拒收理由。

4. 对易切钢制造的螺母不能用于 250℃ 以上；对特殊产品，如用于高强度螺栓和热浸镀锌的螺母，有关数据见产品标准。

5. 配合件的螺纹公差大于 6H/6g 时，将增加脱扣危险。

6. 在其他公差或大于 6H 的情况下，应考虑降低脱扣强度，见表 5-1-72。

表 5-1-72 螺纹强度的降低 (摘自 GB/T 3098.2、GB/T 3098.4)

| 螺 纹 规 格 |      | 试验载荷比率/% |      |      |
|---------|------|----------|------|------|
| >       | ≤    | 螺 纹 公 差  |      |      |
|         |      | 6H       | 7H   | 6G   |
| —       | M2.5 | 100      | —    | 95.5 |
| M2.5    | M7   | 100      | 95.5 | 97   |
| M7      | M16  | 100      | 96   | 97.5 |
| M16     | M39  | 100      | 98   | 98.5 |

表 5-1-73 螺母的标记制度和材料 (摘自 GB/T 3098.2、GB/T 3098.4)

| 公称高度           | 螺母性能等级 | 相配的螺栓、螺钉和螺柱    |        |       | 螺 母            |       |                |       | 材料化学成分/% |       |       |       |
|----------------|--------|----------------|--------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------|-------|-------|-------|
|                |        |                |        |       | 1 型            |       | 2 型            |       | C        | Mn    | P     | S     |
|                |        | 性能等级           | 螺纹规格范围 |       | 螺纹规格范围         |       |                |       | 最大       | 最小    | 最大    | 最大    |
|                |        | 粗牙             | 细牙     | 粗牙    | 细牙             | 粗牙    | 细牙             |       |          |       |       |       |
| ≥0.8D          | 4      | 3.6,4.6,4.8    | > M16  | —     | > M16          | —     | —              | —     | 0.50     | —     | 0.060 | 0.150 |
|                | 5      | 3.6,4.6,4.8    | ≤ M16  | ≤ M39 | ≤ M39          | ≤ M39 | —              | —     |          |       |       |       |
|                |        | 5.6,5.8        | ≤ M39  | —     | —              | —     | —              | —     |          |       |       |       |
|                | 6      | 6.8            | ≤ M39  | ≤ M39 | ≤ M39          | ≤ M39 | —              | —     | 0.58     | 0.25  | 0.060 | 0.150 |
|                | 8      | 8.8            | ≤ M39  | ≤ M39 | ≤ M39          | ≤ M39 | > M16<br>≤ M39 | ≤ M16 |          |       |       |       |
|                | 9      | 9.8            | ≤ M16  | —     | —              | —     | ≤ M16          | —     |          |       |       |       |
|                | 10     | 10.9           | ≤ M39  | ≤ M39 | ≤ M39          | ≤ M16 | —              | ≤ M39 |          |       |       |       |
| 12             | 12.9   | ≤ M39          | ≤ M16  | ≤ M16 | —              | ≤ M39 | ≤ M16          | 0.58  | 0.45     | 0.048 | 0.058 |       |
| ≥0.5D<br><0.8D | 04     | 公称保证<br>应力/MPa | 400    |       | 实际保证<br>应力/MPa | 380   |                |       | 0.58     | 0.25  | 0.060 | 0.150 |
| 05             | 500    |                | 500    |       |                | 0.58  | 0.30           | 0.048 | 0.058    |       |       |       |

注: 1. 同表 5-1-69 注 1、2。

2. 公称高度大于等于 0.8D (螺纹有效长度大于等于 0.6D) 的螺母, 用螺栓性能等级标记的第一部分数字标记, 该螺栓应为可与螺母相配的性能等级最高的 (见表 5-1-71)。

3. 公称高度大于等于 0.6D 而小于 0.8D (螺纹有效长度大于等于 0.4D, 而小于 0.6D) 的螺母, 由两位数字标记: 第二位数字表示用淬硬试验芯棒测出的公称应力的 1/100 (以 MPa 计); 而第一位数字“0”则表示这种螺栓-螺母组合件的承载能力要小, 同时也比注 2 规定的螺栓-螺母组合件的承载能力小。

4. 一般来讲, 性能等级较高的螺母, 可以替换性能等级较低的螺母, 螺栓-螺母组合件的应力高于螺栓的屈服点或保证应力是可行的。

5. 性能等级 4、5、6 允许用易切钢制造, 其硫、磷及铅的最大含量为: 硫 0.34%, 磷 0.11%, 铅 0.35%。

6. 对于性能等级为 10、12 的螺母, 为改善其机械性能, 必要时, 可增添合金元素。性能等级为 05、8 (> M16、1 型)、10 和 12 的螺母应进行淬火并回火处理。

7. 粗牙螺母的 2 型高度比 1 型高 10% (1 型为公称高度大于等于 0.8D 的螺母, 一般常用 1 型)。

表 5-1-74 螺母的保证载荷 粗牙螺纹保证载荷 (摘自 GB/T 3098.2—2000)

| 螺纹规格 | 螺距/mm | 螺纹的应力截面积 $A_s$ /mm <sup>2</sup> | 性 能 等 级                     |       |     |       |       |       |     |       |       |       |        |
|------|-------|---------------------------------|-----------------------------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|--------|
|      |       |                                 | 04                          | 05    | 4   | 5     | 6     | 8     | 9   | 10    | 12    |       |        |
|      |       |                                 | 保证载荷 ( $A_s \times S_p$ )/N |       |     |       |       |       |     |       |       |       |        |
|      |       |                                 | 薄型                          | 薄型    | 1 型 | 1 型   | 1 型   | 1 型   | 2 型 | 2 型   | 1 型   | 1 型   | 2 型    |
| M3   | 0.5   | 5.03                            | 1910                        | 2500  | —   | 2600  | 3000  | 4000  | —   | 4500  | 5200  | 5700  | 5800   |
| M3.5 | 0.6   | 6.78                            | 2580                        | 3400  | —   | 3550  | 4050  | 5400  | —   | 6100  | 7050  | 7700  | 7800   |
| M4   | 0.7   | 8.78                            | 3340                        | 4400  | —   | 4550  | 5250  | 7000  | —   | 7900  | 9150  | 10000 | 10100  |
| M5   | 0.8   | 14.2                            | 5400                        | 7100  | —   | 8250  | 9500  | 12140 | —   | 13000 | 14800 | 16200 | 16300  |
| M6   | 1     | 20.1                            | 7640                        | 10000 | —   | 11700 | 13500 | 17200 | —   | 18400 | 20900 | 22900 | 23100  |
| M7   | 1     | 28.9                            | 11000                       | 14500 | —   | 16800 | 19400 | 24700 | —   | 26400 | 30100 | 32900 | 33200  |
| M8   | 1.25  | 36.6                            | 13900                       | 18300 | —   | 21600 | 24900 | 31800 | —   | 34400 | 38100 | 41700 | 42500  |
| M10  | 1.5   | 58.0                            | 22000                       | 29000 | —   | 34200 | 39400 | 50500 | —   | 54500 | 60300 | 66100 | 67300  |
| M12  | 1.75  | 84.3                            | 32000                       | 42200 | —   | 51400 | 59000 | 74200 | —   | 80100 | 88500 | 98600 | 100300 |

| 螺纹规格 | 螺距<br>/mm | 螺纹的<br>应力截<br>面积<br>$A_s$<br>/mm <sup>2</sup> | 性能等级                        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |         |
|------|-----------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
|      |           |   | 04                          | 05     | 4      | 5      | 6      | 8      | 9      | 10     | 12      |        |         |
|      |           |   | 保证载荷 ( $A_s \times S_p$ )/N |        |        |        |        |        |        |        |         |        |         |
|      |           |   | 薄型                          | 薄型     | 1型     | 1型     | 1型     | 1型     | 2型     | 2型     | 1型      | 1型     | 2型      |
| M14  | 2         | 115   | 43700                       | 57500  | —      | 70200  | 80500  | 101200 | —      | 109300 | 120800  | 134600 | 136900  |
| M16  | 2         | 157   | 59700                       | 78500  | —      | 95800  | 109900 | 138200 | —      | 149200 | 164900  | 183700 | 186800  |
| M18  | 2.5       | 192   | 73000                       | 96000  | 97900  | 121000 | 138200 | 176600 | 170900 | 176600 | 203500  | —      | 230400  |
| M20  | 2.5       | 245   | 93100                       | 122500 | 125000 | 154400 | 176400 | 225400 | 218100 | 225400 | 259700  | —      | 294000  |
| M22  | 2.5       | 303   | 115100                      | 151500 | 154500 | 190900 | 218200 | 278800 | 269700 | 278800 | 321200  | —      | 363600  |
| M24  | 3         | 353   | 134100                      | 176500 | 180000 | 222400 | 254200 | 324800 | 314200 | 324800 | 374200  | —      | 423600  |
| M27  | 3         | 459   | 174400                      | 229500 | 234100 | 289200 | 330500 | 422300 | 408500 | 422300 | 486500  | —      | 550800  |
| M30  | 3.5       | 561   | 213200                      | 280500 | 286100 | 353400 | 403900 | 516100 | 499300 | 516100 | 594700  | —      | 673200  |
| M33  | 3.5       | 694   | 263700                      | 347000 | 353900 | 437200 | 499700 | 638500 | 617700 | 638500 | 735600  | —      | 832800  |
| M36  | 4         | 817   | 310500                      | 408500 | 416700 | 514700 | 588200 | 751600 | 727100 | 751600 | 866000  | —      | 980400  |
| M39  | 4         | 976   | 370900                      | 488000 | 497800 | 614900 | 702700 | 897900 | 868600 | 897900 | 1035000 | —      | 1171000 |

注：同表 5-1-69 注 1、2。

表 5-1-75 螺母的保证载荷 细牙螺纹保证载荷 (摘自 GB/T 3098.4—2000)

| 螺纹规格       | 螺纹的应<br>力截面积<br>$A_s$<br>/mm <sup>2</sup> | 性能等级                        |        |        |        |         |        |        |         |        |
|------------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|
|            |   | 04                          | 05     | 5      | 6      | 8       | 10     | 12     |         |        |
|            |   | 保证载荷 ( $A_s \times S_p$ )/N |        |        |        |         |        |        |         |        |
|            |   | 薄型                          | 薄型     | 1型     | 1型     | 1型      | 2型     | 1型     | 2型      | 2型     |
| M8 × 1     | 39.2                                      | 14900                       | 19600  | 27000  | 30200  | 37400   | 34900  | 43100  | 41400   | 47000  |
| M10 × 1    | 64.5                                      | 24500                       | 32200  | 44500  | 49700  | 61600   | 57400  | 71000  | 68000   | 77400  |
| M10 × 1.25 | 61.2                                      | 23300                       | 30600  | 44200  | 47100  | 58400   | 54500  | 67300  | 64600   | 73400  |
| M12 × 1.25 | 92.1                                      | 35000                       | 46000  | 63500  | 71800  | 88000   | 82000  | 102200 | 97200   | 110500 |
| M12 × 1.5  | 88.1                                      | 33500                       | 44000  | 60800  | 68700  | 84100   | 78400  | 97800  | 92900   | 105700 |
| M14 × 1.5  | 125                                       | 47500                       | 62500  | 86300  | 97500  | 119400  | 111200 | 138800 | 131900  | 150000 |
| M16 × 1.5  | 167                                       | 63500                       | 83500  | 115200 | 130300 | 159500  | 148600 | 185400 | 176200  | 200400 |
| M18 × 1.5  | 215                                       | 81700                       | 107500 | 154800 | 187000 | 221500  | —      | —      | 232200  | —      |
| M18 × 2    | 204                                       | 77500                       | 102000 | 146900 | 177500 | 210100  | —      | —      | 220300  | —      |
| M20 × 1.5  | 272                                       | 103400                      | 136000 | 195800 | 236600 | 280200  | —      | —      | 293800  | —      |
| M20 × 2    | 258                                       | 98000                       | 129000 | 185800 | 224500 | 265700  | —      | —      | 278600  | —      |
| M22 × 1.5  | 333                                       | 126500                      | 166500 | 239800 | 289700 | 343000  | —      | —      | 359600  | —      |
| M22 × 2    | 318                                       | 120800                      | 159000 | 229000 | 276700 | 327500  | —      | —      | 343400  | —      |
| M24 × 2    | 384                                       | 145900                      | 192000 | 276500 | 334100 | 395500  | —      | —      | 414700  | —      |
| M27 × 2    | 496                                       | 188500                      | 248000 | 351100 | 431500 | 510900  | —      | —      | 535700  | —      |
| M30 × 2    | 621                                       | 236000                      | 310500 | 447100 | 540300 | 639600  | —      | —      | 670700  | —      |
| M33 × 2    | 761                                       | 289200                      | 380500 | 547900 | 662100 | 783800  | —      | —      | 821900  | —      |
| M36 × 3    | 865                                       | 328700                      | 432500 | 622800 | 804400 | 942800  | —      | —      | 934200  | —      |
| M39 × 3    | 1030                                      | 391400                      | 515000 | 741600 | 957900 | 1123000 | —      | —      | 1112000 | —      |

注：同表 5-1-69 注 1、2。

表 5-1-76 紧定螺钉的机械性能 (摘自 GB/T 3098.3—2000)

| 性能等级 | 机械性能      |     |                            |     |          |     |                                  |     |               |    | 材料   |    |     |      |        |      |      |      |
|------|-----------|-----|----------------------------|-----|----------|-----|----------------------------------|-----|---------------|----|------|----|-----|------|--------|------|------|------|
|      | 维氏硬度 HV10 |     | 布氏硬度 HB P=30D <sup>2</sup> |     | 洛氏硬度 HRC |     | 螺纹未脱碳层的最大深度 G <sub>max</sub> /mm |     | 表面硬度 HV0.3 最大 |    | 钢的类别 |    | 热处理 |      | 化学成分/% |      |      |      |
|      | 最小        | 最大  | 最小                         | 最大  | 最小       | 最大  | 最小                               | 最大  | 最小            | 最大 | 最小   | 最大 | 最小  | 最大   | C      | P    | S    |      |
|      | 14H       | 22H | 33H                        | 45H | 133      | 276 | 75                               | 105 | —             | —  | —    | —  | —   | —    | 0.50   | —    | 0.11 | 0.15 |
|      | 220       | 300 | 209                        | 285 | 95       | —   | —                                | —   | 30            | —  | —    | —  | —   | 0.50 | —      | 0.05 | 0.05 | —    |
|      | 330       | 440 | 314                        | 418 | —        | —   | —                                | 38  | 44            | —  | —    | —  | —   | 0.50 | —      | 0.05 | 0.05 | —    |
|      | 450       | 560 | 428                        | 532 | —        | —   | —                                | 45  | 53            | —  | —    | —  | —   | 0.50 | 0.19   | 0.05 | 0.05 | —    |

注: 1. 本标准规定了由碳钢或合金钢制造的、在环境温度 10~35℃ 条件下进行试验时, 螺栓公称直径为 1.6~24mm 的紧定螺钉及类似不受拉力的紧固件机械性能; 不适用于特殊性能要求的紧定螺钉, 如规定拉应力、可焊性、耐腐蚀性、工作温度高于 300℃ 或低于 -50℃ 的要求。

2. 性能等级的标记代号由数字和字母组成。数字表示最低的维氏硬度的 1/10; 字母 H 表示硬度。

3. 内六角紧定螺钉没有 14H、22H 级; 45H 级不允许有全脱碳层。

4. 表内 H<sub>1</sub> 为最大实体条件下外螺纹的牙型高度。

表 5-1-77

自攻螺钉的机械性能 (摘自 GB/T 3098.5—2000)

| 机械性能 | 机械性能  |      |      |      |      |      |       |       |            |       | 材料    |       |        |       |       |     |   |   |   |
|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-----|---|---|---|
|      | 渗碳层深度 |      | 表面硬度 |      | 心部硬度 |      | 螺纹规格  |       | 最小破坏扭矩/N·m |       | 热处理   |       | 化学成分/% |       |       |     |   |   |   |
|      | 最小    | 最大   | 最小   | 最大   | 最小   | 最大   | 最小    | 最大    | 最小         | 最大    | 最小    | 最大    | C      | P     | S     |     |   |   |   |
|      | 0.04  | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.15 | ST2.2 | ST2.6 | ST2.9      | ST3.3 | ST3.5 | ST4.2 | ST4.8  | ST5.5 | ST6.3 | ST8 | — | — | — |
|      | 0.04  | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.28 | ST2.2 | ST2.6 | ST2.9      | ST3.3 | ST3.5 | ST4.2 | ST4.8  | ST5.5 | ST6.3 | ST8 | — | — | — |
|      | 0.04  | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.28 | ST2.2 | ST2.6 | ST2.9      | ST3.3 | ST3.5 | ST4.2 | ST4.8  | ST5.5 | ST6.3 | ST8 | — | — | — |

注: 本标准规定了渗碳钢自攻螺钉的性能及相应的试验方法。其螺纹应符合 GB/T 3280, 螺纹规格为 ST2.2~ST8。

表 5-1-78 自挤螺钉的机械性能 (摘自 GB/T 3098.7—2000)

| 机械性能      |      |      |      |      |      |      |      |      |             | 材 料           |    |       |       |       |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|---------------|----|-------|-------|-------|
| 表面渗碳层深度   |      |      |      |      | 表面硬度 | 心部硬度 | 扭 矩  |      |             | 化学成分/(%) (极限) |    |       |       |       |
| 螺纹公称直径/mm | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4    | 5    | 6    | 8    | 10          | 12            | 分析 | 碳     | 锰     |       |
|           | 最小   | 0.04 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15        | 0.15          |    |       |       | 0.15~ |
| 最大        | 0.12 | 0.18 | 0.25 | 0.28 | 0.32 | 最低   |      |      | 290~370HV10 |               |    | 0.13~ | 0.64~ |       |
|           |      |      |      |      |      |      |      |      |             | A             |    |       | 0.27  |       |
|           |      |      |      |      |      |      |      |      |             | B             |    |       | 0.27  |       |

注: 1. 本标准规定了表面淬火并回火的自挤螺钉的技术条件。符合本标准自挤螺钉能挤出多种普通 (内) 螺纹, 其规格范围为 2~12mm, 用于机电产品。自挤螺钉应由渗碳钢冷做制造。GB/T 3098.1 不适用于按本标准制造的螺钉。  
2. 通过添加铍和 (或) 铝做硼受到控制, 硼含量可达 0.005%。

表 5-1-79 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱的机械性能 (摘自 GB/T 3098.6—2000)

| 材 料   | 性 能 标 记 |                         |                                   |                   |         | 机 械 性 能 |               |      |      | 化 学 成 分 / % |           |      |      |      |      |      |       |           |
|-------|---------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|---------------|------|------|-------------|-----------|------|------|------|------|------|-------|-----------|
|       | 组 别     | 50                      | 60                                | 70                | 80      | 110     | 组 别           | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级        | 性能等级      | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级 |      |       |           |
| 类别    | 组别      | 性 能                     |                                   |                   | 性 能 等 级 |         | 螺 栓、螺 钉 和 螺 柱 |      |      |             | 类 别 与 组 别 |      |      |      |      |      |       |           |
|       |         | 45                      | 50                                | 60                | 70      | 80      | 110           | 组 别  | 性能等级 | 性能等级        | 性能等级      | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级 | 性能等级 |       |           |
|       |         | 抗拉强度 $\sigma_b$ /MPa 最小 | 规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}$ /MPa 最小 | 断后伸长量 $\delta$ 最小 | 硬度 HV   |         |               |      |      |             |           |      |      |      |      |      |       |           |
| A 奥氏体 | A1      | —                       | A1-50                             | —                 | A1-70   | —       | 50            | ≤39  | —    | 210         | 0.6d      | —    | A1   | 0.12 | 1    | 6.5  | 0.2   | 0.15~0.35 |
|       | A2      | —                       | A2-50                             | —                 | A2-70   | —       | 70            | ≤24  | —    | 450         | 0.4d      | —    | A    | 0.1  | 1    | 2    | 0.05  | 0.03      |
|       | A3      | —                       | A3-50                             | —                 | A3-70   | —       | 80            | ≤24  | —    | 600         | 0.3d      | —    | C    | 0.08 | 1    | 2    | 0.045 | 0.03      |
|       | A4      | —                       | A4-50                             | —                 | A4-70   | —       | 80            | ≤24  | —    | —           | —         | —    | F    | 0.08 | 1    | 1.5  | 0.06  | 0.15~0.35 |
|       | A5      | —                       | A5-50                             | —                 | A5-70   | —       | 80            | ≤24  | —    | —           | —         | —    | F1   | 0.12 | 1    | 1    | 0.04  | 0.03      |

| 材 料        |     | 性 能 标 记 |       |    |       |    | 机 械 性 能 |                      |                             |  | 化 学 成 分 / %           |                               |                    |       |       |         |         |         |       |       |       |     |      |           |   |
|------------|-----|---------|-------|----|-------|----|---------|----------------------|-----------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-----|------|-----------|---|
|            |     | 性 能 等 级 |       |    |       |    | 性 能 等 级 |                      | 螺 栓、螺 钉 和 螺 柱               |  | 类 别 与 组 别             |                               | Cr                 |       | Ni    |         | Cu      |         |       |       |       |     |      |           |   |
| 类 别        | 组 别 | 45      | 50    | 60 | 70    | 80 | 110     | 螺 纹 公 称 直 径 $d$ / mm | 抗 拉 强 度 $\sigma_b$ / MPa 最小 | 规 定 非 比 例 伸 长 应 力 $\sigma_{p0.2}$ / MPa 最小 | 断 后 伸 长 量 $\delta$ 最小 | 硬 度 HV                        | A1                 | A2    | A3    | A4      | A5      | C1      | C3    | C4    | F1    | Mo  | Ni   | Cu        |   |
| C<br>马 氏 体 | C1  | —       | C1-50 | —  | C1-70 | —  | C1-110  | 50<br>70<br>110      | 500<br>700<br>1100          | 250<br>410<br>820                          | 0.2d<br>0.2d<br>0.2d  | 155~220<br>220~330<br>350~440 | 16~19              | 15~20 | 17~19 | 16~18.5 | 16~18.5 | 11.5~14 | 16~18 | 12~14 | 15~18 | 0.7 | 5~10 | 1.75~2.25 |   |
|            |     | —       | —     | —  | —     | —  | —       | 80                   | 800                         | 640  | 0.2d                  | 240~340                       | —                  | —     | —     | —       | —       | —       | —     | —     | —     | —   | —    | —         | — |
|            |     | —       | —     | —  | —     | —  | —       | —                    | 50<br>70                    | 500<br>700                                 | 250<br>410            | 0.2d<br>0.2d                  | 155~220<br>220~330 | —     | —     | —       | —       | —       | —     | —     | —     | —   | —    | —         | — |
|            | C4  | —       | C4-50 | —  | C4-70 | —  | —       | 50<br>70             | 500<br>700                  | 250<br>410                                 | 0.2d<br>0.2d          | 155~220<br>220~330            | —                  | —     | —     | —       | —       | —       | —     | —     | —     | —   | —    | —         | — |
|            |     | F1      | F1-45 | —  | F1-60 | —  | —       | 45<br>60             | 450<br>600                  | 250<br>410                                 | 0.2d<br>0.2d          | 135~220<br>180~285            | —                  | —     | —     | —       | —       | —       | —     | —     | —     | —   | —    | —         | — |
| F<br>铁 素 体 | —   | —       | —     | —  | —     | —  | —       | —                    | —                           | —  | —                     | —                             | —                  | —     | —     | —       | —       | —       | —     | —     | —     | —   | —    | —         |   |

注：1. 本标准规定了由奥氏体、马氏体和铁素体耐蚀不锈钢制造的，在环境温度为 15~25℃ 条件下进行试验时，螺栓、螺钉和螺柱的机械性能。在较高或较低的温度下，性能可能不同。本标准适用的螺栓、螺钉和螺柱：螺栓公称直径  $d \leq 39$ mm；符合 GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196 和 GB/T 197 的规定；任何形状的。本标准不适合有特殊要求的紧固件，如可焊性要求。本标准未规定特殊环境下耐蚀性和氧化性。

2. 螺栓、螺钉和螺柱的不锈钢组别和性能等级的标记由短划号隔开的两部分组成：第一部分标记组别，由字母和一位数字组成，字母表示钢的类型，数字表示该类型的化学成分范围；第二部分标记性能等级，由两位数字组成，并表示紧固件抗拉强度的 1/10。

3. F1 的螺栓公称直径  $d \leq 24$ mm。螺栓公称直径  $d > 24$ mm、奥氏体性能等级 70 和 80 的，其机械性能由供需双方协议，可按本表给出的组别和性能等级标记。性能等级 110 的 C1 组别淬火并回火，最低回火温度为 275℃。组别 A2 和 A4 的含碳量低于 0.03% 的低碳不锈钢，可增加标记 'L'，如 A4L-80。

4. 马氏体及铁素体的硬度本表仅列出 HV 值，其 HB 及 HRC 值请见 GB/T 3098.6 中表 3。



表 5-1-80

不锈钢螺母的机械性能 (摘自 GB/T 3098.15—2000)

| 类别  | 组别              | 性能等级                      |                                  | 保证应力<br>$S_p$<br>/MPa     |                                  | 硬度        |         |         | 螺纹公称直径<br>$D$<br>/mm |           |
|-----|-----------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|---------|---------|----------------------|-----------|
|     |                 | 1型螺母<br>( $m \geq 0.8D$ ) | 薄型螺母<br>( $0.5D \leq m < 0.8D$ ) | 1型螺母<br>( $m \geq 0.8D$ ) | 薄型螺母<br>( $0.5D \leq m < 0.8D$ ) | HB        | HRC     | HV      |                      |           |
| 奥氏体 | A1              | 50                        | 0.25                             | 500                       | 250                              | —         | —       | —       | $\leq 39$            |           |
|     | A2、A3           | 70                        | 0.35                             | 700                       | 350                              | —         | —       | —       | $\leq 24^{\text{①}}$ |           |
|     | A4、A5           | 80                        | 0.40                             | 800                       | 400                              | —         | —       | —       | $\leq 24^{\text{①}}$ |           |
| 马氏体 | C1              | 50                        | 0.25                             | 500                       | 250                              | 147~209   | —       | 155~220 |                      |           |
|     |                 | 70                        | —                                | 700                       | —                                | 209~314   | 20~34   | 220~330 |                      |           |
|     |                 | 110 <sup>③</sup>          | 0.55 <sup>③</sup>                | 1100                      | 550                              | —         | 36~45   | 350~440 |                      |           |
|     | C3              | 80                        | 0.40                             | 800                       | 400                              | 228~323   | 21~35   | 240~340 |                      |           |
|     | C4              | 50                        | —                                | 500                       | —                                | 147~209   | —       | 155~220 |                      |           |
|     |                 | 70                        | 0.35                             | 700                       | 350                              | 209~314   | 20~34   | 220~330 |                      |           |
| 铁素体 | F1 <sup>②</sup> | 45                        | 0.20                             | 450                       | 200                              | 128~209   | —       | 135~220 |                      |           |
|     |                 | 60                        | 0.30                             | 600                       | 300                              | 171~271   | —       | 180~285 |                      |           |
| 类别  | 组别              | 化学成分 /%                   |                                  |                           |                                  |           |         |         |                      |           |
|     |                 | C                         | Si                               | Mn                        | P                                | S         | Cr      | Mo      | Ni                   | Cu        |
| 奥氏体 | A1              | 0.12                      | 1                                | 6.5                       | 0.2                              | 0.15~0.35 | 16~19   | 0.7     | 5~10                 | 1.75~2.25 |
|     | A2              | 0.1                       | 1                                | 2                         | 0.05                             | 0.03      | 15~20   | —       | 8~19                 | 4         |
|     | A3              | 0.08                      | 1                                | 2                         | 0.045                            | 0.03      | 17~19   | —       | 9~12                 | 1         |
|     | A4              | 0.08                      | 1                                | 2                         | 0.045                            | 0.03      | 16~18.5 | 2~3     | 10~15                | 1         |
|     | A5              | 0.08                      | 1                                | 2                         | 0.045                            | 0.03      | 16~18.5 | 2~3     | 10.5~14              | 1         |
| 马氏体 | C1              | 0.09~0.15                 | 1                                | 1                         | 0.05                             | 0.03      | 11.5~14 | —       | 1                    | —         |
|     | C3              | 0.17~0.25                 | 1                                | 1                         | 0.04                             | 0.03      | 16~18   | —       | 1.5~2.5              | —         |
|     | C4              | 0.08~0.15                 | 1                                | 1.5                       | 0.06                             | 0.15~0.35 | 12~14   | 0.6     | 1                    | —         |
| 铁素体 | F1              | 0.12                      | 1                                | 1                         | 0.04                             | 0.03      | 15~18   | —       | 1                    | —         |

① 螺纹公称直径  $D > 24\text{mm}$  的紧固件, 其机械性能由供需双方协议, 可按本表给出的组别和性能等级标记。

② 螺纹公称直径  $D \leq 24\text{mm}$ 。

③ 淬火并回火, 最低回火温度为  $275^{\circ}\text{C}$ 。

注: 1. 本标准规定了由奥氏体、马氏体和铁素体耐腐蚀不锈钢制造的, 在环境温度为  $15\sim 25^{\circ}\text{C}$  条件下进行试验时螺母的机械性能。在较高或较低温度下, 性能可能不同。本标准适合的螺母: 螺纹公称直径  $D \leq 39\text{mm}$ ; 符合 GB/T 192 规定的普通螺纹; 符合 GB/T 193 的直径与螺距组合; 符合 GB/T 196 规定的基本尺寸; 符合 GB/T 197 规定的公差; 任何形状的; 对边宽度符合 GB/T 3104; 公称高度大于等于  $0.5D$ 。本标准未规定以下性能要求: 锁紧性, 可焊接性, 特殊环境下的耐腐蚀性和抗氧化性。

2. 螺母的不锈钢组别和性能等级的标记由短划隔开的两部分组成: 第一部分标记钢的组别, 第二部分标记性能等级。钢的组别由字母和一位数字组成: A 为奥氏体钢, C 为马氏体钢, F 为铁素体钢; 数字表示化学成分范围。性能等级标记: 对  $m \geq 0.8D$  (1型) 螺母, 由两位数字组成, 表示保证载荷应力的  $1/10$ ; 对  $0.5D \leq m < 0.8D$  的薄型螺母, 由 3 位数字组成, 第一位表示降低承载能力的螺母, 后两位表示保证载荷应力的  $1/10$ 。

3. A1 为机械加工专门设计的。A2 为最广泛使用的不锈钢, 用于厨房和化工装置。A3 为稳定型的不锈钢, 与 A2 同。A4 为耐酸钢含 Mo 元素。A5 为稳定型的耐酸钢。F1 不能淬硬, 即使在某些情况下有可能, 也不应淬火, 该组有磁性。C1 耐腐蚀性有限, 用于涡轮、泵和刀具。C3 耐腐蚀比 C1 好, 用于泵和阀。C4 用于机械加工材料, 与 C1 类似。

4. 化学成分的详细说明请见 GB/T 3098.15—2000。

5. 含碳量低于  $0.03\%$  低碳不锈钢, 可增加标记 "L", 如 A4L-80。

表 5-1-81

不锈钢紧定螺钉的机械性能 (摘自 GB/T 3098.16—2000)

## 保 证 扭 矩

| 螺纹公称直径<br>d/mm | 紧定螺钉试件的最小长度 <sup>①</sup> /mm |     |       |     | 保证扭矩/N·m |      |
|----------------|------------------------------|-----|-------|-----|----------|------|
|                | 平 端                          | 锥 端 | 圆 柱 端 | 凹 端 | 性 能 等 级  |      |
|                |                              |     |       |     | 12H      | 21H  |
| 1.6            | 2.5                          | 3   | 3     | 2.5 | 0.03     | 0.05 |
| 2              | 4                            | 4   | 4     | 3   | 0.06     | 0.1  |
| 2.5            | 4                            | 4   | 5     | 4   | 0.18     | 0.3  |
| 3              | 4                            | 5   | 6     | 5   | 0.25     | 0.42 |
| 4              | 5                            | 6   | 8     | 6   | 0.8      | 1.4  |
| 5              | 6                            | 8   | 8     | 6   | 1.7      | 2.8  |
| 6              | 8                            | 8   | 10    | 8   | 3        | 5    |
| 8              | 10                           | 10  | 12    | 10  | 7        | 12   |
| 10             | 12                           | 12  | 16    | 12  | 14       | 24   |
| 12             | 16                           | 16  | 20    | 16  | 25       | 42   |
| 16             | 20                           | 20  | 25    | 20  | 63       | 105  |
| 20             | 25                           | 25  | 30    | 25  | 126      | 210  |
| 24             | 30                           | 30  | 35    | 30  | 200      | 332  |

| 类别  | 组别 | 化 学 成 分/% |    |     |       |           |         |     |         |           |
|-----|----|-----------|----|-----|-------|-----------|---------|-----|---------|-----------|
|     |    | C         | Si | Mn  | P     | S         | Cr      | Mo  | Ni      | Cu        |
| 奥氏体 | A1 | 0.12      | 1  | 6.5 | 0.2   | 0.15~0.35 | 16~19   | 0.7 | 5~10    | 1.75~2.25 |
|     | A2 | 0.1       | 1  | 2   | 0.05  | 0.03      | 15~20   | —   | 8~19    | 4         |
|     | A3 | 0.08      | 1  | 2   | 0.045 | 0.03      | 17~19   | —   | 9~12    | 1         |
|     | A4 | 0.08      | 1  | 2   | 0.045 | 0.03      | 16~18.5 | 2~3 | 10~15   | 1         |
|     | A5 | 0.08      | 1  | 2   | 0.045 | 0.03      | 16~18.5 | 2~3 | 10.5~14 | 1         |

| 硬 度      | 性 能 等 级 |         |
|----------|---------|---------|
|          | 12H     | 21H     |
| 维氏硬度 HV  | 125~209 | 210(最小) |
| 布氏硬度 HB  | 123~213 | 214(最小) |
| 洛氏硬度 HRB | 70~95   | 96(最小)  |

① 试件的最小长度是产品标准中阶梯虚线下方的长度。

注：1. 本标准规定了由奥氏体、马氏体和铁素体耐腐蚀不锈钢制造的，在环境温度为 15~25℃ 条件下进行试验时，紧定螺钉及类似的不受拉应力的紧固件的机械性能。在较高或较低温度下，性能可能不同。本标准适合的紧定螺钉及类似的不受拉应力的紧固件：螺纹公称直径为 1.6~24mm；符合 GB/T 192 规定的普通螺纹；符合 GB/T 193 的直径与螺距组合；符合 GB/T 196 规定的基本尺寸；符合 GB/T 197 规定的公差（任何形状的）。本标准不适合于有特殊要求（如焊接性）的紧固件。本标准未规定特殊环境下的耐腐蚀性和耐氧化性。

2. 紧定螺钉的不锈钢组别和性能等级的标记由短划隔开的两部分组成：第一部分标记钢的组别；第二部分标记性能等级。钢的组别由字母和一位数字组成：A 为奥氏体钢；数字表示化学成分范围。性能等级标记由表示最小维氏硬度 1/10 的数字和表示硬度的字母 H 组成。含碳量低于 0.03% 的低碳不锈钢，可增加标记“L”，如 A4L-21H。

3. A1 为机械加工专门设计的。A2 为最广泛使用的不锈钢，用于厨房和化工装置。A3 为稳定型的不锈钢，与 A2 同。A4 为耐碳钢含 Mo 元素。A5 为稳定型的耐碳钢。

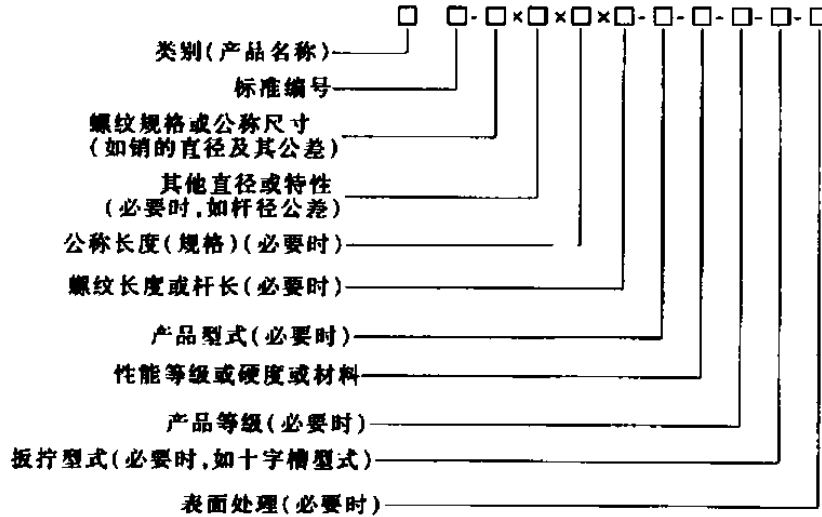
4. 化学成分的详细说明请见 GB/T 3098.16—2000。

5. 表中列出奥氏体不锈钢的化学成分，其他类别及特性见 GB/T 3098.1 附录 A。

### 3.7 螺纹连接的标准元件

#### 3.7.1 紧固件的标记方法 (摘自 GB/T 1237—2000)

① 紧固件的完整标记内容及顺序如下:



② 标记示例:

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级为 10.9 级、表面氧化、产品等级为 A 级的六角头螺栓, 标记为: GB/T 5783—2000-M12×80-10.9-A-O (完整标记)。

③ 紧固件名称、标准编号、型式与尺寸的标记方法按相应紧固件产品国家标准的规定。

④ 紧固件性能等级或材料、热处理(硬度)、产品等级、扳拧型式的标记方法按有关紧固件基础标准的规定。

⑤ 紧固件表面处理的标记方法, 按 GB/T 13911 的规定。

⑥ 标记的简化原则: 类别(名称)、标准年代号及其前面的“—”, 允许全部或部分省略, 省略年代的标准应以现行标准为准, 标记中的“—”, 允许全部或部分省略, 标记中的“其他直径或特性”前面的“×”, 允许省略, 省略后不应造成对标记的误解, 一般以空字代替为宜; 当产品标准中规定一种产品型式、性能等级或硬度或材料、产品等级、扳拧型式及表面处理时, 允许全部或部分省略。当产品标准中规定两种及以上的产品型式、性能等级或硬度或材料、产品等级、扳拧型式及表面处理时, 应规定可以省略其中一种, 并在产品标准的标记示例下给出省略后的简化标记。

⑦ 在后面各标准件中的标记示例, 其标记方法均属省略后的简化标记, 它代表了标准件的全部特征。

#### 3.7.2 螺栓

表 5-1-82

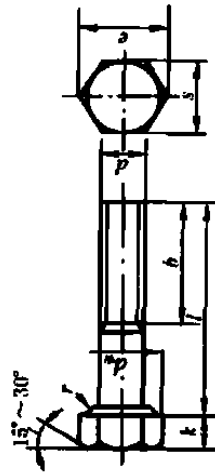
螺栓、螺柱汇总表

| 类别  | 名称                | 标准号             | 规格范围/mm          |          | 主要用途   |
|-----|-------------------|-----------------|------------------|----------|--|
|     |                   |                 | d                | l        |  |
| 六角头 | 六角头螺栓 C 级         | GB/T 5780—2000  | M5 - M64         | 10 - 500 | 六角头螺栓应用普遍, 产品等级分为 A、B 和 C 级, A 级最精确, C 级最不精确。A 级用于重要的、装配精度高的以及受较大冲击、振动或变载荷的地方。A 级用于 $d = 1.6 - 24\text{mm}$ 和 $l \leq 10d$ 或 $l \leq 150\text{mm}$ 的螺栓, B 级用于 $d > 24\text{mm}$ 或 $l > 10d$ 或 $l \geq 150\text{mm}$ 的螺栓, C 级为 M5 - M64, 细杆 B 级为 M3 - M20<br>六角法兰面螺栓, 防松性能好<br>钢结构用高强度大六角头螺栓用于高强度连接; 主要用于公路与铁路桥梁、工业与民用建筑、塔架、起重机 |
|     | 六角头螺栓全螺纹 C 级      | GB/T 5781—2000  | M5 - M64         | 10 - 500 |  |
|     | 六角头螺栓             | GB/T 5782—2000  | M1.6 - M64       | 2 - 500  |  |
|     | 六角头螺栓全螺纹          | GB/T 5783—2000  | M1.6 - M64       | 2 - 500  |  |
|     | 六角头螺栓细杆 B 级       | GB/T 5784—1986  | M3 - M20         | 20 - 150 |  |
|     | 六角头螺栓细牙           | GB/T 5785—2000  | M8 × 1 - M64 × 4 | 40 - 500 |  |
|     | 六角头螺栓细牙全螺纹        | GB/T 5786—2000  | M8 × 1 - M64 × 4 | 16 - 500 |  |
|     | A 级小系列六角法兰面螺栓     | GB/T 16674—1996 | M5 - M16         | 25 - 160 |  |
|     | 六角法兰面螺栓 B 级加大系列   | GB/T 5789—1986  | M5 - M20         | 10 - 200 |  |
|     | 六角法兰面螺栓 B 级细杆加大系列 | GB/T 5790—1986  | M5 - M20         | 30 - 200 |  |

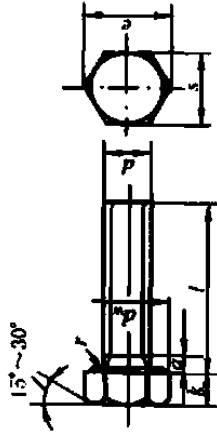
续表

| 类别     | 名称                    | 标准号                   | 规格范围/mm          |            | 主要用途   |          |
|--------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------|--|----------|
|        |                       |                       | d                | l          |  |          |
| 六角头    | 六角头头部带槽螺栓 A 和 B 级     | GB/T 29.1—1988        | M1.6 - M64       | 2 - 500    | 需要锁定时用栓接结构大六角螺栓与栓接结构大六角螺母,栓接结构与平垫圈配套使用,可使连接副具有高水平的防止因超拧而引起的螺纹脱扣                                  |          |
|        | 六角头螺栓带孔螺栓 A 和 B 级     | GB/T 31.1—1988        | M1.6 - M64       | 2 - 500    |  |          |
|        | 六角头螺栓带孔螺栓细杆 B 级       | GB/T 31.2—1988        | M6 - M20         | 25 - 150   |  |          |
|        | 六角头螺栓带孔螺栓细牙 A 和 B 级   | GB/T 31.3—1988        | M8 × 1 - M48 × 3 | 35 - 300   |  |          |
|        | 六角头头部带孔螺栓 A 和 B 级     | GB/T 32.1—1988        | M1.6 - M64       | 2 - 500    |  |          |
|        | 六角头头部带孔螺栓细杆 B 级       | GB/T 32.2—1988        | M6 - M20         | 25 - 150   |  |          |
|        | 六角头头部带孔螺栓细牙 A 和 B 级   | GB/T 32.3—1988        | M8 × 1 - M48 × 3 | 35 - 400   |  |          |
|        | 钢结构用高强度大六角头螺栓         | GB/T 1228—1991        | M12 - M30        | 35 - 260   |  |          |
|        | 钢结构用扭剪型高强度连接副螺栓       | GB/T 3632—1995        | M16 - M24        | 40 - 180   |  |          |
|        | 栓接结构用大六角螺栓            | GB/T 18230.1 - 2—2000 | M12 - M36        | 30 - 200   |  |          |
| 六角头    | 六角头铰制孔用螺栓 A 和 B 级     | GB/T 27—1988          | M6 - M48         | 25 - 300   | 能精确地固定被连接件的相互位置,并能承受由横向力产生的剪切和挤压   |          |
|        | 六角头螺栓带孔铰制孔用螺栓 A 和 B 级 | GB/T 28—1988          | M6 - M48         | 25 - 300   |  |          |
| 方头     | 方头螺栓 C 级              | GB/T 8—1988           | M10 - M48        | 20 - 300   | 方头有较大的尺寸,便于扳手口卡住或靠住其他零件,起止转作用,有时也用于 T 形槽中,便于螺栓在槽中松动调整位置。常用在一些比较粗糙的结构上                            |          |
|        | 小方头螺栓 B 级             | GB/T 35—1988          | M5 - M48         | 20 - 300   |  |          |
| 沉头     | 沉头方颈螺栓                | GB/T 10—1988          | M6 - M20         | 25 - 200   | 多用于零件表面要求平坦或光滑滑不阻挂东西的地方(方颈或棒起止转作用)   |          |
|        | 沉头带棒螺栓                | GB/T 11—1988          | M6 - M24         | 25 - 200   |  |          |
| 半圆头    | 半圆头方颈螺栓               | GB/T 12—1988          | M6 - M20         | 16 - 200   | 多用于结构受限制(不能用其他螺栓头)或零件表面要求较光滑的地方。半圆头方颈多用于金属零件,大半圆头用于木制零件,加强半圆头则用于受冲击、振动及变载荷的地方                    |          |
|        | 加强半圆头方颈螺栓             | GB/T 794—1993         | M6 - M20         | 20 - 200   |  |          |
|        | 大半圆头方颈螺栓 C 级          | GB/T 14—1998          | M6 - M24         | 20 - 200   |  |          |
|        | 大半圆头带棒螺栓 C 级          | GB/T 15—1988          | M6 - M24         | 20 - 200   |  |          |
|        | 半圆头带棒螺栓 C 级           | GB/T 13—1988          | M6 - M24         | 20 - 200   |  |          |
| T 形    | T 形槽用螺栓               | GB/T 37—1988          | M5 - M48         | 25 - 300   | 多用于螺栓只能从被连接件一边进行连接的地方,此时螺栓从被连接件的 T 形孔中插入将螺栓转动 90°,也用于结构要求紧凑的地方                                   |          |
| 铰链用    | 活节螺栓                  | GB/T 798—1988         | M4 - M36         | 20 - 300   | 多用于需经常拆开连接的地方和工装上  |          |
| 地脚     | 地脚螺栓                  | GB/T 799—1988         | M6 - M48         | 80 - 1500  | 用于水泥基础中固定机架  |          |
|        | 地脚螺栓                  | JB/ZQ 4363—1986       | M8 - M72         | 80 - 3200  |  |          |
|        | 直角地脚螺栓                | JB/ZQ 4364—1997       | M16 - M56        | 300 - 2600 |  |          |
|        | T 形头地脚螺栓              | JB/ZQ 4362—1997       | M24 - M160       | 按设计要求      |  |          |
| 双头     | 等长双头螺柱 C 级            | GB/T 953—1988         | M8 - M48         | 100 - 2500 | 多用于被连接件太厚而不便使用螺栓连接或因拆卸频繁不宜使用螺钉连接的地方,或使用在结构要求比较紧凑的地方<br>一般双头螺柱用于一端需拧入螺孔固定死的地方,等长双头螺柱则两端都配带螺母来连接零件 |          |
|        | 等长双头螺柱 B 级            | GB/T 901—1988         | M2 - M56         | 10 - 500   |  |          |
|        | 双头螺柱 B 级              | $b_m = 1d$            | GB/T 897—1988    | M5 - M48   |  | 16 - 300 |
|        |                       | $b_m = 1.25d$         | GB/T 898—1988    | M5 - M48   |  | 16 - 300 |
|        |                       | $b_m = 1.5d$          | GB/T 899—1988    | M2 - M48   |  | 12 - 300 |
|        |                       | $b_m = 2d$            | GB/T 900—1988    | M2 - M48   |  | 12 - 300 |
| U 形螺栓  | JB/ZQ 4321—1997       | M6 - M16              | 98 - 680         | 用于固定管子     |  |          |
| 手 T 焊用 | 手 T 焊用焊接螺柱            | GB/T 902.1—1989       | M3 - M20         | 10 - 300   | 用于焊接   |          |
|        | 机动弧焊用焊接螺柱             | GB/T 902.2—1989       | M3 - M20         | 12 - 100   |  |          |

六角头螺栓 C 级 (摘自 GB/T 5780—2000)



六角头螺栓全螺纹 C 级 (摘自 GB/T 5781—2000)



标记示例

螺栓规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理、C 级六角头螺栓，标记为：螺栓 GB/T 5780 M12  $\times$  80

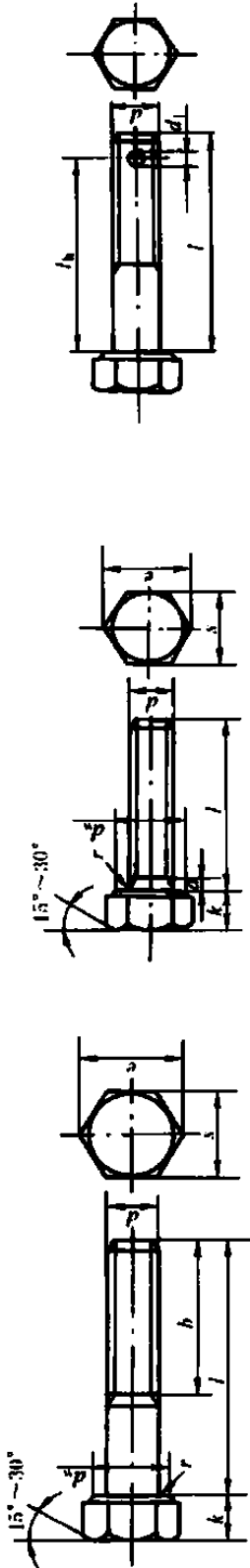
表 5-1-83

| 螺纹规格 $d$      |                    | M5   | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    | (M18)  | M20    | (M22)  | M24     | (M27)   | M30     | M36     | M42     | M48     | M56     | M64     |  |
|---------------|--------------------|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| $s$ (公称)      |                    | 8  | 10    | 13    | 16     | 18     | 21     | 24     | 27     | 30     | 34     | 36      | 41      | 46      | 55      | 65      | 75      | 85      | 95      |  |
| $k$ (公称)      |                    | 3.5  | 4     | 5.3   | 6.4    | 7.5    | 8.8    | 10     | 11.5   | 12.5   | 14     | 15      | 17      | 18.7    | 22.5    | 26      | 30      | 35      | 40      |  |
| $r$ (最小)      |                    | 0.2  | 0.25  | 0.4   | 0.4    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.8    | 0.8    | 0.8     | 1       | 1       | 1       | 1.2     | 1.6     | 2       | 2       |  |
| $e$ (最小)      |                    | 8.6  | 10.9  | 14.2  | 17.6   | 19.9   | 22.8   | 26.2   | 29.6   | 33     | 37.3   | 39.6    | 45.2    | 50.9    | 60.8    | 71.3    | 82.6    | 93.6    | 104.9   |  |
| $\alpha$ (最大) |                    | 2.4  | 3     | 4     | 4.5    | 5.3    | 6      | 6      | 7.5    | 7.5    | 7.5    | 7.5     | 9       | 10.5    | 12      | 13.5    | 15      | 16.5    | 18      |  |
| $d_0$ (最小)    |                    | 6.7  | 8.7   | 11.5  | 14.5   | 16.5   | 19.2   | 22     | 24.9   | 27.7   | 31.4   | 33.3    | 38      | 42.8    | 51.1    | 60      | 69.5    | 78.7    | 88.2    |  |
| $b$ (参考)      | $l \leq 125$       | 16   | 18    | 22    | 26     | 30     | 34     | 38     | 42     | 46     | 50     | 54      | 60      | 66      | 78      | —       | —       | —       | —       |  |
|               | $125 < l \leq 200$ | —  | —     | 28    | 32     | 36     | 40     | 44     | 48     | 52     | 56     | 60      | 66      | 72      | 84      | 96      | 108     | 124     | 140     |  |
|               | $l > 200$          | —  | —     | —     | —      | —      | 53     | 57     | 61     | 65     | 69     | 73      | 79      | 85      | 97      | 109     | 121     | 137     | 153     |  |
|               | $l$ (公称)           | 25-50  | 30-60 | 40-80 | 45-100 | 55-120 | 60-140 | 65-160 | 80-180 | 80-200 | 90-220 | 100-240 | 110-260 | 120-300 | 140-360 | 180-420 | 200-480 | 240-500 | 260-500 |  |
|               | GB/T 5780—2000     | 10-50  | 12-60 | 16-80 | 20-100 | 25-120 | 30-140 | 35-160 | 40-180 | 45-200 | 50-220 | 55-240  | 60-260  | 65-300  | 70-360  | 80-420  | 90-480  | 100-500 | 110-500 |  |
|               | 全螺纹长度 $l$          | 0.013  | 0.020 | 0.037 | 0.063  | 0.090  | 0.127  | 0.172  | 0.223  | 0.282  | 0.359  | 0.424   | 0.566   | 0.721   | 1.100   | 1.594   | 2.174   | 3.226   | 4.870   |  |
|               | 100mm 长的质量/kg      | 10, 12, 16, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500 |       |       |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
|               | $l$ 系列(公称)         |  |       |       |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |  |

| 技术条件 | GB/T 5780 螺栓公差: g |           | 材料: 钢 | 性能等级: $d \leq M39, 3.6, 4.6, 8, d > M39$ , 按协议 |           | 表面处理: 不经处理, 电镀, 非电镀锌覆盖 | 产品等级: C |
|------|-------------------|-----------|-------|--|-----------|------------------------|---------|
|      | GB/T 5780         | GB/T 5781 |       | GB/T 5780                                      | GB/T 5781 |                        |         |
|      |                   |           |       |  |           |                        |         |

注: 1. M5-M36 为商品规格, 为销售储备的产品最通用的规格。2. M42-M64 为通用规格, 较商品规格低一档, 有时买不到要现制造。3. 带括号的为非优选的螺纹规格 (其他各表均相同), 非优选螺纹规格除表列外还有 M33、M39、M45、M52 和 M60。4. 末端按 GB/T 2 规定。5. 本表尺寸对原标准进行了摘录, 以后各表均相同。6. 标记示例“螺栓 GB/T 5780 M12  $\times$  80”为简化标记, 它代表了标记示例的各项内容, 此标准件为常用及大量供应的, 与标记示例内容不同的不能用简化标记, 应按 3.7.1 中 GB/T 1237-2000 规定标记, 以后各螺纹连接件均同。7. 表面处理: 电镀技术要求按 GB/T 5267; 非电镀锌覆盖技术要求按 ISO 10683; 如需其他表面镀层或表面处理, 应由双方协议。8. GB/T 5780 增加了短规格, 推荐采用 GB/T 5781 全螺纹螺栓。

六角头螺栓 (摘自 GB/T 5782—2000)      六角头螺栓全螺纹 (摘自 GB/T 5783—2000)      六角头螺栓带孔螺栓 A 和 B 级 (摘自 GB/T 31.1—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5782 规定

六角头头部带孔螺栓 A 和 B 级 (摘自 GB/T 32.1—1988)      六角头头部带槽螺栓 A 和 B 级 (摘自 GB/T 29.1—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5783 规定

标记示例  
 螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8  
 级、表面氧化、A 级六角头螺栓，标记为：  
 螺栓 GB/T 5782 M12 × 80  
 螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8  
 级、不经表面处理、A 级的六角头螺栓带孔螺栓，标记为：  
 螺栓 GB/T 31.1 M12 × 80

表 5-1-84

| 螺纹规格 $d$            | M1.6 | M2   | M2.5 | M3   | M4   | M5   | M6    | M8    | M10   | M12 (M14) | M16 (M18) | M20 (M22) | M24 (M27) | M30   | M36   | M42   | M48  | M56   | M64   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| $s$ (公称)            | 3.2  | 4    | 5    | 5.5  | 7    | 8    | 10    | 13    | 16    | 18        | 24        | 27        | 30        | 46    | 55    | 65    | 75   | 85    | 95    |
| $k$ (公称)            | 1.1  | 1.4  | 1.7  | 2    | 2.8  | 3.5  | 4     | 5.3   | 6.4   | 7.5       | 10        | 11.5      | 15        | 18.7  | 22.5  | 26    | 30   | 35    | 40    |
| $r$ (最小)            | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.2  | 0.25  | 0.4   | 0.4   | 0.6       | 0.6       | 0.6       | 0.8       | 1     | 1     | 1.2   | 1.6  | 2     | 2     |
| $e$ (最小)            | 3.41 | 4.32 | 5.45 | 6.01 | 7.66 | 8.79 | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03     | 23.36     | 26.75     | 30.14     | 33.53 | 37.72 | 39.98 | —    | —     | —     |
|                     | 3.28 | 4.18 | 5.31 | 5.88 | 7.50 | 8.63 | 10.89 | 14.20 | 17.59 | 19.85     | 22.78     | 26.17     | 29.56     | 32.95 | 37.29 | 39.55 | 45.2 | 50.85 | 60.79 |
| $d_s$ (最小)          | 2.27 | 3.07 | 4.07 | 4.57 | 5.88 | 6.88 | 8.88  | 11.63 | 14.63 | 16.63     | 19.64     | 22.49     | 25.34     | 28.19 | 31.71 | 33.61 | —    | —     | —     |
|                     | 2.3  | 2.95 | 3.95 | 4.45 | 5.74 | 6.74 | 8.74  | 11.47 | 14.47 | 16.47     | 19.15     | 22        | 24.85     | 27.7  | 31.35 | 33.25 | 38   | 42.75 | 51.11 |
| $b$                 | 9    | 10   | 11   | 12   | 14   | 16   | 18    | 22    | 26    | 30        | 34        | 38        | 42        | 46    | 50    | 54    | 60   | 66    | 72    |
| (参 125 < $l$ ≤ 200) | 15   | 16   | 17   | 18   | 20   | 22   | 24    | 28    | 32    | 36        | 40        | 44        | 48        | 52    | 56    | 60    | 66   | 72    | 84    |
| (考) $l > 200$       | 28   | 29   | 30   | 31   | 33   | 35   | 37    | 41    | 45    | 49        | 53        | 57        | 61        | 65    | 69    | 73    | 79   | 85    | 97    |
| $g$                 | —    | —    | —    | 1.5  | 2.1  | 2.4  | 3     | 3.75  | 4.5   | 5.25      | 6         | 6         | 7.5       | 7.5   | 7.5   | 9     | 10.5 | 12    | 13.5  |
| $h$                 | —    | —    | —    | 0.8  | 1.2  | 1.2  | 1.6   | 2     | 2.5   | 3         | —         | —         | —         | —     | —     | —     | —    | —     | 15    |
|                     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | —     | —         | —         | —         | —         | —     | —     | —     | —    | —     | 16.5  |
|                     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | —     | —         | —         | —         | —         | —     | —     | —     | —    | —     | 137   |
|                     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | —     | —         | —         | —         | —         | —     | —     | —     | —    | —     | 153   |
|                     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | —     | —         | —         | —         | —         | —     | —     | —     | —    | —     | 18    |



续表

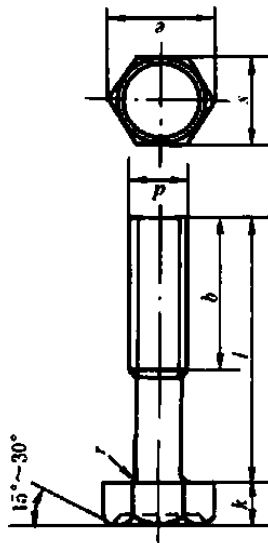
| 螺纹规格 $d$      | M1.6   | M2    | M2.5  | M3    | M4    | M5    | M6    | M8    | M10    | M12    | M14    | M16    | M18    | M20    | M22    | M24    | M27     | M30     | M36     | M42     | M48     | M56     | M64     |
|---------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $l$           | —  | —     | —     | 0.7   | 1     | 1.2   | 1.4   | 1.9   | 2.4    | 3      | —      | —      | —      | —      | —      | —      | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       |
| $d_1$         | —  | —     | —     | —     | —     | —     | 1.6   | 2     | 2.5    | 3.2    | 3.2    | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5       | 6.3     | 6.3     | 8       | 8       | —       | —       |
| $h$           | —  | —     | —     | —     | —     | —     | 2     | 2.6   | 3.2    | 3.7    | 4.4    | 5      | 5.7    | 6.2    | 7      | 7.5    | 8.5     | 9.3     | 11.2    | 13      | 15      | —       | —       |
| $l_1$         | —  | —     | —     | —     | —     | —     | 27-57 | 31-76 | 36-96  | 40-115 | 45-135 | 49-154 | 54-174 | 59-194 | 63-213 | 73-233 | 82-292  | 81-291  | 100-290 | 118-288 | 128-288 | —       | —       |
| $l$           | 12-16  | 16-20 | 16-25 | 20-30 | 25-40 | 25-50 | 30-60 | 40-80 | 45-100 | 50-120 | 60-140 | 65-160 | 70-180 | 80-200 | 90-220 | 90-240 | 100-300 | 110-300 | 140-360 | 160-440 | 180-480 | 220-500 | 260-500 |
| 全螺纹长度 $l$     | 2-16   | 4-20  | 5-25  | 6-30  | 8-40  | 10-50 | 12-60 | 16-80 | 20-100 | 25-120 | 30-140 | 35-150 | 40-150 | 45-150 | 50-150 | 55-200 | 60-200  | 60-200  | 70-200  | 80-200  | 100-200 | 110-200 | 120-200 |
| 100mm 长的质量/kg | —  | —     | —     | —     | 0.008 | 0.013 | 0.020 | 0.037 | 0.066  | 0.094  | 0.132  | 0.178  | 0.229  | 0.289  | 0.366  | 0.431  | 0.569   | 0.722   | 1.099   | 1.611   | 2.254   | 3.224   | 4.427   |
| $l$ 系列        | 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500 |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |

| 技术条件 | 材料        | 钢                               |           | 不锈钢                             |                             | 有色金属                        |                             | 产品等级:<br>A, B |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|------|-----------|---------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|      |           | GB/T 5782                       | GB/T 5783 | M3 ≤ d ≤ M39; 5, 6, 8, 8, 10, 9 | M24 < d ≤ M39; A2-70, A4-70 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 |               | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 |
| 性能等级 | GB/T 5782 | M3 ≤ d ≤ M39; 5, 6, 8, 8, 10, 9 |           | d ≤ M24; A2-70, A4-70           |                             | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 |                             | 螺纹公差: 6g      |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
| 表面处理 | GB/T 5783 | M3 ≤ d ≤ M39; 5, 6, 8, 8, 10, 9 |           | d ≤ M24; A2-70, A4-70           |                             | M24 < d ≤ M39; A2-50, A4-50 |                             |               |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
| 表面处理 | 氧化        | 氧化                              |           | 简单处理                            |                             | 简单处理                        |                             |               |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

- 注: 1. 产品等级 A 级用于  $d \leq M24$  和  $l \leq 10d$  的螺栓, B 级用于  $d > M24$  和  $l > 10d$  或  $> 150mm$  的螺栓 (按较小值, A 级比 B 级精确)。
2. M3 - M36 为商品规格, M42 - M64 为通用规格, 非优选螺栓的规格 (除表列外) 还有 M33、M39、M45、M52 和 M60。
3.  $l_1$  随  $l$  变化, 相同螺纹直径变量相等。 $l_1$  的公差按 +IT14。
4. 螺纹末端按 GB/T 2 规定。
5. 表面处理与表 5-1-83 注 7 同。
6. 技术条件 GB/T 31.1、GB/T 32.1 与 GB/T 5782 同; GB/T 29.1 与 GB/T 5783 同。
7.  $l$  括号中数字按 GB/T 31.1—1988。

六角头螺栓细杆 B 级

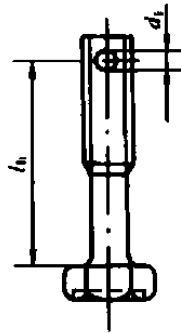
(摘自 GB/T 5784—1986)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5784 规定

六角头螺栓带孔螺栓细杆 B 级

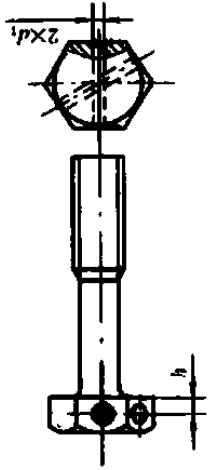
(摘自 GB/T 31.2—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5784 规定

六角头头部带孔螺栓细杆 B 级

(摘自 GB/T 32.2—1988)



标记示例

螺栓规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 5.8 级、不经表面处理、B 级的六角头螺栓，标记为：螺栓 GB/T 5784 M12 x 80

表 5-1-85

mm

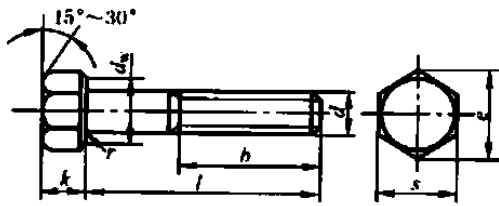
| 螺纹规格 $d$           | M3   | M4    | M5    | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    | M20    |
|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $s$                | 5.5  | 7     | 8     | 10    | 13    | 16     | 18     | 21     | 24     | 30     |
| $k$                | 2  | 2.8   | 3.5   | 4     | 5.3   | 6.4    | 7.5    | 8.8    | 10     | 12.5   |
| $r$                | 0.1  | 0.2   | 0.2   | 0.25  | 0.4   | 0.4    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.8    |
| $e$                | 6  | 7.5   | 8.6   | 10.9  | 14.2  | 17.6   | 19.9   | 22.8   | 26.2   | 33     |
| $l \leq 125$       | 12   | 14    | 16    | 18    | 22    | 26     | 30     | 34     | 38     | 46     |
| $125 < l \leq 200$ | —  | —     | —     | —     | 28    | 32     | 36     | 40     | 44     | 52     |
| GB/T 32.2          | —  | —     | —     | 1.6   | 2     | 2      | 2      | 3.2    | 3      | 3      |
| GB/T 31.2          | —  | —     | —     | 1.6   | 2     | 2.5    | 3.2    | 3.2    | 4      | 4      |
| $l_h$              | —  | —     | —     | 22~67 | 26~76 | 36~96  | 40~115 | 45~135 | 49~144 | 59~144 |
| $h \approx$        | —  | —     | —     | 2     | 2.6   | 3.2    | 3.7    | 4.4    | 5      | 6.2    |
| 商品规格长度 $l$         | 20~30  | 20~40 | 25~50 | 25~70 | 30~80 | 40~100 | 45~120 | 50~140 | 55~150 | 65~150 |
| 100mm 长的质量/kg      | 0.005  | 0.008 | 0.014 | 0.020 | 0.038 | 0.061  | 0.089  | 0.125  | 0.172  | 0.287  |
| I 系列               | 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150 |       |       |       |       |        |        |        |        |        |

| 技术条件 | 材料               |          | 产品等级: B |
|------|------------------|----------|---------|
|      | 性能等级             | 螺栓公差: 6g |         |
| 表面处理 | 5.8, 6.8, 8, 8.8 | A2-70    |         |
| 表面氧化 | 不经处理; 镀锌钝化; 氧化   | 不经处理     |         |

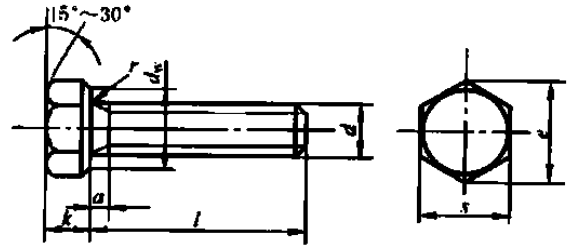
注: 1.  $l_h$  随  $l$  变化, 相同螺纹直径变量相等。  
2.  $l_h$  的公差按 IT14。



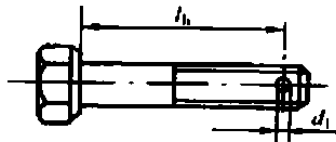
六角头螺栓细牙 (摘自 GB/T 5785—2000)



六角头螺栓细牙全螺纹 (摘自 GB/T 5786—2000)

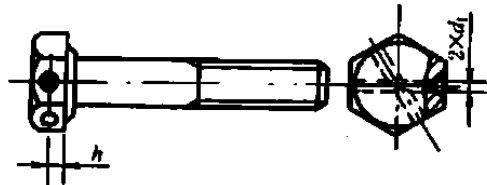


六角头螺杆带孔螺栓细牙 A 和 B 级 (摘自 GB/T 31.3—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5785 规定

六角头头部带孔螺栓细牙 A 和 B 级 (摘自 GB/T 32.3—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 5785 规定

标记示例

螺纹规格  $d = M12 \times 1.5$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化、A 级六角头螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 5785 M12  $\times$  1.5  $\times$  80

表 5-1-86

| 螺纹规格 $d \times P$        |                    | mm            |                     |                     |                    |                  |                    |                  |                    |                |                  |                |                |                |                |                |                |   |
|--------------------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
|                          |                    | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1      | M12 $\times$ 1.5    | (M14 $\times$ 1.5) | M16 $\times$ 1.5 | (M18 $\times$ 1.5) | M20 $\times$ 1.5 | (M22 $\times$ 1.5) | M24 $\times$ 2 | (M27 $\times$ 2) | M30 $\times$ 2 | M36 $\times$ 3 | M42 $\times$ 3 | M48 $\times$ 3 | M56 $\times$ 4 | M64 $\times$ 4 |   |
| GB/T 5785                | GB/T 5786          | —             | (M10 $\times$ 1.25) | (M12 $\times$ 1.25) | —                  | —                | —                  | (M20 $\times$ 2) | —                  | —              | —                | —              | —              | —              | —              | —              | —              |   |
|                          | GB/T 32.3          | —             | (M10 $\times$ 1.25) | (M12 $\times$ 1.25) | —                  | —                | —                  | (M20 $\times$ 2) | —                  | —              | —                | —              | —              | —              | —              | —              | —              |   |
| GB/T 31.3                | GB/T 31.3          | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1.25   | M12 $\times$ 1.5    | (M14 $\times$ 1.5) | M16 $\times$ 1.5 | (M18 $\times$ 1.5) | M20 $\times$ 2   | (M22 $\times$ 1.5) | M24 $\times$ 2 | (M27 $\times$ 2) | M30 $\times$ 2 | M36 $\times$ 3 | M42 $\times$ 3 | M48 $\times$ 3 | —              | —              |   |
| $s$                      |                    | 13            | 16                  | 18                  | 21                 | 24               | 27                 | 30               | 34                 | 36             | 41               | 46             | 55             | 65             | 75             | 85             | 95             |   |
| $k$                      |                    | 5.3           | 6.4                 | 7.5                 | 8.8                | 10               | 11.5               | 12.5             | 14                 | 15             | 17               | 18.7           | 22.5           | 26             | 30             | 35             | 40             |   |
| $r$                      |                    | 0.4           | 0.4                 | 0.6                 | 0.6                | 0.6              | 0.6                | 0.8              | 0.8                | 0.8            | 1                | 1              | 1              | 1.2            | 1.6            | 2              | 2              |   |
| $e$ (最小)                 | A                  | 14.38         | 17.77               | 20.03               | 23.36              | 26.75            | 30.14              | 33.53            | 37.72              | 39.88          | —                | —              | —              | —              | —              | —              | —              |   |
|                          | B                  | 14.2          | 17.59               | 19.85               | 22.78              | 26.17            | 29.56              | 32.95            | 37.29              | 39.55          | 45.2             | 50.85          | 60.79          | 71.3           | 82.6           | 93.56          | 104.86         |   |
| $d_s$ (最小)               | A                  | 11.63         | 14.63               | 16.63               | 19.64              | 22.49            | 25.34              | 28.19            | 31.71              | 33.61          | —                | —              | —              | —              | —              | —              | —              |   |
|                          | B                  | 11.47         | 14.47               | 16.47               | 19.15              | 22               | 24.85              | 27.7             | 31.35              | 33.25          | 38               | 42.75          | 51.11          | 59.95          | 69.45          | 78.66          | 88.16          |   |
| $b$ (参考)                 | $l \leq 125$       | 22            | 26                  | 30                  | 34                 | 38               | 42                 | 46               | 50                 | 54             | 60               | 66             | 78             | —              | —              | —              | —              |   |
|                          | $125 < l \leq 200$ | 28            | 32                  | 36                  | 40                 | 44               | 48                 | 52               | 56                 | 60             | 66               | 72             | 84             | 96             | 108            | 124            | 140            |   |
|                          | $l > 200$          | 41            | 45                  | 49                  | 57                 | 57               | 61                 | 65               | 69                 | 73             | 79               | 85             | 97             | 109            | 121            | 137            | 153            |   |
| $a$                      |                    | 3             | 3.75                | 4.5                 |                    |                  |                    | 6                |                    |                |                  | 9              |                |                | 12             |                |                |   |
| $d_1$                    | GB/T 31.3          | 2             | 2.5                 | 3.2                 |                    |                  | 4                  |                  |                    | 5              |                  |                | 6.3            |                | 8              |                | —              | — |
|                          | GB/T 32.3          | 2             |                     |                     | 3                  |                  |                    |                  | 4                  |                |                  |                | —              |                | —              |                | —              | — |
| $h \approx$              |                    | 2.6           | 3.2                 | 3.7                 | 4.4                | 5                | 5.7                | 6.2              | 7                  | 7.5            | 8.5              | 9.3            | 11.2           | 13             | 15             | —              | —              |   |
| $l_h$                    |                    | 31 ~ 76       | 36 ~ 96             | 40 ~ 115            | 45 ~ 135           | 49 ~ 154         | 54 ~ 174           | 59 ~ 194         | 63 ~ 213           | 73 ~ 233       | 82 ~ 252         | 81 ~ 291       | 100 ~ 290      | 118 ~ 288      | 128 ~ 288      | —              | —              |   |
|                          | $l$ (GB/T 31.3)    | 35 ~ 80       | 40 ~ 100            | 45 ~ 120            | 50 ~ 140           | 55 ~ 160         | 60 ~ 180           | 65 ~ 200         | 70 ~ 220           | 80 ~ 240       | 90 ~ 260         | 90 ~ 300       | 110 ~ 300      | 130 ~ 300      | 140 ~ 300      | —              | —              |   |
| $l$ (GB/T 5785)          |                    | 40 ~ 80       | 45 ~ 100            | 50 ~ 120            | 60 ~ 140           | 65 ~ 160         | 70 ~ 180           | 80 ~ 200         | 90 ~ 220           | 100 ~ 240      | 110 ~ 260        | 120 ~ 300      | 140 ~ 360      | 160 ~ 440      | 200 ~ 480      | 220 ~ 500      | 260 ~ 500      |   |
|                          | 全螺纹长度 $l$          | 16 ~ 80       | 20 ~ 100            | 25 ~ 120            | 30 ~ 140           | 35 ~ 160         | 40 ~ 180           | 40 ~ 200         | 40 ~ 200           | 40 ~ 200       | 40 ~ 200         | 40 ~ 200       | 40 ~ 200       | 90 ~ 420       | 100 ~ 480      | 120 ~ 500      | 130 ~ 500      |   |
| 100mm 长的质量 /kg $\approx$ |                    | 0.039         | 0.067               | 0.096               | 0.125              | 0.181            | 0.237              | 0.295            | 0.372              | 0.445          | 0.586            | 0.753          | 1.131          | 1.652          | 1.898          | 3.295          | 4.534          |   |

续表

|                      |           |  |              |              |             |           |   |           |             |         |           |                   |         |             |               |         |         |
|----------------------|-----------|--|--------------|--------------|-------------|-----------|---|-----------|-------------|---------|-----------|-------------------|---------|-------------|---------------|---------|---------|
| 螺纹规格<br>$d \times P$ | GB/T 5785 | M8 × 1   | M10 × 1      | M12 × 1.5    | (M14 × 1.5) | M16 × 1.5 | (M18 × 1.5)   | M20 × 1.5 | (M22 × 1.5) | M24 × 2 | (M27 × 2) | M30 × 2           | M36 × 3 | M42 × 3     | M48 × 3       | M56 × 4 | M64 × 4 |
|                      | GB/T 5786 | —  | (M10 × 1.25) | (M12 × 1.25) | —           | —         | —   | (M20 × 2) | —           | —       | —         | —                 | —       | —           | —             | —       | —       |
|                      | GB/T 32.3 | —  | —            | —            | —           | —         | —   | —         | —           | —       | —         | —                 | —       | —           | —             | —       | —       |
| l 系列                 | GB/T 31.3 | M8 × 1   | M10 × 1.25   | M12 × 1.5    | (M14 × 1.5) | M16 × 1.5 | (M18 × 1.5)   | M20 × 2   | (M22 × 1.5) | M24 × 2 | (M27 × 2) | M30 × 2           | M36 × 3 | M42 × 3     | M48 × 3       | —       | —       |
|                      |           | 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500 |              |              |             |           |   |           |             |         |           |                   |         |             |               |         |         |
| 技术条件                 | 材料        | 钢  |              |              |             |           | 不 锈 钢   |           |             |         |           | 有色金属              |         | 螺纹公差:<br>6g | 产品等级:<br>A, B |         |         |
|                      | 性能等级      | $d \leq M39$ ; 5, 6, 8, 8, 10, 9<br>$M3 < d \leq M16$ ; 9, 8<br>$d > M39$ ; 按协议  |              |              |             |           | $d \leq M24$ ; A2-70, A4-70<br>$M24 < d \leq M39$ ; A2-50, A4-50<br>$d > M39$ ; 按协议 |           |             |         |           | CU2<br>CU3<br>AL4 |         |             |               |         |         |
|                      | 表面处理      | 氧化   |              |              |             |           | 简单处理  |           |             |         |           | 简单处理              |         |             |               |         |         |

注：1. A、B 级区别见表 5-1-84 注 1。

2. M8 × 1 ~ M36 × 3 为商品规格；M42 × 3 ~ M64 × 4 为通用规格。GB/T 32.3 中 M20 × 2 为优选，M20 × 1.5 为非优选。

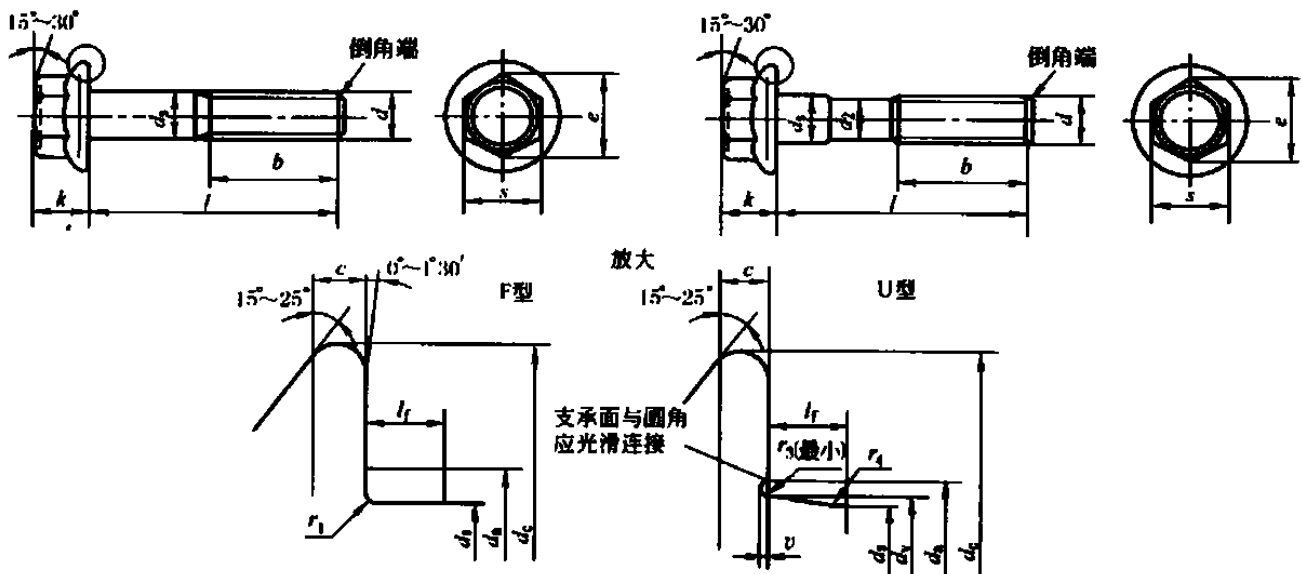
3.  $l_1$  随  $l$  变化，相同螺纹直径变量相等。 $l_1$  的公差按 +IT14。

4. 末端按 GB/T 2 规定。

5. 表面处理见表 5-1-83 注 7。

6. 括号内为非优选规格，GB/T 5785 除表中所列的非优选螺纹规格外，还有 M33 × 2、M39 × 3、M45 × 3、M52 × 4、M60 × 4。

A 级小系列六角法兰面螺栓 (摘自 GB/T 16674—1996)



标记示例

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、由制造者任选 U 型或 F 型、8.8 级、表面氧化、小六角系列的法兰面螺栓，标记为：

螺栓 GB/T 16674 M12 × 80

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、F 型、8.8 级、表面氧化、小六角系列的法兰面螺栓，标记为：

螺栓 GB/T 16674 M12 × 80-F

如在特殊情况下，要求细杆型式时，则应增加“R”的标记：

螺栓 GB/T 16674 M12 × 80-R (适用于 U 型或 F 型)

螺栓 GB/T 16674 M12 × 80-R-F (适用于 F 型)

表 5-1-87

mm

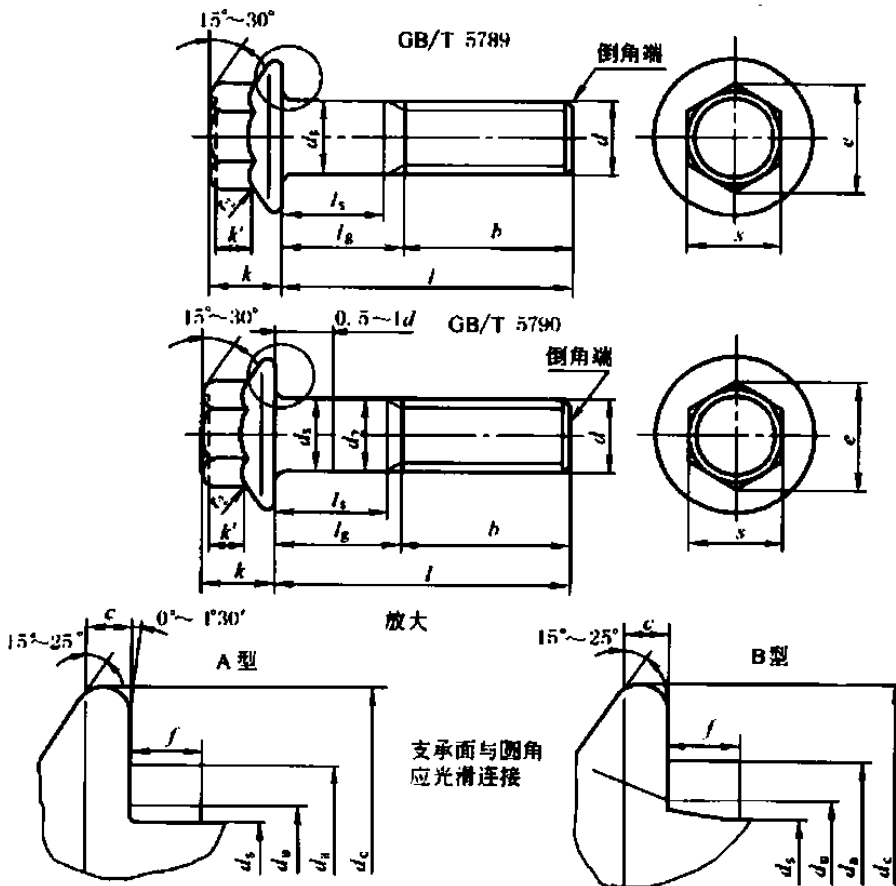
| 螺纹规格 $d(6g)$  |                    | M5             | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    |  |
|---------------|--------------------|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--|
| $b$<br>(参考)   | $l \leq 125$       | 16             | 18    | 22    | 26     | 30     | 34     | 38     |  |
|               | $125 < l \leq 200$ | —              | —     | 28    | 32     | 36     | 40     | 44     |  |
| $d_s$<br>(最大) | F型                 | 5.7            | 6.8   | 9.2   | 11.2   | 13.7   | 15.7   | 17.7   |  |
|               | U型                 | 6.2            | 7.4   | 10    | 12.6   | 15.2   | 17.7   | 20.7   |  |
| $c$ (最小)      |                    | 1              | 1.1   | 1.2   | 1.5    | 1.8    | 2.1    | 2.4    |  |
| $d_s$ (最大)    |                    | 11.4           | 13.6  | 17    | 20.8   | 24.7   | 28.6   | 32.8   |  |
| $d_s$ (最大)    |                    | 5.5            | 6.6   | 8.8   | 10.8   | 12.8   | 14.8   | 17.2   |  |
| $d_s$ (最大)    |                    | 5              | 6     | 8     | 10     | 12     | 14     | 16     |  |
| $e$ (最小)      |                    | 7.44           | 8.56  | 10.8  | 14.08  | 16.32  | 19.68  | 22.58  |  |
| $k$ (最大)      |                    | 5.6            | 6.8   | 8.5   | 9.7    | 11.9   | 12.9   | 15.1   |  |
| $s$ (最大)      |                    | 7              | 8     | 10    | 13     | 15     | 18     | 21     |  |
| $f^D$         |                    | 25~50          | 30~60 | 35~80 | 40~100 | 45~120 | 50~140 | 55~160 |  |
| 性能等级          | 钢                  | 8.8, 9.8, 10.9 |       |       |        |        |        |        |  |
|               | 不锈钢                | A2-70          |       |       |        |        |        |        |  |

① 长度系列 (单位为 mm) 为 25~50 (5 进位)、(55)、60、(65)、70~160 (10 进位)。

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 表中未列出  $l_1$ 、 $r_1$ 、 $r_3$ 、 $r_4$ 、 $v$  值, 加工时请查阅本标准。

六角法兰面螺栓 B 级加大系列 (摘自 GB/T 5789—1986)、  
B 级细杆加大系列 (摘自 GB/T 5790—1986)



标记示例

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化、A 或 B 型六角法兰面螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 5789 M12 × 80

表 5-1-88

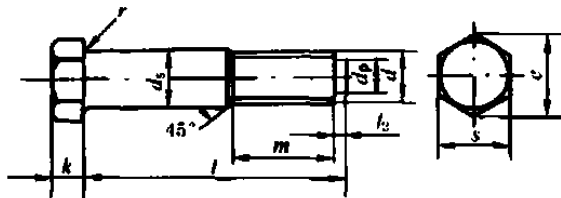
| 螺纹规格 $d(6g)$  |                    | M5        | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    | M20    |
|---------------|--------------------|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $b$           | $l \leq 125$       | 16        | 18    | 22    | 26     | 30     | 34     | 38     | 46     |
|               | $125 < l \leq 200$ | —         | —     | 28    | 32     | 36     | 40     | 44     | 52     |
| $d_s$<br>(最大) | A型                 | 5.7       | 6.8   | 9.2   | 11.2   | 13.7   | 15.7   | 17.7   | 22.4   |
|               | B型                 | 6.2       | 7.4   | 10    | 12.6   | 15.2   | 17.7   | 20.7   | 25.7   |
| $c$ (最小)      |                    | 1         | 1.1   | 1.2   | 1.5    | 1.8    | 2.1    | 2.4    | 3      |
| $d_c$ (最大)    |                    | 11.8      | 14.2  | 18    | 22.3   | 26.6   | 30.5   | 35     | 43     |
| $d_u$ (最大)    |                    | 5.5       | 6.6   | 9     | 11     | 13.5   | 15.5   | 17.5   | 22     |
| $d_f$ (最大)    |                    | 5         | 6     | 8     | 10     | 12     | 14     | 16     | 20     |
| $f$ (最大)      |                    | 1.4       | 2     | 2     | 2      | 3      | 3      | 3      | 4      |
| $e$ (最小)      |                    | 8.56      | 10.8  | 14.08 | 16.32  | 19.68  | 22.58  | 25.94  | 32.66  |
| $k$ (最大)      |                    | 5.4       | 6.6   | 8.1   | 9.2    | 10.4   | 12.4   | 14.1   | 17.7   |
| $s$ (最大)      |                    | 8         | 10    | 13    | 15     | 18     | 21     | 24     | 30     |
| $l^1$         | GB/T 5789          | 10~50     | 12~60 | 16~80 | 20~100 | 25~120 | 30~140 | 35~160 | 40~200 |
|               | GB/T 5790          | 30~50     | 35~60 | 40~80 | 45~100 | 50~120 | 55~140 | 60~160 | 70~200 |
| 性能等级          | 钢                  | 8.8, 10.9 |       |       |        |        |        |        |        |
|               | 不锈钢                | A2-70     |       |       |        |        |        |        |        |
| 表面处理          | 钢                  | 氧化; 镀锌钝化  |       |       |        |        |        |        |        |
|               | 不锈钢                | 不经处理      |       |       |        |        |        |        |        |

① 长度系列 (单位为 mm) 为 10、12、16、20~50 (5 进位)、(55)、60、(65)、70~200 (10 进位)。

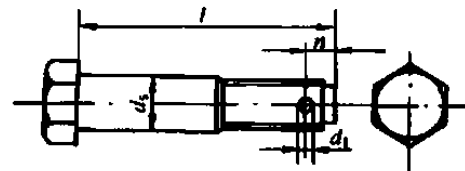
注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 表中未列出  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $k'$ 、 $r_2$  值, 加工时请查阅本标准。

六角头铰制孔用螺栓 A 和 B 级  
(摘自 GB/T 27—1988)



六角头螺杆带孔铰制孔用螺栓 A 和 B 级  
(摘自 GB/T 28—1988)



其余的型式与尺寸按 GB/T 27 规定

标记示例

1. 螺纹规格  $d = M12$ 、 $d_s$  尺寸按本表规定、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化处理、A 级六角头铰制孔用螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 27 M12 × 80

2.  $d_s$  按 m6 制造时应加标记 m6: 螺栓 GB/T 27 M12 × m6 × 80

表 5-1-89

| 螺纹规格 $d$      |      | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    | (M18)  | M20    | (M22)  | M24    | (M27)  | M30    | M36    | M42    | M48    |
|---------------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $d_s$<br>(h9) | (最大) | 7     | 9     | 11     | 13     | 15     | 17     | 19     | 21     | 23     | 25     | 28     | 32     | 38     | 44     | 50     |
|               | (最小) | 6.964 | 8.964 | 10.957 | 12.957 | 14.957 | 16.957 | 18.948 | 20.948 | 22.948 | 24.948 | 27.948 | 31.938 | 37.938 | 43.938 | 49.938 |
| $s$ (最大)      |      | 10    | 13    | 16     | 18     | 21     | 24     | 27     | 30     | 34     | 36     | 41     | 46     | 55     | 65     | 75     |
| $k$ (公称)      |      | 4     | 5     | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 15     | 17     | 20     | 23     | 26     |
| $r$ (最小)      |      | 0.25  | 0.4   | 0.4    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 1      | 1      | 1      | 1.2    | 1.6    |
| $e$           |      | 11.05 | 14.38 | 17.77  | 20.03  | 23.35  | 26.75  | 30.14  | 33.53  | 37.72  | 39.98  | —      | —      | —      | —      | —      |
| $d_p$         |      | 4     | 5.5   | 7      | 8.5    | 10     | 12     | 13     | 15     | 17     | 18     | 21     | 23     | 28     | 33     | 38     |
| $l_2$         |      | 1.5   | 1.5   | 2      | 2      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 6      | 7      | 8      |
| $d_1$ (最小)    |      | 1.6   | 2     | 2.5    | 3.2    | 3.2    | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 6.3    | 6.3    | 6.3    | 8      | 8      |

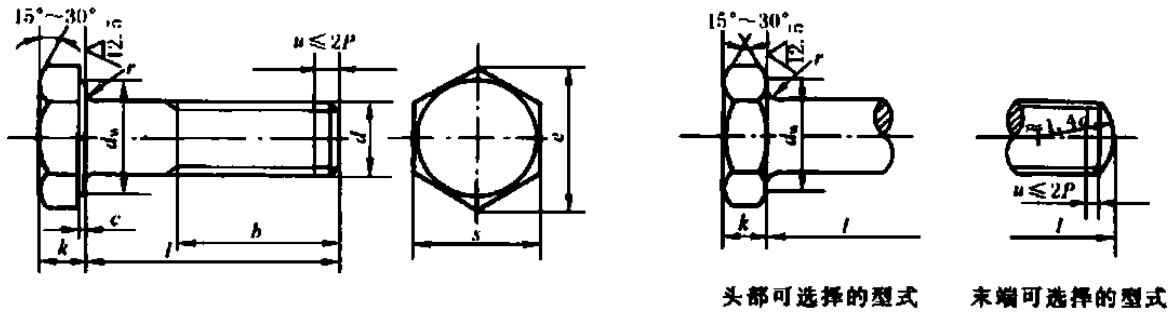
| 螺纹规格 $d$       | M6  | M8       | M10                                       | M12      | (M14)    | M16      | (M18)    | M20      | (M22)    | M24      | (M27)    | M30      | M36       | M42       | M48       |
|----------------|---|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| $l$            | 25 ~ 65   | 25 ~ 80  | 30 ~ 120                                  | 35 ~ 180 | 40 ~ 180 | 45 ~ 200 | 50 ~ 200 | 55 ~ 200 | 60 ~ 200 | 65 ~ 200 | 75 ~ 200 | 80 ~ 230 | 90 ~ 300  | 110 ~ 300 | 120 ~ 300 |
| $m$            | 12  | 15       | 18  | 22       | 25       | 28       | 30       | 32       | 35       | 38       | 42       | 50       | 55        | 65        | 70        |
| $n$            | 4.5   | 5.5      | 6   | 7        | 8        | 9        | 9        | 10       | 11       | 11       | 13       | 14       | 16        | 19        | 20        |
| 100mm 长的质量/kg≈ | 0.020   | 0.036    | 0.078                                     | 0.110    | 0.148    | 0.195    | 0.247    | 0.303    | 0.381    | 0.450    | 0.587    | 0.762    | 1.132     | 1.515     | 2.091     |
| $l$ 系列         | 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 280, 300 |          |   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |
| 技术条件           | 材料: 钢   | 螺纹公差: 6g | 性能等级: $d \leq M39$ 时为 8.8; $d > M39$ 时按协议 |          |          |          |          |          |          |          |          | 表面处理: 氧化 | 产品等级: A、B |           |           |

注: 1. A、B 级区别见表 5-1-84 注 1。

2. 根据使用要求, 螺杆上无螺纹部分杆径 ( $d_s$ ) 允许按 m6、u8 制造。按 m6 制造的螺栓, 螺杆上无螺纹部分的表面粗糙度为  $R_a 1.6$ ; 螺杆上无螺纹部分 ( $d_s$ ) 末端倒角  $45^\circ$ , 根据制造工艺, 允许制成大于  $45^\circ$ 、小于  $1.5P$  (螺距) 的颈部。

3. 尽可能不采用括号内的规格。

钢结构用高强度大六角头螺栓 (摘自 GB/T 1228—1991)



标记示例

螺纹规格  $d = M20$ 、公称长度  $l = 100\text{mm}$ 、性能等级 10.9S 级的钢结构用高强度大六角头螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 1228 M20×100

螺纹规格  $d = M20$ 、公称长度  $l = 100\text{mm}$ 、性能等级 8.8S 级的钢结构用高强度大六角头螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 1228 M20×100-8.8S

表 5-1-90

|                                   |   | mm   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|
| 螺纹规格 $d$                          |   | M12  | M16   | M20   | (M22)   | M24   | (M27)   | M30   |
| GB/T<br>1228—<br>1991             | $d_n$ (最小)                                      | 19.2   | 24.9  | 31.4  | 33.3  | 38  | 42.8  | 46.5  |
|                                   | $e$ (最小)  | 22.78  | 29.56   | 37.29   | 39.55   | 45.2  | 50.85   | 55.3  |
|                                   | $k$ (公称)  | 7.5  | 10  | 12.5  | 14  | 15  | 17  | 18.7  |
|                                   | $r$ (最小)  | 1  | 1   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 2   | 2   |
|                                   | $s$ (最大)  | 21   | 27  | 34  | 36  | 41  | 46  | 50  |
|                                   | $c$ (最大)  | 0.8  |   |   |   |   |   |   |
|                                   | $\frac{b}{l}$                                   | $\frac{25}{35 \sim 40}$<br>$\frac{30}{45 \sim 75}$ | $\frac{30}{45 \sim 50}$<br>$\frac{35}{55 \sim 130}$ | $\frac{35}{50 \sim 60}$<br>$\frac{40}{65 \sim 160}$ | $\frac{40}{55 \sim 65}$<br>$\frac{45}{70 \sim 220}$ | $\frac{45}{60 \sim 70}$<br>$\frac{50}{75 \sim 240}$ | $\frac{50}{65 \sim 75}$<br>$\frac{55}{80 \sim 260}$ | $\frac{55}{70 \sim 80}$<br>$\frac{60}{85 \sim 260}$ |
| 100mm 长的质量/kg≈                    | 0.108   | 0.203  | 0.334   | 0.407   | 0.502   | 0.666   | 0.828   |   |
| $l$ 系列(公称)                        | 35 ~ 100(按 5 进级)、110 ~ 200(按 10 进级)、220、240、260 |  |   |   |   |   |   |   |
| 公称应力截面积 $A_s$<br>/mm <sup>2</sup> | 84.3  | 157  | 245   | 303   | 353   | 459   | 561   |   |
| 拉力载荷/N                            | $A_s \times \sigma_b$                           |  |   |   |   |   |   |   |

续表

| GB/T<br>1231 | 螺纹规格 $d$ | M12        | M16  | M20 | (M22)   | M24      | (M27)   | M30   |      |   |      |
|--------------|----------|------------|--|-----|---------|----------|---------|-------|------|---|------|
|              | 性能等级     | 10.9S      | 抗拉强度 $\sigma_b$ / 屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa |     | 推荐材料    | 洛氏硬度 HRC | 通用规格    | 螺纹公差带 | 产品等级 |   |      |
|              |          |            | 1040 ~ 1240                                | 940 |         |          |         |       |      |   |      |
| 技术条件         | 8.8S     | 830 ~ 1030 | 660  | 40B | 20MnTiB | 33 ~ 39  | 24 ~ 31 | ≤ M24 | 6g   | C |      |
|              |          |            |  |     |         |          |         |       |      |   | 35VB |
|              |          |            |  |     |         |          |         |       |      |   | 45   |
|              |          |            |  |     |         |          |         |       |      |   | 35   |
|              |          |            |  |     |         |          | ≤ M30   |       |      |   |      |
|              |          |            |  |     |         |          | ≤ M22   |       |      |   |      |
|              |          |            |  |     |         |          | ≤ M20   |       |      |   |      |

表 5-1-91

钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副螺栓 (摘自 GB/T 3632—1995)

mm

|                                  | $d$                                | M16         | M20      | (M22)    | M24  |                       |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------|----------|----------|------|-----------------------|
|                                  | $d_0$ (公称)                         | 10.9        | 13.6     | 15.1     | 16.4 |                       |
| $d_1$ (公称)                       | 16                                 | 20          | 22       | 24       |      |                       |
| $d_2$ (最小)                       | 27.9                               | 34.5        | 38.5     | 41.5     |      |                       |
| $d_3$ (最大)                       | 13                                 | 17          | 18       | 20       |      |                       |
| $d_4$ (公称)                       | 18.83                              | 24.4        | 26.4     | 28.4     |      |                       |
| $d_5$ (公称)                       | 11.1                               | 13.4        | 15.4     | 16.7     |      |                       |
| $d_6$ (公称)                       | 12.8                               | 16.1        | 17.8     | 19.3     |      |                       |
| $d_7$ (最大)                       | 30                                 | 37          | 41       | 44       |      |                       |
| $k$ (公称)                         | 10                                 | 13          | 14       | 15       |      |                       |
| $k'$ (公称)                        | 12                                 | 14          | 15       | 16       |      |                       |
| $k''$ (最大)                       | 17                                 | 19          | 21       | 23       |      |                       |
| $r$ (最小)                         | 1.2                                | 1.2         | 1.2      | 1.6      |      |                       |
| $l$                              | 40 ~ 130                           | 45 ~ 160    | 50 ~ 180 | 55 ~ 180 |      |                       |
| $\frac{b}{l}$                    | 30                                 | 35          | 40       | 45       |      |                       |
|                                  | 40 ~ 60                            | 45 ~ 66     | 50 ~ 65  | 55 ~ 70  |      |                       |
|                                  | 35                                 | 40          | 45       | 55       |      |                       |
|                                  | 55 ~ 120                           | 65 ~ 140    | 70 ~ 160 | 75 ~ 180 |      |                       |
| $l$ 系列 (公称)                      | 40 ~ 100 (5 进位), 110 ~ 180 (10 进位) |             |          |          |      |                       |
| 100mm 长的质量 /kg≈                  | 0.227                              | 0.379       | 0.474    | 0.574    |      |                       |
| 技术条件                             | 性能等级                               | 10.9S       |          |          |      | 螺纹公差: 6g<br>产品公差等级: C |
|                                  | 推荐材料                               | 20Mn        |          |          |      |                       |
|                                  | 抗拉强度 $\sigma_b$ /MPa               | 1040 ~ 1240 |          |          |      |                       |
|                                  | 屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa           | 940         |          |          |      |                       |
|                                  | 伸长率 $\delta_5$ /% 最小               | 10          |          |          |      |                       |
|                                  | 收缩率 $\psi$ /% 最小                   | 42          |          |          |      |                       |
| 冲击值 $a_k$ /J·cm <sup>-2</sup> 最小 | 59                                 |             |          |          |      |                       |

标记示例

粗牙普通螺纹,  $d = M20, l = 100\text{mm}$ , 性能等级 10.9S、表面防锈处理钢结构用扭剪型高强度螺栓连接, 标记为:

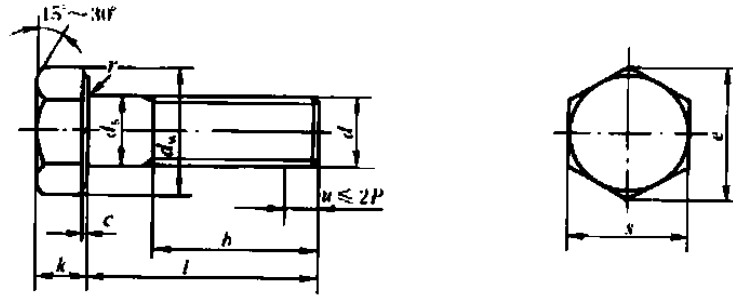
螺栓连接副 GB/T 3632 M20 × 100

注: 1. 括号内的规格尽可能不采用。

2. 本标准适用于工业及民用建筑、公路与铁路桥梁、塔架、管路支架、起重机械及其他钢结构用摩擦型连接的扭剪型高强度螺栓连接副 (包括一个螺栓、一个螺母和一个垫圈), 如表图所示。该表仅为螺栓尺寸, 其他见相应表格, 螺母见表 5-1-132, 垫圈见表 5-1-160。订货时以连接副型式。

栓接结构用大六角头螺栓  
 螺纹长度按 GB/T 3160 C 级 8.8 和 10.9 级  
 (摘自 GB/T 18230.1—2000)

栓接结构用大六角头螺栓  
 短螺纹长度 C 级 8.8 和 10.9 级  
 (摘自 GB/T 18230.2—2000)



标记示例

螺纹规格  $d = M16$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级表面氧化、产品等级 C 级、螺纹长度按 GB/T 3160 (短螺纹长度) 的栓接结构用大六角螺栓, 标记为: 螺栓 GB/T 18230.1 (GB/T 18230.2) M16 × 80  
 如需要镀前按 6nz 规定制造, 则标记中增加字母“U”; 螺母 GB/T 18230.1 (.2) M16 × 80 8.8 U [见 GB/T 18230.1 (.2) 第 7 章]

表 5-1-92

| 螺纹规格       |              | mm                                    |          |          |          |          |              |              |          |
|------------|--------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|----------|
| $d$        |              | M12                                   | M16      | M20      | (M22)    | M24      | (M27)        | M30          | M36      |
| 螺距 $P$     |              | 1.75                                  | 2        | 2.5      | 2.5      | 3        | 3            | 3.5          | 4        |
| $b^D$      | 1            | 30                                    | 38       | 46       | 50       | 54       | 60           | 66           | 78       |
|            | 2            | —                                     | 44       | 52       | 56       | 60       | 66           | 72           | 84       |
|            | 3            | —                                     | —        | 65       | 69       | 73       | 79           | 85           | 97       |
|            | 4            | 25                                    | 31       | 36       | 38       | 41       | 44           | 49           | 56       |
|            | 5            | 32                                    | 38       | 43       | 45       | 48       | 51           | 56           | 63       |
| $c$ (最大)   |              | 0.8                                   | 0.8      | 0.8      | 0.8      | 0.8      | 0.8          | 0.8          | 0.8      |
| $d_s$ (最大) |              | $d_s$ (最大) = $s$ (实际)                 |          |          |          |          |              |              |          |
| $e$ (最小)   |              | 22.78                                 | 29.56    | 37.29    | 39.55    | 45.2     | 50.85        | 55.37        | 66.44    |
| $k$ (公称)   |              | 7.5                                   | 10       | 12.5     | 14       | 15       | 17           | 18.7         | 22.5     |
| $r$ (最小)   |              | 1.2                                   | 1.2      | 1.5      | 1.5      | 1.5      | 2            | 2            | 2        |
| $s$ (最大)   |              | 21                                    | 22       | 34       | 36       | 41       | 46           | 50           | 60       |
| $s$ (最小)   |              | 20.16                                 | 26.16    | 33       | 35       | 40       | 45           | 49           | 58.8     |
| $l$ 系列     |              | 30 ~ 100 (按 5 进级)、100 ~ 200 (按 10 进级) |          |          |          |          |              |              |          |
| $l^D$      | GB/T 18230.1 | 35 ~ 100                              | 40 ~ 150 | 45 ~ 150 | 50 ~ 150 | 55 ~ 200 | 60 ~ 200     | 70 ~ 200     | 85 ~ 200 |
|            | GB/T 18230.2 | 40 ~ 100                              | 45 ~ 100 | 55 ~ 150 | 60 ~ 150 | 65 ~ 200 | 70 ~ 200     | 80 ~ 200     | 90 ~ 200 |
| 技术条件       | 名称           | 材料                                    | 螺纹公差     | 性能等级     | 产品等级     | 表面处理     | 配套螺母         | 配套垫圈         |          |
|            | GB/T 18230.1 | 钢                                     | 6g       | 8.8、10.9 | C 级      | 氧化常规     | GB/T 18230.3 | GB/T 18230.5 |          |
|            | GB/T 18230.2 | 钢                                     | 6g       | 8.8、10.9 | C 级      | 氧化常规     | GB/T 18230.4 | GB/T 18230.5 |          |

① 按 GB/T 18230.1—2000 规定: 1 用于公称长度  $l_{\text{公称}} \leq 100\text{mm}$ ; 2 用于公称长度  $100\text{mm} < l_{\text{公称}} \leq 200\text{mm}$ ; 3 用于公称长度  $l_{\text{公称}} > 200\text{mm}$ ; 按 GB/T 18230.2—2000 规定: 4 用于公称长度  $l_{\text{公称}} \leq 100\text{mm}$ ; 5 用于公称长度  $l_{\text{公称}} > 100\text{mm}$ 。

② 商品规格长度。

注: 1. 产品等级除  $c$ 、 $d_s$ (最小)  $[0.95s$ (最小)]、 $r$  和长度大于 150mm 的公差按  $\pm 4.0\text{mm}$  外, 其余按 C 级。

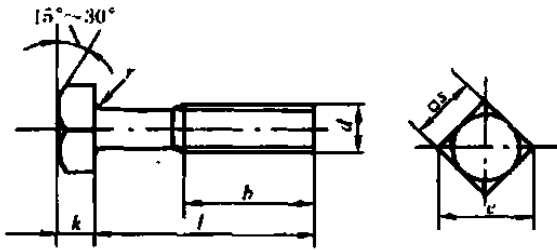
2. 表面处理除常规外, 可选用的有镀锌钝化 (GB 5267)、镀镉钝化 (GB 5267)、热浸镀锌 (GB/T 13912) 和粉末机械镀锌 (JB/T 5067), 粉末机械镀锌必须有驱氢措施, 其他表面处理由供需双方协议, 但不应损伤机械性能。

3. 螺纹的公差适用于电镀或热浸镀锌前的螺纹。热浸镀锌螺栓也可按供需双方的协议供货, 详见 GB/T 18230.1 (.2)—2000 附录 A。

4. 对于电镀或热浸镀锌的紧固件, 制造者应在螺栓或相配的螺母上涂适当的润滑剂, 以保证装配时不会咬死, 有关润滑剂涂层效果的试验资料, 详见 GB/T 18230.1 (.2)—2000 附录 B。

5. 配套螺母与配套垫圈为推荐。

方头螺栓 C 级 (摘自 GB/T 8—1988)



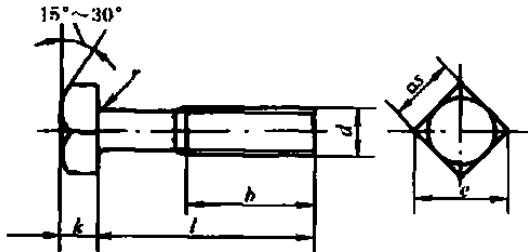
标记示例

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的方头螺栓，标记为：螺栓 GB/T 8 M12 × 80

表 5-1-93

|                  |  | mm       |          |                                       |          |          |          |          |                |          |          |          |           |     |
|------------------|--|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----|
| 螺纹规格 $d$         |  | M10      | M12      | (M14)                                 | M16      | (M18)    | M20      | (M22)    | M24            | (M27)    | M30      | M36      | M42       | M48 |
| $b$              | $l \leq 125$   | 26       | 30       | 34                                    | 38       | 42       | 46       | 50       | 54             | 60       | 66       | 78       | —         | —   |
|                  | $125 < l \leq 200$   | 32       | 36       | 40                                    | 44       | 48       | 52       | 56       | 60             | 66       | 72       | 84       | 96        | 108 |
|                  | $l > 200$  | —        | —        | 53                                    | 57       | 61       | 65       | 69       | 73             | 79       | 85       | 97       | 109       | 121 |
| $e$ (最小)         | 20.24  | 22.84    | 26.21    | 30.11                                 | 34.01    | 37.91    | 42.9     | 45.5     | 52             | 58.5     | 69.94    | 82.03    | 95.03     |     |
| $k$ (公称)         | 7  | 8        | 9        | 10                                    | 12       | 13       | 14       | 15       | 17             | 19       | 23       | 26       | 30        |     |
| $r$ (最小)         | 0.4  | 0.6      | 0.6      | 0.6                                   | 0.8      | 0.8      | 0.8      | 0.8      | 1              | 1        | 1        | 1.2      | 1.6       |     |
| $s$ (最大)         | 16   | 18       | 21       | 24                                    | 27       | 30       | 34       | 36       | 41             | 46       | 55       | 65       | 75        |     |
| 商品规格长度 $l$       | 20 ~ 100   | 25 ~ 120 | 25 ~ 140 | 30 ~ 160                              | 35 ~ 180 | 35 ~ 200 | 50 ~ 220 | 55 ~ 240 | 60 ~ 260       | 60 ~ 300 | 80 ~ 300 | 80 ~ 300 | 110 ~ 300 |     |
| 100mm 长的质量 /kg ≈ | 0.060  | 0.087    | 0.122    | 0.166                                 | 0.216    | 0.277    | 0.353    | 0.416    | 0.560          | 0.721    | 1.117    | 1.611    | 2.276     |     |
| $l$ 系列           | 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |          |          |                                       |          |          |          |          |                |          |          |          |           |     |
| 技术条件             | 材料   | 螺紋公差     |          | 性能等级                                  |          |          |          | 产品等级     | 表面处理           |          |          |          |           |     |
|                  | 钢  | 8g       |          | $d \leq M39$ : 4.8 级; $d > M39$ : 按协议 |          |          |          | C        | 不经处理; 氧化; 镀锌钝化 |          |          |          |           |     |

小方头螺栓 B 级 (摘自 GB/T 35—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 80\text{mm}$ 、性能等级 5.8 级、不经表面处理的小方头螺栓，标记为：螺栓 GB/T 35 M12 × 80

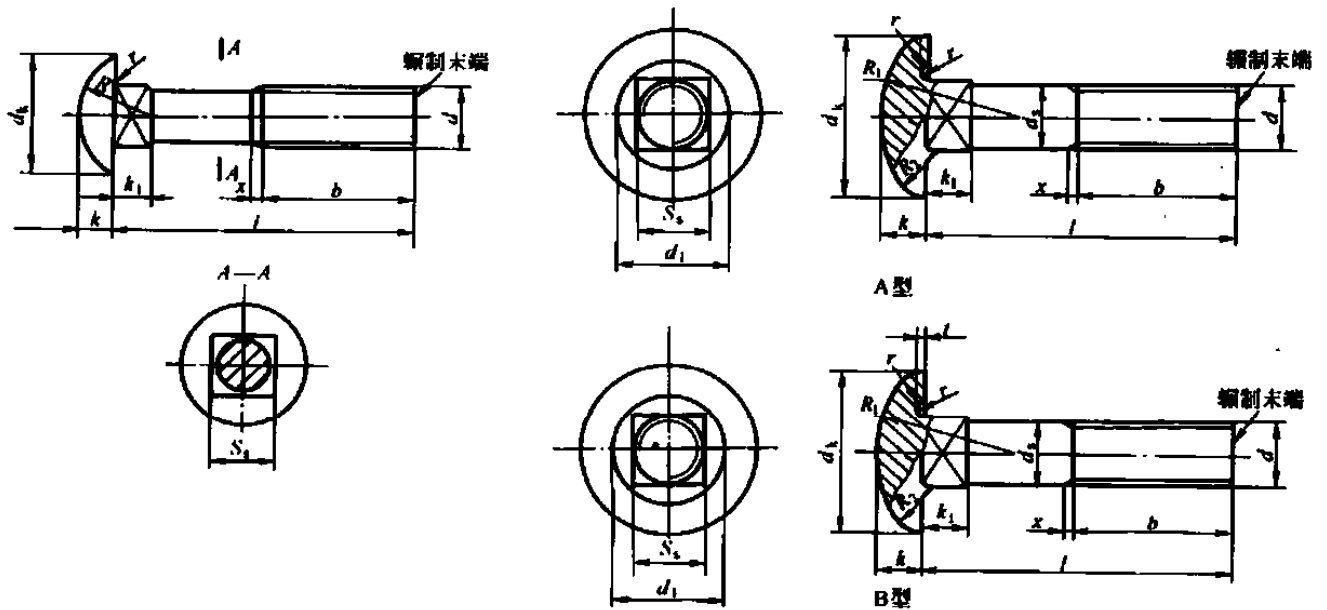
表 5-1-94

|                  |  | mm      |         |  |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |           |     |
|------------------|--|---------|---------|--|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 螺纹规格 $d$         |  | M5      | M6      | M8                                       | M10      | M12      | (M14)    | M16      | (M18)      | M20      | (M22)    | M24      | (M27)    | M30       | M36       | M42       | M48 |
| $b$              | $l \leq 125$   | 16      | 18      | 22                                       | 26       | 30       | 34       | 38       | 42         | 46       | 50       | 54       | 60       | 66        | 78        | —         | —   |
|                  | $125 < l \leq 200$   | —       | —       | 28                                       | 32       | 36       | 40       | 44       | 48         | 52       | 56       | 60       | 66       | 72        | 84        | 96        | 108 |
|                  | $l > 200$  | —       | —       | —  | —        | —        | —        | 57       | 61         | 65       | 69       | 73       | 79       | 85        | 97        | 109       | 121 |
| $e$ (最小)         | 9.93   | 12.53   | 16.34   | 20.24                                    | 22.84    | 26.21    | 30.11    | 34.01    | 37.91      | 42.9     | 45.5     | 52       | 58.5     | 69.94     | 82.03     | 95.05     |     |
| $k$ (公称)         | 3.5  | 4       | 5       | 6  | 7        | 8        | 9        | 10       | 11         | 12       | 13       | 15       | 17       | 20        | 23        | 26        |     |
| $r$ (最小)         | 0.2  | 0.25    | 0.4     | 0.4                                      | 0.6      | 0.6      | 0.6      | 0.6      | 0.8        | 0.8      | 0.8      | 1        | 1        | 1         | 1.2       | 1.6       |     |
| $s$ (最大)         | 8  | 10      | 13      | 16                                       | 18       | 21       | 24       | 27       | 30         | 34       | 36       | 41       | 46       | 55        | 65        | 75        |     |
| 通用规格长度 $l$       | 20 ~ 50  | 30 ~ 60 | 35 ~ 80 | 40 ~ 100                                 | 45 ~ 120 | 55 ~ 140 | 55 ~ 160 | 60 ~ 180 | 65 ~ 200   | 70 ~ 220 | 80 ~ 240 | 90 ~ 260 | 90 ~ 300 | 110 ~ 300 | 130 ~ 300 | 140 ~ 300 |     |
| 100mm 长的质量 /kg ≈ | 0.013  | 0.020   | 0.036   | 0.059                                    | 0.085    | 0.119    | 0.163    | 0.208    | 0.266      | 0.338    | 0.400    | 0.539    | 0.694    | 1.060     | 1.611     | 2.276     |     |
| $l$ 系列           | 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |         |         |  |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |           |     |
| 技术条件             | 材料   | 螺紋公差    |         | 性能等级                                     |          |          |          | 产品等级     | 表面处理       |          |          |          |          |           |           |           |     |
|                  | 钢  | 6g      |         | $d \leq M39$ : 5.8, 8.8; $d > M39$ : 按协议 |          |          |          | B        | 不经处理; 镀锌钝化 |          |          |          |          |           |           |           |     |



半圆头方颈螺栓 (摘自 GB/T 12—1988)

加强半圆头方颈螺栓 (摘自 GB/T 794—1993)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称直径  $l = 70\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的半圆头方颈螺栓，标记为：

螺栓 GB/T 12 M10 × 70

螺纹规格  $d = M10$ 、公称直径  $l = 70\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、不经表面处理的 A 型加强半圆头方颈螺栓，标记为：

螺栓 GB/T 794 M10 × 70

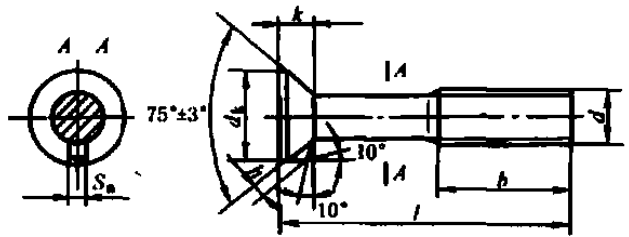
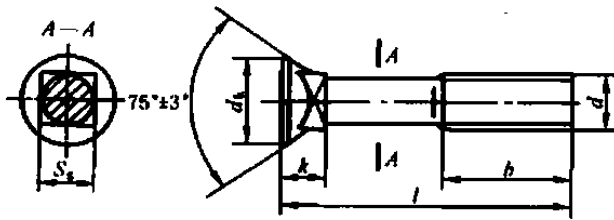
表 5-1-95

| 螺纹规格 $d$       |                 | M6   | M8       | M10           | M12      | (M14)          | M16    | M20    |
|----------------|-----------------|--|----------|---------------|----------|----------------|--------|--------|
| $b$            | $l \leq 125$    | 18   | 22       | 26            | 30       | 34             | 38     | 46     |
|                | $125 < l < 200$ | —  | 28       | 32            | 36       | 40             | 44     | 52     |
| $d_1$ (最大)     | GB/T 12         | 13.1   | 17.1     | 21.3          | 25.3     | 29.3           | 33.6   | 41.6   |
|                | GB/T 794        | 15.1   | 19.1     | 24.3          | 29.3     | 33.6           | 36.6   | 45.6   |
| $k_1$ (最大)     |                 | 4.4  | 5.4      | 6.4           | 8.45     | 9.45           | 10.45  | 12.55  |
| $k$ (最大)       | GB/T 12         | 4.08   | 5.28     | 6.48          | 8.9      | 9.9            | 10.9   | 13.1   |
|                | GB/T 794        | 3.98   | 4.98     | 6.28          | 7.48     | 8.9            | 9.9    | 11.9   |
| $S_s$ (最大)     |                 | 6.3  | 8.36     | 10.36         | 12.43    | 14.43          | 16.43  | 20.52  |
| $r$ (最小)       | GB/T 12         | 0.5  | 0.5      | 0.5           | 0.8      | 0.8            | 1      | 1      |
|                | GB/T 794        | 0.25   | 0.4      | 0.4           | 0.6      | 0.6            | 0.6    | 0.8    |
| $R$            |                 | 7  | 9        | 11            | 13       | 15             | 18     | 22     |
| $x$ (最大)       |                 | 2.5  | 3.2      | 3.8           | 4.3      | 5              | 5      | 6.3    |
| $d_1$ GB/T 794 |                 | 10   | 13.5     | 16.5          | 20       | 23             | 26     | 32     |
| $R_1$          |                 | 14   | 18       | 24            | 26       | 30             | 34     | 40     |
| $R_2$          |                 | 4.5  | 5        | 7             | 9        | 10             | 10.5   | 14     |
| $d_2$ (最大)     |                 | 6  | 8        | 10            | 12       | 14             | 16     | 20     |
| 商品规格长度 $l$     | GB/T 12         | 16-60  | 16-80    | 25-100        | 30-110   | 40-140         | 45-160 | 60-200 |
|                | GB/T 794        | 20-60  | 25-80    | 40-100        | 45-120   | 50-140         | 55-160 | 65-200 |
| $l$ 系列         | GB/T 12         | 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200                      |          |               |          |                |        |        |
|                | GB/T 794        | 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, (170), 180, 200 |          |               |          |                |        |        |
| 技术条件           | 标准              | 材料   | 螺纹公差     | 性能等级          | 产品等级     | 表面处理           |        |        |
|                | GB/T 12         | 钢  | 8g       | 3.6, 4.6, 4.8 | C        | 不经处理; 氧化; 镀锌钝化 |        |        |
|                | GB/T 794        | 钢  | A 型: 6g  | 8.8           | B        | 氧化             |        |        |
| 钢              |                 | B 型: 8g  | 3.6, 4.8 | C             | 不经处理; 氧化 |                |        |        |

注：1. 长度  $l$  不能满足表中规定螺纹长度的螺栓，制成全螺纹 (GB/T 794)。  
 2. 允许制成无螺纹部分杆径 ( $d_2$ ) 约等于螺纹中径的型式 (GB/T 794-A 型)。

沉头方颈螺栓 (摘自 GB/T 10—1988)

沉头带槽螺栓 (摘自 GB/T 11—1988)



标记示例

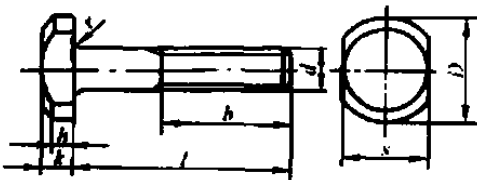
螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 70\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的沉头方颈螺栓，标记为：

螺栓 GB/T 10 M10 × 70

表 5-1-96

| 螺纹规格 $d$       |                    | M6  | M8      | M10        | M12      | (M14)        | M16      | M20           | (M22)    | M24      |  |        |
|----------------|--------------------|---|---------|------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|----------|--|--------|
| $b$            | $l \leq 125$       | 18  | 22      | 26         | 30       | 34           | 38       | 46            | 50       | 54       |  |        |
|                | $125 < l \leq 200$ | —   | 28      | 32         | 36       | 40           | 44       | 52            | 56       | 60       |  |        |
| $d_k$ (最大)     |                    | 11.05   | 14.55   | 17.55      | 21.65    | 24.65        | 28.65    | 36.8          | 40.8     | 45.8     |  |        |
| $S_s$ (最大)     |                    | 2.7   | 2.7     | 3.8        | 3.8      | 4.3          | 4.8      | 4.8           | 6.3      | 6.3      |  |        |
| $h$ (最大)       |                    | 1.2   | 1.6     | 2.1        | 2.4      | 2.9          | 3.3      | 4.2           | 4.5      | 5        |  |        |
| $k$            | GB/T 11            | 4.1   | 5.3     | 6.2        | 8.5      | 8.9          | 10.2     | 13            | 14.3     | 16.5     |  |        |
|                | GB/T 10(最大)        | 6.1   | 7.25    | 8.45       | 11.05    | —            | 13.05    | 15.05         | —        | —        |  |        |
| $S_s$ (最大)     |                    | 6.36  | 8.36    | 10.36      | 12.43    | —            | 16.43    | 20.52         | —        | —        |  |        |
| 商品规格<br>长度 $l$ | GB/T 10            | 25 - 60   | 25 - 80 | 30 - 100   | 30 - 120 | —            | 45 - 160 | 55 - 200      | —        | —        |  |        |
|                | GB/T 11            | 25 - 60   | 30 - 80 | 35 - 100   | 40 - 120 | 45 - 140     | 50 - 160 | 60 - 200      | 65 - 200 | 80 - 200 |  |        |
| 100mm 长的质量/kg≈ |                    | 0.018   | 0.034   | 0.054      | 0.080    | 0.105        | 0.150    | 0.242         | 0.290    | 0.354    |  |        |
| $l$ 系列         |                    | 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200 |         |            |          |              |          |               |          |          |  |        |
| 技术条件           | 材料                 | 钢   |         | 8g         |          | 性能等级         |          | 3.6, 4.6, 4.8 |          | 表面处理     |  | 产品等级:C |
|                |                    | 不经处理  |         | GB/T 10 氧化 |          | GB/T 11 镀锌钝化 |          |               |          |          |  |        |

T 形槽用螺栓 (摘自 GB/T 37—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 100\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化的 T 形槽用螺栓，标记为：螺栓 GB/T 37 M10 × 100

表 5-1-97

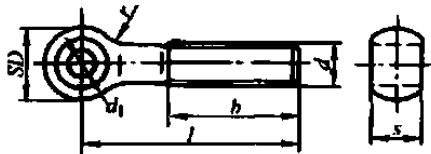
| 螺纹规格 $d$ |                    | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 | M36 | M42 | M48 |
|----------|--------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $b$      | $l \leq 125$       | 16 | 18 | 22 | 26  | 30  | 38  | 46  | 54  | 66  | 78  | —   | —   |
|          | $125 < l \leq 200$ | —  | —  | 28 | 32  | 36  | 44  | 52  | 60  | 72  | 84  | 96  | 108 |
|          | $l > 200$          | —  | —  | —  | —   | —   | 57  | 65  | 73  | 85  | 97  | 109 | 121 |
| $D$      |                    | 12 | 16 | 20 | 25  | 30  | 38  | 46  | 58  | 75  | 85  | 95  | 105 |

续表

| 螺纹规格 $d$                | M5   | M6      | M8                                    | M10      | M12      | M16      | M20      | M24      | M30      | M36       | M42       | M48       |
|-------------------------|--|---------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| $k$ (最大)                | 4.24   | 5.24    | 6.24                                  | 7.29     | 8.89     | 11.95    | 14.35    | 16.35    | 20.42    | 24.42     | 28.42     | 32.50     |
| $r$ (最小)                | 0.20   | 0.25    | 0.4                                   | 0.4      | 0.6      | 0.6      | 0.8      | 0.8      | 1        | 1         | 1.2       | 1.6       |
| $h$                     | 2.8  | 3.4     | 4.1                                   | 4.8      | 6.5      | 9        | 10.4     | 11.8     | 14.5     | 18.5      | 22        | 26        |
| $s$ (公称)                | 9  | 12      | 14                                    | 18       | 22       | 28       | 34       | 44       | 56       | 67        | 76        | 86        |
| 通用规格长度 $l$              | 25 ~ 50  | 30 ~ 60 | 35 ~ 80                               | 40 ~ 100 | 45 ~ 120 | 55 ~ 160 | 65 ~ 200 | 80 ~ 240 | 90 ~ 300 | 110 ~ 300 | 130 ~ 300 | 140 ~ 300 |
| 100mm 长的质量/kg $\approx$ | 0.016  | 0.027   | 0.046                                 | 0.075    | 0.117    | 0.225    | 0.363    | 0.580    | 1.045    | 1.587     | 2.256     | 3.088     |
| $l$ 系列                  | 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |         |                                       |          |          |          |          |          |          |           |           |           |
| 技术条件                    | 材料   | 螺纹公差    | 性能等级                                  |          |          |          |          | 产品等级     | 表面处理     |           |           |           |
|                         | 钢  | 6g      | $d \leq M39$ ; 8.8 级; $d > M39$ : 按协议 |          |          |          |          | B        | 氧化; 镀锌钝化 |           |           |           |

注: 末端按 GB/T 2 的规定。

活节螺栓 (摘自 GB/T 798—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 100\text{mm}$ 、性能等级 4.6 级、不经表面处理的活节螺栓, 标记为: 螺栓 GB/T 798 M10  $\times$  100

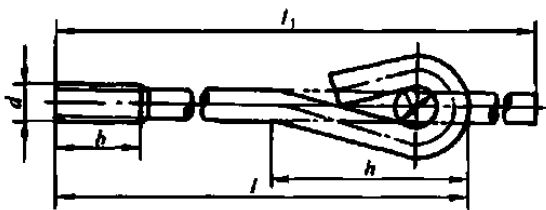
表 5-1-98

mm

| 螺纹规格 $d$                | M4   | M5                                  | M6                                  | M8                                  | M10                                    | M12                                    | M16                                    | M20                                    | M24                                  | M30                                  | M36                                  |
|-------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| $d_1$                   | 3 <sup>+0.16</sup> <sub>-0.06</sub>  | 4 <sup>+0.19</sup> <sub>-0.07</sub> | 5 <sup>+0.19</sup> <sub>+0.07</sub> | 6 <sup>+0.19</sup> <sub>-0.07</sub> | 8 <sup>+0.23</sup> <sub>+0.08</sub>    | 10 <sup>+0.23</sup> <sub>+0.08</sub>   | 12 <sup>+0.275</sup> <sub>+0.095</sub> | 16 <sup>+0.275</sup> <sub>+0.095</sub> | 20 <sup>+0.32</sup> <sub>+0.11</sub> | 25 <sup>+0.32</sup> <sub>+0.11</sub> | 30 <sup>+0.32</sup> <sub>+0.11</sub> |
| $s$                     | 5 <sup>-0.07</sup> <sub>-0.25</sub>  | 6 <sup>-0.07</sup> <sub>-0.25</sub> | 8 <sup>-0.08</sup> <sub>-0.3</sub>  | 10 <sup>-0.08</sup> <sub>-0.3</sub> | 12 <sup>-0.095</sup> <sub>-0.365</sub> | 14 <sup>-0.095</sup> <sub>-0.365</sub> | 18 <sup>-0.095</sup> <sub>-0.365</sub> | 22 <sup>-0.11</sup> <sub>-0.44</sub>   | 26 <sup>-0.11</sup> <sub>-0.44</sub> | 34 <sup>-0.12</sup> <sub>-0.5</sub>  | 40 <sup>-0.12</sup> <sub>-0.52</sub> |
| $b$                     | 14   | 16                                  | 18                                  | 22                                  | 26                                     | 30                                     | 38                                     | 52                                     | 60                                   | 72                                   | 84                                   |
| $SD$                    | 8  | 10                                  | 12                                  | 14                                  | 18                                     | 20                                     | 28                                     | 34                                     | 42                                   | 52                                   | 64                                   |
| $r$ (最小)                | 3  | 4                                   | 5                                   | 5                                   | 6                                      | 8                                      | 10                                     | 12                                     | 16                                   | 20                                   | 22                                   |
| 商品规格长度 $l$              | 20 ~ 35  | 25 ~ 45                             | 30 ~ 55                             | 35 ~ 70                             | 40 ~ 110                               | 50 ~ 130                               | 60 ~ 160                               | 70 ~ 180                               | 90 ~ 260                             | 110 ~ 300                            | 130 ~ 300                            |
| 100mm 长的质量/kg $\approx$ | 0.009  | 0.014                               | 0.021                               | 0.037                               | 0.060                                  | 0.084                                  | 0.171                                  | 0.270                                  | 0.414                                | 0.698                                | 1.114                                |
| $l$ 系列                  | 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |                                     |                                     |                                     |  |  |  |  |                                      |                                      |                                      |
| 技术条件                    | 材料: 钢  | 螺纹公差: 8g                            | 性能等级: 4.6, 5.6                      |                                     |  |  | 产品等级: C                                | 表面处理: 不经处理; 镀锌钝化                       |                                      |                                      |                                      |

注: 由于结构原因, 不进行楔承载及头杆结合强度试验。

地脚螺栓 (摘自 GB/T 799—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M20$ 、公称长度  $l = 400\text{mm}$ 、性能等级 3.6 级、不经表面处理的地脚螺栓, 标记为: 螺栓 GB/T 799 M20  $\times$  400

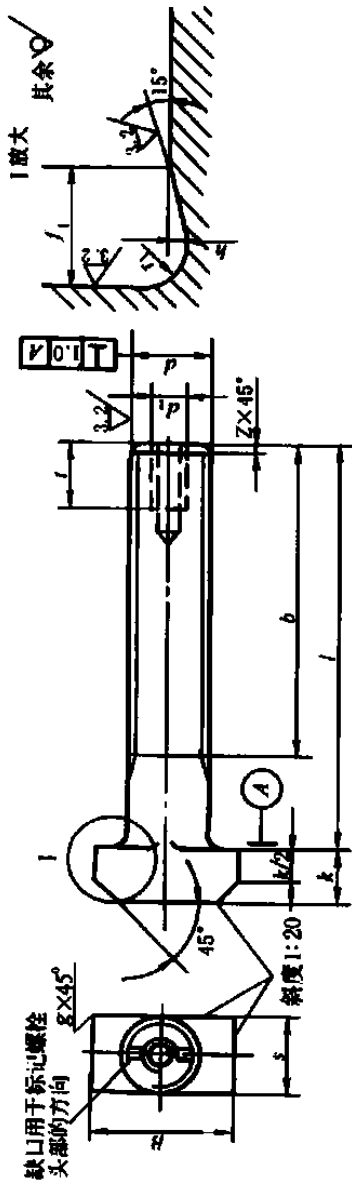
表 5-1-99

mm

| 螺纹规格 $d$                | M6   | M8        | M10                                   | M12       | M16       | M20       | M24       | M30            | M36        | M42        | M48        |
|-------------------------|--|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|------------|------------|
| $b$ (最小)                | 24   | 28        | 32                                    | 36        | 44        | 52        | 60        | 72             | 84         | 96         | 108        |
| $D$                     | 10   | 10        | 15                                    | 20        | 20        | 30        | 30        | 45             | 60         | 60         | 70         |
| $h$                     | 41   | 46        | 65                                    | 82        | 93        | 127       | 139       | 192            | 244        | 261        | 302        |
| $l_1$                   | $l + 37$   | $l + 37$  | $l + 53$                              | $l + 72$  | $l + 72$  | $l + 110$ | $l + 110$ | $l + 165$      | $l + 217$  | $l + 217$  | $l + 255$  |
| 商品规格长度 $l$              | 80 ~ 160   | 120 ~ 220 | 160 ~ 300                             | 160 ~ 400 | 220 ~ 500 | 300 ~ 630 | 300 ~ 800 | 400 ~ 1000     | 500 ~ 1000 | 630 ~ 1250 | 630 ~ 1500 |
| 100mm 长的质量/kg $\approx$ | 0.024  | 0.043     | 0.075                                 | 0.123     | 0.225     | 0.430     | 0.619     | 1.238          | 2.151      | 2.945      | 4.327      |
| $l$ 系列                  | 80, 120, 160, 220, 300, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500 |           |                                       |           |           |           |           |                |            |            |            |
| 技术条件                    | 材料   | 螺纹公差      | 性能等级                                  |           |           |           | 产品等级      | 表面处理           |            |            |            |
|                         | 钢  | 8g        | $d \leq M39$ ; 3.6 级; $d > M39$ : 按协议 |           |           |           | C         | 不经处理; 氧化; 镀锌钝化 |            |            |            |

注: 由于结构的原因, 不进行楔承载及头杆结合强度试验。

T形头地脚螺栓 (摘自 JB/ZQ 4362--1997)



标记示例

螺纹直径  $d = M48$ 、长度  $l = 2000\text{mm}$ 、产品等级 C 级的 T形头地脚螺栓，标记为：螺栓 M48 × 2000 JB/ZQ 4362

表 S-1-100

| $d$                                     | M24          | M30          | M36         | M42          | M48          | M56         | M64         | M72 × 6     | M80 × 6     | M90 × 6     | M100 × 6    | M110 × 6    | M125 × 6     | M140 × 6    | M160 × 6      |         |
|---|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|---------|
| $b$                                     | 100          | 120          | 160         | 180          | 210          | 250         | 280         | 300         | 326         | 360         | 400         | 440         | 500          | 560         | 620           |         |
| $d_1$                                   | —            | —            | M12         | M12          | M12          | M16         | M16         | M16         | M20         | M20         | M20         | M20         | M20          | M20         | M20           |         |
| $k$                                     | 15           | 19           | 23          | 26           | 30           | 35          | 40          | 45          | 50          | 55          | 62          | 67          | 75           | 85          | 90            |         |
| $s$                                     | 24           | 30           | 36          | 42           | 48           | 56          | 64          | 72          | 80          | 90          | 100         | 110         | 125          | 140         | 160           |         |
| $B$                                     | 48           | 56           | 66          | 80           | 88           | 102         | 112         | 122         | 140         | 155         | 170         | 190         | 215          | 240         | 270           |         |
| $t$                                     | —            | —            | 18          | 18           | 18           | 24          | 24          | 24          | 29          | 29          | 29          | 29          | 29           | 29          | 29            |         |
| $e$                                     | —            | —            | —           | —            | —            | —           | —           | —           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8            | 8           | 8             |         |
| $f_1$                                   | 2.5          | 2.5          | 2.5         | 2.5          | 2.5          | 4           | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           | 5            | 7           | 7             |         |
| $h$                                     | 0.2          | 0.2          | 0.2         | 0.2          | 0.2          | 0.3         | 0.3         | 0.3         | 0.3         | 0.4         | 0.4         | 0.4         | 0.4          | 0.5         | 0.5           |         |
| $r_1$                                   | 1            | 1            | 1           | 1            | 1            | 1.6         | 1.6         | 1.6         | 1.6         | 2.5         | 2.5         | 2.5         | 2.5          | 4           | 4             |         |
| $Z$                                     | 3            | 4            | 5           | 5            | 6            | 6           | 6           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8            | 8           | 8             |         |
| 1000mm 长的质量/kg ~<br>每增加 100mm 长的质量/kg ~ | 3.66<br>0.35 | 5.77<br>0.56 | 8.38<br>0.8 | 11.5<br>1.08 | 15.1<br>1.42 | 20.7<br>1.9 | 27.4<br>2.5 | 34.9<br>3.2 | 43.5<br>3.9 | 55.4<br>5.0 | 69.2<br>6.2 | 84.6<br>7.5 | 110.7<br>9.6 | 141<br>12.1 | 185.7<br>15.8 |         |
| 技术条件                                    | 材料: 钢        |              |             |              |              |             |             |             |             |             | 性能等级: 5.6   |             |              |             |               | 产品等级: C |

注: 1. 长度  $l$  按设计要求输出, 以 50mm 为一档分档。  
2. 此螺栓与钢板 JB/ZQ 4172—1997 (见表 S-1-101) 配套使用。

T形头地脚螺栓用锚板 (摘自 JB/ZQ 4172—1997)

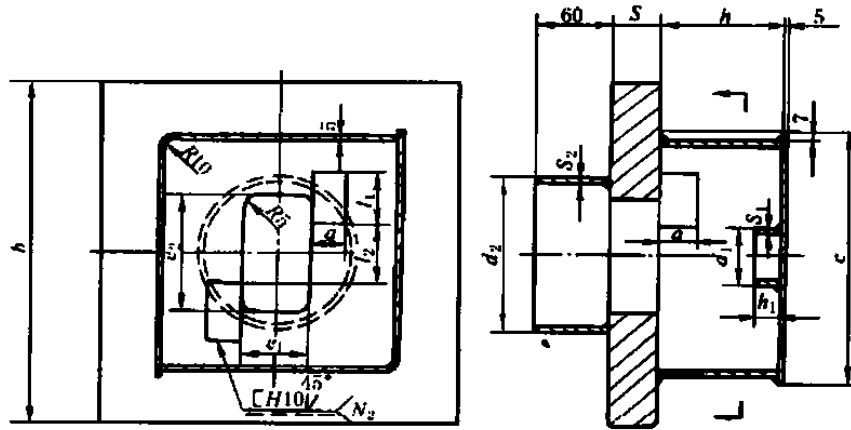


表 5-1-101

mm

| T形头地脚螺栓         | S  | b   | $e_1 + 20$ | $e_2 + 20$ | a  | $l_1$ | $l_2$ | c   | h   | $h_1$ | 支承管<br>$d_1 \times S_1$ | 锚板围管<br>$d_2 \times S_2$ | 每件质量<br>/kg           | 基础孔护管<br>外径 $\times$ 管厚 |
|-----------------|----|-----|------------|------------|----|-------|-------|-----|-----|-------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| M24             | 20 | 180 | 28         | 58         | 20 | 40    | 28    | 130 | 45  | 15    | $\phi 42 \times 5$      | $\phi 89 \times 4$       | 7.2                   | $\phi 102 \times 4$     |
| M30             | 25 | 210 | 35         | 68         |    |       | 34    | 140 | 55  | 22    |                         | $\phi 102 \times 4$      | 11.0                  | $\phi 114 \times 4$     |
| M38             | 30 | 240 | 42         | 80         |    |       | 40    | 160 | 70  | 32    |                         | $\phi 114 \times 4$      | 17.0                  | $\phi 127 \times 4$     |
| M42             |    | 270 | 48         | 94         | 30 | 60    | 46    | 180 | 85  | 35    | $\phi 127 \times 4$     | 21.4                     | $\phi 140 \times 4.5$ |                         |
| M48             | 35 | 300 | 54         | 102        |    |       | 52    | 200 | 95  | 40    | $\phi 140 \times 4.5$   | 29.5                     | $\phi 152 \times 4.5$ |                         |
| M56             |    | 330 | 65         | 116        |    |       | 60    | 220 | 105 | 45    | $\phi 159 \times 4.5$   | 35.5                     | $\phi 180 \times 5$   |                         |
| M64             | 40 | 370 | 74         | 126        | 40 | 80    | 68    | 240 | 125 | 60    | $\phi 83 \times 5$      | $\phi 168 \times 5$      | 49.5                  | $\phi 180 \times 5$     |
| M72 $\times$ 6  |    | 410 | 82         | 136        |    |       | 76    | 280 | 140 | 60    |                         | $\phi 180 \times 5$      | 62.2                  | $\phi 194 \times 5$     |
| M80 $\times$ 6  |    | 450 | 90         | 154        |    |       | 84    | 300 | 155 | 70    |                         | $\phi 203 \times 6$      | 74.2                  | $\phi 219 \times 6$     |
| M90 $\times$ 6  | 50 | 500 | 100        | 170        | 40 | 80    | 94    | 320 | 175 | 85    | $\phi 108 \times 5$     | $\phi 219 \times 6$      | 108.7                 | $\phi 245 \times 6.5$   |
| M100 $\times$ 6 |    | 550 | 110        | 185        |    |       | 104   | 350 | 195 | 100   |                         | $\phi 245 \times 6.5$    | 131.5                 | $\phi 273 \times 6.5$   |
| M110 $\times$ 6 | 60 | 600 | 120        | 205        | 50 | 100   | 114   | 380 | 215 | 105   | $\phi 146 \times 5$     | $\phi 273 \times 6.5$    | 183.9                 | $\phi 299 \times 7.5$   |
| M125 $\times$ 6 |    | 660 | 135        | 230        |    |       | 129   | 400 | 235 | 120   |                         | $\phi 299 \times 7.5$    | 220.4                 | $\phi 325 \times 7.5$   |
| M140 $\times$ 6 | 80 | 750 | 155        | 255        | 60 | 120   | 144   | 460 | 265 | 130   | $\phi 146 \times 5$     | $\phi 325 \times 7.5$    | 369.6                 | $\phi 351 \times 8$     |
| M160 $\times$ 6 |    | 850 | 175        | 285        |    |       | 164   | 500 | 285 | 145   |                         | $\phi 377 \times 9$      | 468.3                 | $\phi 402 \times 9$     |

注：1. 本标准代替 JB/ZQ 4368 及 JB/ZQ 4369。

2. 锚板材质一般用 Q235-A。

3. T形头地脚螺栓按 JB/ZQ 4362 选用。

4. 锚板围管及基础孔护管按 GB/T 8162 《结构用无缝钢管》选用。材质一般采用 10 或 20 钢，也可用钢板弯制。

附录 T形头地脚螺栓用双联锚板 (摘自 JB/ZQ 4172 的附录)

通常在设备底座的四周备有一圈地脚螺栓孔, 当设计采用内、外双圈地脚螺栓孔时, 在基础孔中的 T形头地脚螺栓可利用双联锚板进行固定。

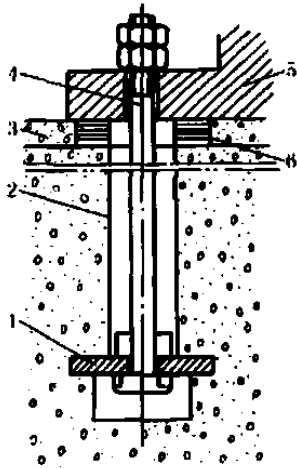


图 5-1-3 T形头地脚螺栓用锚板  
在基础内的预埋形式

1—锚板; 2—护管; 3—二次灌浆层; 4—T形头地脚螺栓; 5—底座; 6—调整垫板

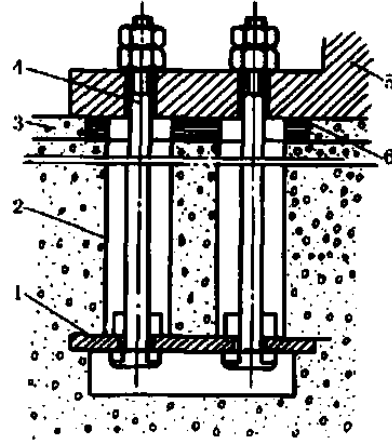


图 5-1-4 T形头地脚螺栓用双联锚板  
在基础内的预埋形式

1—双联锚板; 2-6 同图 5-1-3

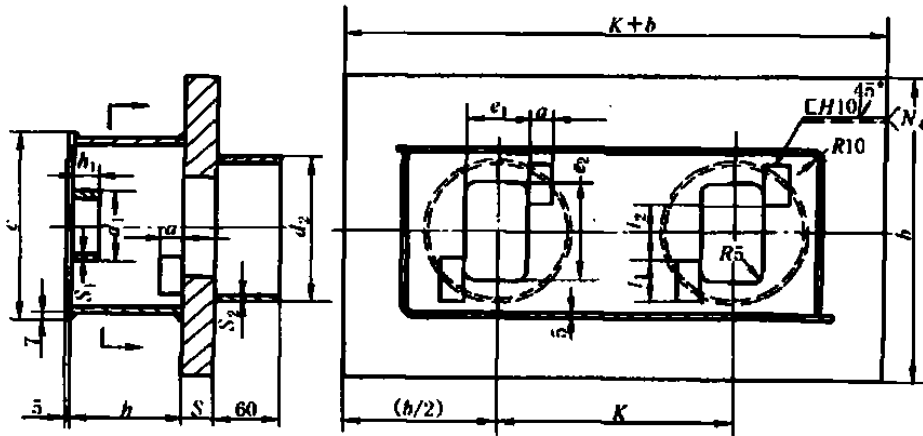


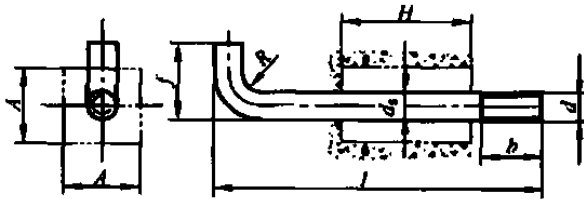
表 5-1-102

mm

| T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ |
|---------|-----|----------|---------|-----|----------|---------|-----|----------|---------|-----|----------|
| M24     | 100 | 11.7     | M30     | 130 | 18.3     | M36     | 150 | 27.9     | M42     | 160 | 34.7     |
|         | 125 | 12.5     |         | 160 | 19.6     |         | 170 | 29.4     |         | 210 | 38.2     |
|         | 160 | 13.6     |         | 200 | 21.5     |         | 220 | 32.5     |         | 240 | 40.3     |

| T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓 | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓  | K   | 每件质量/kg≈ | T形头地脚螺栓  | K   | 每件质量/kg≈ |
|---------|-----|----------|---------|-----|----------|----------|-----|----------|----------|-----|----------|
| M48     | 170 | 47.0     | M72 × 6 | 220 | 96.9     | M100 × 6 | 320 | 209.1    | M140 × 6 | 460 | 595.7    |
|         | 210 | 50.6     |         | 270 | 103.9    |          | 390 | 225.2    |          | 560 | 644.8    |
|         | 250 | 54.2     |         | 320 | 110.9    |          | 460 | 241.4    |          | 670 | 698.9    |
|         | 290 | 57.8     |         | 400 | 122.1    |          | 540 | 259.9    |          | 780 | 753.0    |
| M56     | 180 | 55.8     | M80 × 6 | 250 | 116.9    | M110 × 6 | 360 | 295.0    | M160 × 6 | 500 | 741.6    |
|         | 220 | 59.8     |         | 300 | 124.6    |          | 430 | 315.9    |          | 600 | 797.3    |
|         | 260 | 63.7     |         | 360 | 133.8    |          | 520 | 342.9    |          | 720 | 864.0    |
|         | 300 | 67.7     |         | 450 | 147.6    |          | 600 | 366.8    |          | 840 | 930.7    |
| M64     | 200 | 77.2     | M90 × 6 | 290 | 172.5    | M125 × 6 | 400 | 355.2    |          |     |          |
|         | 250 | 83.5     |         | 340 | 183.0    |          | 470 | 378.2    |          |     |          |
|         | 300 | 89.8     |         | 410 | 197.7    |          | 570 | 411.1    |          |     |          |
|         | 350 | 96.1     |         | 480 | 212.4    |          | 660 | 440.8    |          |     |          |

直角地脚螺栓 (摘自 JB/ZQ 4364—1997)



标记示例

螺纹直径  $d = 42\text{mm}$ 、长  $l = 1400\text{mm}$  的直角地脚螺栓，标记为：  
螺栓 M42 × 1400 JB/ZQ 4364

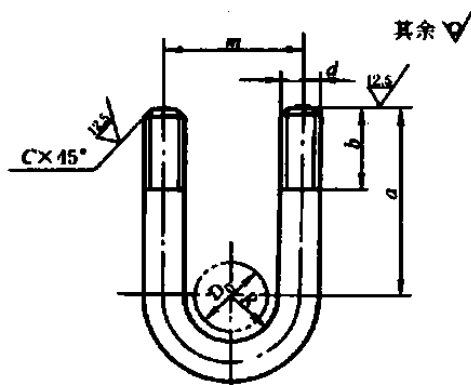
表 5-1-103

| $d$         | M16      | M20 | M24      | M30 | M36       | M42  | M48     | M56  |  |
|-------------|----------|-----|----------|-----|-----------|------|---------|------|--|
| $d_1$       | 16       | 20  | 24       | 30  | 36        | 42   | 48      | 56   |  |
| $b$ (最小)    | 45       | 60  | 75       | 90  | 110       | 120  | 140     | 160  |  |
| $f$         | 65       | 80  | 100      | 120 | 150       | 170  | 190     | 220  |  |
| $R \approx$ | 12       | 15  | 20       | 25  | 30        | 35   | 40      | 45   |  |
| $A$         | —        | 100 | 100      | 130 | 130       | 160  | 160     | 180  |  |
| $H$         | —        | 200 | 200      | 300 | 300       | 400  | 400     | 500  |  |
| $l$         | 每个质量/kg≈ |     |          |     |           |      |         |      |  |
| 300         | 0.54     |     |          |     |           |      |         |      |  |
| 400         | 0.70     | 1.1 |          |     |           |      |         |      |  |
| 600         |          | 1.6 | 2.3      |     |           |      |         |      |  |
| 800         |          | 2.1 | 3.0      |     |           |      |         |      |  |
| 1000        |          | 2.6 | 3.7      | 5.9 | 8.6       |      |         |      |  |
| 1200        |          |     | 4.4      | 7.0 | 10.3      |      |         |      |  |
| 1400        |          |     | 5.2      | 8.1 | 11.8      | 16.1 | 21.2    |      |  |
| 1600        |          |     |          | 9.2 | 13.4      | 18.3 | 24.0    |      |  |
| 1800        |          |     |          |     | 15.0      | 20.5 | 27.0    |      |  |
| 2000        |          |     |          |     | 16.7      | 22.7 | 29.6    | 41.3 |  |
| 2300        |          |     |          |     |           | 26.0 | 34.0    | 47.2 |  |
| 2600        |          |     |          |     |           |      | 38.0    | 53.0 |  |
| 技术条件        | 材料: Q235 |     | 螺纹公差: 8g |     | 性能等级: 3.6 |      | 产品等级: C |      |  |

## U形螺栓 (摘自 JB/ZQ 4321—1997)

表 5-1-104

|  |  |     |  |  |     |   |     | mm   |  |
|--|--|-----|--|--|-----|---|-----|--|--|
| 管子外径<br>$D_0$  | $R$  | $d$ | 毛坯长<br>$l$   | $a$  | $b$ | $m$   | $C$ | 1000 件<br>质量/kg  |  |
| 14<br>18   | 8<br>10  | M6  | 98<br>108  | 33<br>35   | 22  | 22<br>26  | 1   | 22<br>24   |  |
| 22<br>25<br>33   | 12<br>14<br>18   | M10 | 135<br>143<br>160  | 42<br>44<br>48   | 28  | 34<br>38<br>46  | 1.5 | 83<br>88<br>99   |  |
| 38<br>42<br>45<br>48<br>51<br>57<br>60<br>76<br>83<br>89 | 20<br>22<br>24<br>25<br>27<br>31<br>32<br>40<br>43<br>46 | M12 | 192<br>202<br>210<br>220<br>225<br>240<br>250<br>289<br>310<br>325 | 55<br>57<br>59<br>60<br>62<br>66<br>67<br>75<br>78<br>81 | 32  | 52<br>56<br>60<br>62<br>66<br>74<br>76<br>92<br>98<br>104 | 2   | 171<br>180<br>188<br>196<br>200<br>214<br>223<br>256<br>276<br>290 |  |
| 102<br>108<br>114<br>133<br>140<br>159<br>165<br>219     | 53<br>56<br>59<br>69<br>72<br>82<br>85<br>112            | M16 | 365<br>390<br>405<br>450<br>470<br>520<br>538<br>680               | 93<br>96<br>99<br>109<br>112<br>122<br>125<br>152        | 38  | 122<br>128<br>134<br>154<br>160<br>180<br>186<br>240      |     | 575<br>616<br>640<br>712<br>752<br>822<br>850<br>1075              |  |



## 标记示例

外径  $D_0 = 25\text{mm}$  管子用的 U 形螺栓,

标记为:

U 形螺栓 JB/ZQ 4321

外径  $D_0 = 25\text{mm}$  管子用的表面镀锌

U 形螺栓, 标记为:

U 形螺栓 25-Zn JB/ZQ 4321

注: 1. 螺栓的螺纹长度公差为  $+2P$  (螺距)。

2. 螺纹基本尺寸按 GB/T 196—1981 规定的粗牙普通螺纹; 其公差按 GB/T 197—1981 的 6g 级制造。

3. 材料为 Q235-A·F。

4. 产品等级按 GB/T 3103.1—1982 规定的 B 级。

## 3.7.3 螺柱

## 双头螺柱

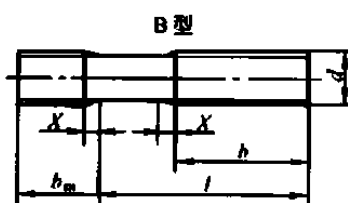
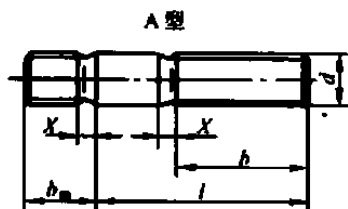
GB/T 897—1988 ( $b_m = 1d$ )

GB/T 898—1988 ( $b_m = 1.25d$ )

GB/T 899—1988 ( $b_m = 1.5d$ )

GB/T 900—1988 ( $b_m = 2d$ )

## 标记示例



$X \approx 1.5P$  (粗牙螺距)

| 两端型式   | $d/\text{mm}$ | $l/\text{mm}$ | 性能等级 | 表面处理 | 型号 | $b_m/\text{mm}$ | 标记                                  |
|--|---------------|---------------|------|------|----|-----------------|-------------------------------------|
| 两端均为粗牙普通螺纹                                       | 10            | 50            | 4.8  | 不处理  | B  | $1d$            | 螺柱 GB/T 897 M10 × 50                |
| 旋入机体一端为粗牙普通螺纹, 旋螺母一端为螺距 $P = 1\text{mm}$ 的细牙普通螺纹 | 10            | 50            | 4.8  | 不处理  | A  | $1d$            | 螺柱 GB/T 897 AM10-M10 × 1 × 50       |
| 旋入机体一端为过渡配合螺纹的第一种配合, 旋螺母一端为粗牙普通螺纹                | 10            | 50            | 8.8  | 镀锌钝化 | B  | $1d$            | 螺柱 GB/T 897 GM10-M10 × 50-8.8-Zn·D  |
| 旋入机体一端为过盈配合螺纹, 旋螺母一端为粗牙普通螺纹                      | 10            | 50            | 8.8  | 镀锌钝化 | A  | $2d$            | 螺柱 GB/T 900 AYM10-M10 × 50-8.8-Zn·D |



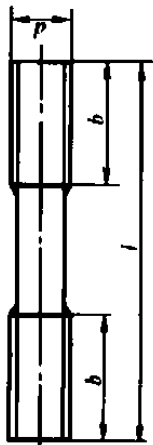
表 5-1-105

| 螺纹规格 $d$                       |       | M2                                 | M2.5  | M3    | M4    | M5    | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14) | M16   | (M18) | M20   | (M22) | M24   | (M27) | M30   | (M33) | M36   | (M39) | M42   | M48 |
|--------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| $b_a$                          |       | —                                  | —     | —     | —     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    | 22    | 24    | 27    | 30    | 33    | 36    | 39    | 42    | 48  |
|                                |       | —                                  | —     | —     | —     | 6     | 8     | 10    | 12    | 15    | —     | 20    | —     | 25    | —     | 30    | —     | 38    | —     | 45    | —     | 52    | 60  |
|                                |       | 3                                  | 3.5   | 4.5   | 6     | 8     | 10    | 12    | 15    | 18    | 21    | 24    | 27    | 30    | 33    | 36    | 40    | 45    | 49    | 54    | 58    | 63    | 72  |
|                                |       | 4                                  | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    | 24    | 28    | 32    | 36    | 40    | 44    | 48    | 54    | 60    | 66    | 72    | 78    | 84    | 96  |
| $b$                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| $l$                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 12                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (14)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 16                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (18)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 20                             | 8     |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (22)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 25                             | 10    |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (28)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 30                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (32)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 35                             | 12    | 14                                 | 16    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (38)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 40                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 45                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 50                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (55)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 60                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (65)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 70                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (75)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 80                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (85)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 90                             |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| (95)                           |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 100                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 110                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 120                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 130                            |       |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 100mm 长的<br>质量/kg <sup>m</sup> | 0.002 | 0.003                              | 0.005 | 0.009 | 0.015 | 0.022 | 0.041 | 0.065 | 0.096 | 0.134 | 0.183 | 0.235 | 0.301 | 0.377 | 0.454 | 0.604 | 0.766 | 0.968 | 1.197 | 1.463 | 1.737 | 2.409 |     |
| 技术条件                           | 材 料   | 过盈及过盈配合螺纹                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | GM、G3M、YM(GB/T 900)                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 技术条件                           | 材 料   | GM、G2M(GB/T 897、GB/T 898、GB/T 899) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | 6g                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 技术条件                           | 材 料   | 不经处理;氧化;镀锌钝化                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | 不经处理                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 技术条件                           | 材 料   | 表面处理(GB/T 897、GB/T 898)            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | 表面处理(GB/T 899、GB/T 900)            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 技术条件                           | 材 料   | 不经处理;氧化;镀锌钝化                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | 不经处理                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
| 技术条件                           | 材 料   | 不经处理;氧化;镀锌钝化                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|                                | 性能等级  | 不经处理                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |

注: 1. 左边的  $l$  系列在左边两粗黑线之间的  $b$  值, 右边的  $l$  系列在右边的粗黑线上方的  $b$  值。2. 当  $(b-b_a) \leq 5\text{mm}$  时, 旋螺母一端应制成倒圆端。3. 允许采用细牙螺纹和过盈配合螺纹。4. GB/T 898—1988  $d = M5 - M20$  为商品规格, 其余均为通用规格。5.  $b_a = d$  一般用于通用规格。6.  $b_a = (1.25 \sim 1.5)d$ , 一般用于钢对钢;  $b_a = 2d$  一般用于钢对铝合金。6. 末端按 GB/T 2 规定。

产 品 等 级 : B

等长双头螺栓 B 级 (摘自 GB/T 901—1988)



标记示例

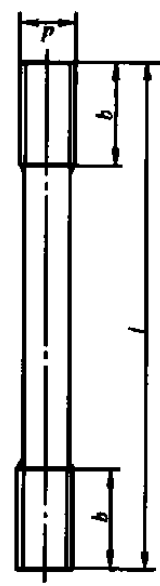
螺栓直径  $d = 12\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理、等长双头螺栓，标记为：  
螺栓 GB/T 901 M12 × 100

表 5-1-106

| 螺纹规格 $d$      | M2  | M2.5  | M3     | M4     | M5     | M6     | M8     | M10    | M12    | M14    | M16                              | M18    | M20    | M22    | M24    | M27     | M30     | M33     | M36     | M39     | M42        | M48     | M56     |  |
|---------------|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|--|
| $b$           | 10  | 11    | 12     | 14     | 16     | 18     | 28     | 32     | 36     | 40     | 44                               | 48     | 52     | 56     | 60     | 66      | 72      | 78      | 84      | 89      | 96         | 108     | 124     |  |
| $l$           | 10~60   | 10~80 | 12~250 | 16~300 | 20~300 | 25~300 | 32~300 | 40~300 | 50~300 | 60~300 | 60~300                           | 60~300 | 70~300 | 80~300 | 90~300 | 100~300 | 120~400 | 140~400 | 140~500 | 140~500 | 140~500    | 150~500 | 190~500 |  |
| 100mm 长的质量/kg | 0.002   | 0.003 | 0.004  | 0.007  | 0.012  | 0.017  | 0.031  | 0.049  | 0.071  | 0.097  | 0.131                            | 0.162  | 0.205  | 0.252  | 0.295  | 0.381   | 0.467   | 0.574   | 0.678   | 0.806   | 0.929      | 1.219   | 1.674   |  |
| $l$ 系列        | 10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, (210), 220, (230), (240), 250, (260), 280, 300, 320, 350, 380, 400, 420, 450, 480, 500 |       |        |        |        |        |        |        |        |        |                                  |        |        |        |        |         |         |         |         |         |            |         |         |  |
| 技术条件          | 材料<br>性能等级<br>表面处理  |       |        |        |        |        |        |        |        |        | 材料<br>不锈钢<br>A2-50、A2-70<br>不经处理 |        |        |        |        |         |         |         |         |         | 普通螺纹公差: 6g |         | 产品等级: B |  |

注: 1. 根据使用要求, 可采用 30Cr、40Cr、30CrMnSi、35CrMoA、40MnA 及 40B 等材料制造螺栓, 其性能按供需双方协议。2. 当  $l \leq 50\text{mm}$  或  $l \leq 2b$  时, 允许螺栓上全部制出螺纹; 但当  $l \leq 2b$  时, 也允许制出长度不大于  $4P$  (粗牙螺纹螺距) 的无螺纹部分。3. M2 - M27 为商品规格。M30 - M56 为通用规格。4. 未端按 GB/T 2 规定。

等长双头螺栓 C 级 (摘自 GB/T 953—1988)



标记示例

螺栓直径  $d = 10\text{mm}$ 、长度  $l = 100\text{mm}$ 、螺纹长度  $b = 26\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的等长双头螺栓，标记为：  
螺栓 GB/T 953 M10 × 100-Q

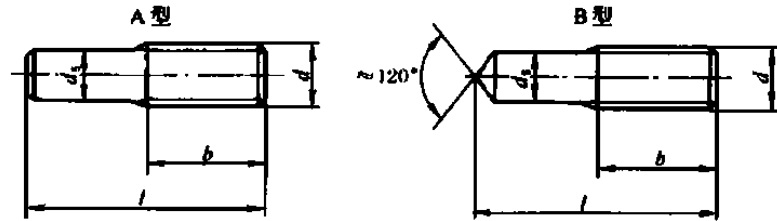
需要加长螺纹时, 应加标记 "Q": 螺栓 GB/T 953 M10 × 100-Q

表 5-1-107

| 螺纹规格 $d$      | M8   | M10     | M12      | M14      | M16      | M18               | M20      | M24      | M27      | M30      | M33      | M36      | M39      | M42      | M48      |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
|---------------|--|---------|----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|
| $b$           | 22   | 26      | 30       | 34       | 38       | 42                | 46       | 54       | 60       | 66       | 72       | 78       | 84       | 90       | 102      |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
| 加长            | 41   | 45      | 49       | 53       | 57       | 61                | 65       | 73       | 79       | 85       | 91       | 97       | 103      | 109      | 121      |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
| 通用规格长度 $l$    | 100~600  | 100~800 | 150~1200 | 200~1500 | 260~1500 | 260~1500          | 260~1500 | 300~1800 | 300~2000 | 350~2500 | 350~2500 | 350~2500 | 350~2500 | 350~2500 | 350~2500 |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
| $l$ 系列        | 100~200(10 进位), 220~320(20 进位), 350, 380, 400, 420, 450, 480, 500~1000(50 进位), 1100~2500(100 进位) |         |          |          |          |                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
| 100mm 长的质量/kg | 0.031  | 0.049   | 0.071    | 0.097    | 0.131    | 0.162             | 0.205    | 0.252    | 0.300    | 0.383    | 0.471    | 0.576    | 0.683    | 0.812    | 0.927    |         |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |
| 技术条件          | 材料: 钢  |         |          |          |          | 性能等级: 4.8、6.8、8.8 |          |          |          |          | 螺纹公差: 6g |          |          |          |          | 产品等级: C |  |  |  |  | 表面处理: 不经处理; 镀锌钝化 |  |  |  |  |

注: 未端按 GB/T 2 规定。

手工焊用焊接螺柱 (摘自 GB/T 902.1—1989)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 50\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的手工焊用焊接螺柱, 标记为: 螺柱 GB/T 902.1 M10 × 50

需要加长螺纹时, 应加标记“Q”: 螺柱 GB/T 902.1 M10 × 50-Q

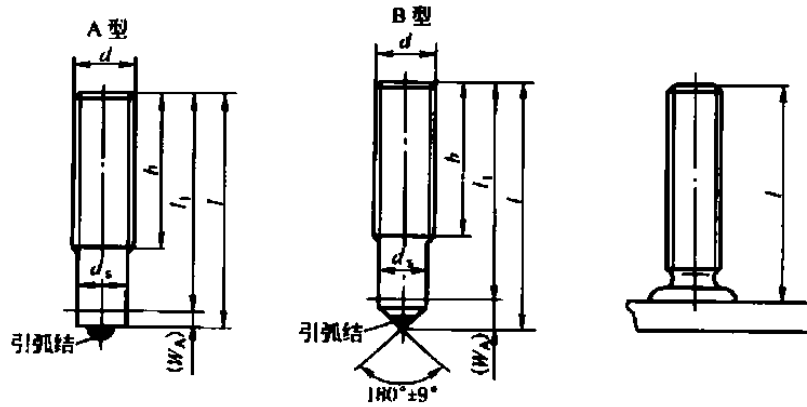
按 B 型制造时, 应加标记“B”: 螺柱 GB/T 902.1 M10 × 50-B

表 5-1-108

| 螺纹规格 $d$   |    | M3   | M4    | M5    | M6       | M8     | M10       | M12    | (M14)  | M16              | (M18)  | M20    |
|------------|----|--|-------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| b          | 标准 | 12   | 14    | 16    | 18       | 22     | 26        | 30     | 34     | 38               | 42     | 46     |
|            | 加长 | 15   | 20    | 22    | 24       | 28     | 45        | 49     | 53     | 57               | 61     | 65     |
| 极限偏差       |    | $+2P$<br>$0$ (P 为螺距)   |       |       |          |        |           |        |        |                  |        |        |
| 商品规格长度 $l$ |    | 10~80  | 10~80 | 12~90 | 16~100   | 20~200 | 25~240    | 30~240 | 35~280 | 45~280           | 50~300 | 60~300 |
| $l$ 系列     |    | 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |       |       |          |        |           |        |        |                  |        |        |
| 技术条件       |    | 材料: 普碳钢  |       |       | 公差等级: 6g |        | 性能等级: 4.8 |        |        | 表面处理: 不经处理; 镀锌钝化 |        |        |

注:  $d_s$  约等于螺纹中径; 末端按 GB/T 2 的规定制成倒角端, 如需方同意也可制成辗制末端。

机动弧焊用焊接螺柱 (摘自 GB/T 902.2—1989)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 50\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的机动弧焊用焊接螺柱, 标记为: 螺柱 GB/T 902.2 M10 × 50

按 B 型制造时, 应加标记“B”: 螺柱 GB/T 902.2 M10 × 50-B

表 5-1-109

| 螺纹规格       |    | M3  | M4    | M5    | M6       | M8    | M10       | M12    | M16              | M20    |  |
|------------|----|---|-------|-------|----------|-------|-----------|--------|------------------|--------|--|
| b          | 最大 | 13  | 15.5  | 17.6  | 20       | 24.5  | 29        | 33.5   | 42               | 51     |  |
|            | 最小 | 12  | 14    | 16    | 18       | 22    | 26        | 30     | 38               | 46     |  |
| $W_A$      |    | 2   | 2     | 3     | 3        | 4     | 4         | 5      | 5                | 6      |  |
| 商品规格长度 $l$ |    | 12~30   | 12~40 | 12~50 | 12~60    | 16~80 | 20~100    | 25~100 | 30~100           | 35~100 |  |
| $l$ 系列     |    | 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100 |       |       |          |       |           |        |                  |        |  |
| 技术条件       |    | 材料: 普通碳素钢   |       |       | 公差等级: 6g |       | 性能等级: 4.8 |        | 表面处理: 不经处理; 镀锌钝化 |        |  |

注:  $W_A$  为焊接螺柱的熔化长度;  $d_s$  约等于螺纹中径;  $l = l_1 + W_A$ ; 末端按 GB/T 2 的规定制成倒角端, 如需方同意也可制成辗制末端。

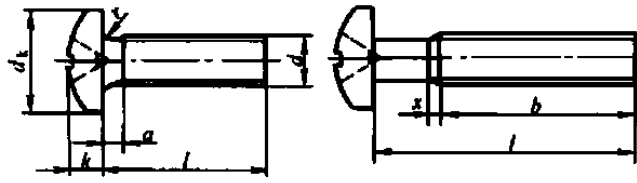
3.7.4 螺钉

表 5-1-110

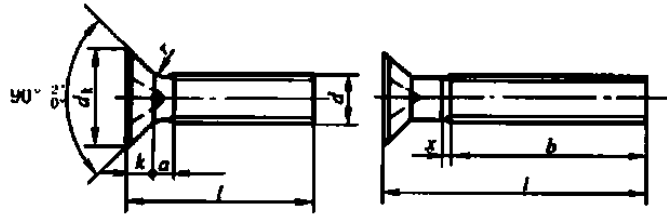
螺钉汇总表

| 类别          | 名称             | 标准号             | 规格/mm        |           | 特性和用途  |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|-----------|--|
|             |                |                 | d            | L或l       |  |
| 机螺钉         | 十字槽盘头螺钉        | GB/T 818—2000   | M1.6 ~ M10   | 3 ~ 60    | <p>开槽(一字槽) 多用于较小零件的连接</p> <p>十字槽 螺钉旋拧时对中性好,易实现自动化装配,外形美观,生产效率高,槽的强度高,不易拧秃、打滑,需用专用旋具装卸</p> <p>内六角 可施加较大的拧紧力矩,连接强度高,一般能代替六角螺栓,头部能埋入零件内,用于结构要求紧凑、外形平滑的连接处</p> <p>方头 可施加更大的拧紧力矩,顶紧力大,不易拧秃,但头部较大,不便埋入零件内,不安全,特别是运动部位不宜使用</p> <p>紧定螺钉锥端(有尖) 借锐利的端头直接顶紧零件,一般用于安装后不常拆卸处,或顶紧硬度小的零件</p> <p>尖端——适用于硬度较小的零件</p> <p>凹端——适用于硬度较大的零件</p> <p>紧定螺钉锥端(无尖) 在零件的顶紧面上要打坑眼,使锥面压在坑眼边上,锥端压在坑中能大大增加传递载荷的能力</p> <p>紧定螺钉平端圆尖端 端头平滑,顶紧后不伤零件表面,多用于常调节位置的连接处,传递载荷较小</p> <p>平端——接触面积大,可用于顶硬度大的零件,顶紧面应是平面</p> <p>圆尖端——圆弧度除顶压平面外,还可压在零件表面的U形沟、V形槽或圆窝中</p> <p>紧定螺钉圆柱端 用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件,圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中,端头靠剪切作用可传递较大的载荷,使用这种螺钉应有防止松脱的装置</p> <p>紧定螺钉硬度 应比被紧定零件高,一般紧定螺钉热处理硬度为28~38HRC</p> <p>不脱出螺钉 多用于振动较大需不脱出的场合,可在细的螺钉杆处装上防脱零件</p> <p>自攻螺钉 多用于连接较薄的钢板和有色金属板。螺钉较硬,一般热处理硬度为50~58HRC,在被连接件上可不预先制出螺纹,在连接时利用螺钉直接攻出螺纹</p> <p>吊环螺钉 安装和运输时起重用</p> |
|             | 十字槽半沉头螺钉       | GB/T 820—2000   | M1.6 ~ M10   | 3 ~ 60    |  |
|             | 十字槽沉头螺钉        | GB/T 819.1—2000 | M1.6 ~ M10   | 3 ~ 60    |  |
|             | 十字槽沉头螺钉        | GB/T 819.2—1997 | M2 ~ M10     | 3 ~ 60    |  |
|             | 十字槽圆柱头螺钉       | GB/T 822—2000   | M2.5 ~ M8    | 2 ~ 80    |  |
|             | 开槽圆柱头螺钉        | GB/T 65—2000    | M1.6 ~ M10   | 2 ~ 80    |  |
|             | 开槽盘头螺钉         | GB/T 67—2000    | M1.6 ~ M10   | 2 ~ 80    |  |
|             | 开槽沉头螺钉         | GB/T 68—2000    | M1.6 ~ M10   | 2.5 ~ 80  |  |
|             | 开槽半沉头螺钉        | GB/T 69—2000    | M1.6 ~ M10   | 2.5 ~ 80  |  |
|             | 内六角圆柱头螺钉       | GB/T 70.1—2000  | M1.6 ~ M64   | 2.5 ~ 300 |  |
|             | 内六角平圆头螺钉       | GB/T 70.2—2000  | M3 ~ M16     | 6 ~ 50    |  |
| 内六角沉头螺钉     | GB/T 70.3—2000 | M3 ~ M20        | 6 ~ 100      |           |  |
| 紧定螺钉        | 开槽锥端紧定螺钉       | GB/T 71—1985    | M1.2 ~ M12   | 2 ~ 60    | <p>方头 可施加更大的拧紧力矩,顶紧力大,不易拧秃,但头部较大,不便埋入零件内,不安全,特别是运动部位不宜使用</p> <p>紧定螺钉锥端(有尖) 借锐利的端头直接顶紧零件,一般用于安装后不常拆卸处,或顶紧硬度小的零件</p> <p>尖端——适用于硬度较小的零件</p> <p>凹端——适用于硬度较大的零件</p> <p>紧定螺钉锥端(无尖) 在零件的顶紧面上要打坑眼,使锥面压在坑眼边上,锥端压在坑中能大大增加传递载荷的能力</p> <p>紧定螺钉平端圆尖端 端头平滑,顶紧后不伤零件表面,多用于常调节位置的连接处,传递载荷较小</p> <p>平端——接触面积大,可用于顶硬度大的零件,顶紧面应是平面</p> <p>圆尖端——圆弧度除顶压平面外,还可压在零件表面的U形沟、V形槽或圆窝中</p> <p>紧定螺钉圆柱端 用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件,圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中,端头靠剪切作用可传递较大的载荷,使用这种螺钉应有防止松脱的装置</p> <p>紧定螺钉硬度 应比被紧定零件高,一般紧定螺钉热处理硬度为28~38HRC</p> <p>不脱出螺钉 多用于振动较大需不脱出的场合,可在细的螺钉杆处装上防脱零件</p> <p>自攻螺钉 多用于连接较薄的钢板和有色金属板。螺钉较硬,一般热处理硬度为50~58HRC,在被连接件上可不预先制出螺纹,在连接时利用螺钉直接攻出螺纹</p> <p>吊环螺钉 安装和运输时起重用</p>  |
|             | 开槽平端紧定螺钉       | GB/T 73—1985    | M1.2 ~ M12   | 2 ~ 60    |  |
|             | 开槽凹端紧定螺钉       | GB/T 74—1985    | M1.6 ~ M12   | 2 ~ 60    |  |
|             | 开槽长圆柱端紧定螺钉     | GB/T 75—1985    | M1.6 ~ M12   | 2 ~ 60    |  |
|             | 内六角平端紧定螺钉      | GB/T 77—2000    | M1.6 ~ M24   | 2 ~ 60    |  |
|             | 内六角锥端紧定螺钉      | GB/T 78—2000    | M1.6 ~ M24   | 2 ~ 60    |  |
|             | 内六角凹端紧定螺钉      | GB/T 80—2000    | M1.6 ~ M24   | 2 ~ 60    |  |
|             | 内六角圆柱端紧定螺钉     | GB/T 79—2000    | M1.6 ~ M24   | 2 ~ 60    |  |
|             | 方头长圆柱球面端紧定螺钉   | GB/T 83—1988    | M8 ~ M20     | 16 ~ 100  |  |
|             | 方头凹端紧定螺钉       | GB/T 84—1988    | M5 ~ M20     | 10 ~ 100  |  |
|             | 方头长圆柱端紧定螺钉     | GB/T 85—1988    | M5 ~ M20     | 12 ~ 100  |  |
|             | 方头平端紧定螺钉       | GB/T 821—1988   | M5 ~ M20     | 8 ~ 100   |  |
| 方头短圆柱锥端紧定螺钉 | GB/T 86—1988   | M5 ~ M20        | 12 ~ 100     |           |  |
| 定位螺钉        | 开槽锥端定位螺钉       | GB/T 72—1988    | M3 ~ M12     | 4 ~ 50    | <p>紧定螺钉锥端(有尖) 借锐利的端头直接顶紧零件,一般用于安装后不常拆卸处,或顶紧硬度小的零件</p> <p>尖端——适用于硬度较小的零件</p> <p>凹端——适用于硬度较大的零件</p> <p>紧定螺钉锥端(无尖) 在零件的顶紧面上要打坑眼,使锥面压在坑眼边上,锥端压在坑中能大大增加传递载荷的能力</p> <p>紧定螺钉平端圆尖端 端头平滑,顶紧后不伤零件表面,多用于常调节位置的连接处,传递载荷较小</p> <p>平端——接触面积大,可用于顶硬度大的零件,顶紧面应是平面</p> <p>圆尖端——圆弧度除顶压平面外,还可压在零件表面的U形沟、V形槽或圆窝中</p> <p>紧定螺钉圆柱端 用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件,圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中,端头靠剪切作用可传递较大的载荷,使用这种螺钉应有防止松脱的装置</p> <p>紧定螺钉硬度 应比被紧定零件高,一般紧定螺钉热处理硬度为28~38HRC</p> <p>不脱出螺钉 多用于振动较大需不脱出的场合,可在细的螺钉杆处装上防脱零件</p> <p>自攻螺钉 多用于连接较薄的钢板和有色金属板。螺钉较硬,一般热处理硬度为50~58HRC,在被连接件上可不预先制出螺纹,在连接时利用螺钉直接攻出螺纹</p> <p>吊环螺钉 安装和运输时起重用</p>   |
| 不脱出螺钉       | 六角头不脱出螺钉       | GB/T 838—1988   | M5 ~ M16     | 14 ~ 100  |  |
|             | 开槽沉头不脱出螺钉      | GB/T 948—1988   | M3 ~ M10     | 10 ~ 60   |  |
| 自攻螺钉和木螺钉    | 十字槽盘头自攻螺钉      | GB/T 845—1985   | ST2.2 ~ M9.5 | 4.5 ~ 50  | <p>紧定螺钉锥端(有尖) 借锐利的端头直接顶紧零件,一般用于安装后不常拆卸处,或顶紧硬度小的零件</p> <p>尖端——适用于硬度较小的零件</p> <p>凹端——适用于硬度较大的零件</p> <p>紧定螺钉锥端(无尖) 在零件的顶紧面上要打坑眼,使锥面压在坑眼边上,锥端压在坑中能大大增加传递载荷的能力</p> <p>紧定螺钉平端圆尖端 端头平滑,顶紧后不伤零件表面,多用于常调节位置的连接处,传递载荷较小</p> <p>平端——接触面积大,可用于顶硬度大的零件,顶紧面应是平面</p> <p>圆尖端——圆弧度除顶压平面外,还可压在零件表面的U形沟、V形槽或圆窝中</p> <p>紧定螺钉圆柱端 用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件,圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中,端头靠剪切作用可传递较大的载荷,使用这种螺钉应有防止松脱的装置</p> <p>紧定螺钉硬度 应比被紧定零件高,一般紧定螺钉热处理硬度为28~38HRC</p> <p>不脱出螺钉 多用于振动较大需不脱出的场合,可在细的螺钉杆处装上防脱零件</p> <p>自攻螺钉 多用于连接较薄的钢板和有色金属板。螺钉较硬,一般热处理硬度为50~58HRC,在被连接件上可不预先制出螺纹,在连接时利用螺钉直接攻出螺纹</p> <p>吊环螺钉 安装和运输时起重用</p>   |
|             | 十字槽沉头自攻螺钉      | GB/T 846—1985   | ST2.2 ~ M9.5 | 4.5 ~ 50  |  |
|             | 十字槽半沉头自攻螺钉     | GB/T 847—1985   | ST2.2 ~ M9.5 | 4.5 ~ 50  |  |
|             | 六角头自攻螺钉        | GB/T 5285—1985  | ST2.2 ~ M9.5 | 4.5 ~ 50  |  |
|             | 十字槽盘头自攻锁紧螺钉    | GB/T 6560—1986  | M2 ~ M6      | 4 ~ 40    |  |
|             | 十字槽沉头自攻锁紧螺钉    | GB/T 6561—1986  | M2.5 ~ M6    | 6 ~ 40    |  |
|             | 六角头自攻锁紧螺钉      | GB/T 6563—1986  | M5 ~ M12     | 6 ~ 80    |  |
|             | 十字槽沉头木螺钉       | GB/T 951—1986   | 2 ~ 10       | 6 ~ 120   |  |
|             | 十字槽半沉头木螺钉      | GB/T 952—1986   | 2 ~ 10       | 6 ~ 120   |  |
|             | 十字槽圆头木螺钉       | GB/T 950—1986   | 2 ~ 10       | 6 ~ 120   |  |
|             | 开槽圆头木螺钉        | GB/T 99—1986    | 1.6 ~ 10     | 6 ~ 120   |  |
|             | 开槽沉头木螺钉        | GB/T 100—1986   | 1.6 ~ 10     | 6 ~ 120   |  |
|             | 开槽半沉头木螺钉       | GB/T 101—1986   | 1.6 ~ 10     | 6 ~ 120   |  |
| 六角头木螺钉      | GB/T 102—1986  | 6 ~ 20          | 35 ~ 250     |           |  |
| 吊环螺钉        | 吊环螺钉           | GB/T 825—1988   | M8 ~ M100    | 16 ~ 140  | <p>紧定螺钉锥端(有尖) 借锐利的端头直接顶紧零件,一般用于安装后不常拆卸处,或顶紧硬度小的零件</p> <p>尖端——适用于硬度较小的零件</p> <p>凹端——适用于硬度较大的零件</p> <p>紧定螺钉锥端(无尖) 在零件的顶紧面上要打坑眼,使锥面压在坑眼边上,锥端压在坑中能大大增加传递载荷的能力</p> <p>紧定螺钉平端圆尖端 端头平滑,顶紧后不伤零件表面,多用于常调节位置的连接处,传递载荷较小</p> <p>平端——接触面积大,可用于顶硬度大的零件,顶紧面应是平面</p> <p>圆尖端——圆弧度除顶压平面外,还可压在零件表面的U形沟、V形槽或圆窝中</p> <p>紧定螺钉圆柱端 用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件,圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中,端头靠剪切作用可传递较大的载荷,使用这种螺钉应有防止松脱的装置</p> <p>紧定螺钉硬度 应比被紧定零件高,一般紧定螺钉热处理硬度为28~38HRC</p> <p>不脱出螺钉 多用于振动较大需不脱出的场合,可在细的螺钉杆处装上防脱零件</p> <p>自攻螺钉 多用于连接较薄的钢板和有色金属板。螺钉较硬,一般热处理硬度为50~58HRC,在被连接件上可不预先制出螺纹,在连接时利用螺钉直接攻出螺纹</p> <p>吊环螺钉 安装和运输时起重用</p>   |
|             |                | JB/ZQ 4353—1986 | 56 ~ 100     | 95 ~ 150  |  |

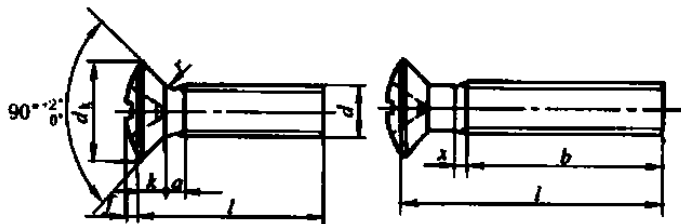
十字槽盘头螺钉 (摘自 GB/T 818—2000)



十字槽沉头螺钉 (摘自 GB/T 819.1—2000)



十字槽半沉头螺钉 (摘自 GB/T 820—2000)



标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的 H 型十字槽盘头螺钉, 标记为:

螺钉 GB/T 818 M5 × 20

表 5-1-111

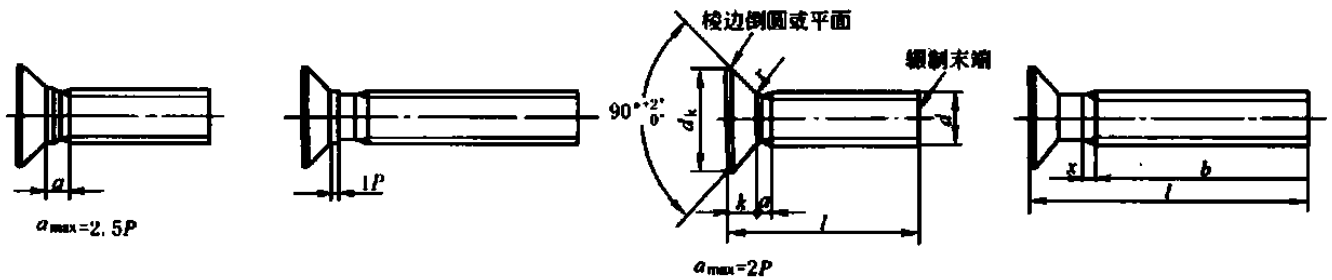
|            |            | mm   |      |      |      |        |      |      |      |       |       |
|------------|------------|------|------|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|
| 螺纹规格 $d$   |            | M1.6 | M2   | M2.5 | M3   | (M3.5) | M4   | M5   | M6   | M8    | M10   |
| $a$ (最大)   |            | 0.7  | 0.8  | 0.9  | 1    | 1.2    | 1.4  | 1.6  | 2    | 2.5   | 3     |
| $b$ (最小)   |            | 25   | 25   | 25   | 25   | 38     | 38   | 38   | 38   | 38    | 38    |
| $x$ (最大)   |            | 0.9  | 1    | 1.1  | 1.25 | 1.5    | 1.75 | 2    | 2.5  | 3.2   | 3.8   |
| 商品规格长度 $l$ |            | 3~16 | 3~20 | 3~25 | 4~30 | 5~30   | 5~40 | 6~45 | 8~60 | 10~60 | 12~60 |
| GB/T 818   | $d_k$ (最大) | 3.2  | 4    | 5    | 5.6  | 7      | 8    | 9.5  | 12   | 16    | 20    |
|            | $k$ (最大)   | 1.3  | 1.6  | 2.1  | 2.4  | 2.6    | 3.1  | 3.7  | 4.6  | 6     | 7.5   |
|            | $r$ (最小)   | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1    | 0.2  | 0.2  | 0.25 | 0.4   | 0.4   |
|            | 全螺纹长度 $b$  | 3~25 | 3~25 | 3~25 | 4~25 | 5~40   | 5~40 | 6~40 | 8~40 | 10~40 | 12~40 |

续表

| 螺纹规格 $d$               |               | M1.6   | M2   | M2.5        | M3            | (M3.5) | M4      | M5   | M6     | M8    | M10   |
|------------------------|---------------|--|------|-------------|---------------|--------|---------|------|--------|-------|-------|
| GB/T 819.1<br>GB/T 820 | $d_1$ (最大)    | 3  | 3.8  | 4.7         | 5.5           | 7.3    | 8.4     | 9.3  | 11.3   | 15.8  | 18.3  |
|                        | $f_{\approx}$ | 0.4  | 0.5  | 0.6         | 0.7           | 0.8    | 1       | 1.2  | 1.4    | 2     | 2.3   |
|                        | $k$ (最大)      | 1  | 1.2  | 1.5         | 1.65          | 2.35   | 2.7     | 2.7  | 3.3    | 4.65  | 5     |
|                        | $r$ (最大)      | 0.4  | 0.5  | 0.6         | 0.8           | 0.9    | 1       | 1.3  | 1.5    | 2     | 2.5   |
| 全螺纹长度 $b$              |               | 3-30   | 3-30 | 3-30        | 4-30          | 5-45   | 5-45    | 6-45 | 8-45   | 10-45 | 12-45 |
| $l$ 系列                 |               | 3,4,5,6,8,10,12,(14),16,20,25,30,35,40,45,50,(55),60 |      |             |               |        |         |      |        |       |       |
| 技术条件                   |               | 材 料  | 钢    | 不锈钢         | 有色金属          |        | 螺纹公差:6g |      | 产品等级:A |       |       |
|                        |               | 性能等级   | 4.8  | A2-50,A2-70 | CU2, CU3, AL4 |        |         |      |        |       |       |
|                        |               | 表面处理   | 不经处理 | 简单处理        | 简单处理          |        |         |      |        |       |       |

注: GB/T 819.1—2000 仅有钢制, 4.8 级螺钉。

十字槽沉头螺钉 (摘自 GB/T 819.2—1997)



头下带台肩的螺钉 (见 GB/T 5279.2),  
用于插入深度系列 1 (深的)

头下不带台肩的螺钉 (见 GB/T 5279.2),  
用于插入深度系列 2 (浅的)

标记示例

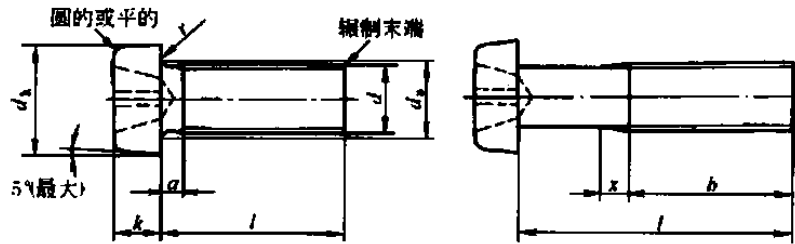
螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、不经表面处理的十字槽沉头螺钉, 标记为:  
螺钉 GB/T 819.2 M5 × 20

表 5-1-112

mm

| 螺纹规格 $d$   | M2   | M2.5 | M3  | (M3.5) | M4       | M5   | M6   | M8    | M10   |  |
|------------|--|------|---|--------|----------|------|------|-------|-------|--|
| 螺距 $P$     | 0.4  | 0.45 | 0.5   | 0.6    | 0.7      | 0.8  | 1    | 1.25  | 1.5   |  |
| $b$ (最小)   | 25   | 25   | 25  | 38     | 38       | 38   | 38   | 38    | 38    |  |
| $d_1$ (最大) | 4.4  | 5.5  | 6.3   | 8.2    | 9.4      | 10.4 | 12.6 | 17.3  | 20    |  |
| $k$ (最大)   | 1.2  | 1.5  | 1.65  | 2.35   | 2.7      | 2.7  | 3.3  | 4.65  | 5     |  |
| $r$ (最小)   | 0.5  | 0.6  | 0.8   | 0.9    | 1        | 1.3  | 1.5  | 2     | 2.5   |  |
| 商品长度 $l$   | 3-20   | 3-25 | 4-30  | 5-35   | 5-40     | 6-50 | 8-60 | 10-60 | 12-60 |  |
| $l$ 系列     | 3,4,5,6,8,10,12,(14),16,20,25,30,35,40,45,50,(55),60 |      |   |        |          |      |      |       |       |  |
| 技术条件       |  | 材 料  | 钢   | 不锈钢    | 有色金属     | 螺纹公差 | 6g   | 产品等级  | A     |  |
|            |  | 性能等级 | 8.8   | A2-70  | CU2, CU3 |      |      |       |       |  |
|            |  | 表面处理 | 不经处理或简单处理;镀锌钝化;如需不同电镀技术要求或需其他的表面处理,应由供需双方协议 |        |          |      |      |       |       |  |

十字槽圆柱头螺钉 (摘自 GB/T 822—2000)



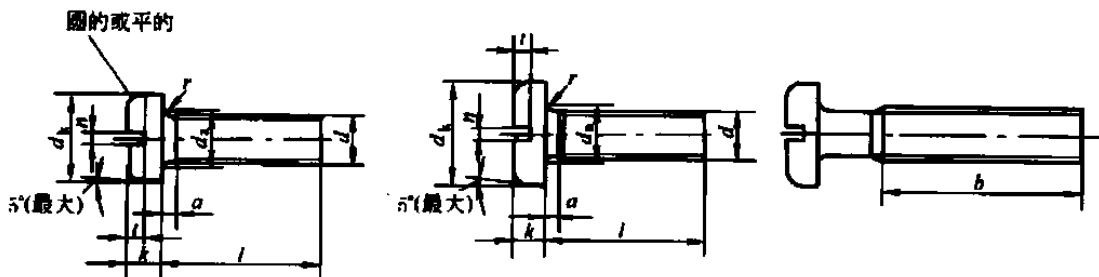
标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的 H 型十字槽圆柱头螺钉, 标记为:  
螺钉 GB/T 822 M5 × 20

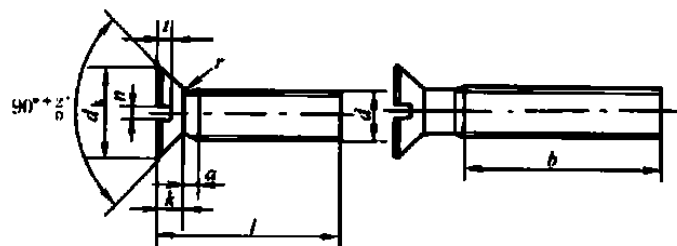
表 5-1-113

| 螺纹规格 $d$   | M2.5   | M3       | (M3.5) | M4            | M5       | M6   | M8      |
|------------|--|----------|--------|---------------|----------|------|---------|
| $a$ (最大)   | 0.9  | 1        | 1.2    | 1.4           | 1.6      | 2    | 2.5     |
| $b$ (最小)   | 25   | 25       | 25     | 38            | 38       | 38   | 38      |
| $d_h$ (最大) | 3.1  | 3.5      | 4.1    | 4.7           | 5.7      | 6.8  | 9.2     |
| $d_k$ (最大) | 4.5  | 5.5      | 6      | 7             | 8.5      | 10   | 13      |
| $k$ (最大)   | 1.8  | 2        | 2.4    | 2.6           | 3.3      | 3.9  | 5       |
| $x$ (最大)   | 1.1  | 1.25     | 1.5    | 1.75          | 2        | 2.5  | 3.2     |
| $r$        | 0.1  | 0.1      | 0.1    | 0.2           | 0.2      | 0.25 | 3.2     |
| 通用规格长度 $l$ | 3~25   | 4~30     | 5~35   | 5~40          | 6~45     | 8~60 | 10~80   |
| 全螺纹长度 $l$  | 3~30   | 4~30     | 5~40   | 5~40          | 6~40     | 8~40 | 10~40   |
| $l$ 系列     | 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80 |          |        |               |          |      |         |
| 技术条件       | 材料   | 钢        | 不锈钢    | 有色金属          | 螺纹公差: 6g |      | 产品等级: A |
|            | 性能等级   | 4.8, 5.8 | A2-70  | CU2, CU3, AL4 |          |      |         |
|            | 表面处理   | 不经处理     | 简单处理   | 简单处理          |          |      |         |

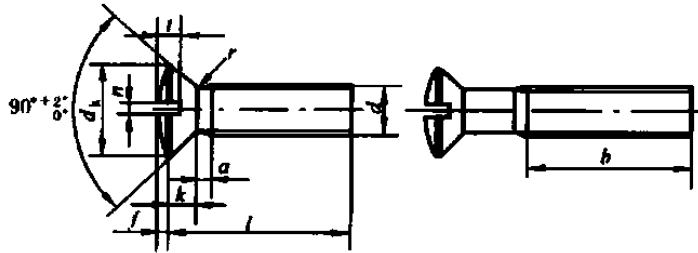
开槽圆柱头螺钉 (摘自 GB/T 65—2000)、开槽盘头螺钉 (摘自 GB/T 67—2000)



开槽沉头螺钉 (摘自 GB/T 68—2000)



## 开槽半沉头螺钉 (摘自 GB/T 69—2000)



标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的开槽圆柱头螺钉，标记为：

螺钉 GB/T 65 M5 × 20

表 5-1-114

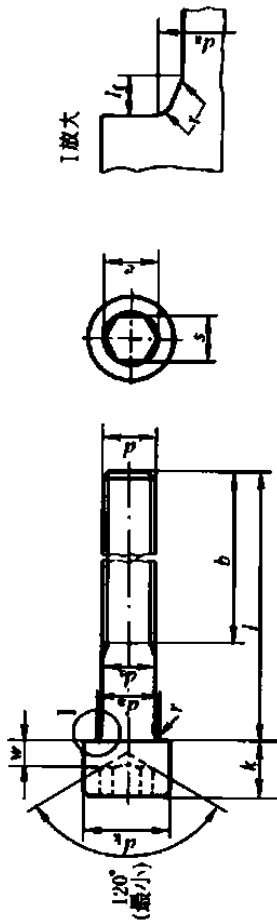
mm

| 螺纹规格 $d$           |             | M1.6    | M2     | M2.5 | M3   | (M3.5) | M4   | M5   | M6    | M8    | M10   |     |
|--------------------|-------------|---------|--------|------|------|--------|------|------|-------|-------|-------|-----|
| a(最大)              |             | 0.7     | 0.8    | 0.9  | 1    | 1.2    | 1.4  | 1.6  | 2     | 2.5   | 3     |     |
| b(最小)              |             | 25      | 25     | 25   | 25   | 38     | 38   | 38   | 38    | 38    | 38    |     |
| n(公称)              |             | 0.4     | 0.5    | 0.6  | 0.8  | 1      | 1.2  | 1.2  | 1.6   | 2     | 2.5   |     |
| GB/T 65            | $d_k$ (最大)  | 3       | 3.8    | 4.5  | 5.5  | 6      | 7    | 8.5  | 10    | 13    | 16    |     |
|                    | k(最大)       | 1.1     | 1.4    | 1.8  | 2    | 2.4    | 2.6  | 3.3  | 3.9   | 5     | 6     |     |
|                    | r(最小)       | 0.45    | 0.6    | 0.7  | 0.85 | 1      | 1.1  | 1.3  | 1.6   | 2     | 2.4   |     |
|                    | $d_s$ (最大)  | 2       | 2.6    | 3.1  | 3.6  | 4.1    | 4.7  | 5.7  | 6.8   | 9.2   | 11.2  |     |
|                    | r(最小)       | 0.1     | 0.1    | 0.1  | 0.1  | 0.1    | 0.2  | 0.2  | 0.25  | 0.4   | 0.4   |     |
|                    | 商品规格长度 $l$  | 2~16    | 3~20   | 3~25 | 4~30 | 5~35   | 5~40 | 6~50 | 8~60  | 10~80 | 12~80 |     |
| 全螺纹长度 $l$          |             | 2~30    | 3~30   | 3~30 | 4~30 | 5~40   | 5~40 | 6~40 | 8~40  | 10~40 | 12~40 |     |
| GB/T 67            | $d_k$ (最大)  | 3.2     | 4      | 5    | 5.6  | 7      | 8    | 9.5  | 12    | 16    | 20    |     |
|                    | k(最大)       | 1       | 1.3    | 1.5  | 1.8  | 2.1    | 2.4  | 3    | 3.6   | 4.8   | 6     |     |
|                    | r(最小)       | 0.35    | 0.5    | 0.6  | 0.7  | 0.8    | 1    | 1.2  | 1.4   | 1.9   | 2.4   |     |
|                    | $d_s$ (最大)  | 2       | 2.6    | 3.1  | 3.6  | 4.1    | 4.7  | 5.7  | 6.8   | 9.2   | 11.2  |     |
|                    | r(最小)       | 0.1     | 0.1    | 0.1  | 0.1  | 0.1    | 0.2  | 0.2  | 0.25  | 0.4   | 0.4   |     |
|                    | 商品规格长度 $l$  | 2~16    | 2.5~20 | 3~25 | 4~30 | 5~35   | 5~40 | 6~50 | 8~60  | 10~80 | 12~80 |     |
| 全螺纹长度 $l$          |             | 2~30    | 2.5~30 | 3~30 | 4~30 | 5~40   | 5~40 | 6~40 | 8~40  | 10~40 | 12~40 |     |
| GB/T 68<br>GB/T 69 | $d_k$ (最大)  | 3       | 3.8    | 4.7  | 5.5  | 7.3    | 8.4  | 9.3  | 11.3  | 15.8  | 18.3  |     |
|                    | k(最大)       | 1       | 1.2    | 1.5  | 1.65 | 2.35   | 2.7  | 2.7  | 3.3   | 4.65  | 5     |     |
|                    | r(最大)       | 0.4     | 0.5    | 0.6  | 0.8  | 0.9    | 1    | 1.3  | 1.5   | 2     | 2.5   |     |
|                    | $l$<br>(最小) | GB/T 68 | 0.32   | 0.4  | 0.5  | 0.6    | 0.9  | 1    | 1.1   | 1.2   | 1.8   | 2   |
|                    |             | GB/T 69 | 0.64   | 0.8  | 1    | 1.2    | 1.45 | 1.6  | 2     | 2.4   | 3.2   | 3.8 |
|                    | $f \sim$    | 0.4     | 0.5    | 0.6  | 0.7  | 0.8    | 1    | 1.2  | 1.4   | 2     | 2.3   |     |
| 商品规格长度 $l$         | 2.5~16      | 3~20    | 4~25   | 5~30 | 6~35 | 6~40   | 8~50 | 8~60 | 10~80 | 12~80 |       |     |
| 全螺纹长度 $l$          |             | 2.5~30  | 3~30   | 4~30 | 5~30 | 6~45   | 6~45 | 8~45 | 8~45  | 10~45 | 12~45 |     |

注：技术条件同表 5-1-111，但材料为钢时的性能等级多一个 5.8 级。



内六角圆柱头螺钉 (摘自 GB/T 70.1—2000)



标记示例

螺钉规格  $D = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化的 A 级内六角圆柱头螺钉, 标记为: GB/T 70.1 M5 × 20

表 5-1-115

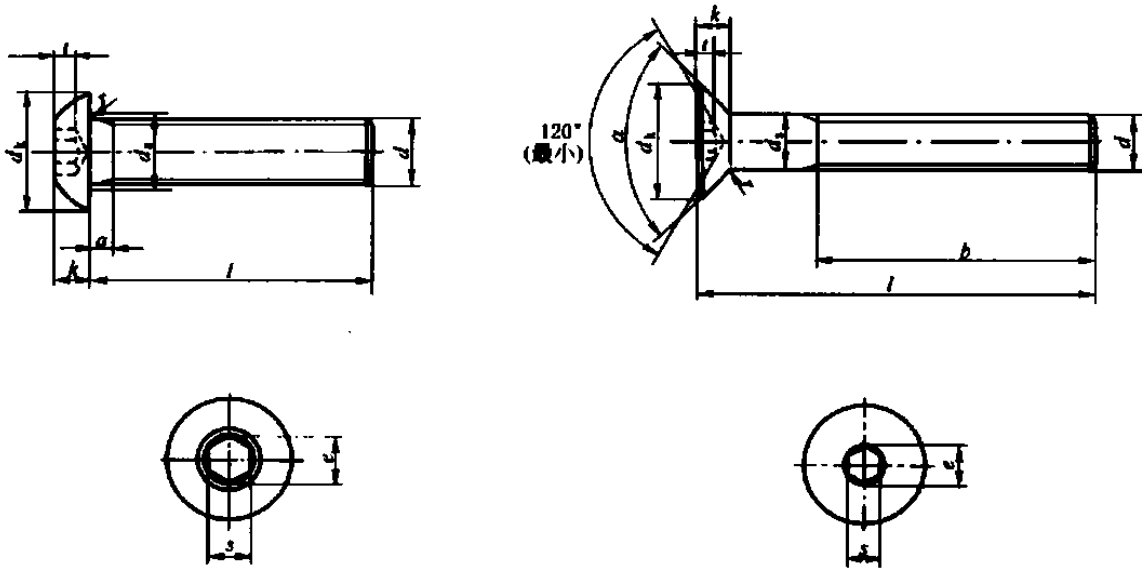
| 螺纹规格 $d$     | mm   |      |      |      |      |      |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        | M64     |         |          |          |
|--------------|--|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|----------|
|              | M1.6   | M2   | M2.5 | M3   | M4   | M5   | M6    | M8    | M10    | M12    | (M14)  | M16    | M20    | M24    | M30    | M36    |         | M42     | M48      | M56      |
| 螺距 $P$       | 0.35   | 0.4  | 0.45 | 0.5  | 0.7  | 0.8  | 1     | 1.25  | 1.5    | 1.75   | 2      | 2      | 2.5    | 3      | 3.5    | 4      | 4.5     | 5       | 5.5      | 6        |
| $b$          | 15   | 16   | 17   | 18   | 20   | 22   | 24    | 28    | 32     | 36     | 40     | 44     | 52     | 60     | 72     | 84     | 96      | 106     | 124      | 140      |
| $d_1$ (最大) ① | 3  | 3.8  | 4.5  | 5.5  | 7    | 8.5  | 10    | 13    | 16     | 18     | 21     | 24     | 30     | 36     | 45     | 54     | 63      | 72      | 84       | 96       |
| $d_1$ (最大) ② | 3.14   | 3.98 | 4.68 | 5.68 | 7.22 | 8.72 | 10.22 | 13.27 | 16.27  | 18.27  | 21.33  | 24.33  | 30.33  | 36.39  | 45.39  | 54.46  | 63.46   | 72.46   | 84.54    | 96.54    |
| $d_1$ (最大)   | 2  | 2.6  | 3.1  | 3.6  | 4.7  | 5.7  | 6.8   | 9.2   | 11.2   | 13.7   | 15.7   | 17.7   | 22.4   | 26.4   | 33.4   | 39.4   | 45.6    | 52.6    | 63       | 71       |
| $d_1$ (最大)   | 1.6  | 2    | 2.5  | 3    | 4    | 5    | 6     | 8     | 10     | 12     | 14     | 16     | 20     | 24     | 30     | 36     | 42      | 48      | 56       | 60       |
| $e$ (最小)     | 1.73   | 1.73 | 2.3  | 2.87 | 3.44 | 4.58 | 5.72  | 7.78  | 9.15   | 11.43  | 13.72  | 16     | 19.44  | 21.73  | 25.15  | 30.85  | 36.57   | 41.13   | 46.83    | 52.53    |
| $l_1$ (最大)   | 0.34   | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.6  | 0.6  | 0.68  | 1.02  | 1.02   | 1.45   | 1.45   | 1.45   | 2.04   | 2.04   | 2.89   | 2.89   | 3.06    | 3.91    | 5.95     | 5.95     |
| $k$ (最大)     | 1.6  | 2    | 2.5  | 3    | 4    | 5    | 6     | 8     | 10     | 12     | 14     | 16     | 20     | 24     | 30     | 36     | 42      | 48      | 56       | 60       |
| $r$ (最小)     | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.2  | 0.25  | 0.4   | 0.4    | 0.6    | 0.6    | 0.6    | 0.8    | 0.8    | 1      | 1      | 1.2     | 1.6     | 2        | 2        |
| $s$ (公称)     | 1.5  | 1.5  | 2    | 2.5  | 3    | 4    | 5     | 6     | 8      | 10     | 12     | 14     | 17     | 19     | 22     | 27     | 32      | 36      | 41       | 46       |
| $w$ (最小)     | 0.55   | 0.55 | 0.85 | 1.15 | 1.4  | 1.9  | 2.3   | 3.3   | 4      | 4.8    | 5.8    | 6.8    | 8.8    | 10.4   | 13.1   | 15.3   | 16.3    | 17.5    | 19       | 22       |
| 商品规格长度 $l$   | 2.5~16   | 3~20 | 4~25 | 5~30 | 6~40 | 8~50 | 10~60 | 12~80 | 16~100 | 20~120 | 25~140 | 30~160 | 40~200 | 50~300 | 60~400 | 80~500 | 100~600 | 120~800 | 150~1000 | 200~1500 |
| 全螺纹长度 $l$    | 2.5~16   | 3~16 | 4~20 | 5~20 | 6~20 | 8~20 | 10~30 | 12~35 | 16~40  | 20~50  | 25~55  | 30~60  | 40~70  | 50~100 | 60~150 | 80~200 | 100~250 | 120~300 | 150~400  | 200~1000 |
| $l$ 系列       | 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |      |      |      |      |      |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |          |          |

| 技术条件 | 材料  |  | 表面处理  |      | 螺纹公差     |                            | 产品等级 |  | 其他 |    |
|------|---|--|---|------|----------|----------------------------|------|--|----|----|
|      | 性能等级  | 表面处理   | 铜   | 不锈钢  | 有色金属     | 镀层公差                       | 产品等级 | 其他   | 其他 | 其他 |
| 性能等级 | $d < M3$ 或 $d > M39$ : 按协议<br>$M3 \leq d \leq M39$ : 50                   | $d \leq M24$ : A2-70, A4-70<br>$M24 < d \leq M39$ : A2-50, A4-50 | $d < M3$ 或 $d > M39$ : 按协议<br>$M3 \leq d \leq M39$ : 50 | 按协议  | CU2, CU3 | 12.9 级: 5g, 6g<br>其他等级: 6g | A    | ①对不适合进行拉力试验的螺钉, 应按 GB/T 3098.1 8.4 条的规定进行硬度试验<br>②材料切制的不锈钢螺钉, 允许使用 A1-70 ( $d \leq M12$ ) 和 A1-50 ( $d > M12$ ), 但应在螺钉上标明其性能等级 |    |    |
| 表面处理 | ①电镀技术要求按 GB/T 5267<br>②非电镀锌粉涂层技术要求按 ISO 10683<br>③如需其他表面镀层或表面处理, 应由供需双方协议 | 简单处理   | 简单处理  | 简单处理 |          |                            |      |  |    |    |

①光滑头部。②滚花头部。

内六角平圆头螺钉 (摘自 GB/T 70.2—2000)

内六角沉头螺钉 (摘自 GB/T 70.3—2000)



标记示例

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 40\text{mm}$ 、性能等级 12.9 级、表面氧化的 A 级内六角平圆头螺钉，标记为：

螺钉 GB/T 70.2 M12 × 40

螺纹规格  $d = M12$ 、公称长度  $l = 40\text{mm}$ 、性能等级 8.8 级、表面氧化的 A 级内六角沉头螺钉，标记为：

螺钉 GB/T 70.3 M12 × 40

表 5-1-116

mm

| 螺纹规格 $d$              | M3         | M4   | M5    | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14)  | M16    | M20    |   |
|-----------------------|------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---|
| 螺距 $P$                | 0.5        | 0.7  | 0.8   | 1     | 1.25  | 1.5   | 1.75  | 2      | 2      | 2.5    |   |
| $s$ (公称)              | 2          | 2.5  | 3     | 4     | 5     | 6     | 8     | 10     | 10     | 12     |   |
| $s$ (最大) <sup>①</sup> | 2.045      | 2.56 | 3.071 | 4.084 | 5.084 | 6.095 | 8.115 | 10.115 | 10.115 | 12.142 |   |
| $s$ (最大) <sup>②</sup> | 2.06       | 2.58 | 3.08  | 4.095 | 5.14  | 6.14  | 8.175 | 10.175 | 10.175 | 12.212 |   |
| GB/T<br>70.2          | $e$ (最小)   | 2.3  | 2.87  | 3.44  | 4.58  | 5.72  | 6.86  | 9.15   | —      | 11.43  | — |
|                       | $r$ (最小)   | 0.1  | 0.2   | 0.2   | 0.25  | 0.4   | 0.4   | 0.6    | —      | 0.6    | — |
|                       | $a$ (最大)   | 1    | 1.4   | 1.6   | 2     | 2.5   | 3     | 3.5    | —      | 4      | — |
|                       | $d_1$ (最大) | 3.6  | 4.7   | 5.7   | 6.8   | 9.2   | 11.2  | 14.2   | —      | 18.2   | — |
|                       | $d_2$ (最大) | 5.7  | 7.6   | 9.5   | 10.5  | 14    | 17.5  | 21     | —      | 28     | — |
|                       | $k$ (最大)   | 1.65 | 2.2   | 2.75  | 3.3   | 4.4   | 5.5   | 6.6    | —      | 8.8    | — |
|                       | $t$ (最小)   | 1.04 | 1.3   | 1.56  | 2.08  | 2.6   | 3.12  | 4.16   | —      | 5.2    | — |
| 商品规格长度 $l$            | 6-12       | 8-16 | 10-30 | 10-30 | 10-40 | 16-40 | 16-50 | —      | 20-50  | —      |   |

| 螺纹规格 $d$     |            | M3   | M4   | M5   | M6    | M8                                  | M10    | M12   | (M14)  | M16    | M20    |
|--------------|------------|--|------|------|-------|-------------------------------------|--------|---|--------|--------|--------|
| GB/T<br>70.3 | $b$ (参考)   | 18   | 20   | 22   | 24    | 28                                  | 32     | 36  | 40     | 44     | 52     |
|              | $d_s$ (最大) | 3  | 4    | 5    | 6     | 8                                   | 10     | 12  | 14     | 16     | 20     |
|              | $d_k$ (最大) | 6.72   | 8.96 | 11.2 | 13.44 | 17.92                               | 22.4   | 26.88   | 30.8   | 33.6   | 40.32  |
|              | $k$ (最大)   | 1.86   | 2.48 | 3.1  | 3.72  | 4.96                                | 6.2    | 7.44  | 8.4    | 8.8    | 10.16  |
|              | $r$ (最小)   | 1.1  | 1.5  | 1.9  | 2.2   | 3                                   | 3.6    | 4.3   | 4.5    | 4.8    | 5.6    |
|              | 商品规格长度 $l$ | 8-30   | 8-40 | 8-50 | 8-60  | 10-80                               | 12-100 | 20-100  | 25-100 | 30-100 | 35-100 |
| 全螺纹长度 $l$    |            | 8-25   | 8-25 | 8-30 | 8-35  | 10-45                               | 12-50  | 20-60   | 25-65  | 30-80  | 35-90  |
| $l$ 系列       |            | 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100          |      |      |       |                                     |        |   |        |        |        |
| 技术性能         | 材料         | 钢  |      |      |       | 螺纹公差                                | 产品等级   | 其他  |        |        |        |
|              | 性能等级       | 8.8, 10.9, 12.9  |      |      |       | 12.9级:<br>5g, 6g<br>其他<br>级别:<br>6g | A      | 由于头部结构的原因, 该螺钉可能达不到 8.8、10.9、12.9 级的最小拉力载荷 (GB/T 3098.1, B 类试验项目), 但这些螺钉仍应符合 GB/T 3098.1 规定的材料和其他要求 |        |        |        |
|              | 表面处理       | ①氧化<br>②电镀技术要求按 GB/T 5267<br>③非电解锌粉覆盖层技术要求按 ISO 10683<br>④如需其他表面处理层或表面处理, 应由供需双方协议 |      |      |       |                                     |        |   |        |        |        |

① 用于 12.9 级。

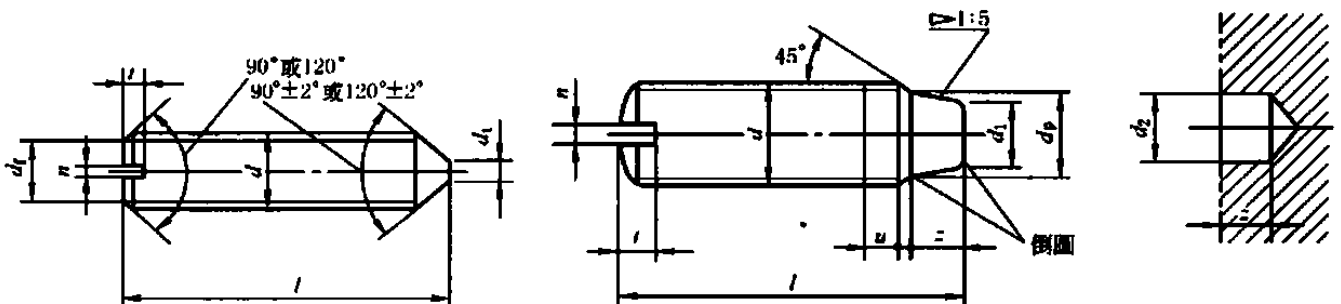
② 用于其他性能等级。

注: 1.  $\alpha = 90^\circ \sim 92^\circ$ 。

2.  $l$  系列中 6-50mm 用于 GB/T 70.2, 6-100mm 用于 GB/T 70.3。

开槽锥端紧定螺钉 (摘自 GB/T 71—1985)

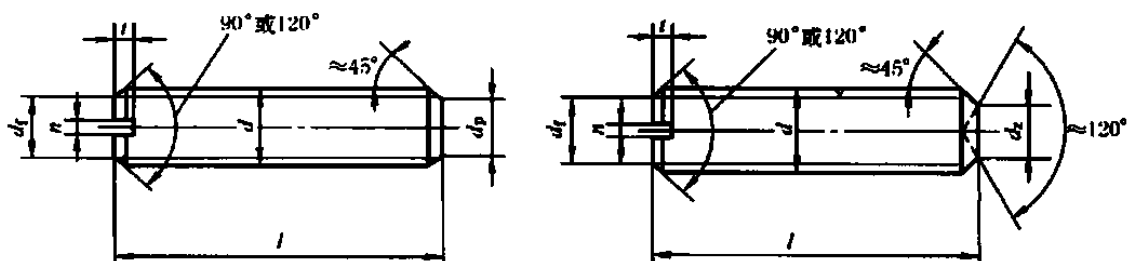
开槽锥端定位螺钉 (摘自 GB/T 72—1988)



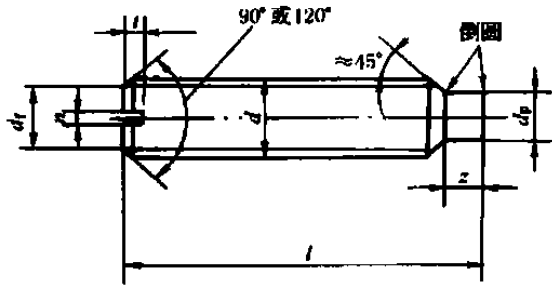
$u$  (不完整螺纹的长度)  $\leq 2P$  ( $P$  为螺距)

开槽平端紧定螺钉 (摘自 GB/T 73—1985)

开槽凹端紧定螺钉 (摘自 GB/T 74—1985)



## 开槽长圆柱端紧定螺钉 (摘自 GB/T 75—1985)



## 标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 12\text{mm}$ 、性能等级 14H 级、表面氧化的开槽柱端紧定螺钉，标记为：螺钉 GB/T 71 M5 × 12

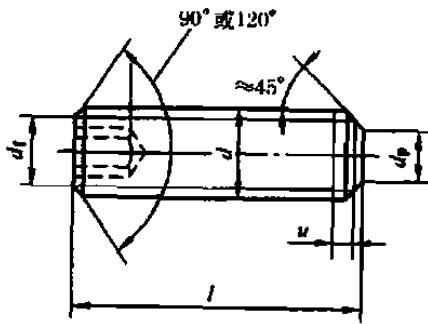
表 5-1-117

mm

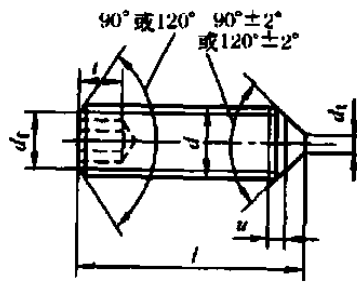
| 螺纹规格 $d$       |          | M1.2  | M1.6    | M2             | M2.5   | M3   | M4   | M5           | M6   | M8    | M10   | M12                    |  |
|----------------|----------|---|---------|----------------|--------|------|------|--------------|------|-------|-------|------------------------|--|
| 螺距 $P$         |          | 0.25  | 0.35    | 0.4            | 0.45   | 0.5  | 0.7  | 0.8          | 1    | 1.25  | 1.5   | 1.75                   |  |
| $d_1$          |          | ~ 螺纹小径  |         |                |        |      |      |              |      |       |       |                        |  |
| $n$ (公称)       |          | 0.2   | 0.25    | 0.25           | 0.4    | 0.4  | 0.6  | 0.8          | 1    | 1.2   | 1.6   | 2                      |  |
| $l$ (最大)       |          | 0.52  | 0.74    | 0.84           | 0.95   | 1.05 | 1.42 | 1.63         | 2    | 2.5   | 3     | 3.6                    |  |
| $d_1$ ~        |          | —   | —       | —              | —      | 1.7  | 2.1  | 2.5          | 3.4  | 4.7   | 6     | 7.3                    |  |
| $d_2$ (推荐)     |          | —   | —       | —              | —      | 1.8  | 2.2  | 2.6          | 3.5  | 5     | 6.5   | 8                      |  |
| $d_1$ (最大)     |          | —   | 0.8     | 1              | 1.2    | 1.4  | 2    | 2.5          | 3    | 5     | 6     | 8                      |  |
| $d_1$ (最大)     |          | 0.12  | 0.16    | 0.2            | 0.25   | 0.3  | 0.4  | 0.5          | 1.5  | 2     | 2.5   | 3                      |  |
| $d_2$ (最大)     |          | 0.6   | 0.8     | 1              | 1.5    | 2    | 2.5  | 3.5          | 4    | 5.5   | 7     | 8.5                    |  |
| $z$            | GB/T 75  | —   | 1.05    | 1.25           | 1.5    | 1.75 | 2.25 | 2.75         | 3.25 | 4.3   | 5.3   | 6.3                    |  |
|                | GB/T 72  | —   | —       | —              | —      | 1.5  | 2    | 2.5          | 3    | 4     | 5     | 6                      |  |
| 商品规格<br>长度 $l$ | GB/T 71  | 2~6   | 2~8     | 3~10           | 3~12   | 4~16 | 6~20 | 8~25         | 8~30 | 10~40 | 12~50 | 14~60                  |  |
|                | GB/T 72  | —   | —       | —              | —      | 4~16 | 4~20 | 5~20         | 6~25 | 8~35  | 10~45 | 12~50                  |  |
|                | GB/T 73  | 2~6   | 2~8     | 2~10           | 2.5~12 | 3~16 | 4~20 | 5~25         | 6~30 | 8~40  | 10~50 | 12~60                  |  |
|                | GB/T 74  | —   | 2~8     | 2.5~10         | 3~12   | 3~16 | 4~20 | 5~25         | 6~30 | 8~40  | 10~50 | 12~60                  |  |
|                | GB/T 75  | —   | 2.5~8   | 3~10           | 4~12   | 5~16 | 6~20 | 8~25         | 8~30 | 10~40 | 12~50 | 14~60                  |  |
| $l$ 系列         |          | 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60 |         |                |        |      |      |              |      |       |       |                        |  |
| 技术条件           |          | 材 料   |         | 钢              |        |      |      | 不 锈 钢        |      |       |       | 螺纹公差:<br>6g<br>产品等级: A |  |
|                |          | 性能<br>等级  | GB/T 72 | 14H, 33H       |        |      |      | A1-50, C4-50 |      |       |       |                        |  |
|                |          |   | 其他      | 14H, 22H       |        |      |      | A1-50        |      |       |       |                        |  |
|                |          | 表面<br>处理  | GB/T 72 | 不经处理; 氧化; 镀锌钝化 |        |      |      | 不经处理         |      |       |       |                        |  |
| 其他             | 氧化; 镀锌钝化 |   |         |                |        |      |      |              |      |       |       |                        |  |

注: GB/T 72 没有 M1.2、M1.6、M2、M2.5 规格; GB/T 74、75 没有 M1.2 规格。

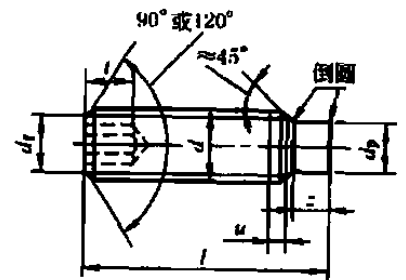
内六角平端紧定螺钉  
(摘自 GB/T 77—2000)



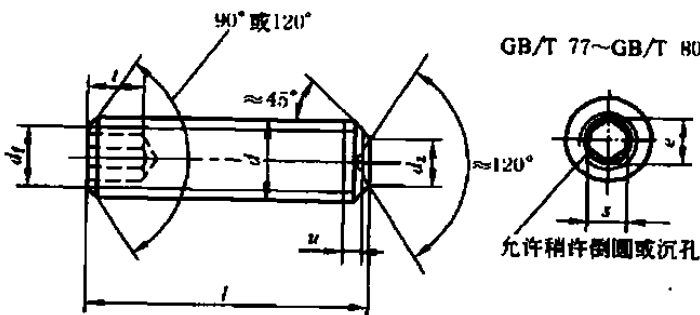
内六角锥端紧定螺钉  
(摘自 GB/T 78—2000)



内六角圆柱端紧定螺钉  
(摘自 GB/T 79—2000)



内六角凹端紧定螺钉  
(摘自 GB/T 80—2007)



标记示例  
螺纹规格  $d = M6$ 、公称长度  $l = 12\text{mm}$ 、性能等级 45H、表面氧化的内六角平端紧定螺钉，标记为：  
螺钉 GB/T 77 M6 × 12

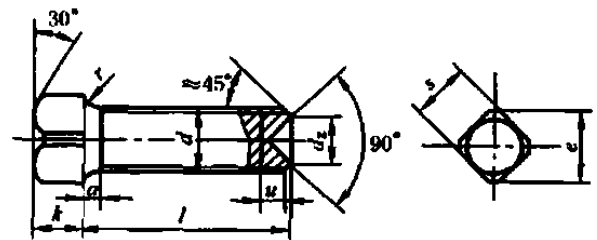
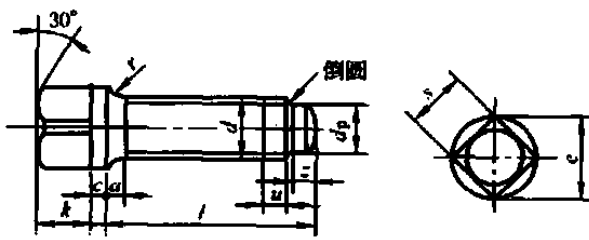
表 5-1-118

| 螺纹规格 $d$      |         | M1.6  | M2     | M2.5                                   | M3     | M4     | M5            | M6    | M8    | M10   | M12   | M16   | M20    | M24                                  |  |         |  |
|---------------|---------|---|--------|--|--------|--------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------------------------------|--|---------|--|
| 螺距 $P$        |         | 0.35  | 0.4    | 0.45                                   | 0.5    | 0.7    | 0.8           | 1.0   | 1.25  | 1.5   | 1.75  | 2.0   | 2.5    | 3.0                                  |  |         |  |
| $u$ (不完整螺纹长度) |         | $\leq 2P$   |        |  |        |        |               |       |       |       |       |       |        |                                      |  |         |  |
| $d_f$         |         | ~ 螺纹小径  |        |  |        |        |               |       |       |       |       |       |        |                                      |  |         |  |
| $d_p$ (最大)    |         | 0.8   | 1      | 1.5                                    | 2      | 2.5    | 3.5           | 4     | 5.5   | 7     | 8.5   | 12    | 15     | 18                                   |  |         |  |
| $d_i$ (最大)    |         | 0.4   | 0.5    | 0.65                                   | 0.75   | 1      | 1.25          | 1.5   | 2     | 2.5   | 3     | 4     | 5      | 6                                    |  |         |  |
| $d_e$ (最大)    |         | 0.8   | 1      | 1.2                                    | 1.4    | 2      | 2.5           | 3     | 5     | 6     | 8     | 10    | 14     | 16                                   |  |         |  |
| $e$ (最小)      |         | 0.809   | 1.011  | 1.454                                  | 1.733  | 2.303  | 2.873         | 3.443 | 4.583 | 5.724 | 6.863 | 9.149 | 11.429 | 13.716                               |  |         |  |
| $s$ (公称)      |         | 0.7   | 0.9    | 1.3                                    | 1.5    | 2      | 2.5           | 3     | 4     | 5     | 6     | 8     | 10     | 12                                   |  |         |  |
| $z$ (最大)      | 短圆柱端    | 0.65  | 0.75   | 0.88                                   | 1      | 1.25   | 1.5           | 1.75  | 2.25  | 2.75  | 3.25  | 4.3   | 5.3    | 6.3                                  |  |         |  |
|               | 长圆柱端    | 1.05  | 1.25   | 1.5                                    | 1.75   | 2.25   | 2.75          | 3.25  | 4.3   | 5.3   | 6.3   | 8.36  | 10.36  | 12.43                                |  |         |  |
| 规格长度 $l$      | GB/T 77 | 2-8   | 2-10   | 2-12                                   | 2-16   | 2.5-20 | 3-25          | 4-30  | 5-40  | 6-50  | 8-60  | 10-60 | 12-60  | 16-60                                |  |         |  |
|               | GB/T 78 | 2-8   | 2-10   | 2.5-12                                 | 2.5-16 | 3-20   | 4-25          | 5-30  | 6-40  | 8-50  | 10-60 | 12-60 | 14-60  | 20-60                                |  |         |  |
|               | GB/T 79 | 2-8   | 2.5-10 | 3-12                                   | 4-16   | 5-20   | 6-25          | 8-30  | 8-40  | 10-50 | 12-60 | 14-60 | 20-60  | 25-60                                |  |         |  |
|               | GB/T 80 | 2-8   | 2-10   | 2-12                                   | 2.5-16 | 3-20   | 4-25          | 5-30  | 6-40  | 8-50  | 10-60 | 12-60 | 14-60  | 20-60                                |  |         |  |
| $l$ 系列        |         | 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60 |        |  |        |        |               |       |       |       |       |       |        |                                      |  |         |  |
| 技术条件          |         | 材料  | 钢      | 不锈钢                                    |        |        | 有色金属          |       |       |       |       |       |        | 螺纹公差: 45H<br>级为 5g, 6g, 其他<br>等级为 6g |  | 产品等级: A |  |
|               |         | 性能等级  | 45H    | A1-12H, A2-21H, A3-21H, A4-21H, A5-21H |        |        | CU2, CU3, AL4 |       |       |       |       |       |        |                                      |  |         |  |
|               |         | 表面处理  | 氧化     | 简单处理                                   |        |        | 简单处理          |       |       |       |       |       |        |                                      |  |         |  |

注：表面处理电镀技术要求按 GB/T 5267。如需其他表面镀层或表面处理，应由供需双方协议。

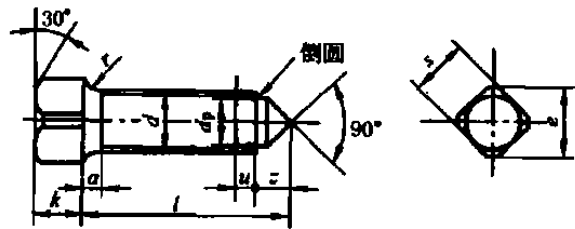
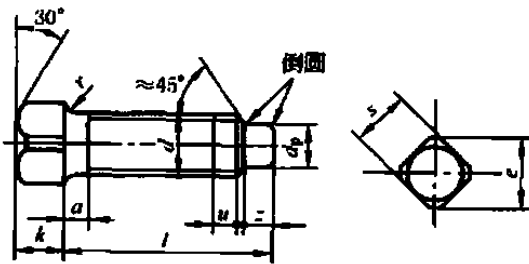
方头长圆柱球面端紧定螺钉 (摘自 GB/T 83—1988)

方头凹端紧定螺钉 (摘自 GB/T 84—1988)

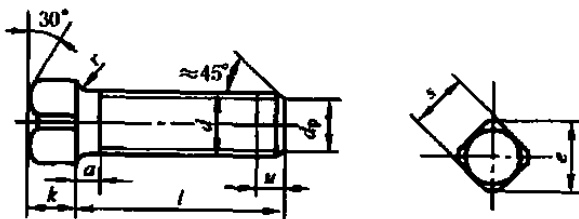


方头长圆柱端紧定螺钉 (摘自 GB/T 85—1988)

方头短圆柱锥端紧定螺钉 (摘自 GB/T 86—1988)



方头平端紧定螺钉 (摘自 GB/T 821—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M10$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、性能等级 33H、表面氧化的方头长圆柱球面端紧定螺钉, 标记为: 螺钉 GB/T 83 M10 × 30

表 5-1-119

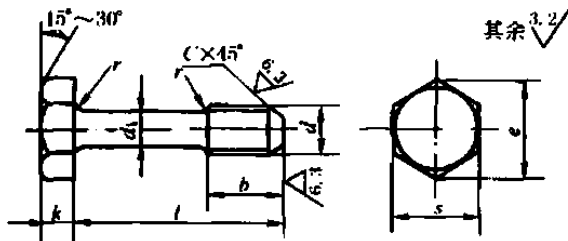
| 螺纹规格 $d$   |                    | mm              |                 |     |      |      |      |      |
|------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----|------|------|------|------|
|            |                    | M5 <sup>①</sup> | M6 <sup>①</sup> | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $d_1$ (最大) |                    | 3.5             | 4               | 5.5 | 7.0  | 8.5  | 12   | 15   |
| $d_2$ (最大) |                    | 2.5             | 3               | 5   | 6    | 7    | 10   | 13   |
| $e$ (最小)   |                    | 6               | 7.3             | 9.7 | 12.2 | 14.7 | 20.9 | 27.1 |
| $s$ (公称)   |                    | 5               | 6               | 8   | 10   | 12   | 17   | 22   |
| $k$ (公称)   | GB/T 83            | —               | —               | 9   | 11   | 13   | 18   | 23   |
|            | 其他                 | 5               | 6               | 7   | 8    | 10   | 14   | 18   |
| $s$ (最小)   | GB/T 86            | 3.5             | 4               | 5   | 6    | 7    | 9    | 11   |
|            | 其他                 | 2.5             | 3               | 4   | 5    | 6    | 8    | 10   |
| $r$        | GB/T 83<br>GB/T 84 | 0.2             | 0.25            | 0.4 | 0.5  | 0.6  | 0.6  | 0.8  |
|            | 其他                 | 0.2             | 0.25            | 0.4 | 0.4  | 0.6  | 0.6  | 0.8  |
| $c^m$      |                    | —               | —               | 2   | 3    |      | 4    | 5    |

| 螺纹规格 $d$       |                    | M5 <sup>①</sup>  | M6 <sup>①</sup>          | M8    | M10   | M12          | M16   | M20     |
|----------------|--------------------|--|--------------------------|-------|-------|--------------|-------|---------|
| 通用规格<br>长度 $l$ | GB/T 83            | —  | —                        | 16~40 | 20~50 | 25~60        | 30~80 | 35~100  |
|                | GB/T 84            | 10~30  | 12~30                    | 14~40 | 20~50 | 25~60        | 30~80 | 40~100  |
|                | GB/T 85<br>GB/T 86 | 12~30  | 12~30                    | 14~40 | 20~50 | 25~60        | 25~80 | 40~100  |
|                | GB/T 821           | 8~30   | 8~30                     | 10~40 | 12~50 | 14~60        | 20~80 | 40~100  |
| $l$ 系列         |                    | 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, 70, 80, 90, 100 |                          |       |       |              |       |         |
| 技术条件           |                    | 材料   | 钢                        |       |       | 不锈钢          |       | 产品等级: A |
|                |                    | 螺纹公差   | 45H 级为 5g, 6g; 33H 级为 6g |       |       | 6g           |       |         |
|                |                    | 性能等级   | 33H, 45H                 |       |       | A1-50, C4-50 |       |         |
|                |                    | 表面处理   | 氧化; 镀锌钝化                 |       |       | 不经处理         |       |         |

① GB/T 83 无此规格。

注:  $a \leq 4P$ ; 不完整螺纹的长度  $u \leq 2P$ 。

六角头不脱出螺钉 (摘自 GB/T 838—1988)



标记示例

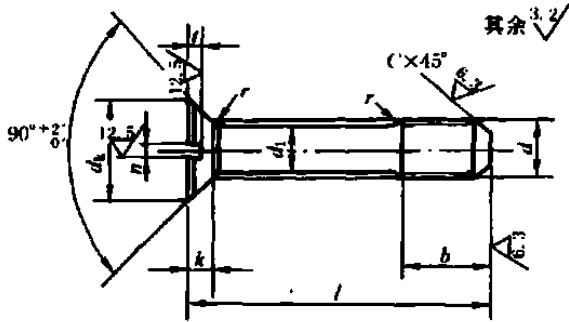
螺纹规格  $d = M6$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级不经表面处理的六角头不脱出螺钉, 标记为: 螺钉 GB/T 838 M6×20

表 5-1-120

mm

| 螺纹规格 $d$   | M5  | M6    | M8         | M10          | M12      | (M14)  | M16     |
|------------|---|-------|------------|--------------|----------|--------|---------|
| $d_1$ (最大) | 3.5   | 4.5   | 5.5        | 7            | 9        | 11     | 12      |
| $s$ (最大)   | 8   | 10    | 13         | 16           | 18       | 21     | 24      |
| $k$ (公称)   | 3.5   | 4     | 5.3        | 6.4          | 7.5      | 8.8    | 10      |
| $b$        | 8   | 10    | 12         | 15           | 18       | 20     | 24      |
| $r$ (最小)   | 0.2   | 0.25  | 0.4        | 0.4          | 0.6      | 0.6    | 0.6     |
| $C$        | 1.6   | 2     | 2.5        | 3            | 4        | 5      | 6       |
| $e$ (最小)   | 8.79  | 11.05 | 14.38      | 17.77        | 20.03    | 23.35  | 26.75   |
| 通用规格长度 $l$ | 14~40   | 20~50 | 25~65      | 30~80        | 30~100   | 35~100 | 40~100  |
| $l$ 系列     | (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 75, 80, 90, 100 |       |            |              |          |        |         |
| 技术条件       |   | 材料    | 钢          | 不锈钢          | 螺纹公差: 6g |        | 产品等级: A |
|            |   | 性能等级  | 4.8        | A1-50, C4-50 |          |        |         |
|            |   | 表面处理  | 不经处理; 镀锌钝化 | 不经处理         |          |        |         |

开槽沉头不脱出螺钉 (摘自 GB/T 948—1988)



标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 16\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的开槽沉头不脱出螺钉，标记为：

螺钉 GB/T 948 M5 × 16

表 5-1-121

| 螺纹规格 $d$   | M3   | M4      | M5      | M6      | M8      | M10     |
|------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| $d_1$ (最大) | 5.5  | 8.4     | 9.3     | 11.3    | 15.8    | 18.3    |
| $k$ (最大)   | 1.65   | 2.7     | 2.7     | 3.3     | 4.65    | 5.0     |
| $n$ (公称)   | 0.8  | 1.2     | 1.2     | 1.6     | 2.0     | 2.5     |
| $t$ (最大)   | 0.85   | 1.3     | 1.4     | 1.6     | 2.3     | 2.6     |
| $d_1$ (最大) | 2.0  | 2.8     | 3.5     | 4.5     | 5.5     | 7.0     |
| $b$        | 4  | 6       | 8       | 10      | 12      | 15      |
| $r$ (最大)   | 0.8  | 1.0     | 1.3     | 1.5     | 2.0     | 2.5     |
| $C =$      | 1.0  | 1.2     | 1.6     | 2.0     | 2.5     | 3.0     |
| 通用规格长度 $l$ | 10 ~ 25  | 12 ~ 30 | 14 ~ 40 | 20 ~ 50 | 25 ~ 60 | 30 ~ 60 |
| $l$ 系列     | 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60 |         |         |         |         |         |

十字槽盘头自攻螺钉

(摘自 GB/T 845—1985)

C 型——锥端

十字槽沉头自攻螺钉

(摘自 GB/T 846—1985)

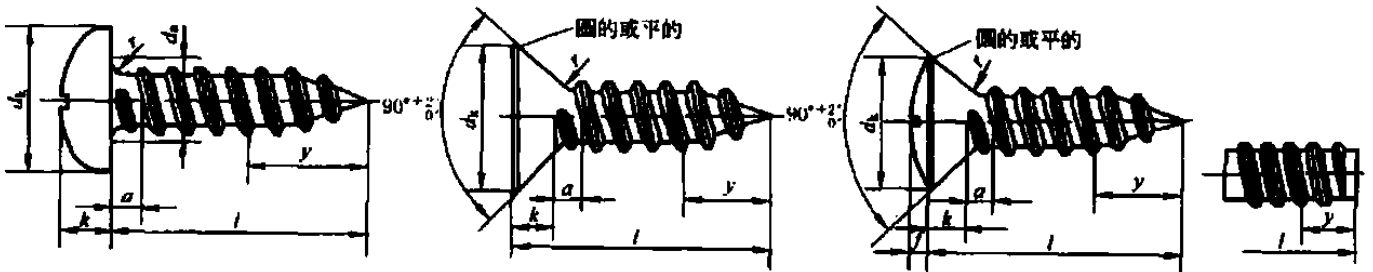
C 型——锥端

十字槽半沉头自攻螺钉

(摘自 GB/T 847—1985)

C 型——锥端 F 型——平端

(GB/T 845 ~ GB/T 847)



标记示例

螺纹规格 ST3.5、公称长度  $l = 16\text{mm}$ 、H 型槽镀锌钝化的 C 型十字槽盘头自攻螺钉，标记为：

自攻螺钉 GB/T 845 ST3.5 × 16

表 5-1-122

| 螺纹规格       | ST2.2      | ST2.9    | ST3.5    | ST4.2    | ST4.8    | ST5.5   | ST6.3   | ST8     | ST9.5   |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| $a$ (最大)   | 0.8        | 1.1      | 1.3      | 1.4      | 1.6      | 1.8     | 1.8     | 2.1     | 2.1     |
| $y$ (参考)   | C 型        | 2        | 2.6      | 3.2      | 3.7      | 4.3     | 5       | 6       | 7.5     |
|            | F 型        | 1.6      | 2.1      | 2.5      | 2.8      | 3.2     | 3.6     | 3.6     | 4.2     |
| GB/T 845   | $d_1$ (最大) | 4        | 5.6      | 7        | 8        | 9.5     | 11      | 12      | 16      |
|            | $k$ (最大)   | 1.6      | 2.4      | 2.6      | 3.1      | 3.7     | 4       | 4.6     | 6       |
|            | $d_1$ (最大) | 2.8      | 3.5      | 4.1      | 4.9      | 5.6     | 6.3     | 7.1     | 9.2     |
|            | $r$ (最小)   | 0.1      | 0.1      | 0.1      | 0.2      | 0.2     | 0.25    | 0.25    | 0.4     |
| 商品规格长度 $l$ | 4.5 ~ 16   | 6.5 ~ 19 | 9.5 ~ 25 | 9.5 ~ 32 | 9.5 ~ 38 | 13 ~ 38 | 13 ~ 38 | 16 ~ 50 | 16 ~ 50 |



| 螺纹规格           |            | ST2.2   | ST2.9  | ST3.5  | ST4.2  | ST4.8  | ST5.5 | ST6.3 | ST8   | ST9.5 |
|----------------|------------|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| GB/T 846       | $d_k$ (最大) | 3.8   | 5.5    | 7.3    | 8.4    | 9.3    | 10.3  | 11.3  | 15.8  | 18.3  |
|                | $k$ (最大)   | 1.1   | 1.7    | 2.35   | 2.6    | 2.8    | 3     | 3.15  | 4.65  | 5.25  |
| GB/T 847       | $f$        | 0.5   | 0.7    | 0.8    | 1      | 1.2    | 1.3   | 1.4   | 2     | 2.3   |
|                | $r$        | 0.8   | 1.2    | 1.4    | 1.6    | 2      | 2.2   | 2.4   | 3.2   | 4     |
| 商品规格<br>长度 $l$ |            | 4.5~16  | 6.5~19 | 9.5~25 | 9.5~32 | 9.5~32 | 13~38 | 13~38 | 16~50 | 16~50 |
| $l$ 系列         |            | 4.5, 6.5, 9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50 |        |        |        |        |       |       |       |       |

注：1. 螺纹规格中数字表示螺纹公称外径。十字槽有 H 型和 Z 型。

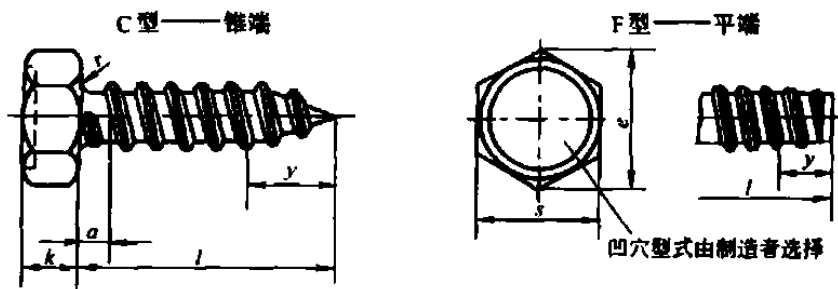
2. 自攻螺钉安装前需预制孔，在实际使用时，应根据具体条件，经过适当的工艺验证，确定最佳预制孔尺寸。

3. 自攻螺钉应由渗碳钢制造。其表面硬度不低于 45HRC。

4. 产品等级为 A 级。

5. 自攻螺钉用板厚  $\delta = 1.2 \sim 5.1 \text{mm}$ 。

### 六角头自攻螺钉 (摘自 GB/T 5285—1985)



标记示例

螺纹规格 ST 3.5、公称长度  $l = 16 \text{mm}$ 、表面镀锌钝化的 C 型六角头自攻螺钉，标记为：自攻螺钉 GB/T 5285 ST3.5 × 16-C

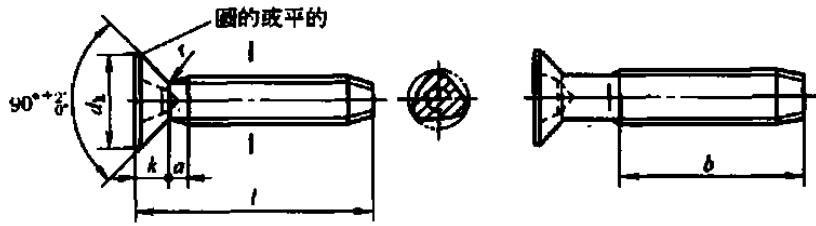
表 5-1-123

mm

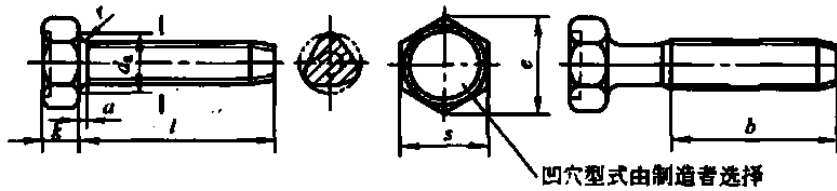
| 螺纹规格     |      | ST2.2   | ST2.9  | ST3.5   | ST4.2  | ST4.8      | ST5.5 | ST6.3               | ST8   | ST9.5 |
|----------|------|---|--------|---------|--------|------------|-------|---------------------|-------|-------|
| $a$ (最大) |      | 0.8   | 1.1    | 1.3     | 1.4    | 1.6        | 1.8   | 1.8                 | 2.1   | 2.1   |
| $s$ (最大) |      | 3.2   | 5      | 5.5     | 7      | 8          | 8     | 10                  | 13    | 16    |
| $e$ (最小) |      | 3.38  | 5.4    | 5.96    | 7.59   | 8.71       | 8.71  | 10.95               | 14.26 | 17.62 |
| $k$ (最大) |      | 1.6   | 2.3    | 2.6     | 3      | 3.8        | 4.1   | 4.7                 | 6     | 7.5   |
| $r$ (最小) |      | 0.1   | 0.1    | 0.1     | 0.2    | 0.2        | 0.25  | 0.25                | 0.4   | 0.4   |
| $y$ (参考) | C 型  | 2   | 2.6    | 3.2     | 3.7    | 4.3        | 5     | 6                   | 7.5   | 8     |
|          | F 型  | 1.6   | 2.1    | 2.5     | 2.8    | 3.2        | 3.6   | 3.6                 | 4.2   | 4.2   |
| $l$      | 通用规格 | 4.5~16  | 6.5~19 | 6.5~22  | 9.5~25 | 9.5~32     | 13~32 | 13~38               | 13~50 | 16~50 |
|          | 特殊规格 | 19~50   | 22~50  | 25~50   | 32~50  | 38~50      | 38~50 | 45~50               | —     | —     |
| $l$ 系列   |      | 4.5, 6.5, 9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50 |        |         |        |            |       |                     |       |       |
| 技术条件     |      | 螺纹: GB/T 5280                                     |        | 产品等级: A |        | 表面处理: 镀锌钝化 |       | 机械性能: 按 GB/T 3098.5 |       |       |

注：同表 5-1-122 注 2。

十字槽沉头自攻锁紧螺钉 (摘自 GB/T 6561—1986)



六角头自攻锁紧螺钉 (摘自 GB/T 6563—1986)



标记示例

螺纹规格  $d = M5$ 、公称长度  $l = 20\text{mm}$ 、性能等级 B 级、表面镀锌钝化的十字槽沉头自攻锁紧螺钉，标记为：  
自攻螺钉 GB/T 6561 M5 × 20

表 5-1-124

mm

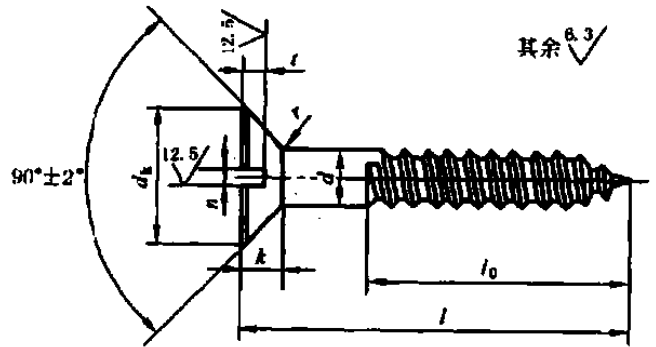
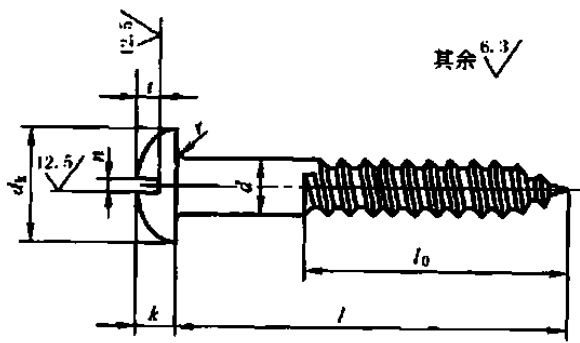
| GB/T 6561—1986 |  |           |       |       |       | GB/T 6563—1986       |        |       |       |       |       |
|----------------|--|-----------|-------|-------|-------|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 螺纹规格 $d$       | M2.5   | M3        | M4    | M5    | M6    | 螺纹规格 $d$             | M5     | M6    | M8    | M10   | M12   |
| $a$ (最大)       | 0.9  | 1         | 1.4   | 1.6   | 2     | $a$ (最大)             | 2.4    | 3     | 3.75  | 4.5   | 5.25  |
| $b$ (最小)       | 12   | 18        | 24    | 30    | 35    | $b$ (最小)             | 30     | 35    | 35    | 35    | 35    |
| $d_1$ (最大)     | 4.7  | 5.5       | 8.4   | 9.3   | 11.3  | $s$ (最大)             | 8      | 10    | 13    | 16    | 18    |
| $k$ (最大)       | 1.5  | 1.65      | 2.7   | 2.7   | 3.3   | $a$ (最小)             | 8.79   | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03 |
| $r$ (最小)       | 0.6  | 0.8       | 1     | 1.3   | 1.5   | $k$ (公称)             | 3.5    | 4     | 5.3   | 6.4   | 7.5   |
| 商品规格长度 $l$     | 6-16   | 8-20      | 10-30 | 12-35 | 14-40 | $d_1$ (最大)           | 5.7    | 6.8   | 9.2   | 11.2  | 13.7  |
| 全螺纹长度 $l$      | 6-12   | 8-16      | 10-25 | 12-30 | 14-30 | $r$ (最小)             | 0.2    | 0.25  | 0.4   | 0.4   | 0.6   |
| $l$ 系列         | 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80 |           |       |       |       |                      |        |       |       |       |       |
| 技术条件           | 螺杆尺寸   | GB/T 6559 |       |       |       | 公差标准:<br>GB/T 3103.1 | 产品等级:A |       |       |       |       |
|                | 性能等级   | A, B      |       |       |       |                      |        |       |       |       |       |
|                | 表面处理   | 镀锌钝化      |       |       |       |                      |        |       |       |       |       |

注：1. 同表 5-1-122 注 1、2。

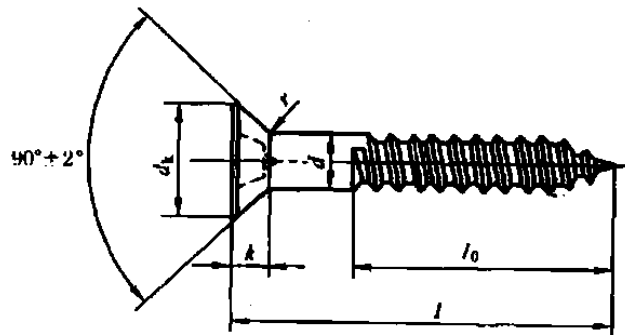
2. GB/T 6561  $l$  系列范围为 6-40。

开槽圆头木螺钉 (摘自 GB/T 99—1986)

开槽沉头木螺钉 (摘自 GB/T 100—1986)



十字槽沉头木螺钉 (摘自 GB/T 951—1986)



标记示例

公称直径 10mm、长度 100mm、材料 Q235、不经表面处理的开槽圆头木螺钉，标记为：木螺钉 GB/T 99 10 × 100

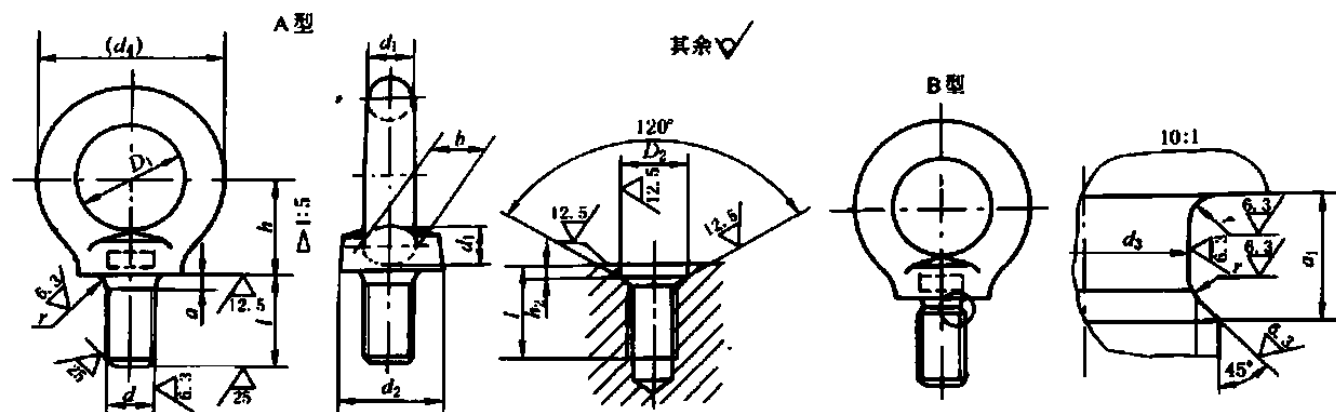
表 5-1-125

|                      |  | mm   |      |      |      |      |       |       |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|--|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| d                    |  | 1.6  | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4     | (4.5) | 5      | (5.5)  | 6      | 7      | 8      | 10     |
| n(公称)                |  | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.8  | 0.9  | 1     | 1.2   |        | 1.4    | 1.6    | 1.8    | 2      | 2.5    |
| r=                   |  | 0.2  |      |      |      | 0.4  |       |       |        |        |        | 0.5    |        |        |
| GB/T 99              | d <sub>k</sub> (最大)  | 3.2  | 3.9  | 4.6  | 5.8  | 6.8  | 7.7   | 8.6   | 8.5    | 10.5   | 11.1   | 13.4   | 15.2   | 18.9   |
|                      | k(最大)  | 1.4  | 1.6  | 2    | 2.4  | 2.7  | 3     | 3.3   | 3.5    | 4      | 4.3    | 4.9    | 5.5    | 6.8    |
|                      | r(最大)  | 1    | 1.1  | 1.3  | 1.5  | 1.7  | 2     | 2.2   | 2.5    | 2.7    | 2.8    | 3.1    | 3.7    | 4.3    |
|                      | 商品规格<br>长度 l   | 6-12 | 6-14 | 6-22 | 8-25 | 8-38 | 12-65 | 14-80 | 16-90  | 22-90  | 22-120 | 38-120 | 38-120 | 65-120 |
| GB/T 100<br>GB/T 951 | d <sub>k</sub> (最大)  | 3.2  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8     | 9     | 10     | 11     | 12     | 14     | 16     | 20     |
|                      | k  | 1    | 1.2  | 1.4  | 1.7  | 2    | 2.2   | 2.7   | 3      | 3.2    | 3.5    | 4      | 4.5    | 5.8    |
|                      | r(最大)  | 0.7  | 0.8  | 1    | 1.1  | 1.4  | 1.5   | 1.7   | 1.9    | 2.1    | 2.2    | 2.6    | 2.8    | 3.5    |
|                      | 商品规格<br>长度 l   | 6-12 | 6-16 | 6-25 | 8-30 | 8-40 | 12-70 | 16-85 | 18-100 | 25-100 | 25-120 | 40-120 | 40-120 | 75-120 |
| l <sub>0</sub>       | 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 30, 33, 36, 40, 43, 46, 50, 52, 56, 60, 66, 80                    |      |      |      |      |      |       |       |        |        |        |        |        |        |
| l 系列                 | 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, (22), 25, 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, 100, 120 |      |      |      |      |      |       |       |        |        |        |        |        |        |

注：1. GB/T 951 无直径 1.6 规格。

2. 标记示例中的材料为最常用的主要材料，其他材料详见 GB/T 922。

## 吊环螺钉 (摘自 GB/T 825—1988)



适用于 A 型

标记示例

规格 20mm、材料 20 钢、经正火处理、不经表面处理的 A 型吊环螺钉, 标记为: 螺钉 GB/T 825 M20

表 5-1-126

|                  |            | mm            |       |       |       |          |       |                 |      |      |      |                                   |       |           |           |            |
|------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|----------|-------|-----------------|------|------|------|-----------------------------------|-------|-----------|-----------|------------|
| 规格 $d$           |            | M8            | M10   | M12   | M16   | M20      | M24   | M30             | M36  | M42  | M48  | M56                               | M64   | M72<br>×6 | M80<br>×6 | M100<br>×6 |
| $d_1$ (最大)       |            | 9.1           | 11.1  | 13.1  | 15.2  | 17.4     | 21.4  | 25.7            | 30   | 34.4 | 40.7 | 44.7                              | 51.4  | 63.8      | 71.8      | 79.2       |
| $D_1$ (公称)       |            | 20            | 24    | 28    | 34    | 40       | 48    | 56              | 67   | 80   | 95   | 112                               | 125   | 140       | 160       | 200        |
| $d_2$ (最大)       |            | 21.1          | 25.1  | 29.1  | 35.2  | 41.4     | 49.4  | 57.7            | 69   | 82.4 | 97.7 | 114.7                             | 128.4 | 143.8     | 163.8     | 204.2      |
| $l$ (公称)         |            | 16            | 20    | 22    | 28    | 35       | 40    | 45              | 55   | 65   | 70   | 80                                | 90    | 100       | 115       | 140        |
| $d_4$ (参考)       |            | 36            | 44    | 52    | 62    | 72       | 88    | 104             | 123  | 144  | 171  | 196                               | 221   | 260       | 296       | 350        |
| $h$              |            | 18            | 22    | 26    | 31    | 36       | 44    | 53              | 63   | 74   | 87   | 100                               | 115   | 130       | 150       | 175        |
| $r$ (最小)         |            | 1             | 1     | 1     | 1     | 1        | 2     | 2               | 3    | 3    | 3    | 4                                 | 4     | 4         | 4         | 5          |
| $a_1$ (最大)       |            | 3.75          | 4.5   | 5.25  | 6     | 7.5      | 9     | 10.5            | 12   | 13.5 | 15   | 16.5                              | 18    | 18        | 18        | 18         |
| $d_3$ (公称)       |            | 6             | 7.7   | 9.4   | 13    | 16.4     | 19.6  | 25              | 30.8 | 35.6 | 41   | 48.3                              | 55.7  | 63.7      | 71.7      | 91.7       |
| $a$ (最大)         |            | 2.5           | 3     | 3.5   | 4     | 5        | 6     | 7               | 8    | 9    | 10   | 11                                | 12    | 12        | 12        | 12         |
| $b$              |            | 10            | 12    | 14    | 16    | 19       | 24    | 28              | 32   | 38   | 46   | 50                                | 58    | 72        | 80        | 88         |
| $D_2$ (公称)       |            | 13            | 15    | 17    | 22    | 28       | 32    | 38              | 45   | 52   | 60   | 68                                | 75    | 85        | 95        | 115        |
| $h_2$ (公称)       |            | 2.5           | 3     | 3.5   | 4.5   | 5        | 7     | 8               | 9.5  | 10.5 | 11.5 | 12.5                              | 13.5  | 14        | 14        | 14         |
| 每 1000 个的质量/kg   |            | 40.5          | 77.9  | 131.7 | 233.7 | 385.2    | 705.3 | 1205            | 1998 | 3070 | 4947 | 7155                              | 10382 | 17758     | 25892     | 40273      |
| 轴向保证载荷/ $t_f$    |            | 3.2           | 5     | 8     | 12.5  | 20       | 32    | 50              | 80   | 125  | 160  | 200                               | 320   | 400       | 500       | 800        |
| 最大起重量 (平稳起吊) / t | 单螺钉起吊 (最大) | 0.16          | 0.25  | 0.4   | 0.63  | 1        | 1.6   | 2.5             | 4    | 6.3  | 8    | 10                                | 16    | 20        | 25        | 40         |
|                  | 双螺钉起吊 (最小) | 0.08          | 0.125 | 0.2   | 0.32  | 0.5      | 0.8   | 1.25            | 2    | 3.2  | 4    | 5                                 | 8     | 10        | 12.5      | 20         |
| 技术条件             |            | 材料: 20 或 25 钢 |       |       |       | 螺纹公差: 8g |       | 热处理: 整体铸造, 正火处理 |      |      |      | 表面处理: 不处理; 镀锌钝化; 镀锌按 GB/T 5267 规定 |       |           |           |            |

注: 1. M8 ~ M36 为商品规格。吊环螺钉应进行硬度试验, 其硬度值为 67 ~ 95HRB。

2.  $t_f = 9.80665 \times 10^3 N$ 。

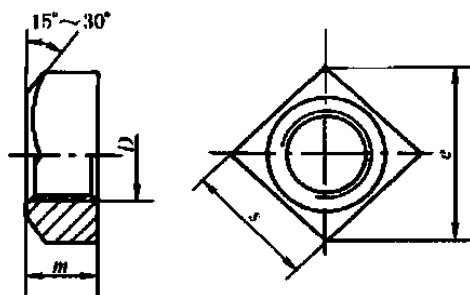
## 3.7.5 螺母

表 5-1-127

螺母汇总表

| 类别                  | 名称                     | 标准                    | 规格<br>d 或 D          | 特性和用途   |
|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 方形及六角形              | 方螺母 C 级                | GB/T 39—1988          | M3 ~ M24             | <p>方螺母 扳手卡住不易打滑,用于粗糙、简单的结构</p> <p>六角螺母 应用普遍</p> <p>扁螺母 一般用于螺栓承受剪力为主,或结构、位置要求紧凑的地方</p> <p>薄螺母 较扁螺母在防松装置中用作副螺母,起锁紧作用</p> <p>厚螺母 用于常拆卸的连接</p> <p>槽形螺母 用于振动、变载荷等松动的地方,配以开口销防松</p> <p>六角法兰面螺母 防松性能好,不需再用弹簧垫圈</p> <p>带嵌件的六角锁紧螺母 嵌件在拧紧时攻出螺纹,所以防松性能好,弹性也好</p> <p>扣紧螺母 用作锁母,与六角螺母配合使用,防止螺母回松,防松效果良好</p> <p>圆螺母 多为细牙螺纹,常用于直径较大的连接,这种螺母便于使用钩头扳手装拆,一般配用圆螺母止动垫圈。常与滚动轴承配套使用。小圆螺母由于外径和厚度较小,结构紧凑,适用于两件成组使用,可进行轴向微量调整</p> <p>盖形螺母 用在端部螺纹需要罩盖的地方</p> <p>锥形、环形螺母 一般不用工具即可装拆,通常用于需经常拆开和受力不大的场合</p> <p>滚花螺母、带槽圆螺母 多用于工装上</p> <p>钢结构用高强度大六角螺母 与相应的钢结构用高强度大六角头螺栓、垫圈配套使用,用于钢结构件</p> <p>六角开槽螺母 配以开口销机械防松,工作可靠,用于振动变载荷等处</p> <p>六角螺母产品等级 A、B、C 分别与相对应精度的螺栓、螺钉及垫圈相配。A 级用于 <math>D \leq 16\text{mm}</math> 的螺母, B 级用于 <math>D &gt; 16\text{mm}</math> 的螺母, C 级为 M5 ~ M64 的螺母</p> <p>2 型六角螺母较 1 型六角螺母约高 10%,性能等级稍高</p> <p>栓接结构用六角螺母 与相应的栓接结构大六角头螺栓、平垫圈配套使用,使连接副具有高水平的防止因超拧而引起的螺纹脱扣</p> |
|                     | 六角螺母 C 级               | GB/T 41—2000          | M1.6 ~ M64           |   |
|                     | 1 型六角螺母                | GB/T 6170—2000        | M1.6 ~ M64           |   |
|                     | 1 型六角螺母细牙              | GB/T 6171—2000        | M8 × 1 ~ M64 × 4     |   |
|                     | 六角薄螺母                  | GB/T 6172.1—2000      | M1.6 ~ M64           |   |
|                     | 非金属嵌件六角锁紧薄螺母           | GB/T 6172.2—2000      | M3 ~ M36             |   |
|                     | 六角薄螺母细牙                | GB/T 6173—2000        | M8 × 1 ~ M64 × 4     |   |
|                     | 六角薄螺母无倒角               | GB/T 6174—2000        | M1.6 ~ M10           |   |
|                     | 2 型六角螺母                | GB/T 6175—2000        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 2 型六角螺母细牙              | GB/T 6176—2000        | M8 × 1 ~ M36 × 3     |   |
|                     | 六角厚螺母                  | GB/T 56—1988          | M16 ~ M48            |   |
|                     | 小六角特扁细牙螺母              | GB/T 808—1988         | M4 × 0.5 ~ M24 × 1   |   |
|                     | 六角法兰面螺母粗牙              | GB/T 6177.1—2000      | M5 ~ M20             |   |
|                     | 六角法兰面螺母细牙              | GB/T 6177.2—2000      | M8 × 1 ~ M20 × 1.5   |   |
|                     | 1 型六角开槽螺母 A 和 B 级      | GB/T 6178—1986        | M4 ~ M36             |   |
|                     | 1 型六角开槽螺母 C 级          | GB/T 6179—1986        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 2 型六角开槽螺母 A 和 B 级      | GB/T 6180—1986        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 六角开槽薄螺母 A 和 B 级        | GB/T 6181—1986        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 2 型非金属嵌件六角锁紧螺母 A 和 B 级 | GB/T 6182—2000        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母粗牙       | GB/T 6183.1—2000      | M5 ~ M20             |   |
|                     | 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母细牙       | GB/T 6183.2—2000      | M8 × 1 ~ M20 × 1.5   |   |
|                     | 1 型全金属六角锁紧螺母 A 和 B 级   | GB/T 6184—2000        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 2 型全金属六角锁紧螺母粗牙         | GB/T 6185.1—2000      | M5 ~ M36             |   |
|                     | 2 型全金属六角锁紧螺母细牙         | GB/T 6185.2—2000      | M8 × 1 ~ M36 × 3     |   |
|                     | 2 型全金属六角锁紧螺母 9 级       | GB/T 6186—2000        | M5 ~ M36             |   |
|                     | 全金属六角法兰面锁紧螺母粗牙         | GB/T 6187.1—2000      | M5 ~ M20             |   |
|                     | 全金属六角法兰面锁紧螺母细牙         | GB/T 6187.2—2000      | M8 × 1 ~ M20 × 1.5   |   |
|                     | 扣紧螺母                   | GB/T 805—1988         | M6 × 1 ~ M48 × 5     |   |
|                     | 钢结构用高强度大六角螺母           | GB/T 1229—1991        | M12 ~ M30            |   |
|                     | 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副螺母      | GB/T 3632—1995        | M16 ~ M24            |   |
|                     | 栓接结构用大六角螺母             | GB/T 18230.3(.4)—2000 | M12 ~ M36            |   |
|                     | 栓接结构用六角螺母              | GB/T 18230.6(.7)—2000 | M10 ~ M36            |   |
| 1 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级 | GB/T 9457—1988         | M8 × 1 ~ M36 × 3      |                      |   |
| 2 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级 | GB/T 9458—1988         | M8 × 1 ~ M36 × 3      |                      |   |
| 六角开槽薄螺母细牙 A 和 B 级   | GB/T 9459—1988         | M8 × 1 ~ M36 × 3      |                      |   |
| 异形                  | 滚花高螺母                  | GB/T 806—1988         | M1.4 ~ M10           |   |
|                     | 滚花薄螺母                  | GB/T 807—1988         | M1.4 ~ M10           |   |
|                     | 小圆螺母                   | GB/T 810—1988         | M10 × 1 ~ M200 × 3   |   |
|                     | 圆螺母                    | GB/T 812—1988         | M10 × 1 ~ M200 × 3   |   |
|                     | 带锁紧槽圆螺母                |                       | M10 × 1 ~ M100 × 2   |   |
|                     | 组合式盖形螺母                | GB/T 802—1988         | M5 ~ M24             |   |
|                     | 盖形螺母                   | GB/T 923—1988         | M3 ~ M24             |   |
|                     | 环形螺母                   | GB/T 63—1988          | M12 ~ M24            |   |
|                     | 蝶形螺母                   | GB/T 62—1988          | M3 × 0.5 ~ M16 × 1.5 |   |

## 方螺母 C 级 (摘自 GB/T 39—1988)



标记示例

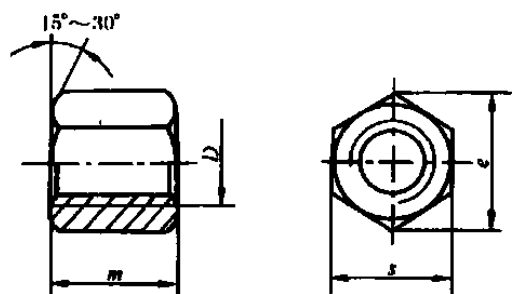
螺纹规格  $D = M16$ 、性能等级 5 级、不经表面处理、C 级方螺母，标记为：螺母 GB/T 39 M16

表 5-1-128

mm

| 螺纹规格 $D$                 | M3   | M4   | M5      | M6    | M8       | M10   | M12   | (M14)  | M16   | (M18)              | M20   | (M22) | M24   |
|--------------------------|------|------|---------|-------|----------|-------|-------|--------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
| $s$ (最大)                 | 5.5  | 7    | 8       | 10    | 13       | 16    | 18    | 21     | 24    | 27                 | 30    | 34    | 36    |
| $m$ (最小)                 | 2.4  | 3.2  | 4       | 5     | 6.5      | 8     | 10    | 11     | 13    | 15                 | 16    | 18    | 19    |
| $e$ (最小)                 | 6.76 | 8.63 | 9.93    | 12.53 | 16.34    | 20.24 | 22.84 | 26.21  | 30.11 | 34.01              | 37.91 | 42.9  | 45.5  |
| 每 1000 个的质量/kg $\approx$ | 0.22 | 0.49 | 0.85    | 1.92  | 4.2      | 8.31  | 12.97 | 18.12  | 29.29 | 44.26              | 59.38 | 89.57 | 101.9 |
| 技术条件                     | 材料:钢 |      | 螺纹公差:7H |       | 性能等级:4,5 |       |       | 产品等级:C |       | 表面处理:不经处理;<br>镀锌钝化 |       |       |       |

## 六角厚螺母 (摘自 GB/T 56—1988)



标记示例

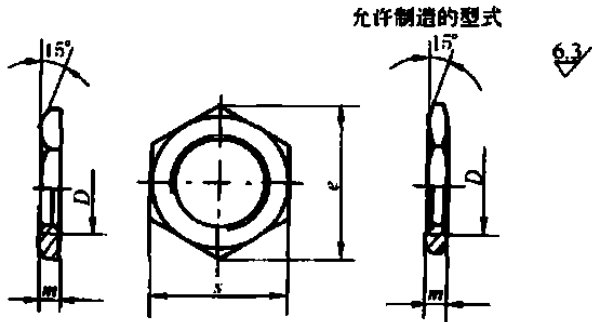
螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 5 级、不经表面处理的六角厚螺母，标记为：螺母 GB/T 56 M20

表 5-1-129

mm

| 螺纹规格 $D$                 | M16   | (M18)   | M20   | (M22)       | M24   | (M27) | M30        | M36              | M42   | M48  |
|--------------------------|-------|---------|-------|-------------|-------|-------|------------|------------------|-------|------|
| $s$ (最大)                 | 24    | 27      | 30    | 34          | 36    | 41    | 46         | 55               | 65    | 75   |
| $e$ (最小)                 | 26.17 | 29.56   | 32.95 | 37.29       | 39.55 | 45.2  | 50.85      | 60.79            | 72.09 | 82.6 |
| $m$ (最大)                 | 25    | 28      | 32    | 35          | 38    | 42    | 48         | 55               | 65    | 75   |
| 每 1000 个的质量/kg $\approx$ | 45.94 | 66.33   | 92.72 | 136.3       | 160   | 237.7 | 352        | 572.6            | 979.5 | 1495 |
| 技术条件                     | 材料:钢  | 螺纹公差:6H |       | 性能等级:5,8,10 |       |       | 产品等级:<br>B | 表面处理:不经处理;<br>氧化 |       |      |

小六角特扁细牙螺母 (摘自 GB/T 808—1988)

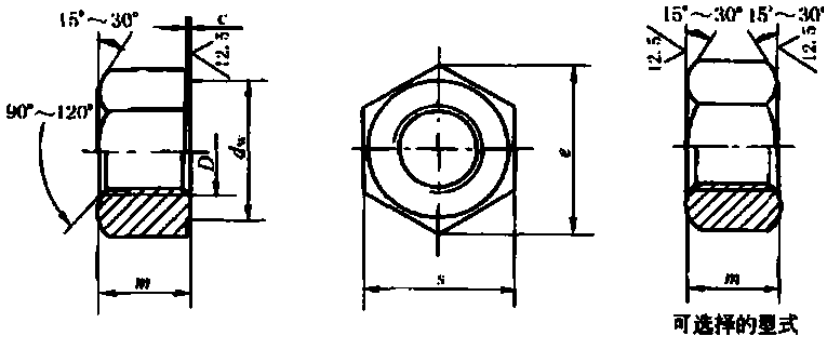


标记示例  
 螺纹规格  $D = M10 \times 1$ 、材料为 Q235、不经表面处理的小六角特扁细牙螺母：螺母 GB/T 808 M10 × 1

表 5-1-130

|                   |     | mm        |           |           |           |           |         |            |                                       |         |      |                     |
|-------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|---------------------------------------|---------|------|---------------------|
| 螺纹规格 $D \times P$ |     | M4 × 0.5  | M5 × 0.5  | M6 × 0.75 | M8 × 1    | M8 × 0.75 | M10 × 1 | M10 × 0.75 | M12 × 1.25                            | M12 × 1 |      |                     |
| $s$ (最大)          |     | 7         | 8         | 10        | 12        | 12        | 14      | 14         | 17                                    | 17      |      |                     |
| $e$ (最小)          |     | 7.7       | 8.8       | 11.1      | 13.3      | 13.3      | 15.5    | 15.5       | 18.9                                  | 18.9    |      |                     |
| $m$ (最大)          |     | 1.7       | 1.7       | 2.4       | 3.0       | 2.4       | 3.0     | 2.4        | 3.7                                   | 3.0     |      |                     |
| 每 1000 个的质量/kg≈   |     | 0.28      | 0.33      | 0.86      | 1.45      | 1.09      | 1.78    | 1.33       | 3.4                                   | 2.65    |      |                     |
| 螺纹规格 $D \times P$ |     | M14 × 1   | M16 × 1.5 | M16 × 1   | M18 × 1.5 | M18 × 1   | M20 × 1 | M22 × 1    | M24 × 1.5                             | M24 × 1 |      |                     |
| $s$ (最大)          |     | 19        | 22        | 22        | 24        | 24        | 27      | 30         | 32                                    | 32      |      |                     |
| $e$ (最小)          |     | 21.1      | 24.5      | 24.5      | 26.8      | 26.8      | 30.1    | 33.5       | 35.7                                  | 35.7    |      |                     |
| $m$ (最大)          |     | 3.2       | 4.2       | 3.2       | 4.2       | 3.4       | 3.7     | 3.7        | 4.2                                   | 3.7     |      |                     |
| 每 1000 个的质量/kg≈   |     | 3.26      | 6.22      | 4.47      | 6.95      | 5.27      | 7.53    | 9.47       | 12.07                                 | 10.18   |      |                     |
| 技术条件              | 材 料 | Q215、Q235 |           | HPb59-1   | 螺纹公差      | 6H        |         | 产品等级       | A 用于 $D \leq M16$ ;<br>B 用于 $D > M16$ |         | 表面处理 | 不经处理;镀锌钝化 GB/T 5267 |

钢结构用高强度大六角螺母 (摘自 GB/T 1229—1991)

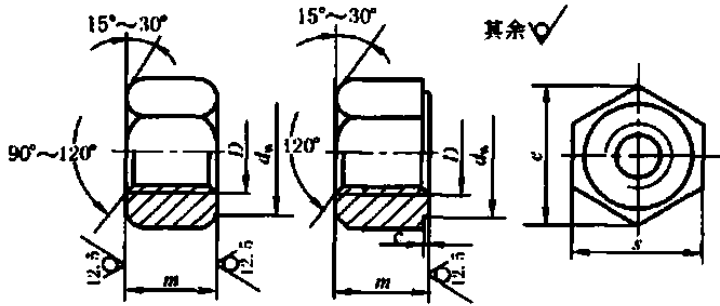


标记示例  
 螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 10H 级的钢结构用高强度大六角头螺母，标记为：  
 螺母 GB/T 1229 M20  
 螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 8H 级的钢结构用高强度大六角头螺母，标记为：  
 螺母 GB/T 1229 M20-8H

表 5-1-131

|                          |      | mm           |        |        |        |         |        |        |
|--------------------------|------|--------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 螺纹规格 $D$                 |      | M12          | M16    | M20    | M(22)  | M24     | M(27)  | M30    |
| $d_w$ (最小)               |      | 19.2         | 24.9   | 31.4   | 33.3   | 38.0    | 42.8   | 46.6   |
| $e$ (最小)                 |      | 22.78        | 29.56  | 37.29  | 39.55  | 45.20   | 50.85  | 55.37  |
| $m$ (最大)                 |      | 12.3         | 17.1   | 20.7   | 23.6   | 24.2    | 27.6   | 30.7   |
| $c$ (最大)                 |      | 0.8          | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8     | 0.8    | 0.8    |
| $s$ (最大)                 |      | 21           | 27     | 34     | 36     | 41      | 46     | 50     |
| 每 1000 个的质量/kg≈          |      | 27.68        | 61.51  | 118.77 | 146.59 | 202.67  | 288.51 | 374.01 |
| 保证载荷/N                   | 10H  | 87700        | 163000 | 255000 | 315000 | 367000  | 477000 | 583000 |
|                          | 8H   | 70000        | 130000 | 203000 | 251000 | 293000  | 381000 | 466000 |
| 技术条件<br>(GB/T 1231—1991) | 性能等级 | 10H          |        | 8H     |        | 螺纹公差:6H |        | 产品等级:C |
|                          | 推荐材料 | 45、35、15MnVB |        | 35     |        |         |        |        |

钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副螺母 (摘自 GB/T 3632—1995)



标记示例  
 螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 10S 级、表面防锈处理的  
 钢结构用扭剪型高强度螺母, 标记为:  
 螺母 GB/T 3632 M20

表 5-1-132

| mm                   |                  |                |          |         |
|----------------------|------------------|----------------|----------|---------|
| 螺纹规格 $D$             | M16              | M20            | (M22)    | M24     |
| $s$ (最大)             | 27               | 34             | 36       | 41      |
| $m$ (最大)             | 17.1             | 20.7           | 23.6     | 24.2    |
| $e$ (最小)             | 29.56            | 37.29          | 39.55    | 45.2    |
| $c$ (最大)             | 0.8              | 0.8            | 0.8      | 0.8     |
| $d_w$ (最小)           | 24.9             | 31.4           | 33.3     | 38      |
| 支承面与螺纹轴心线垂直度         | 0.38             | 0.47           | 0.5      | 0.57    |
| 最小保证载荷 $A_s S_p / N$ | 183000           | 255000         | 315000   | 367000  |
| 每 1000 个钢螺母的质量 / kg  | 57.27            | 92.12          | 135.96   | 189.3   |
| 技术条件                 | 性能等级             | 10S            | 螺纹公差: 6H | 产品等级: C |
|                      | 保证应力 $S_p / MPa$ | 1040           |          |         |
|                      | 推荐材料             | 45, 35, 15MnVB |          |         |

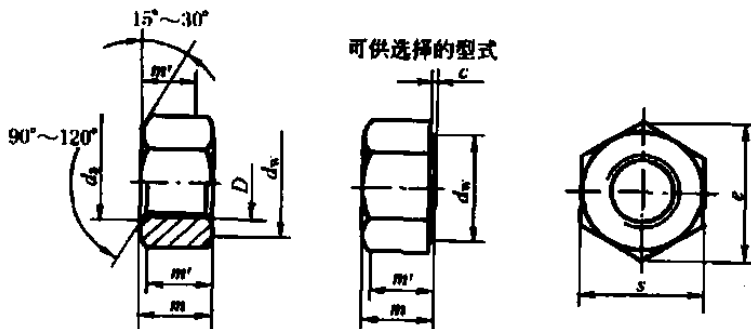
注: 1.  $d_w$ (最大) =  $s$ (实际)。

2. 括号内规格尽可能不用。

3. 该螺母用于钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副, 与螺栓及垫圈配合使用, 本表仅为螺母, 与之相配的螺栓见表 5-1-91, 垫圈见表 5-1-160。

栓接结构用大六角螺母 B 级, 8 和 10 级  
 (摘自 GB/T 18230.3—2000)

栓接结构用大六角螺母 B 级, 10 级  
 (摘自 GB/T 18230.4—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 8 级、表面氧化的栓接结构用大六角螺母, 标记为:

螺母 GB/T 18230.3 (GB/T 18230.4) M20

表 5-1-133

| mm         |      |      |      |       |      |       |      |      |
|------------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|
| 螺纹规格 $D$   | M12  | M16  | M20  | (M22) | M24  | (M27) | M30  | M36  |
| 螺距 $P$     | 1.75 | 2    | 2.5  | 2.5   | 3    | 3     | 3.5  | 4    |
| $d_w$ (最大) | 13   | 17.3 | 21.6 | 23.8  | 25.9 | 29.1  | 32.4 | 38.9 |



| 螺纹规格 $D$              | M12                   | M16   | M20      | (M22) | M24   | (M27) | M30          | M36          |
|-----------------------|-----------------------|-------|----------|-------|-------|-------|--------------|--------------|
| $c$ (最大)              | 0.8(0.6)              | 0.8   | 0.8      | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8          | 0.8          |
| $d_w$ (最大)            | $d_w$ (最大) = $s$ (实际) |       |          |       |       |       |              |              |
| $e$ (最小)              | 22.78                 | 29.56 | 37.29    | 39.55 | 45.2  | 50.85 | 55.37        | 66.44        |
| $m$ <sup>①</sup>      | 12.3                  | 17.1  | 20.7     | 23.6  | 24.2  | 27.6  | 30.7         | 36.6         |
| $m$ (最小) <sup>②</sup> | 10.8                  | 14.8  | 18       | 19.4  | 21.5  | 23.8  | 25.6         | 31           |
| $m'$ <sup>①</sup>     | 9.5                   | 13.1  | 15.5     | 17.8  | 18.3  | 21    | 23.3         | 28           |
| $m$ (最小) <sup>②</sup> | 8.3                   | 11.28 | 13.52    | 14.48 | 16.16 | 18    | 19.44        | 23.52        |
| $s$ (最大)              | 21                    | 27    | 34       | 36    | 41    | 46    | 50           | 60           |
| 技术条件                  | 标准                    | 材料    | 螺纹公差     | 性能等级  | 产品等级  | 表面处理  | 配套螺栓         | 配套垫圈         |
|                       | GB/T 18230.3          | 钢     | 6H 或 6AX | 8, 10 | B     | 氧化常规  | GB/T 18230.1 | GB/T 18230.5 |
|                       | GB/T 18230.4          | 钢     | 6H 或 6AZ | 10    | B     | 氧化常规  | GB/T 18230.2 | GB/T 18230.5 |

① 用于 GB/T 18230.3—2000。

② 用于 GB/T 18230.4—2000。

注：1. 产品等级除  $m$ 、 $c$  和支承面垂直度公差外，其余按 B 级。

2. 表面处理除常规外，可选择有镀锌钝化 (GB/T 5267)、镀锡钝化 (GB/T 5267)、热浸镀锌 (GB/T 13912) 和粉末机械镀锌 (JB/T 5067)，粉末机械镀锌必须有驱氢措施；其他表面处理由供需双方协议，但不应损伤机械性能。

3. 对热浸镀锌螺母为锻前尺寸。为加大热浸镀锌螺母的攻螺纹尺寸，可采用 6AH (6AZ) 螺纹公差带 [详见 GB/T 18230.3 (.4)—2000 附录 A]，或按供需双方协议提供锻后为 6H 的螺纹。6H 热浸镀锌螺母仅与 B.8 或 10.9SU 的螺栓配套使用。

4. 对于电镀或热浸镀锌的紧固件，制造者应在螺母或相配的螺栓上涂适当的润滑剂，以保证装配时不会咬死，有关润滑剂涂层效果的试验资料，详见 GB/T 18230.3 (.4)—2000 附录 B。

5. 保证载荷详见 GB/T 18230.3 (.4)—2000 第 6 章。

6. 由于技术原因，M12 不是优选规格；尽可能不采用括号内的尺寸。

7. 配套螺栓和配套垫圈为推荐的。

**栓接结构用 1 型六角螺母热浸镀锌**

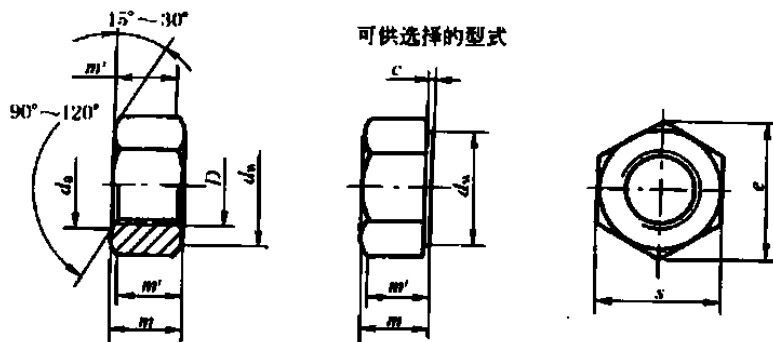
(加大攻螺纹尺寸) A 和 B 级, 5、6 和 8 级

(摘自 GB/T 18230.6—2000)；

**栓接结构用 2 型六角螺母热浸镀锌**

(加大攻螺纹尺寸) B 级, 10 级

(摘自 GB/T 18230.7—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 8 级、6AX 螺纹、表面热浸镀锌的栓接结构用 1 (2) 型六角螺母，标记为：

螺母 GB/T 18230.6 (GB/T 18230.7) M12

表 5-1-134

| 螺纹规格 $D$   | M10  | M12 | (M14) | M16  | M20  | M24  | M30  | M36  |
|------------|------|-----|-------|------|------|------|------|------|
| 螺距 $P$     | 1.5  | 1.5 | 2     | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4    |
| $d_w$ (最大) | 10.8 | 13  | 15.1  | 17.3 | 21.6 | 25.9 | 32.4 | 38.9 |

mm

续表

| 螺纹规格 $D$   | M10          | M12   | (M14) | M16   | M20   | M24  | M30   | M36   |
|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|
| $c$ (最大)   | 0.6          | 0.6   | 0.6   | 0.8   | 0.8   | 0.8  | 0.8   | 0.8   |
| $d_w$ (最小) | 14.6         | 16.6  | 19.6  | 22.5  | 27.7  | 33.2   | 42.7  | 51.1  |
| $e$ (最小)   | 17.77        | 20.03 | 23.35 | 26.75 | 32.95 | 39.55  | 50.85 | 60.79 |
| $m$ ①      | 8.4          | 10.8  | 12.8  | 14.8  | 18    | 21.5   | 25.6  | 31    |
| $m$ (最大)②  | 9.3          | 12    | 14.1  | 16.4  | —     | —  | —     | —     |
| $m'$ ①     | 6.43         | 8.3   | 9.68  | 11.28 | 13.52 | 16.16  | 19.44 | 23.52 |
| $m$ (最小)②  | 7.15         | 9.26  | 10.7  | 12.6  | —     | —  | —     | —     |
| $s$ (最大)   | 16           | 18    | 21    | 24    | 30    | 36   | 46    | 55    |
| 技术条件       | 标准           | 材料    | 螺纹公差  | 性能等级  | 产品等级  | 表面处理:<br>热浸镀锌 GB/T 13912<br>粉末机械镀锌 JB/T 5067 |       |       |
|            | GB/T 18230.6 | 铜     | 6AX   | 5,6,8 | B     |  |       |       |
|            | GB/T 18230.7 | 铜     | 6AX   | 9     | B     |  |       |       |

① 用于 GB/T 18230.6—2000。

② 用于 GB/T 18230.7—2000。

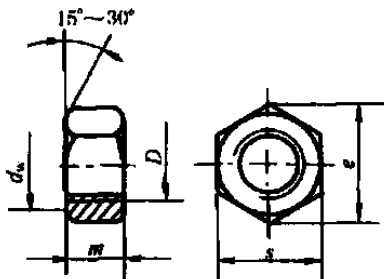
注：1. 产品等级 GB/T 18230.6—2000 中除第3章规定外，其余按 A 用于  $D \leq M16$ ；B 用于  $D > M16$ 。GB/T 18230.7—2000 中除第3章规定外，其余按 A 级。

2. 为加大热浸镀锌螺母的攻螺纹尺寸，可采用 6AX (6AZ) 螺纹公差带 [详见 GB/T 18230.6 (.7)—2000 附录 A]，或特殊需要，由供需双方协议提供被后为 6H 的螺纹。

3. 保证载荷详见 GB/T 18230.6 (.7)—2000 第 5 章。

4. 尽可能不采用括号内的规格。

## 六角螺母 C 级 (摘自 GB/T 41—2000)

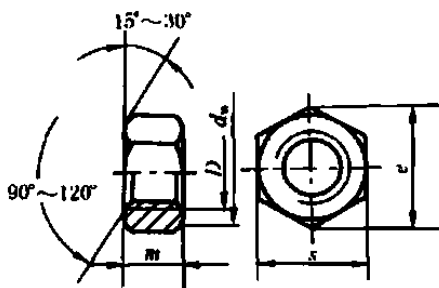


标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 5 级、不经表面处理、产品等级为 C 级的六角螺母，标记为：螺母 GB/T 41 M12

## 1 型六角螺母 (摘自 GB/T 6170—2000)

## 六角薄螺母 (摘自 GB/T 6172.1—2000)

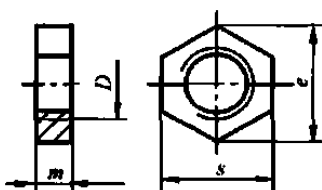


标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 10 级、不经表面处理、A 级的 1 型六角螺母，标记为：螺母 GB/T 6170 M12

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角薄螺母，标记为：螺母 GB/T 6172.1 M12

## 六角薄螺母无倒角 (摘自 GB/T 6174—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M6$ 、硬度 110HV、不经表面处理、B 级的六角薄螺母，标记为：螺母 GB/T 6174 M6

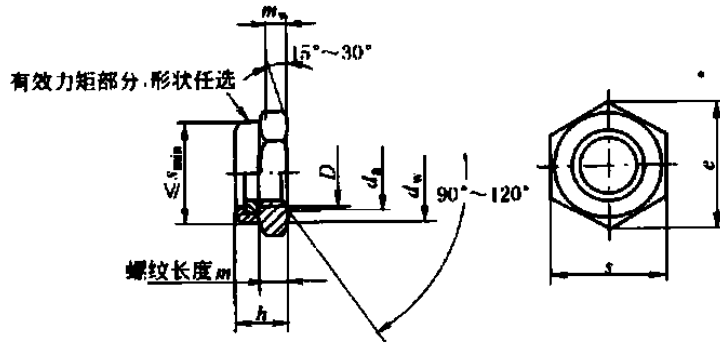
表 5-1-135

mm

| 螺纹规格 D                          | M1.6   | M2  | M2.5 | M3   | M3.5 | M4   | M5   | M6   | M8   | M10  | M12  | (M14) | M16   | (M18) | M20   | (M22) | M24   | (M27) | M30   | M36   | M42   | M48               | M56         | M64   |       |      |
|---------------------------------|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------------|-------|-------|------|
|                                 | $e$ (最小) <sup>①</sup>  | 3.3   | 4.2  | 5.3  | 5.9  | 6.4  | 7.5  | 8.6  | 10.9 | 14.2 | 17.6 | 19.9  | 22.8  | 26.2  | 29.6  | 33    | 37.3  | 39.6  | 45.2  | 50.9  | 60.8  | 71.3              | 82.6        | 93.6  | 104.9 |      |
| $s$ (公称)                        | 3.4  | 4.3   | 5.5  | 6    | 6.6  | 7.7  | 8.8  | 11   | 14.4 | 17.8 | 20   | 23.4  | 26.8  | 29.6  | 33    | 37.3  | 39.6  | 45.2  | 50.9  | 60.8  | 71.3  | 82.6              | 93.6        | 104.9 |       |      |
| $d_s$ (最小) <sup>②</sup>         | 3.2  | 4   | 5    | 5.5  | 6    | 7    | 8    | 10   | 13   | 16   | 18   | 21    | 24    | 27    | 30    | 34    | 36    | 41    | 46    | 55    | 65    | 75                | 85          | 95    |       |      |
| $m$<br>(最大)                     | GB/T 6170  | 1.3   | 1.6  | 2    | 2.4  | 2.8  | 3.2  | 4.7  | 5.2  | 6.8  | 8.4  | 10.8  | 14.8  | 15.8  | 18    | 19.4  | 21.5  | 23.8  | 25.6  | 31    | 34    | 38                | 45          | 51    |       |      |
|                                 | GB/T 6172.1  | 1   | 1.2  | 1.6  | 1.8  | 2    | 2.2  | 2.7  | 3.2  | 4    | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13.5  | 15    | 18    | 21                | 24          | 28    | 32    |      |
| 每 1000 个的质<br>量/kg <sup>③</sup> | GB/T 6170  | 0.05  | 0.09 | 0.2  | 0.27 | 0.36 | 0.58 | 1.05 | 1.95 | 4.22 | 7.94 | 11.93 | 29    | 36.87 | 51.55 | 73.85 | 88.8  | 132.4 | 184.4 | 317   | 502.9 | 744.4             | 1091        | 1053  |       |      |
|                                 | GB/T 6174  | 0.03  | 0.07 | 0.15 | 0.2  | 0.26 | 0.39 | 0.58 | 1.15 | 2.43 | 4.64 | 6.56  | 15.26 | 20.56 | 27.76 | 40.43 | 47.92 | 72.97 | 105.5 | 182.5 | 305.8 | 464.3             | 671.1       | 930.7 |       |      |
| 技 术 条 件                         | GB/T 41  | 钢   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                   | 产品等级        | 公差等级  | 有色金属  | 产品等级 |
|                                 | 6170   | D ≤ M16: S; M16 < D ≤ M39: 4, 5; D > M39: 按协议       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                   | GB/T 6172.1 | 7H    | 有色金属  | C    |
|                                 |  | 不经处理 <sup>③</sup>                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                   | 钢           | 6H    | 有色金属  | A    |
|                                 |  | D ≤ M3: 按协议<br>M3 < D ≤ M39: 04, 05<br>D > M39: 按协议 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                   |             |       |       |      |
| 6174                            | D ≤ M3: 按协议<br>M3 < D ≤ M39: 04, 05<br>D > M39: 按协议                      |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 不经处理 <sup>③</sup> | 6H          | 有色金属  | B     |      |
|                                 | D ≤ M24: A2-035, A4-035<br>M24 < D ≤ M39: A2-035, A4-025<br>D > M39: 按协议 |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 简单处理 <sup>③</sup> | 6H          | 有色金属  | B     |      |
|                                 | D ≤ M3: 按协议<br>M3 < D ≤ M39: 04, 05<br>D > M39: 按协议                      |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 简单处理 <sup>③</sup> | 6H          | 有色金属  | B     |      |

①为GB/T 41及GB/T 6174的尺寸。②为GB/T 6170及GB/T 6172.1的尺寸。③为各种规格的表面处理要求，详细要求（如电镀及锌粉覆盖等）请查阅国家标准。  
注：1. A级用于D ≤ M16的螺母，B级用于D > M16的螺母。  
2. 尽量不采用括号中的尺寸，除表中所列外，还有M33、M39、M45、M52和M60。  
3. GB/T 41的螺纹规格为M5 ~ M60；GB/T 6174的螺纹规格为M1.6 ~ M10。

非金属嵌件六角锁紧薄螺母 (摘自 GB/T 6172.2—2000)



标记示例

螺母规格  $D = M12$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、产品等级为 A 级的非金属嵌件六角锁紧薄螺母, 标记为:

螺母 GB/T 6172.2 M12

表 5-1-136

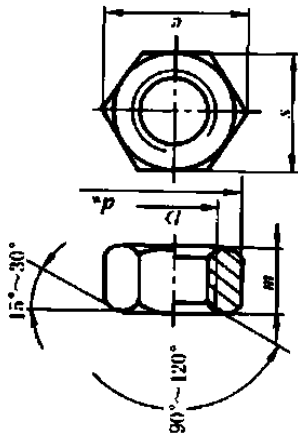
mm

| 螺纹规格 $D$    |     | M3            | M4   | M5   | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14)                             | M16   | M20   | M24  | M30   | M36   |  |
|-------------|-----|---------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|-------|-------|--|-------|-------|--|
| 螺距 $P$ (最小) |     | 0.5           | 0.7  | 0.8  | 1     | 1.25  | 1.5   | 1.75  | 2                                 | 2     | 2.5   | 3  | 3.5   | 4     |  |
| $d_s$       | 最大  | 3.45          | 4.6  | 5.75 | 6.75  | 8.75  | 10.8  | 13    | 15.1                              | 17.3  | 21.6  | 25.9   | 32.4  | 38.9  |  |
|             | 最小  | 3             | 4    | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    | 14                                | 16    | 20    | 24   | 30    | 36    |  |
| $d_s$ (最小)  |     | 4.6           | 5.9  | 6.9  | 8.9   | 11.6  | 14.6  | 16.6  | 19.6                              | 22.5  | 27.7  | 33.2   | 42.8  | 51.1  |  |
| $e$ (最小)    |     | 6.01          | 7.66 | 8.79 | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03 | 23.35                             | 26.75 | 32.95 | 39.55  | 50.85 | 60.79 |  |
| $h$         | 最大  | 3.9           | 5    | 5    | 6     | 6.76  | 8.56  | 10.23 | 11.32                             | 12.42 | 14.9  | 17.8   | 22.2  | 25.5  |  |
|             | 最小  | 3.42          | 4.52 | 4.52 | 5.52  | 6.18  | 7.98  | 9.53  | 10.22                             | 11.32 | 13.1  | 16   | 20.1  | 23.4  |  |
| $m$ (最小)    |     | 1.55          | 1.95 | 2.45 | 2.9   | 3.7   | 4.7   | 5.7   | 6.42                              | 7.42  | 9.1   | 10.9   | 13.9  | 16.9  |  |
| $m_n$ (最小)  |     | 1.24          | 1.56 | 1.96 | 2.32  | 2.96  | 3.76  | 4.56  | 5.14                              | 5.94  | 7.28  | 8.72   | 11.12 | 13.52 |  |
| $s$         | 最大  | 5.5           | 7    | 8    | 10    | 13    | 16    | 18    | 21                                | 24    | 30    | 36   | 48    | 55    |  |
|             | 最小  | 5.32          | 6.78 | 7.78 | 9.78  | 12.73 | 15.73 | 17.73 | 20.67                             | 23.67 | 29.16 | 35   | 45    | 53.8  |  |
| 技术条件        | 材 料 |               | 公差等级 |      |       | 性能等级  |       |       | 产品等级                              |       |       | 表面处理   |       |       |  |
|             | 螺母体 | 嵌件            | 6H   |      |       | 04、05 |       |       | $D \leq M16$ : A<br>$D > M16$ : B |       |       | 不经处理; 电镀技术要求按 GB/T 5267; 如需其他表面镀层或表面处理, 应由供需双方协议 |       |       |  |
|             | 钢   | 尼龙 66<br>(推荐) |      |      |       |       |       |       |                                   |       |       |  |       |       |  |

注: 尽可能不采用括号内的规格。

1型六角螺母细牙 (摘自 GB/T 6171—2000)

六角薄螺母细牙 (摘自 GB/T 6173—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12 \times 1.5$ 、性能等级 8 级、不经表面处理、A 级的 1 型六角螺母，标记为：

螺母 GB/T 6171 M12  $\times$  1.5

螺纹规格  $D = M16 \times 1.5$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角薄螺母，标记为：

螺母 GB/T 6173 M16  $\times$  1.5

表 5-1-137

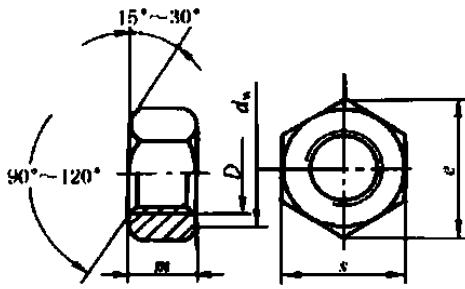
| 螺纹规格 $D \times P$ | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1<br>(M10 $\times$ 1.25) | M12 $\times$ 1.5    |                    | M14 $\times$ 1.5 | M16 $\times$ 1.5 | M18 $\times$ 1.5 | M20 $\times$ 1.5 |                  | M22 $\times$ 1.5 | M24 $\times$ 2 | M27 $\times$ 2 | M30 $\times$ 2 | (M33 $\times$ 2) | M36 $\times$ 3 | M42 $\times$ 3 | M48 $\times$ 3 | M56 $\times$ 4 | M64 $\times$ 4 |
|-------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                   |               |                                       | (M12 $\times$ 1.25) | (M12 $\times$ 1.5) |                  |                  |                  | (M20 $\times$ 2) | (M20 $\times$ 2) |                  |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |
| $r$ (最小)          | 14.4          | 17.8                                  | 20                  | 23.4               | 26.8             | 29.6             | 33               | 37.3             | 39.6             | 45.2             | 50.9           | 55.4           | 60.8           | 72.3             | 82.6           | 93.6           | 104.9          |                |                |
| $s$ (公称)          | 13            | 16                                    | 18                  | 21                 | 24               | 27               | 30               | 34               | 36               | 41               | 46             | 50             | 55             | 65               | 75             | 85             | 95             |                |                |
| $d_2$ (最小)        | 11.6          | 14.6                                  | 16.6                | 19.6               | 22.5             | 24.9             | 27.7             | 31.4             | 33.3             | 38               | 42.8           | 46.6           | 51.1           | 60               | 69.5           | 78.7           | 88.2           |                |                |
| $m$ (最大)          | 6.8           | 8.4                                   | 10.8                | 12.8               | 14.8             | 15.8             | 18               | 19.4             | 21.5             | 23.8             | 25.6           | 28.7           | 31             | 34               | 38             | 45             | 51             |                |                |
| 每 1000 个的质量/kg    | 4.22          | 7.94                                  | 11.93               | 18.89              | 29               | 36.87            | 51.55            | 73.85            | 88.8             | 132.4            | 184.4          | 232            | 317            | 502.9            | 744.4          | 1091           | 1503           |                |                |

|      |    | GB/T 6171         |                            |                      |                              | GB/T 6173            |                              |                                    |                                    |
|------|----|-------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 技术条件 | 材料 | 不锈钢               |                            | 有色金属                 |                              | 不锈钢                  |                              | 有色金属                               |                                    |
|      |    | GB/T 6171         | GB/T 6173                  | GB/T 6171            | GB/T 6173                    | GB/T 6171            | GB/T 6173                    |                                    |                                    |
| 性能等级 |    | $D \leq M39; 6.8$ | $D \leq M24; A2-70, A4-70$ | $D \leq M39; 04, 05$ | $D \leq M24; A2-035, A4-035$ | $D \leq M39; 04, 05$ | $D \leq M24; A2-035, A4-035$ | $M24 < D \leq M39; A2-025, A4-025$ | $M24 < D \leq M39; A2-025, A4-025$ |
| 表面处理 |    | $D > M39$ ; 按协议   | $D > M39$ ; 按协议            | $D > M39$ ; 按协议      | $D > M39$ ; 按协议              | $D > M39$ ; 按协议      | $D > M39$ ; 按协议              | $D > M39$ ; 按协议                    | 简单处理                               |

注：1. ( $D \times P$ )  $\leq$  M36  $\times$  3 的为商品规格，( $D \times P$ )  $>$  M36  $\times$  3 的为通用规格。

2. 非优选的螺纹规格除表中括号内标出外，还有 M39  $\times$  3、M45  $\times$  3、M52  $\times$  4 及 M60  $\times$  4。

2型六角螺母 (摘自 GB/T 6175—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M16$ 、性能等级 9 级、不经表面处理、A 级的 2 型六角螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6175 M16

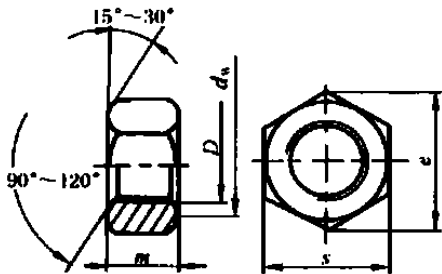
表 5-1-138

mm

| 螺纹规格 $D$        | M5       | M6            | M8          | M10  | M12   | (M14) | M16   | M20   | M24   | M30   | M36   |
|-----------------|----------|---------------|-------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $e$ (最小)        | 8.8      | 11.1          | 14.4        | 17.8   | 20.1  | 23.4  | 26.8  | 33    | 39.6  | 50.9  | 60.8  |
| $s$ (最大)        | 8        | 10            | 13          | 16   | 18    | 21    | 24    | 30    | 36    | 46    | 55    |
| $m$ (最大)        | 5.1      | 5.7           | 7.5         | 9.3  | 12    | 14.1  | 16.4  | 20.3  | 23.9  | 28.6  | 34.7  |
| $d_n$ (最小)      | 6.9      | 8.9           | 11.6        | 14.6   | 16.6  | 19.6  | 22.5  | 27.7  | 33.2  | 42.7  | 51.1  |
| 每 1000 个的质量/kg≈ | 1.14     | 2.15          | 4.68        | 8.83   | 13.31 | 20.92 | 32.29 | 57.95 | 99.35 | 207.1 | 356.9 |
| 技术条件            | 材料:<br>钢 | 性能等级:<br>9,12 | 螺纹公差:<br>6H | 表面处理:氧化;电镀技术要求按 GB/T 5267;非电解锌粉覆盖层技术要求按 ISO 10683;如需其他表面镀层或表面处理,应由供需双方协议 |       |       |       |       |       |       |       |

注: A 级用于  $D \leq M16$ ; B 级用于  $D > M16$ 。

2型六角螺母细牙 (摘自 GB/T 6176—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M16 \times 1.5$ 、性能等级 10 级、不经表面处理、A 级的 2 型六角螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6176 M16  $\times$  1.5

表 5-1-139

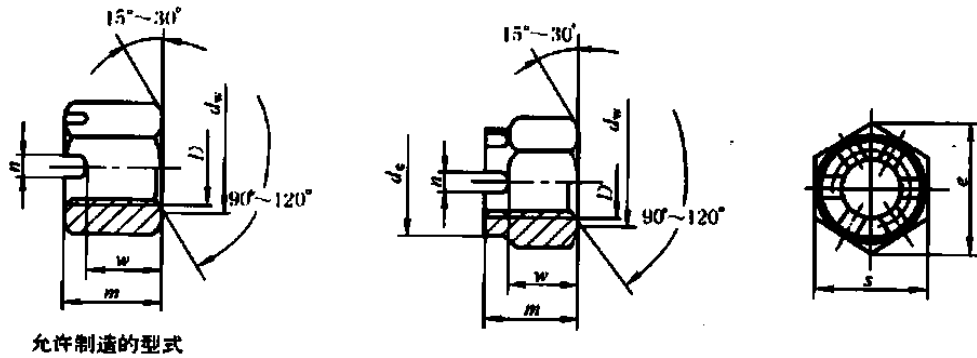
mm

| 螺纹规格 $D \times P$ | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1                                    | M12 $\times$ 1.5    | (M14 $\times$ 1.5)   | M16 $\times$ 1.5 | M20 $\times$ 1.5 | M24 $\times$ 2 | M30 $\times$ 2 | M36 $\times$ 3 |
|-------------------|---------------|---|---------------------|--|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
|                   | —             | (M10 $\times$ 1.25)                               | (M12 $\times$ 1.25) | —  | —                | (M20 $\times$ 2) | —              | —              | —              |
| $e$ (最小)          | 14.4          | 17.8  | 20                  | 23.4   | 26.8             | 33               | 39.6           | 50.9           | 60.8           |
| $s$ (最大)          | 13            | 16  | 18                  | 21   | 24               | 30               | 36             | 46             | 55             |
| $m$ (最大)          | 7.5           | 9.3   | 12                  | 14.1   | 16.4             | 20.3             | 23.9           | 28.6           | 34.7           |
| $d_n$ (最小)        | 11.63         | 14.63   | 16.63               | 19.64  | 22.49            | 27.7             | 33.25          | 42.75          | 51.11          |
| 每 1000 个的质量/kg≈   | 4.68          | 8.83  | 13.31               | 20.92  | 32.29            | 57.95            | 99.35          | 207.1          | 356.9          |
| 技术条件              | 材料:<br>钢      | 性能等级:<br>$D \leq M16$ : 8,12<br>$D \leq M39$ : 10 | 螺纹公差:<br>6H         | 表面处理:氧化;电镀技术要求按 GB/T 5267;非电解锌粉覆盖层技术要求按 ISO 10683;如需其他表面镀层或表面处理,应由供需双方协议 |                  |                  |                |                |                |

注: 1. A 级用于  $D \leq M16$ ; B 级用于  $D > M16$ 。2. 非优选的螺纹规格还有 M18  $\times$  1.5、M22  $\times$  1.5、M27  $\times$  2、M33  $\times$  2。

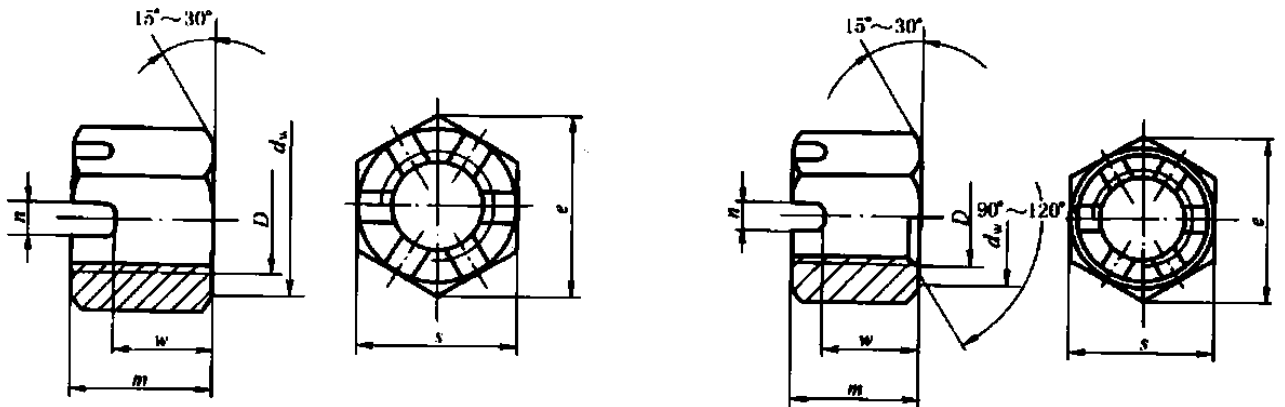
1 型六角开槽螺母 A 和 B 级 (摘自 GB/T 6178—1986)

2 型六角开槽螺母 A 和 B 级 (摘自 GB/T 6180—1986)



1 型六角开槽螺母 C 级 (摘自 GB/T 6179—1986)

六角开槽薄螺母 A 和 B 级 (摘自 GB/T 6181—1986)



标记示例

螺纹规格  $D = M5$ 、性能等级 8 级、不经表面处理、A 级的 1 型六角开槽螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6178 M5

螺纹规格  $D = M5$ 、性能等级 5 级、不经表面处理、C 级的 1 型六角开槽螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6179 M5

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角开槽薄螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6181 M12

表 5-1-140

mm

| 螺纹规格 $D$     |           | M5  | M6   | M8   | M10  | M12  | (M14) | M16  | M20  | M24  | M30  | M36  |
|--------------|-----------|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| $n$ (最大)     |           | 2   | 2.6  | 3.1  | 3.4  | 4.3  | 4.3   | 5.7  | 5.7  | 6.7  | 8.5  | 8.5  |
| $d_e$ (最大)   |           | —   | —    | —    | —    | —    | —     | —    | 28   | 34   | 42   | 50   |
| $s$ (最大)     |           | 8   | 10   | 13   | 16   | 18   | 21    | 24   | 30   | 36   | 46   | 55   |
| $e$ (最小) ①   |           | 8.8 | 11   | 14.4 | 17.8 | 20   | 23.4  | 26.8 | 33   | 39.6 | 50.9 | 60.8 |
| ②            |           | 8.6 | 10.9 | 14.2 | 17.6 | 19.9 | 22.8  | 26.2 | 33   | 39.6 | 50.9 | 60.8 |
| $d_w$ (最小) ① |           | 6.9 | 8.9  | 11.6 | 14.6 | 16.6 | 19.6  | 22.5 | 27.7 | 33.2 | 42.7 | 51.1 |
| ②            |           | 6.9 | 8.7  | 11.5 | 14.5 | 16.5 | 19.2  | 22   | 27.7 | 33.2 | 42.7 | 51.1 |
| $m$<br>(最大)  | GB/T 6178 | 6.7 | 7.7  | 9.8  | 12.4 | 15.8 | 17.8  | 20.8 | 24   | 29.5 | 34.6 | 40   |
|              | GB/T 6179 | 6.7 | 7.7  | 9.8  | 12.4 | 15.8 | 17.8  | 20.8 | 24   | 29.5 | 34.6 | 40   |
|              | GB/T 6180 | 6.9 | 8.3  | 10   | 12.3 | 16   | 19.1  | 21.1 | 26.3 | 31.9 | 37.6 | 43.7 |
|              | GB/T 6181 | 5.1 | 5.7  | 7.5  | 9.3  | 12   | 14.1  | 16.4 | 20.3 | 23.9 | 28.6 | 34.7 |
| $w$<br>(最大)  | 1 型       | 4.7 | 5.2  | 6.8  | 8.4  | 10.8 | 12.8  | 14.8 | 18   | 21.5 | 25.6 | 31   |
|              | 2 型       | 5.1 | 5.7  | 7.5  | 9.3  | 12   | 14.1  | 16.4 | 20.3 | 23.9 | 28.6 | 34.7 |
|              | 薄         | 3.1 | 3.2  | 4.5  | 5.3  | 7    | 9.1   | 10.4 | 14.3 | 15.9 | 19.6 | 23.7 |

续表

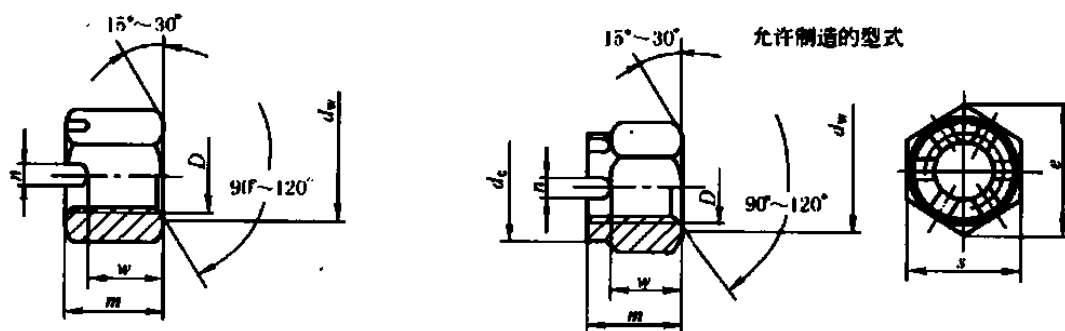
| 螺纹规格 $D$       |                                     | M5       | M6           | M8           | M10      | M12      | (M14)     | M16    | M20    | M24    | M30      | M36      |
|----------------|-------------------------------------|----------|--------------|--------------|----------|----------|-----------|--------|--------|--------|----------|----------|
| 每 1000 个的质量/kg | GB/T 6178<br>GB/T 6179<br>GB/T 6180 | 1.43     | 2.69         | 5.79         | 11.23    | 16.72    | 26.33     | 40.23  | 71.87  | 124.7  | 256      | 434.2    |
|                | GB/T 6181                           | 0.96     | 1.71         | 3.87         | 7.35     | 11       | 18.38     | 27.67  | 52.71  | 88.88  | 186.1    | 332.9    |
| 开口销            |                                     | 1.2 × 12 | 1.6 × 14     | 2 × 16       | 2.5 × 20 | 3.2 × 22 | 3.2 × 26  | 4 × 28 | 4 × 36 | 5 × 40 | 6.3 × 50 | 6.3 × 63 |
| 技术条件           | GB/T 6179                           | 性能等级     | 钢            | 4,5          | 螺纹公差:7H  | 表面处理     | 不经处理;镀锌钝化 |        |        |        |          |          |
|                | 6,8,10                              |          |              | 氧化;不经处理;镀锌钝化 |          |          |           |        |        |        |          |          |
|                | 9,12                                |          |              | 氧化;镀锌钝化      |          |          |           |        |        |        |          |          |
|                | GB/T 6180                           | 钢        | 不锈钢          | 螺纹公差:6H      | 表面处理     | 钢        |           | 不锈钢    |        |        |          |          |
| GB/T 6181      | 04,05                               | A2-50    | 不经处理;镀锌钝化;氧化 |              |          |          | 不经处理      |        |        |        |          |          |

① 为 GB/T 6178—1986、GB/T 6180—1986、GB/T 6181—1986 的尺寸。

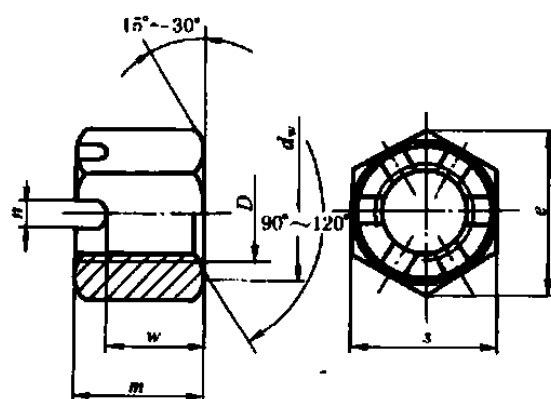
② 为 GB/T 6179—1986 的尺寸。

1 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级 (摘自 GB/T 9457—1988)

2 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级 (摘自 GB/T 9458—1988)



六角开槽薄螺母细牙 A 和 B 级 (摘自 GB/T 9459—1988)



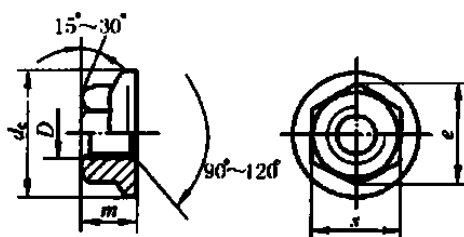
标记示例

螺纹规格  $D = M8 \times 1$ 、性能等级 8 级、不经表面处理、A 级的 1 型六角开槽螺母, 标记为: 螺母 GB/T 9457 M8 × 1螺纹规格  $D = M10 \times 1$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角开槽薄螺母, 标记为: 螺母 GB/T 9459 M10 × 1





## 六角法兰面螺母粗牙、细牙 (摘自 GB/T 6177.1—2000、GB/T 6177.2—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 10 级、表面氧化、A 级六角法兰面螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6177.1 M12

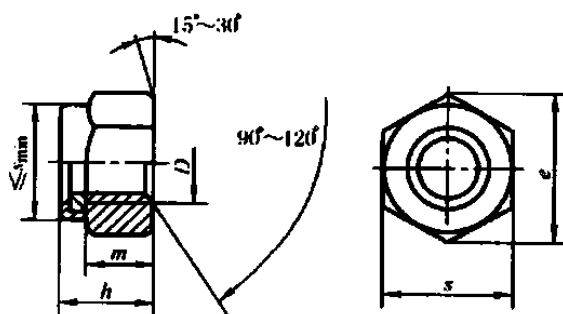
表 5-1-142

mm

| 螺纹规格 (6H)  | $D$          | M5             | M6    | M8            | M10                                   | M12                                     | (M14)              | M16              | M20              |
|------------|--------------|----------------|-------|---------------|---------------------------------------|---|--------------------|------------------|------------------|
|            | $D \times P$ | —              | —     | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1.25<br>(M10 $\times$ 1) | M12 $\times$ 1.25<br>(M12 $\times$ 1.5) | (M14 $\times$ 1.5) | M16 $\times$ 1.5 | M20 $\times$ 1.5 |
| $d_e$ (最小) |              | 11.8           | 14.2  | 17.9          | 21.8                                  | 26                                      | 29.9               | 34.5             | 42.8             |
| $e$ (最小)   |              | 8.79           | 11.05 | 14.38         | 16.64                                 | 20.03                                   | 23.36              | 26.75            | 32.95            |
| $s$        | 最大           | 8              | 10    | 13            | 15                                    | 18                                      | 21                 | 24               | 30               |
|            | 最小           | 7.78           | 9.78  | 12.73         | 14.73                                 | 17.73                                   | 20.67              | 23.67            | 29.16            |
| $m$        | 最大           | 5              | 6     | 8             | 10                                    | 12                                      | 14                 | 16               | 20               |
|            | 最小           | 4.7            | 5.7   | 7.64          | 9.64                                  | 11.57                                   | 13.3               | 15.3             | 18.7             |
| 性能等级       | 钢            | 8~12           |       |               |                                       |   |                    |                  |                  |
|            | 不锈钢          | A2-70          |       |               |                                       |   |                    |                  |                  |
| 表面处理       | 钢            | 氧化; 不经处理; 镀锌钝化 |       |               |                                       |   |                    |                  |                  |

注: 尽可能不采用括号内的规格。

## 2 型非金属嵌件六角锁紧螺母 A 和 B 级 (摘自 GB/T 6128—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 9 级、表面氧化、A 级 2 型非金属嵌件六角锁紧螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6182 M12

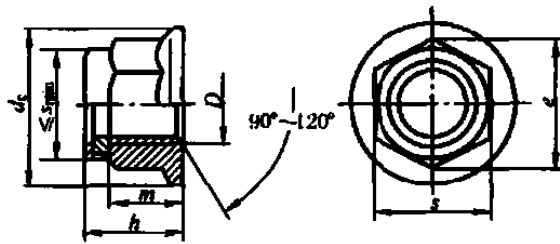
表 5-1-143

mm

| 螺纹规格 $D$ (6H) | M5                        | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14) | M16   | M20   | M24   | M30   | M36   |
|---------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $e$ (最小)      | 8.79                      | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03 | 23.35 | 26.75 | 32.95 | 39.55 | 50.85 | 60.79 |
| $s$           | 最大                        | 8     | 10    | 13    | 16    | 18    | 21    | 24    | 30    | 36    | 46    |
|               | 最小                        | 7.78  | 9.78  | 12.73 | 15.73 | 17.73 | 20.67 | 23.67 | 29.16 | 35    | 45    |
| $h$ (最大)      | 7.2                       | 8.5   | 10.2  | 12.8  | 16.1  | 18.3  | 20.7  | 25.1  | 29.5  | 35.6  | 42.6  |
| $m$ (最小)      | 4.8                       | 5.4   | 7.14  | 8.94  | 11.57 | 13.4  | 15.7  | 19    | 22.6  | 27.3  | 33.1  |
| 材料: 钢         | 性能等级: 9、12 表面处理: 氧化; 镀锌钝化 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

注: 尽可能不采用括号内的规格。

非金属嵌件粗牙 (摘自 GB/T 6183.1—2000)、细牙 (摘自 GB/T 6183.2—2000) 和全金属粗牙 (摘自 GB/T 6187.1—2000)、细牙 (摘自 GB/T 6187.2—2000) 六角法兰面锁紧螺母



标记示例

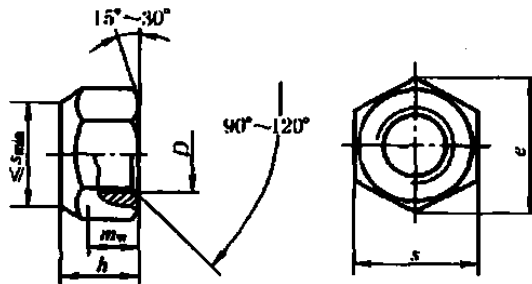
螺纹规格  $D \times P = M12 \times 1.5$ 、性能等级 8 级、表面氧化、产品等级为 A 级的全金属六角法兰面锁紧螺母，标记为：  
螺母 GB/T 6187.2 M12  $\times$  1.5

表 5-1-144

|            |              | mm   |       |               |                |                  |                    |                  |                  |
|------------|--------------|--|-------|---------------|----------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 螺纹规格 (6H)  | D            | M5   | M6    | M8            | M10            | M12              | (M14)              | M16              | M20              |
|            | D $\times$ P | —  | —     | M8 $\times$ 1 | M10 $\times$ 1 | M12 $\times$ 1.5 | (M14 $\times$ 1.5) | M16 $\times$ 1.5 | M20 $\times$ 1.5 |
| $d_s$ (最小) |              | 11.8   | 14.2  | 17.9          | 21.8           | 26               | 29.9               | 34.5             | 42.8             |
| e (最小)     |              | 8.79   | 11.05 | 14.38         | 16.64          | 20.03            | 23.36              | 26.75            | 32.95            |
| h (最大)     | GB/T 6183    | 7.10   | 9.10  | 11.1          | 13.5           | 16.1             | 18.2               | 20.3             | 24.8             |
|            | GB/T 6187    | 6.2  | 7.3   | 9.4           | 11.4           | 13.8             | 15.9               | 18.3             | 22.4             |
| m (最小)     |              | 4.7  | 5.7   | 7.64          | 9.54           | 11.57            | 13.3               | 15.3             | 18.7             |
| s          | 最大           | 8  | 10    | 13            | 15             | 18               | 21                 | 24               | 30               |
|            | 最小           | 7.78   | 9.78  | 12.73         | 14.73          | 17.73            | 20.67              | 23.67            | 29.16            |
| 性能等级       | GB/T 6183    | GB/T 6183.1; 8, 9, 10; GB/T 6183.2; 6, 8, 10     |       |               |                |                  |                    |                  |                  |
|            | GB/T 6187    | GB/T 6187.1; 8, 9, 10, 12; GB/T 6187.2; 6, 8, 10 |       |               |                |                  |                    |                  |                  |
| 表面处理       |              | 氧化; 镀锌钝化   |       |               |                |                  |                    |                  |                  |

注：尽可能不采用括号内的规格。

1 型全金属六角锁紧螺母 A 和 B 级 (摘自 GB/T 6184—2000)



标记示例

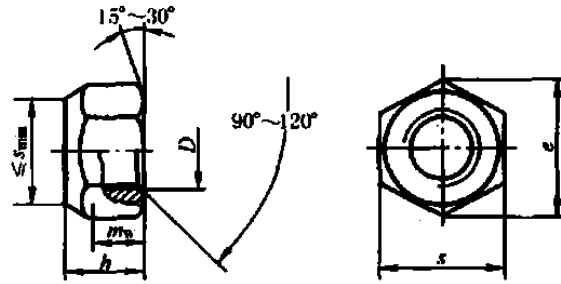
螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 8 级、表面氧化、A 级 1 型全金属六角锁紧螺母，标记为：螺母 GB/T 6184 M12

表 5-1-145

|             |    | mm                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 螺纹规格 D (6H) |    | M5                            | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14) | M16   | (M18) | M20   | (M22) | M24   | M30   | M36   |
| e (最小)      |    | 8.79                          | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03 | 23.36 | 26.75 | 29.56 | 32.95 | 37.29 | 39.55 | 50.85 | 60.79 |
| s           | 最大 | 8                             | 10    | 13    | 16    | 18    | 21    | 24    | 27    | 30    | 34    | 36    | 46    | 55    |
|             | 最小 | 7.78                          | 9.78  | 12.73 | 15.73 | 17.73 | 20.67 | 23.67 | 26.16 | 29.16 | 33    | 35    | 45    | 53.8  |
| h           | 最大 | 5.3                           | 5.9   | 7.1   | 9     | 11.6  | 13.2  | 15.2  | 17    | 19    | 21    | 23    | 26.9  | 32.5  |
|             | 最小 | 4.8                           | 5.4   | 6.44  | 8.04  | 10.37 | 12.1  | 14.1  | 15.01 | 16.9  | 18.1  | 20.2  | 24.3  | 29.4  |
| $m_w$ (最小)  |    | 3.52                          | 3.92  | 5.15  | 6.43  | 8.3   | 9.68  | 11.28 | 12.08 | 13.52 | 14.5  | 16.16 | 19.44 | 23.52 |
| 材料: 钢       |    | 性能等级: 5, 8, 10 表面处理: 氧化; 镀锌钝化 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

注：尽可能不采用括号内的规格。

## 2型全金属六角锁紧螺母粗牙 (摘自 GB/T 6185.1—2000) 和细牙 (摘自 GB/T 6185.2—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 8 级、表面氧化、A 级 2 型全金属六角锁紧螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6185.1 M12

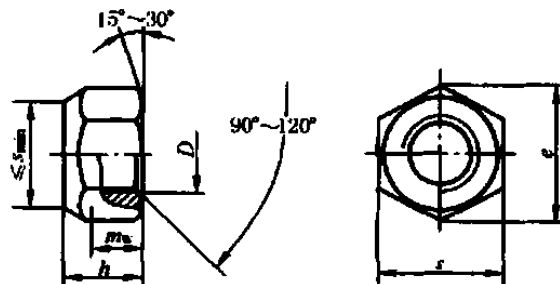
表 5-1-146

mm

| 螺纹规格 (6H)  | $D \times P$ | M5  | M6    | M8    | M10    | M12        | (M14)      | M16         | M20       | M24       | M30     | M36     |
|------------|--------------|---|-------|-------|--------|------------|------------|-------------|-----------|-----------|---------|---------|
|            |              |   | —     | —     | M8 × 1 | M10 × 1.25 | M12 × 1.25 | (M14 × 1.5) | M16 × 1.5 | M20 × 1.5 | M24 × 2 | M30 × 2 |
| $e$ (最小)   |              | 8.79  | 11.05 | 14.38 | 17.77  | 20.03      | 23.35      | 26.75       | 32.95     | 39.55     | 50.85   | 60.79   |
| $s$        | 最大           | 8   | 10    | 13    | 16     | 18         | 21         | 24          | 30        | 36        | 46      | 55      |
|            | 最小           | 7.78  | 9.78  | 12.73 | 15.73  | 17.73      | 20.67      | 23.67       | 29.16     | 35        | 45      | 53.8    |
| $h$        | 最大           | 5.1   | 6     | 8     | 10     | 12         | 14.1       | 16.4        | 20.3      | 23.9      | 30      | 36      |
|            | 最小           | 4.8   | 5.4   | 7.14  | 8.94   | 11.57      | 13.4       | 15.7        | 19        | 22.6      | 27.3    | 33.1    |
| $m_s$ (最小) |              | 3.52  | 3.92  | 5.15  | 6.43   | 8.3        | 9.68       | 11.28       | 13.52     | 16.16     | 19.44   | 23.52   |
| 性能等级       | 钢            | GB/T 6185.1: 5, 8, 10, 12; GB/T 6185.2: 8, 10, 12 |       |       |        |            |            |             |           |           |         |         |
| 表面处理       | 钢            | 氧化; 镀锌钝化  |       |       |        |            |            |             |           |           |         |         |

注: 尽可能不采用括号内的规格。

## 2型全金属六角锁紧螺母 9 级 (摘自 GB/T 6186—2000)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 9 级、表面氧化、A 级 2 型全金属六角锁紧螺母, 标记为: 螺母 GB/T 6186 M12

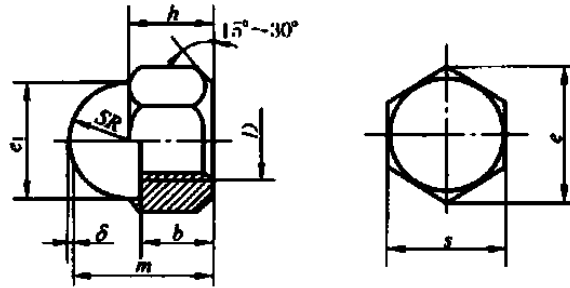
表 5-1-147

mm

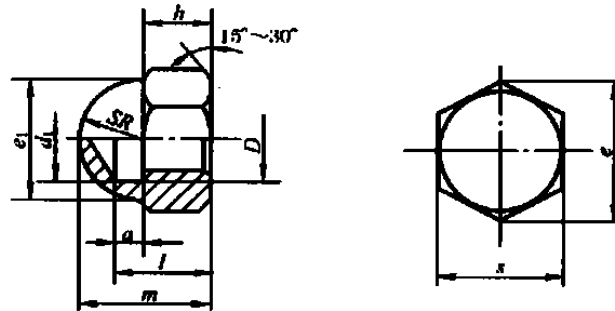
| 螺纹规格 (6H)  | M5                     | M6    | M8    | M10   | M12   | (M14) | M16   | M20   | M24   | M30   | M36   |
|------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $e$ (最小)   | 8.79                   | 11.05 | 14.38 | 17.77 | 20.03 | 23.36 | 26.75 | 32.95 | 39.55 | 50.85 | 60.79 |
| $s$        | 最大                     | 8     | 10    | 13    | 16    | 18    | 21    | 24    | 30    | 36    | 46    |
|            | 最小                     | 7.78  | 9.78  | 12.73 | 15.73 | 17.73 | 20.67 | 23.67 | 29.16 | 35    | 45    |
| $h$        | 最大                     | 5.3   | 6.7   | 8     | 10.5  | 13.3  | 15.4  | 17.9  | 21.8  | 26.4  | 31.8  |
|            | 最小                     | 4.8   | 5.4   | 7.14  | 8.94  | 11.57 | 13.4  | 15.7  | 19    | 22.6  | 27.3  |
| $m_s$ (最小) | 3.84                   | 4.32  | 5.71  | 7.15  | 9.26  | 10.7  | 12.6  | 15.2  | 18.1  | 21.8  | 26.5  |
| 材料: 钢      | 性能等级: 9 表面处理: 氧化; 镀锌钝化 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

注: 尽可能不采用括号内的规格。

组合式盖形螺母 (摘自 GB/T 802—1988)



盖形螺母 (GB/T 923—1988)



标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 6 级、表面氧化的组合式盖形螺母, 标记为: 螺母 GB/T 802 M12

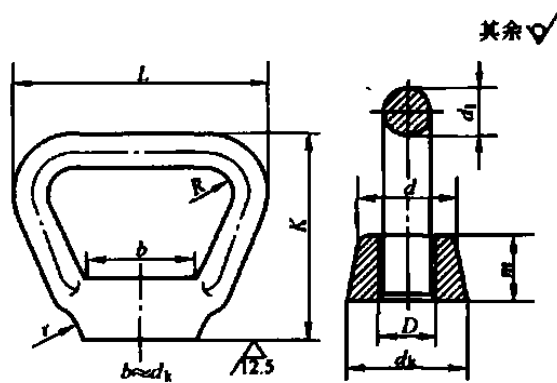
表 5-1-148

mm

| 螺纹规格 $D$                         | M3       | M4   | M5   | M6    | M8                                   | M10   | M12   | (M14) | M16        | (M18)  | M20      | (M22)  | M24      |       |
|----------------------------------|----------|------|------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|------------|--------|----------|--------|----------|-------|
| $e$ (最小)                         | 6.01     | 7.66 | 8.79 | 11.05 | 14.38                                | 17.77 | 20.03 | 23.36 | 26.75      | 29.56  | 32.95    | 37.29  | 39.55    |       |
| $e_1$                            | 5        | 6    | 7.2  | 9.2   | 13                                   | 16    | 18    | 20    | 22         | 25     | 28       | 30     | 34       |       |
| $m$ (最小)                         | 6        | 7    | 9    | 11    | 15                                   | 18    | 22    | 24    | 26         | 29(30) | 32(35)   | 35(38) | 38(40)   |       |
| $s$ (最大)                         | 5.5      | 7    | 8    | 10    | 13                                   | 16    | 18    | 21    | 24         | 27     | 30       | 34     | 36       |       |
| $SR \approx$                     | 2.5      | 3    | 3.6  | 4.6   | 6.5                                  | 8     | 9     | 10    | 11.5       | 12.5   | 14       | 15     | 17       |       |
| GB/T 802                         | $h$      | —    | —    | 5.5   | 6.5                                  | 8     | 10    | 12    | 13         | 15     | 17       | 19     | 21       | 22    |
|                                  | $b$      | —    | —    | 4     | 5                                    | 6     | 8     | 10    | 11         | 13     | 14       | 16     | 18       | 19    |
|                                  | $\delta$ | —    | —    | 0.5   | 0.8                                  | 0.8   | 0.8   | 1     | 1          | 1      | 1.2      | 1.2    | 1.2      | 1.2   |
| GB/T 923                         | $h$      | 2.5  | 3    | 4     | 5                                    | 6     | 8     | 10    | 11         | 13     | 14       | 16     | 18       | 19    |
|                                  | $a$ (最小) | —    | —    | 2     | 2.5                                  | 3     | 4     | 4.5   | 5          | 5      | 6        | 6      | 6        | 7     |
|                                  | $d_1$    | —    | —    | 5.5   | 6.5                                  | 8.5   | 10.5  | 13    | 15         | 17     | 19       | 21     | 23       | 25    |
|                                  | $l$      | 5    | 5    | 6     | 7                                    | 11    | 13    | 16    | 17         | 19     | 22       | 25     | 26       | 28    |
| 每 1000 个<br>的质量<br>/kg $\approx$ | GB/T 802 | —    | —    | 1.59  | 3.28                                 | 6.71  | 12.14 | 17.35 | 24.76      | 36.79  | 49.85    | 68.52  | 97.88    | 112.5 |
|                                  | GB/T 923 | 0.57 | 1.04 | 1.25  | 2.77                                 | 6.73  | 12.88 | 17.46 | 24.66      | 39.84  | 48.78    | 71.96  | 102      | 127.8 |
| 技术条件                             | 材料       |      | 螺纹公差 |       | 产品等级                                 |       |       |       | 表面处理       |        | 性能等级     |        |          |       |
|                                  | 铜        |      | 6H   |       | A 级用于 $D \leq M16$ ; B 级用于 $D > M16$ |       |       |       | 氧化<br>镀锌钝化 |        | GB/T 802 |        | GB/T 923 |       |
|                                  |          |      |      |       |                                      |       |       |       |            |        | 6, 8     |        | 5, 6     |       |

注:  $m$  括号中的尺寸为 GB/T 802。

环形螺母 (摘自 GB/T 63—1988)



标记示例

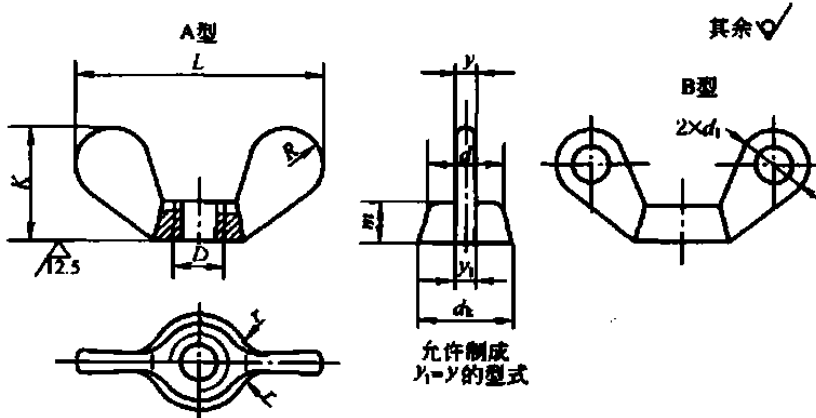
螺纹规格  $D = M16$ 、材料  $ZCuZn40Mn2$ 、不经表面处理的环形螺母, 标记为: 螺母 GB/T 63 M16

表 5-1-149

mm

| 螺纹规格 $D$     | $d_1$            | $d$ | $m$ | $K$      | $L$ | $d_1$ | $R$ | $r$ | 每 1000 个的质量/kg |
|--------------|------------------|-----|-----|----------|-----|-------|-----|-----|----------------|
| M12<br>(M14) | 24               | 20  | 15  | 52       | 66  | 10    | 6   | 6   | 153.9<br>149.3 |
| M16<br>(M18) | 30               | 26  | 18  | 60       | 76  | 12    | 6   | 8   | 262.9<br>256.3 |
| M20<br>(M22) | 36               | 30  | 22  | 72       | 86  | 13    | 8   | 11  | 370<br>358.1   |
| M24          | 46               | 38  | 26  | 84       | 98  | 14    | 10  | 14  | 568.9          |
| 技术条件         | 材料: $ZCuZn40Mn2$ |     |     | 螺纹公差: 6H |     |       |     |     |                |

蝶形螺母 (摘自 GB/T 62—1988)



标记示例

螺纹规格  $D = M10$ 、材料  $Q215$ 、不经表面处理、A 型蝶形螺母, 标记为: 螺母 GB/T 62 M10

表 5-1-150

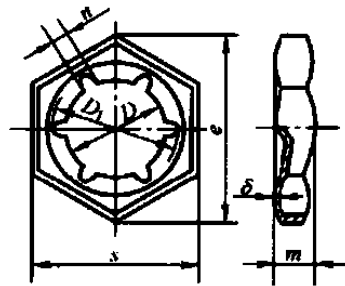
mm

| 螺纹规格 $D \times P$ | M3<br>$\times 0.5$ | M4<br>$\times 0.7$ | M5<br>$\times 0.8$ | M6<br>$\times 1$ | M8<br>$\times 1$ | M8<br>$\times 1.25$ | M10<br>$\times 1.5$ | M10<br>$\times 1.25$ | M12<br>$\times 1.75$ | M12<br>$\times 1.5$ | (M14<br>$\times 2$ ) | (M14<br>$\times 1.5$ ) | M16<br>$\times 2$ | M16<br>$\times 1.5$ |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| $d_1$             | 7                  | 8                  | 10                 | 12               | 15               | 15                  | 18                  | 18                   | 22                   | 22                  | 26                   | 26                     | 30                | 30                  |
| $d$               | 6                  | 7                  | 8                  | 10               | 13               | 13                  | 15                  | 15                   | 19                   | 19                  | 23                   | 23                     | 26                | 26                  |
| $L$               | 20                 | 24                 | 28                 | 32               | 40               | 40                  | 48                  | 48                   | 58                   | 58                  | 64                   | 64                     | 72                | 72                  |
| $K$               | 8                  | 10                 | 12                 | 14               | 18               | 18                  | 22                  | 22                   | 27                   | 27                  | 30                   | 30                     | 32                | 32                  |

续表

| 螺纹规格 $D \times P$   | M3<br>$\times 0.5$     | M4<br>$\times 0.7$ | M5<br>$\times 0.8$ | M6<br>$\times 1$ | M8<br>$\times 1$ | M8<br>$\times 1.25$ | M10<br>$\times 1.5$ | M10<br>$\times 1.25$ | M12<br>$\times 1.75$ | M12<br>$\times 1.5$ | (M14<br>$\times 2$ ) | (M14<br>$\times 1.5$ ) | M16<br>$\times 2$ | M16<br>$\times 1.5$ |
|---------------------|------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| $m$                 | 3.5                    | 4                  | 5                  | 6                | 8                |                     | 10                  |                      | 12                   |                     | 14                   |                        | 14                |                     |
| $d_1$               | 3                      | 4                  | 4                  | 5                | 6                |                     | 7                   |                      | 8                    |                     | 9                    |                        | 10                |                     |
| $y$                 | 1.25                   | 1.5                | 2                  | 2.5              | 3                |                     | 3.5                 |                      | 4                    |                     | 5                    |                        | 6                 |                     |
| $y_1$               | 1.5                    | 2                  | 2.5                | 3                | 3.5              |                     | 4                   |                      | 5                    |                     | 6                    |                        | 7                 |                     |
| $R$                 | 3                      | 3.5                | 4.5                | 5                | 6                |                     | 7                   |                      | 8.5                  |                     | 9                    |                        | 10                |                     |
| $r$                 | 2                      | 2.5                | 3                  | 3.5              | 4                |                     | 5                   |                      | 6                    |                     | 7                    |                        | 8                 |                     |
| 每 1000 个的<br>质量/kg≈ | 1.72                   | 2.72               | 5.12               | 8.42             | 16.04            |                     | 26.28               |                      | 46.55                |                     | 71.64                |                        | 98.86             |                     |
| 技术条件                | 材料: Q215、Q235、KTH300-6 |                    |                    |                  |                  |                     | 螺纹公差: 6H            |                      |                      |                     |                      |                        |                   |                     |

扣紧螺母 (摘自 GB/T 805—1988)



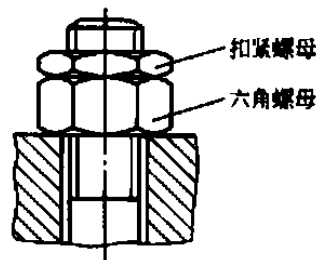
标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、材料 65Mn、热处理硬度 30~40HRC、表面氧化的扣紧螺母, 标记为: 螺母 GB/T 805 M12

表 5-1-151

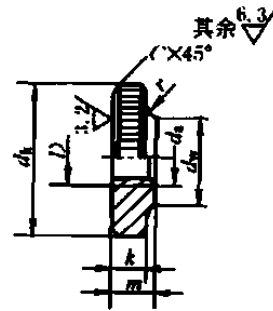
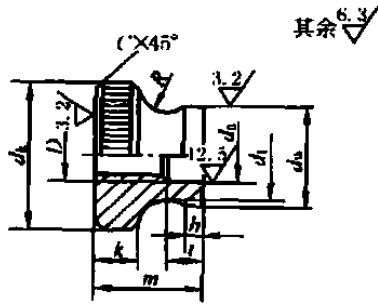
| 螺纹规格<br>$D \times P$ | M6<br>$\times 1$ | M8<br>$\times 1.25$ | M10<br>$\times 1.5$ | M12<br>$\times 1.75$ | (M14<br>$\times 2$ ) | M16<br>$\times 2$ | (M18<br>$\times 2.5$ ) | M20<br>$\times 2.5$ | (M22<br>$\times 2.5$ ) | M24<br>$\times 3$ | (M27<br>$\times 3$ ) | M30<br>$\times 3.5$ | M36<br>$\times 4$ | M42<br>$\times 4.5$ | M48<br>$\times 5$ |
|----------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| $D$ (最小)             | 5                | 6.8                 | 8.5                 | 10.3                 | 12                   | 14                | 15.5                   | 17.5                | 19.5                   | 21                | 24                   | 26.5                | 32                | 37.5                | 43                |
| $s$ (最大)             | 10               | 13                  | 16                  | 18                   | 21                   | 24                | 27                     | 30                  | 34                     | 36                | 41                   | 46                  | 55                | 65                  | 75                |
| $D_1$                | 7.5              | 9.5                 | 12                  | 14                   | 16                   | 18                | 20.5                   | 22.5                | 25                     | 27                | 30                   | 34                  | 40                | 47                  | 54                |
| $n$                  | 1                |                     | 1.5                 |                      |                      | 2                 |                        |                     | 2.5                    |                   |                      | 3                   |                   |                     |                   |
| $e$                  | 11.5             | 16.2                | 19.6                | 21.9                 | 25.4                 | 27.7              | 31.2                   | 34.6                | 36.9                   | 41.6              | 47.3                 | 53.1                | 63.5              | 75                  | 86.5              |
| $m$                  | 3                | 4                   | 5                   |                      | 6                    |                   | 7                      |                     |                        | 9                 |                      |                     | 12                |                     | 14                |
| $\delta$             | 0.4              | 0.5                 | 0.6                 | 0.7                  | 0.8                  |                   |                        | 1                   |                        |                   | 1.2                  |                     | 1.4               |                     | 1.8               |
| 每 100 个的<br>质量/kg≈   | 0.52             | 1.26                | 2.24                | 2.99                 | 4.68                 | 5.16              | 8.4                    | 9.66                | 10.4                   | 17.46             | 20.94                | 29.06               | 43.99             | 72.37               | 97.16             |
| 技术条件                 | 材料: 65Mn         |                     | 热处理: 淬火并回火 30~40HRC |                      |                      |                   |                        |                     | 表面处理: 氧化, 镀锌钝化         |                   |                      |                     |                   |                     |                   |

注: 使用方法为先用普通六角螺母将被连接件紧固, 然后旋上扣紧螺母并用手拧紧, 使其与普通螺母的支承面接触, 再用扳手旋紧  $60^\circ \sim 90^\circ$  即可; 松开扣紧螺母时, 必须再拧紧普通六角螺母, 使其与扣紧螺母之间产生间隙, 才能松开扣紧螺母, 以免划伤螺栓的螺纹。



滚花高螺母 (摘自 GB/T 806—1988)

滚花薄螺母 (摘自 GB/T 807—1988)



标记示例

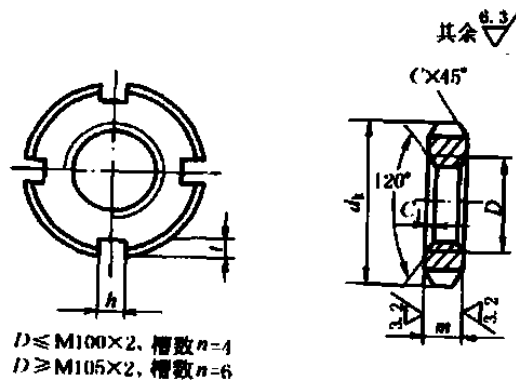
螺纹规格  $D = M5$ 、性能等级 5 级、不经表面处理的滚花高螺母, 标记为: 螺母 GB/T 806 M5

螺纹规格  $D = M5$ 、性能等级 5 级、不经表面处理的滚花薄螺母, 标记为: 螺母 GB/T 807 M5

表 5-1-152

| 螺纹规格 $D$            |            | M1.4 | M1.6 | M2    | M2.5 | M3     | M4   | M5   | M6    | M8    | M10   |
|---------------------|------------|------|------|-------|------|--------|------|------|-------|-------|-------|
| $d_k$ (滚花前)(最大)     |            | 6    | 7    | 8     | 9    | 11     | 12   | 16   | 20    | 24    | 30    |
| $k$                 |            | 1.5  | 2    |       | 2.2  | 2.8    | 3    | 4    | 5     | 6     | 8     |
| $d_s$ (最大)          |            | 3.5  | 4    | 4.5   | 5    | 6      | 8    | 10   | 12    | 16    | 20    |
| $C$                 |            | 0.2  |      |       | 0.3  |        | 0.5  |      | 0.8   |       |       |
| GB/T 806—1988       | $m$ (最大)   | —    | 4.7  | 5     | 5.5  | 7      | 8    | 10   | 12    | 16    | 20    |
|                     | $d_s$ (最小) | —    | 1.8  | 2.2   | 2.7  | 3.2    | 4.2  | 5.2  | 6.2   | 8.5   | 10.5  |
|                     | $r$ (最大)   | —    | 1.5  |       | 2    |        | 2.5  | 3    | 4     | 5     | 6.5   |
|                     | $R$ (最小)   | —    | 1.25 |       | 1.5  | 2      |      | 2.5  | 3     | 4     | 5     |
|                     | $h$        | —    | 0.8  | 1     |      | 1.2    | 1.5  | 2    | 2.5   | 3     | 3.8   |
|                     | $d_1$      | —    | 3.6  | 3.8   | 4.4  | 5.2    | 6.4  | 9    | 11    | 13    | 17.5  |
| GB/T 807—1988       | $m$ (最大)   | 2    | 2.5  | 2.5   | 2.5  | 3      | 3    | 4    | 5     | 6     | 8     |
|                     | $d_s$ (最小) | 1.4  | 1.6  | 2     | 2.5  | 3      | 4    | 5    | 6     | 8     | 10    |
|                     | $r$        | 0.5  |      |       |      |        |      |      | 1     |       | 2     |
| 1000 个钢螺母<br>质量/kg~ | GB/T 806   | —    | 0.77 | 0.99  | 1.34 | 2.51   | 3.54 | 8.25 | 15.68 | 24.91 | 54.89 |
|                     | GB/T 807   | 0.32 | 0.59 | 0.77  | 0.96 | 1.76   | 2.10 | 5.15 | 9.63  | 16.97 | 32.69 |
| 技术条件                | 材料         | 钢    |      | 螺纹公差: |      | 产品等级:A |      | 滚花:  | 不经处理; |       |       |
|                     | 性能等级       | 5    |      | 6H    |      |        |      | 直纹   | 镀锌钝化  |       |       |

小圆螺母 (摘自 GB/T 810—1988)



$D \leq M100 \times 2$ , 槽数  $n=4$   
 $D \geq M105 \times 2$ , 槽数  $n=6$

标记示例

螺纹规格  $D = M16 \times 1.5$ 、材料 45 钢、槽成全部热处理后硬度 35~45HRC、表面氧化的小圆螺母, 标记为: 螺母 GB/T 810 M16  $\times$  1.5

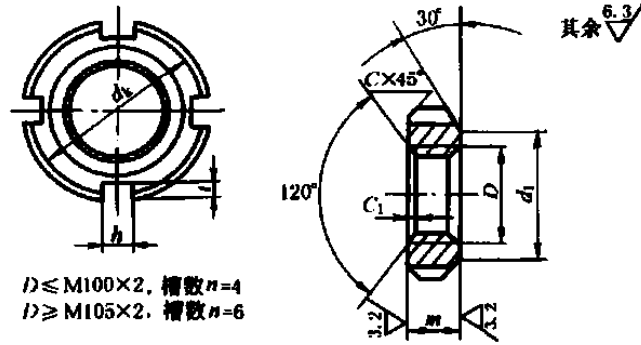


表 5-1-153

mm

| 螺纹规格 $D \times P$ | $d_k$ | $m$ | $h$ (最小)                               | $r$ (最小) | $C_1$ | $C$   | 每 1000 个<br>的质量/kg $\approx$ |
|-------------------|-------|-----|--|----------|-------|-------|------------------------------|
| M10 × 1           | 20    | 6   | 4                                      | 2        | 0.5   | 0.5   | 9.53                         |
| M12 × 1.25        | 22    |     |  |          |       |       | 11                           |
| M14 × 1.5         | 25    |     |  |          |       |       | 14.27                        |
| M16 × 1.5         | 28    |     |  |          |       |       | 17.91                        |
| M18 × 1.5         | 30    |     |  |          |       |       | 18.83                        |
| M20 × 1.5         | 32    |     |  |          |       |       | 20.6                         |
| M22 × 1.5         | 35    | 8   | 5                                      | 2.5      | 0.5   | 33.2  |                              |
| M24 × 1.5         | 38    |     |  |          |       | 39.42 |                              |
| M27 × 1.5         | 42    |     |  |          |       | 47.6  |                              |
| M30 × 1.5         | 45    |     |  |          |       | 52.01 |                              |
| M33 × 1.5         | 48    |     |  |          |       | 56.43 |                              |
| M36 × 1.5         | 52    |     |  |          |       | 64.51 |                              |
| M39 × 1.5         | 55    | 10  | 6                                      | 3        | 1     | 69.22 |                              |
| M42 × 1.5         | 58    |     |  |          |       | 73.92 |                              |
| M45 × 1.5         | 62    |     |  |          |       | 84.65 |                              |
| M48 × 1.5         | 68    |     |  |          |       | 136.5 |                              |
| M52 × 1.5         | 72    |     |  |          |       | 143.2 |                              |
| M56 × 2           | 78    |     |  |          |       | 171.9 |                              |
| M60 × 2           | 80    | 12  | 8                                      | 3.5      | 1     | 162.8 |                              |
| M64 × 2           | 85    |     |  |          |       | 183   |                              |
| M68 × 2           | 90    |     |  |          |       | 204.2 |                              |
| M72 × 2           | 95    |     |  |          |       | 271.9 |                              |
| M76 × 2           | 100   |     |  |          |       | 295.5 |                              |
| M80 × 2           | 105   |     |  |          |       | 325   |                              |
| M85 × 2           | 110   | 15  | 10                                     | 4        | 1.5   | 343.4 |                              |
| M90 × 2           | 115   |     |  |          |       | 361.8 |                              |
| M95 × 2           | 120   |     |  |          |       | 380.2 |                              |
| M100 × 2          | 125   |     |  |          |       | 391.1 |                              |
| M105 × 2          | 130   |     |  |          |       | 497.7 |                              |
| M110 × 2          | 135   |     |  |          |       | 520.7 |                              |
| M115 × 2          | 140   | 18  | 12                                     | 5        | 1.5   | 543.7 |                              |
| M120 × 2          | 145   |     |  |          |       | 549.8 |                              |
| M125 × 2          | 150   |     |  |          |       | 572.8 |                              |
| M130 × 2          | 160   |     |  |          |       | 740.5 |                              |
| M140 × 2          | 170   |     |  |          |       | 954.8 |                              |
| M150 × 2          | 180   |     |  |          |       | 1021  |                              |
| M160 × 3          | 195   | 22  | 14                                     | 6        | 1.5   | 1299  |                              |
| M170 × 3          | 205   |     |  |          |       | 1353  |                              |
| M180 × 3          | 220   |     |  |          |       | 2041  |                              |
| M190 × 3          | 230   |     |  |          |       | 2149  |                              |
| M200 × 3          | 240   |     |  |          |       | 2257  |                              |
| 技术条件              | 材料    |     |  |          |       | 螺纹公差  | 热处理及表面处理                     |
|                   | 45 钢  | 6H  | 槽或全部热处理后 35 ~ 45HRC; 调质 24 ~ 30HRC; 氧化 |          |       |       |                              |

圆螺母 (摘自 GB/T 812—1988)



1) ≤ M100×2, 槽数 n=4  
 1) ≥ M105×2, 槽数 n=6

标记示例

螺纹规格 D = M16 × 1.5、材料 45 钢、槽或全部热处理后硬度 35 ~ 45HRC、表面氧化的圆螺母, 标记为:

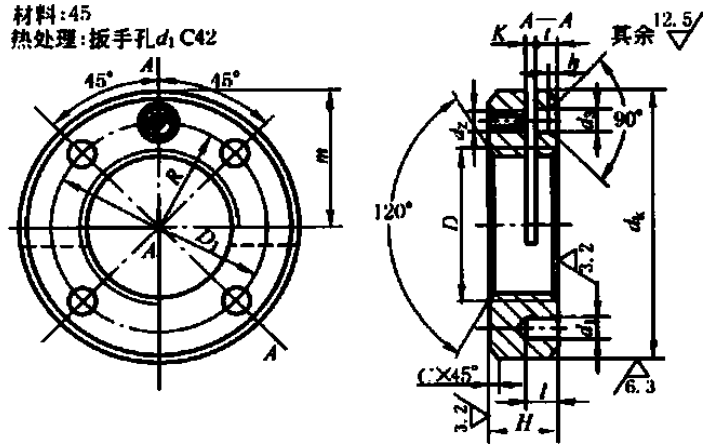
螺母 GB/T 812 M16 × 1.5

表 5-1-154

| 螺纹规格 D × P             | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | m  | h(最小)                                  | t(最小) | C   | C <sub>1</sub> | 每 1000 个的<br>质量/kg~ |
|------------------------|----------------|----------------|----|--|-------|-----|----------------|---------------------|
| M10 × 1                | 22             | 16             | 8  | 4                                      | 2     | 0.5 | 0.5            | 16.82               |
| M12 × 1.25             | 25             | 19             |    |  |       |     |                | 21.58               |
| M14 × 1.5              | 28             | 20             |    |  |       |     |                | 26.82               |
| M16 × 1.5              | 30             | 22             |    |  |       |     |                | 28.44               |
| M18 × 1.5              | 32             | 24             |    |  |       |     |                | 31.19               |
| M20 × 1.5              | 35             | 27             |    |  |       |     |                | 37.31               |
| M22 × 1.5              | 38             | 30             | 10 | 5                                      | 2.5   | 1   | 54.91          |                     |
| M24 × 1.5              | 42             | 34             |    |  |       |     | 68.88          |                     |
| M25 × 1.5 <sup>①</sup> | 45             | 37             |    |  |       |     | 65.88          |                     |
| M27 × 1.5              | 48             | 40             |    |  |       |     | 75.49          |                     |
| M30 × 1.5              | 52             | 43             |    |  |       |     | 82.11          |                     |
| M33 × 1.5              | 55             | 46             |    |  |       |     | 92.32          |                     |
| M35 × 1.5 <sup>①</sup> | 58             | 49             | 12 | 6                                      | 3     | 0.5 | 84.99          |                     |
| M36 × 1.5              | 62             | 53             |    |  |       |     | 100.3          |                     |
| M39 × 1.5              | 68             | 59             |    |  |       |     | 107.3          |                     |
| M40 × 1.5 <sup>①</sup> | 72             | 61             |    |  |       |     | 121.8          |                     |
| M42 × 1.5              | 78             | 67             |    |  |       |     | 153.6          |                     |
| M45 × 1.5              | 85             | 74             |    |  |       |     | 201.2          |                     |
| M48 × 1.5              | 90             | 79             | 15 | 8                                      | 3.5   | 1   | 186.8          |                     |
| M50 × 1.5 <sup>①</sup> | 95             | 84             |    |  |       |     | 238            |                     |
| M52 × 1.5              | 100            | 88             |    |  |       |     | 214.4          |                     |
| M55 × 2 <sup>①</sup>   | 105            | 93             |    |  |       |     | 290.1          |                     |
| M56 × 2                | 110            | 98             |    |  |       |     | 320.3          |                     |
| M60 × 2                | 115            | 103            |    |  |       |     | 351.9          |                     |
| M64 × 2                | 120            | 108            | 18 | 10                                     | 4     | 1.5 | 342.4          |                     |
| M65 × 2 <sup>①</sup>   | 125            | 112            |    |  |       |     | 380.2          |                     |
| M68 × 2                | 130            | 117            |    |  |       |     | 518            |                     |
| M72 × 2                | 135            | 122            |    |  |       |     | 477.5          |                     |
| M75 × 2 <sup>①</sup>   | 140            | 127            |    |  |       |     | 562.4          |                     |
| M76 × 2                | 150            | 135            |    |  |       |     | 608.4          |                     |
| M80 × 2                | 155            | 140            | 22 | 12                                     | 5     | 1   | 640.6          |                     |
| M85 × 2                | 160            | 145            |    |  |       |     | 796.1          |                     |
| M90 × 2                | 165            | 150            |    |  |       |     | 834.7          |                     |
| M95 × 2                | 170            | 155            |    |  |       |     | 873.3          |                     |
| M100 × 2               | 175            | 160            |    |  |       |     | 895            |                     |
| M105 × 2               | 180            | 165            |    |  |       |     | 1076           |                     |
| M110 × 2               | 185            | 170            | 26 | 14                                     | 6     | 1.5 | 1369           |                     |
| M115 × 2               | 190            | 175            |    |  |       |     | 1423           |                     |
| M120 × 2               | 195            | 180            |    |  |       |     | 1477           |                     |
| M125 × 2               | 200            | 185            |    |  |       |     | 1531           |                     |
| M130 × 2               | 205            | 190            |    |  |       |     | 1937           |                     |
| M140 × 2               | 210            | 195            |    |  |       |     | 2651           |                     |
| M150 × 2               | 215            | 200            | 30 | 16                                     | 7     | 2   | 2810           |                     |
| M160 × 3               | 220            | 205            |    |  |       |     | 2970           |                     |
| M170 × 3               | 225            | 210            |    |  |       |     | 3610           |                     |
| M180 × 3               | 230            | 215            |    |  |       |     | 3794           |                     |
| M190 × 3               | 235            | 220            |    |  |       |     | 3978           |                     |
| M200 × 3               | 240            | 225            |    |  |       |     |                |                     |
| 技术条件                   | 材料             | 螺纹公差           |    | 热处理及表面处理                               |       |     |                |                     |
|                        | 45 钢           | 6H             |    | 槽或全部热处理后 35 ~ 45HRC; 调质 24 ~ 30HRC; 氧化 |       |     |                |                     |

① 多用于滚动轴承锁紧装置, 易于买到。

带锁紧槽圆螺母



标记示例

细牙普通螺纹、直径 24mm、螺距 1.5mm 的带锁紧槽圆螺母，标记为：圆螺母 JB 24-59 M24 × 1.5

表 5-1-155

mm

| $D \times P$ | $d_1$ | $D_1$    |       | $H$      |       | $d_1$    |       | $d_2$ | $d_3$ | $R$  | $l$ | $h$      |      | $l$ | $K$ | $m$ | $C$ | 螺钉<br>GB<br>68—<br>1985 |
|--------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|-------|-------|------|-----|----------|------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|
|              |       | 公称<br>尺寸 | 允差    | 公称<br>尺寸 | 允差    | 公称<br>尺寸 | 允差    |       |       |      |     | 公称<br>尺寸 | 允差   |     |     |     |     |                         |
| M10 × 1      | 22    | 16       | +0.12 | 6        | -0.3  | 3        | +0.25 | M2    | 2.5   | 8    | 3   | 1.2      | -0.3 | 1.2 | 1.5 | 15  | 0.2 | M2 × 4                  |
| M12 × 1.25   | 25    | 18       |       | 3        |       | M3       |       | 3.6   | 11.5  | 1.5  |     | 1.5      |      | 20  |     |     |     | M3 × 6                  |
| M16 × 1.5    | 30    | 22       | +0.14 | 8        | -0.36 | 3.5      | +0.25 | M4    | 4.8   | 12.5 | 4   | 1.5      | -0.3 | 1.5 | 1.5 | 20  | 0.5 | M3 × 6                  |
| M18 × 1.5    | 32    | 24       |       |          |       | 4        |       |       |       | 13.5 |     |          |      |     |     |     |     | M4 × 8                  |
| M20 × 1.5    | 35    | 27       |       |          |       | 4.5      |       |       |       | 15   |     |          |      |     |     |     |     | M4 × 8                  |
| (M22 × 1.5)  | 38    | 30       |       |          |       | 4.5      |       |       |       | 16.5 |     |          |      |     |     |     |     | M4 × 8                  |
| M24 × 1.5    | 42    | 34       | +0.17 | 10       | -0.36 | 4.5      | +0.3  | M5    | 6     | 18   | 5   | 2        | -0.4 | 2   | 2   | 25  | 1   | M4 × 8                  |
| (M27 × 1.5)  | 45    | 38       |       |          |       |          |       |       |       | 19.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| M30 × 1.5    | 48    | 42       |       |          |       |          |       |       |       | 20.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| (M33 × 1.5)  | 52    | 46       |       |          |       |          |       |       |       | 23   |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| M36 × 1.5    | 55    | 50       |       |          |       |          |       |       |       | 24.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| (M39 × 1.5)  | 58    | 54       |       |          |       |          |       |       |       | 26   |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| M42 × 1.5    | 62    | 58       |       |          |       |          |       |       |       | 28.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| (M45 × 1.5)  | 68    | 62       |       |          |       |          |       |       |       | 30   |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| M48 × 1.5    | 72    | 66       |       |          |       |          |       |       |       | 32.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| (M52 × 1.5)  | 78    | 70       |       |          |       |          |       |       |       | 35.5 |     |          |      |     |     |     |     | M5 × 8                  |
| M56 × 2      | 85    | 72       | +0.2  | 12       | -0.43 | 6.5      | +0.36 | M6    | 7     | 38   | 6   | 3        | -0.5 | 3   | 3   | 30  | 1.5 | M6 × 10                 |
| (M60 × 2)    | 90    | 76       |       |          |       |          |       |       |       | 40   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| M64 × 2      | 95    | 80       |       |          |       |          |       |       |       | 42   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| (M68 × 2)    | 100   | 84       |       |          |       |          |       |       |       | 44   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| M72 × 2      | 105   | 88       |       |          |       |          |       |       |       | 46.5 |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| (M76 × 2)    | 110   | 92       |       |          |       |          |       |       |       | 49   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| M80 × 2      | 115   | 96       |       |          |       |          |       |       |       | 51   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| (M85 × 2)    | 120   | 100      |       |          |       |          |       |       |       | 54   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| M90 × 2      | 125   | 104      |       |          |       |          |       |       |       | 56.5 |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| (M95 × 2)    | 130   | 108      |       |          |       |          |       |       |       | 59   |     |          |      |     |     |     |     | M6 × 10                 |
| M100 × 2     | 135   | 112      | +0.23 | 15       | -0.43 | 7.5      | +0.36 | M8    | 9     | 42   | 8   | 4        | -0.5 | 4   | 3   | 65  | 1.5 | M6 × 12                 |
| (M72 × 2)    | 110   | 96       |       |          |       |          |       |       |       | 44   |     |          |      |     |     |     |     | M8 × 12                 |
| (M76 × 2)    | 115   | 100      | +0.23 | 18       | -0.43 | 9        | +0.36 | M8    | 9     | 46.5 | 10  | 4        | -0.5 | 5   | 3   | 70  | 1.5 | M8 × 12                 |
| (M85 × 2)    | 120   | 104      |       |          |       |          |       |       |       | 49   |     |          |      |     |     |     |     | M8 × 12                 |
| M90 × 2      | 125   | 108      |       |          |       |          |       |       |       | 51   |     |          |      |     |     |     |     | M8 × 12                 |
| (M95 × 2)    | 130   | 112      |       |          |       |          |       |       |       | 54   |     |          |      |     |     |     |     | M8 × 12                 |
| M100 × 2     | 135   | 116      | +0.23 | 18       | -0.43 | 9        | +0.36 | M8    | 9     | 56.5 | 10  | 4        | -0.5 | 6   | 3   | 70  | 1.5 | M8 × 15                 |
| (M95 × 2)    | 130   | 112      |       |          |       |          |       |       |       | 59   |     |          |      |     |     |     |     | M8 × 15                 |

注：1. 括号内规格尽量不用。

2. 表面发蓝处理。

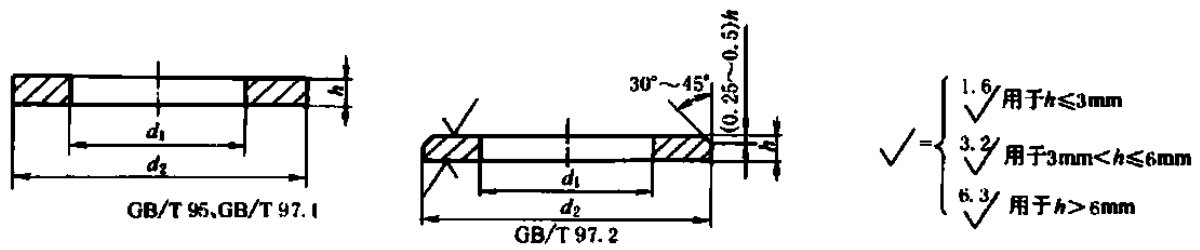
3.7.6 垫圈及挡圈

表 5-1-156

垫圈及挡圈汇总表

| 类别        | 名称                    | 标准号及规格                     | 特性和用途  | 类别        | 名称                        | 标准号及规格   | 特性和用途   |                       |
|-----------|-----------------------|----------------------------|--|-----------|---------------------------|--|---|-----------------------|
| 圆形垫圈      | 平垫圈 C级                | GB/T 95—2002<br>1.6~64     | 一般用于金属零件, 以增加支承面, 遮盖较大的孔眼, 以及防止损伤零件表面。大垫圈多用于木制零件         | 锁紧垫圈      | 锥形(锯齿)锁紧垫圈                | GB/T 956.1~2—1987<br>3~12                      | 圆周上具有许多锯齿、刺压在支承面上, 能极其可靠地阻止紧固件松动, 弹力均匀, 防松效果良好, 不宜用于材料较软或常拆卸处<br>内齿用于头部尺寸较小的螺钉头下, 外齿应用较多, 多用于螺栓头和螺母下, 锥形用于沉孔中 |                       |
|           | 大垫圈 A和C级              | GB/T 96.1—2002<br>3~36     |  |           | 内(锯齿)齿锁紧垫圈                | GB/T 861.1~2—1987<br>2~20                      |   |                       |
|           | 平垫圈 A级                | GB/T 97.1—2002<br>1.6~64   |  |           | 外(锯齿)齿锁紧垫圈                | GB/T 862.1~2—1987<br>2~20                      |   |                       |
|           | 平垫圈倒角型 A级             | GB/T 97.2—2002<br>5~64     |  | 止动垫圈      | 单耳止动垫圈                    | GB/T 854—1988<br>2.5~48                        |   | 允许螺母拧紧在任意位置加以锁定       |
|           | 销轴用平垫圈                | GB/T 97.3—2002<br>3~100    |  |           | 双耳止动垫圈                    | GB/T 855—1988<br>2.5~48                        |   |                       |
|           | 小垫圈 A级                | GB/T 848—2002<br>1.6~36    |  |           | 外舌止动垫圈                    | GB/T 856—1988<br>2.5~48                        |   | 与圆螺母配合使用, 主要用于滚动轴承的固定 |
|           | 特大垫圈 C级               | GB/T 5287—2002<br>5~36     | 圆螺母用止动垫圈   |           | GB/T 858—1988<br>10~200   |  |   |                       |
|           | 钢结构用高强度扭剪型螺栓连接副垫圈     | GB/T 3632—1995<br>16~24    | 与本类高强度螺栓、螺母配套使用  | 挡圈        | 锥销锁紧挡圈                    | GB/T 883—1986<br>8~130                         | 配合销钉、螺钉固定在轴上, 防止轴肩零件轴向位移  |                       |
|           | 钢结构用高强度垫圈             | GB/T 1230—1991<br>12~30    | 与本类栓接结构用螺栓、螺母配套使用  |           | 螺钉锁紧挡圈                    | GB/T 884—1986<br>8~200                         |   |                       |
|           | 栓接结构用平垫圈 淬火并回火        | GB/T 18230.5—2000<br>12~30 |  |           | 带锁圈的螺钉锁紧挡圈                | GB/T 885—1986<br>8~200                         |   |                       |
| 异形垫圈      | 高强度螺栓专用垫圈             | JB/ZQ 4080—1997<br>36~160  | 用来将槽钢、工字钢翼缘之类倾斜面垫平, 使螺母支承面垂直于螺杆, 使螺杆免受弯曲                 | 螺钉紧固轴端挡圈  | GB/T 891—1986<br>20~100   | 用来锁紧固定在轴端的零件                                   |   |                       |
|           | 工字钢用方斜垫圈              | GB/T 852—1988<br>6~36      |  | 螺栓紧固轴端挡圈  | GB/T 892—1986<br>20~100   |  |   |                       |
|           | 槽钢用方斜垫圈               | GB/T 853—1988<br>6~36      |  | 钢丝锁圈      | GB/T 921—1986<br>15~236   |  |   |                       |
|           | 球面垫圈                  | GB/T 849—1988<br>6~48      |  | 轴肩挡圈      | 轴肩挡圈                      | GB/T 886—1986<br>30~120                        | 套在轴上用以加大原有轴肩的支承面, 多用于滚动轴承的安装  |                       |
| 锥面垫圈      | GB/T 850—1988<br>6~48 | 孔用弹性挡圈 A型                  | GB/T 893.1—1986<br>8~200                                 |           |                           |  |   |                       |
| 弹簧垫圈及弹性垫圈 | 重型弹簧垫圈                | GB/T 7244—1987<br>6~36     | 广泛用于经常拆开的连接处, 靠弹性及斜口摩擦防止紧固件的松动                           | 孔用弹性挡圈 B型 | GB/T 893.2—1986<br>20~200 | 卡在轴槽或孔槽中供滚动轴承装入后止退用, 钢丝挡圈也可定位其他零件, 挡圈靠本身弹性便于装卸 |   |                       |
|           | 轻型弹簧垫圈                | GB/T 859—1987<br>3~30      |  | 轴用弹性挡圈 A型 | GB/T 894.1—1986<br>3~200  |  |   |                       |
|           | 标准弹簧垫圈                | GB/T 93—1987<br>2~48       |  | 轴用弹性挡圈 B型 | GB/T 894.2—1986<br>20~200 |  |   |                       |
|           | 波形弹性垫圈                | GB/T 955—1987<br>3~30      | 靠本身的弹性变形压紧紧固件不松动<br>波形——弹力大, 变形小, 着力均匀<br>鞍形——变形大, 支承面积小 | 孔用钢丝挡圈    | GB/T 895.1—1986<br>7~125  |  |   |                       |
|           | 鞍形弹性垫圈                | GB/T 860—1987<br>2~10      |  | 轴用钢丝挡圈    | GB/T 895.2—1986<br>4~125  |  |   |                       |
|           |                       |                            |  | 夹簧挡圈      | GB/T 960—1986<br>1.5~10   |  | 卡在轴槽中起轴肩作用, 装入后收口装死不拆   |                       |

平垫圈 C 级 (摘自 GB/T 95—2002)、平垫圈 A 级 (摘自 GB/T 97.1—2002)、平垫圈倒角型 A 级 (摘自 GB/T 97.2—2002)



标记示例

标准系列、规格 8mm、由钢制造的硬度等级 200HV、不经表面处理、产品等级 A 级的平垫圈，标记为

垫圈 GB/T 97.1 8

不锈钢组别: A2、F1、C1、A4、C4 (按 GB/T 3098.6)

表 5-1-157

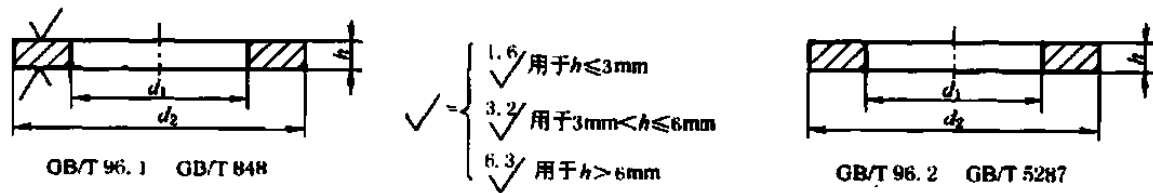
| 规格 (螺纹大径) | GB/T 95     |             |           | GB/T 97.1   |             |           | GB/T 97.2   |             |           |     |
|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----|
|           | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ |     |
| 优选尺寸      | 1.6         | 1.8         | 4         | 0.3         | 1.7         | 4         | 0.3         | —           | —         | —   |
|           | 2           | 2.4         | 5         | 0.3         | 2.2         | 5         | 0.3         | —           | —         | —   |
|           | 2.5         | 2.9         | 6         | 0.5         | 2.7         | 6         | 0.5         | —           | —         | —   |
|           | 3           | 3.4         | 7         | 0.5         | 3.2         | 7         | 0.5         | —           | —         | —   |
|           | 4           | 4.5         | 9         | 0.8         | 4.3         | 9         | 0.8         | —           | —         | —   |
|           | 5           | 5.5         | 10        | 1           | 5.3         | 10        | 1           | 5.3         | 10        | 1   |
|           | 6           | 6.6         | 12        | 1.6         | 6.4         | 12        | 1.6         | 6.4         | 12        | 1.6 |
|           | 8           | 9           | 16        | 1.6         | 8.4         | 16        | 1.6         | 8.4         | 16        | 1.6 |
|           | 10          | 11          | 20        | 2           | 10.5        | 20        | 2           | 10.5        | 20        | 2   |
|           | 12          | 13.5        | 24        | 2.5         | 13          | 24        | 2.5         | 13          | 24        | 2.5 |
|           | 16          | 17.5        | 30        | 3           | 17          | 30        | 3           | 17          | 30        | 3   |
|           | 20          | 22          | 37        | 3           | 21          | 37        | 3           | 21          | 37        | 3   |
|           | 24          | 26          | 44        | 4           | 25          | 44        | 4           | 25          | 44        | 4   |
|           | 30          | 33          | 56        | 4           | 31          | 56        | 4           | 31          | 56        | 4   |
|           | 36          | 39          | 66        | 5           | 37          | 66        | 5           | 37          | 66        | 5   |
|           | 42          | 45          | 78        | 8           | 45          | 78        | 8           | 45          | 78        | 8   |
|           | 48          | 52          | 92        | 8           | 52          | 92        | 8           | 52          | 92        | 8   |
|           | 56          | 62          | 105       | 10          | 62          | 105       | 10          | 62          | 105       | 10  |
| 64        | 70          | 115         | 10        | 70          | 115         | 10        | 70          | 115         | 10        |     |
| 非优选尺寸     | 3.5         | 3.9         | 8         | 0.5         | —           | —         | —           | —           | —         | —   |
|           | 14          | 15.5        | 28        | 2.5         | 15          | 28        | 2.5         | 15          | 28        | 2.5 |
|           | 18          | 20          | 34        | 3           | 19          | 34        | 3           | 19          | 34        | 3   |
|           | 22          | 24          | 39        | 3           | 23          | 39        | 3           | 23          | 39        | 3   |
|           | 27          | 30          | 50        | 4           | 28          | 50        | 4           | 28          | 50        | 4   |
|           | 33          | 36          | 60        | 5           | 34          | 60        | 5           | 34          | 60        | 5   |
|           | 39          | 42          | 72        | 6           | 42          | 72        | 6           | 42          | 72        | 6   |
|           | 45          | 48          | 85        | 8           | 48          | 85        | 8           | 48          | 85        | 8   |
|           | 52          | 56          | 98        | 8           | 56          | 98        | 8           | 56          | 98        | 8   |
|           | 60          | 66          | 110       | 10          | 66          | 110       | 10          | 66          | 110       | 10  |

技术条件和引用标准

| 材 料  |      | 钢                             |  | 材料  |       | 硬度等级 |             | 硬度范围 |  |
|------|------|-------------------------------|--|-----|-------|------|-------------|------|--|
| 机械性能 | 硬度等级 | 100HV                         |  | 钢   | 200HV |      | 200 ~ 300HV |      |  |
|      | 硬度范围 | 100 ~ 200HV                   |  |     | 300HV |      | 300 ~ 370HV |      |  |
| 精度等级 |      | C (GB/T 95)、A (GB/T 97.1 ~ 2) |  | 不锈钢 | 200HV |      | 200 ~ 300HV |      |  |

表面处理: 不经表面处理, 即垫圈应是本色的并涂有防锈油或按协议的涂层; 电镀技术要求按 GB/T 5267.1; 非电解锌片涂层技术要求按 GB/T 5267.2; 对淬火回火的垫圈应采用适当的涂或镀工艺以免氢脆, 当电镀或磷化处理垫圈时, 应在电镀或磷化后立即进行适当处理, 以去除有害的氢脆, 所有公差适用于镀或涂前尺寸

大垫圈 A 级 (摘自 GB/T 96.1—2002)、C 级 (摘自 GB/T 96.2—2002)  
 和小垫圈 A 级 (摘自 GB/T 848—2002) 及特大垫圈 C 级 (摘自 GB/T 5287—2002)



标记示例

大系列、公称规格 8mm、由钢制造的硬度等级 200HV 级、不经表面处理、产品等级 A 级的平垫圈，标记为：垫圈 GB/T 96.1 8

大系列、公称规格 8mm、由 A2 组不锈钢制造的硬度等级 200HV 级、不经表面处理、产品等级 A 级的平垫圈，标记为：  
 垫圈 GB/T 96.1 8 A2

大系列、公称规格 8mm、由钢制造的硬度等级 100HV 级、不经表面处理、产品等级 C 级的平垫圈，标记为：垫圈 GB/T 96.2 8  
 不锈钢组别：A2、F1、C1、A4、C4 (按 GB/T 3098.6)

表 5-1-158

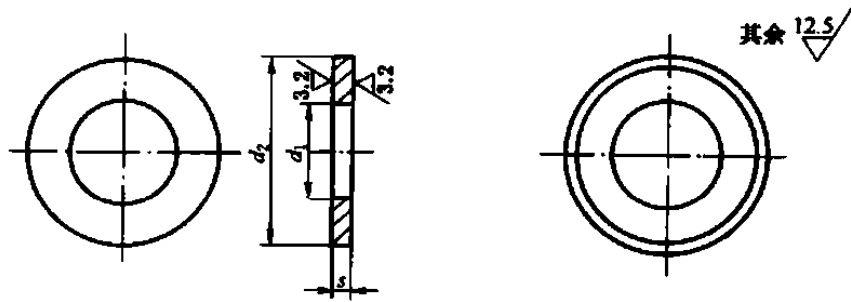
| 规格(螺纹大径) | GB/T 96.1   |             |           | GB/T 96.2   |             |           | GB/T 848    |             |           | GB/T 5287   |             |           |   |
|----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|---|
|          | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ | 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 厚度<br>$h$ |   |
| 优选尺寸     | 1.6         | —           | —         | —           | —           | —         | 1.7         | 3.5         | 0.3       | —           | —           | —         |   |
|          | 2           | —           | —         | —           | —           | —         | 2.2         | 4.5         | 0.3       | —           | —           | —         |   |
|          | 2.5         | —           | —         | —           | —           | —         | 2.7         | 5           | 0.5       | —           | —           | —         |   |
|          | 3           | 3.2         | 9         | 0.8         | 3.4         | 9         | 0.8         | 3.2         | 6         | 0.5         | —           | —         |   |
|          | 4           | 4.3         | 12        | 1           | 4.5         | 12        | 1           | 4.3         | 8         | 0.5         | —           | —         |   |
|          | 5           | 5.3         | 15        | 1           | 5.5         | 15        | 1           | 5.3         | 9         | 1           | 5.5         | 18        | 2 |
|          | 6           | 6.4         | 18        | 1.6         | 6.6         | 18        | 1.6         | 6.4         | 11        | 1.6         | 6.6         | 22        | 2 |
|          | 8           | 8.4         | 24        | 2           | 9           | 24        | 2           | 8.4         | 15        | 1.6         | 9           | 28        | 3 |
|          | 10          | 10.5        | 30        | 2.5         | 11          | 30        | 2.5         | 10.5        | 18        | 1.6         | 11          | 34        | 3 |
|          | 12          | 13          | 37        | 3           | 13.5        | 37        | 3           | 13          | 20        | 2           | 13.5        | 44        | 4 |
|          | 16          | 17          | 50        | 3           | 17.5        | 50        | 3           | 17          | 28        | 2.5         | 17.5        | 56        | 5 |
|          | 20          | 21          | 60        | 4           | 22          | 60        | 4           | 21          | 34        | 3           | 22          | 72        | 6 |
|          | 24          | 25          | 72        | 5           | 26          | 72        | 5           | 25          | 39        | 4           | 26          | 85        | 6 |
|          | 30          | 33          | 92        | 6           | 33          | 92        | 6           | 31          | 50        | 4           | 33          | 105       | 6 |
| 36       | 39          | 110         | 8         | 39          | 110         | 8         | 37          | 60          | 5         | 39          | 125         | 8         |   |
| 非优选尺寸    | 3.5         | 3.7         | 11        | 0.8         | 3.9         | 11        | 0.8         | 3.7         | 7         | 0.5         | —           | —         |   |
|          | 14          | 15          | 44        | 3           | 15.5        | 44        | 3           | 15          | 24        | 2.5         | 15.5        | 50        | 4 |
|          | 18          | 19          | 56        | 4           | 20          | 56        | 4           | 19          | 30        | 3           | 20          | 60        | 5 |
|          | 22          | 23          | 66        | 5           | 24          | 66        | 5           | 23          | 37        | 3           | 24          | 80        | 6 |
|          | 27          | 30          | 85        | 6           | 30          | 85        | 6           | 28          | 44        | 4           | 30          | 98        | 6 |
| 33       | 36          | 105         | 6         | 36          | 105         | 6         | 34          | 56          | 5         | 36          | 115         | 8         |   |

技术条件和引用标准

| 机械性能 | 材料          | 钢     | 材料    | 硬度等级           | 硬度范围                       |
|------|-------------|-------|-------|----------------|----------------------------|
|      | 硬度等级        | 100HV | 钢     | 200HV<br>300HV | 200 - 300HV<br>300 - 370HV |
| 硬度范围 | 100 - 200HV |       |       |                |                            |
| 精度等级 | C           | 不锈钢   | 200HV | 200 - 300HV    |                            |

表面处理: 不经表面处理, 即垫圈应是本色的并涂有防锈油或按协议的涂层; 电镀技术要求按 GB/T 5267.1; 非电镀锌片涂层技术要求按 GB/T 5267.2; 对淬火回火的垫圈应采用适当的涂或镀工艺以免氢脆, 当电镀或磷化处理垫圈时, 应在电镀或涂层后立即进行适当处理, 以去除有害的氢脆, 所有公差适用于镀或涂前尺寸

高强度螺栓专用垫圈 (摘自 JB/ZQ 4080—1997)



倒角尺寸不大于 0.3mm

标记示例

规格 36mm 的高强度螺栓专用垫圈, 标记为: 垫圈 36 JB/ZQ 4080

表 5-1-159

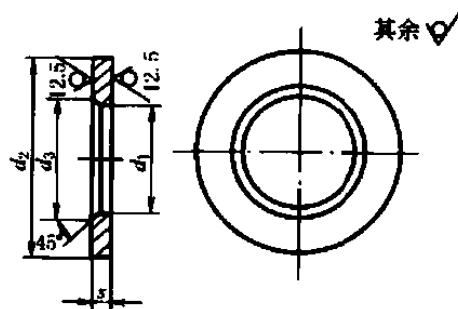
| 规格<br>(螺纹大径) | $d_1$ | $d_2$ | $s$ | 每 1000 个的<br>质量/kg~ | mm           |       |       |     |                     |
|--------------|-------|-------|-----|---------------------|--------------|-------|-------|-----|---------------------|
|              |       |       |     |                     | 规格<br>(螺纹大径) | $d_1$ | $d_2$ | $s$ | 每 1000 个的<br>质量/kg~ |
| 36           | 37    | 66    | 7   | 129                 | 90           | 93    | 160   | 16  | 1672                |
| 42           | 43    | 78    | 8   | 209                 | 100          | 104   | 175   | 16  | 1954                |
| 48           | 50    | 92    | 10  | 368                 | 110          | 114   | 185   | 16  | 2094                |
| 56           | 58    | 105   | 11  | 520                 | (120)        | (124) | 210   | 16  | 2833                |
| 64           | 66    | 115   | 11  | 601                 | 125          | 129   | 220   | 22  | 4308                |
| 72           | 74    | 125   | 12  | 751                 | 140          | 144   | 240   | 22  | 5000                |
| 80           | 82    | 140   | 14  | 1111                | 160          | 164   | 270   | 22  | 6240                |

注: 1. 规格 6-30 从略。

2. 材料为钢,  $\sigma_b \geq 700\text{MPa}$ 。

钢结构用高强度垫圈 (摘自 GB/T 1230—1991)

钢结构用高强度扭剪型螺栓连接副垫圈 (摘自 GB/T 3632—1995)



标记示例

规格 20mm、热处理硬度 35~45HRC 的钢结构用高强度垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 1230 20

表 5-1-160

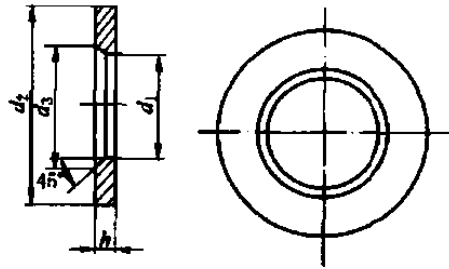
| 规格(螺纹大径)      | mm    |       |       |       |       |       |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | 12    | 16    | 20    | (22)  | 24    | (27)  | 30    |
| $d_1$ (最小)    | 13    | 17    | 21    | 23    | 25    | 28    | 31    |
| $d_2$ (最大)    | 25    | 33    | 40    | 42    | 47    | 52    | 56    |
| $d_3$ (最小)    | 16.03 | 19.23 | 24.32 | 26.32 | 28.32 | 32.84 | 35.84 |
| $d_3 \approx$ | —     | 19.6  | 24.7  | 26.7  | 28.7  | —     | —     |

续表

|                          |            |       |               |       |       |        |       |
|--------------------------|------------|-------|---------------|-------|-------|--------|-------|
| 规格(螺纹大径)                 | 12         | 16    | 20            | (22)  | 24    | (27)   | 30    |
| s(最大)                    | 3.8        | 4.8   |               | 5.8   |       |        |       |
| 每 1000 个的质量/kg~          | 10.47      | 23.40 | 33.55         | 43.34 | 55.76 | 66.52  | 75.42 |
| 技术条件<br>(GB/T 1231—1991) | 推荐材料:45、35 |       | 性能等级:35~45HRC |       |       | 产品等级:C |       |

注: GB/T 3632 垫圈用于钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副, 与螺栓和螺母配合使用, 本表仅为垫圈尺寸, 与之相配的螺栓见表 5-1-91, 螺母见表 5-1-132。

栓接结构用平垫圈淬火并回火 (摘自 GB/T 18230.5—2000)



标记示例

规格 16mm 淬火并回火的栓接结构用平垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 18230.5 16

表 5-1-161

| 规格(螺纹大径) |    | 12    | 16           | 20  | (22)  | 24               | (27)             | 30                 | 36                |
|----------|----|-------|--------------|---|-------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| $d_1$    | 最小 | 13    | 17           | 21  | 23    | 25               | 28               | 31                 | 37                |
|          | 最大 | 13.43 | 17.43        | 21.52                                     | 23.52 | 25.52            | 28.52            | 31.62              | 37.62             |
| $d_2$    | 最小 | 23.7  | 31.4         | 38.4                                      | 40.4  | 45.4             | 50.1             | 54.1               | 64.1              |
|          | 最大 | 25    | 33           | 40  | 42    | 47               | 52               | 56                 | 66                |
| $h$      | 公称 | 3     | 4            | 4   | 5     | 5                | 5                | 5                  | 5                 |
|          | 最小 | 2.5   | 3.5          | 3.5                                       | 4.5   | 4.5              | 4.5              | 4.5                | 4.5               |
|          | 最大 | 3.8   | 4.8          | 4.8                                       | 5.8   | 5.8              | 5.8              | 5.8                | 5.8               |
| $d_3$    | 最小 | 15.2  | 19.2         | 24.4                                      | 26.4  | 28.4             | 32.4             | 35.4               | 42.4              |
|          | 最大 | 16.04 | 20.04        | 25.24                                     | 27.44 | 29.44            | 33.4             | 36.4               | 43.4              |
| 技术条件     |    | 材料    | 硬度           | 产品等级                                      | 表面处理  |                  |                  |                    |                   |
|          |    | 钢     | 35~45<br>HRC | $d_1$ : A<br>$d_2, d_3$ : C<br>$h$ : IT17 | 常规的   | 可选择的             |                  |                    |                   |
|          |    |       |              |   | 氧化    | 电镀锌<br>GB/T 5267 | 电镀锌<br>GB/T 5267 | 热浸镀锌<br>GB/T 13912 | 粉末渗锌<br>JB/T 5067 |

注: 1. 热浸镀锌垫圈的最低硬度为 26HRC。

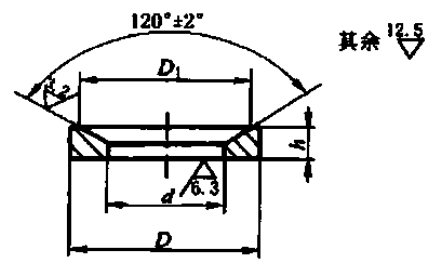
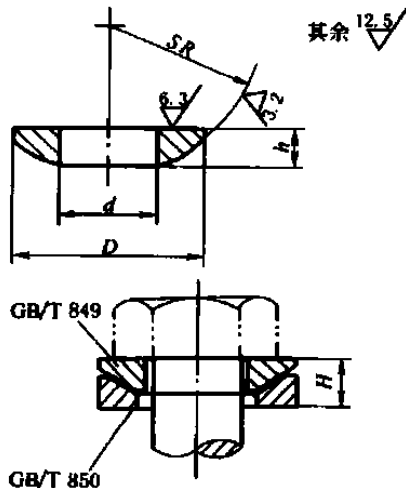
2. 尽可能不采用括号内的规格。

3. 可选择的四种热处理必须有驱氢措施。



球面垫圈 (摘自 GB/T 849—1988)

锥面垫圈 (摘自 GB/T 850—1988)



标记示例

规格 16mm、材料 45 钢、热处理硬度 40~48HRC、表面氧化的球面垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 849 16

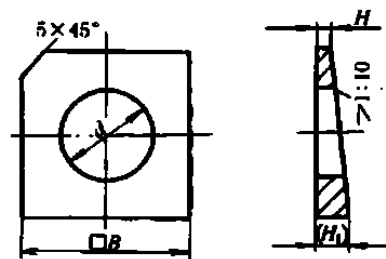
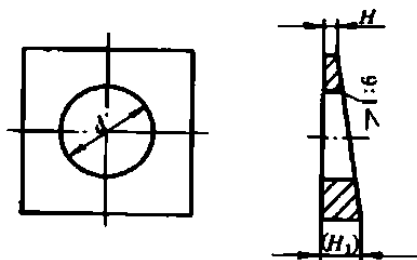
表 5-1-162

| 规格(螺纹大径)        |                | 6      | 8    | 10             | 12   | 16    | 20       | 24    | 30    | 36    | 42    | 48    |
|-----------------|----------------|--------|------|----------------|------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H≈              |                | 4      | 5    | 6              | 7    | 8     | 10       | 13    | 16    | 19    | 24    | 30    |
| D(最大)           |                | 12.5   | 17   | 21             | 24   | 30    | 37       | 44    | 56    | 66    | 78    | 92    |
| GB/T 849        | d(最小)          | 6.4    | 8.4  | 10.5           | 13   | 17    | 21       | 25    | 31    | 37    | 43    | 50    |
|                 | h(最大)          | 3      | 4    | 4              | 5    | 6     | 6.6      | 9.6   | 9.8   | 12    | 16    | 20    |
|                 | SR             | 10     | 12   | 16             | 20   | 25    | 32       | 36    | 40    | 50    | 63    | 70    |
| 每 1000 个的质量/kg≈ |                | 0.97   | 2.52 | 3.71           | 5.93 | 10.88 | 17.86    | 38.79 | 63.95 | 108.7 | 211.9 | 376.5 |
| GB/T 850        | d(最小)          | 8      | 10   | 12.5           | 16   | 20    | 25       | 30    | 36    | 43    | 50    | 60    |
|                 | h(最大)          | 2.6    | 3.2  | 4              | 4.7  | 5.1   | 6.6      | 6.8   | 9.9   | 14.3  | 14.4  | 17.4  |
|                 | D <sub>1</sub> | 12     | 16   | 18             | 23.5 | 29    | 34       | 38.5  | 45.2  | 64    | 69    | 78.6  |
| 每 1000 个的质量/kg≈ |                | 0.91   | 2.34 | 5.2            | 6.12 | 10.5  | 22.69    | 34.54 | 96.88 | 165.8 | 260.9 | 448.6 |
| 技术条件            |                | 材料: 45 |      | 性能等级: 40~48HRC |      |       | 表面处理: 氧化 |       |       |       |       |       |

注: GB/T 849 球面、GB/T 850 锥面 (120°) 如需抛光应在订单中注明。

工字钢用方斜垫圈 (摘自 GB/T 852—1988)

槽钢用方斜垫圈 (摘自 GB/T 853—1988)



标记示例

规格 16mm、材料 Q235、不经表面处理的工字钢用方斜垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 852 16

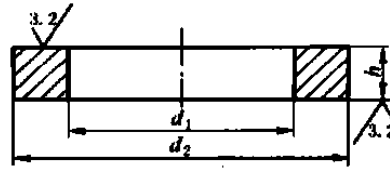
表 5-1-163

| 规格(螺纹大径)        |          | 6    | 8    | 10    | 12    | 16    | (18)  | 20    | (22)  | 24    | (27)  | 30    | 36    |
|-----------------|----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d(最小)           |          | 6.6  | 9    | 11    | 13.5  | 17.5  | 20    | 22    | 24    | 26    | 30    | 33    | 39    |
| B               |          | 16   | 18   | 22    | 28    | 35    | 40    | 40    | 40    | 50    | 50    | 60    | 70    |
| H               |          | 2    |      |       |       |       |       | 3     |       |       |       |       |       |
| H <sub>1</sub>  | GB/T 852 | 4.7  | 5    | 5.7   | 6.7   | 7.8   | 9.7   | 9.7   | 9.7   | 11.3  | 11.3  | 13    | 14.7  |
|                 | GB/T 853 | 3.6  | 3.8  | 4.2   | 4.8   | 5.4   | 7     | 7     | 7     | 8     | 8     | 9     | 10    |
| 每 1000 个的质量/kg≈ | GB/T 852 | 5.8  | 7.11 | 11.69 | 21.76 | 37.6  | 56.9  | 60.47 | 63.73 | 99.91 | 109.8 | 171.3 | 255.9 |
|                 | GB/T 853 | 4.75 | 5.79 | 9.31  | 16.9  | 28.22 | 44.61 | 47.43 | 50    | 76.78 | 84.33 | 128.3 | 187.7 |

注: 1. 材料: Q235。

2. 全部为商品规格。尽可能不采用括号内的规格。

## 销轴用平垫圈 (摘自 GB/T 97.3—2000)



标记示例

规格 8mm、性能等级 160HV、不经表面处理的销轴用平垫圈，标记为：垫圈 GB/T 97.3 8

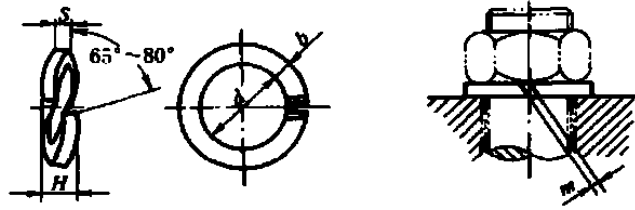
表 5-1-164

mm

| 规格<br>(螺纹大径) | 内径 $d_1$ |        | 外径 $d_2$ |       | 厚度 $h$ |      |      |
|--------------|----------|--------|----------|-------|--------|------|------|
|              | 公称(最小)   | 最大     | 公称(最大)   | 最小    | 公称     | 最大   | 最小   |
| 3            | 3        | 3.14   | 6        | 5.70  | 0.8    | 0.9  | 0.7  |
| 4            | 4        | 4.18   | 8        | 7.64  | 0.8    | 0.9  | 0.7  |
| 5            | 5        | 5.18   | 10       | 9.64  | 1      | 1.1  | 0.9  |
| 6            | 6        | 6.18   | 12       | 11.57 | 1.6    | 1.8  | 1.4  |
| 8            | 8        | 8.22   | 15       | 14.57 | 2      | 2.2  | 1.8  |
| 10           | 10       | 10.22  | 18       | 17.57 | 2.5    | 2.7  | 2.3  |
| 12           | 12       | 12.27  | 20       | 19.48 | 3      | 3.3  | 2.7  |
| 14           | 14       | 14.27  | 22       | 21.48 | 3      | 3.3  | 2.7  |
| 16           | 16       | 16.27  | 24       | 23.48 | 3      | 3.3  | 2.7  |
| 18           | 18       | 18.27  | 28       | 27.48 | 4      | 4.3  | 3.7  |
| 20           | 20       | 20.33  | 30       | 29.48 | 4      | 4.3  | 3.7  |
| 22           | 22       | 22.33  | 34       | 33.38 | 4      | 4.3  | 3.7  |
| 24           | 24       | 24.33  | 37       | 36.38 | 4      | 4.3  | 3.7  |
| 25           | 25       | 25.33  | 38       | 37.38 | 4      | 4.3  | 3.7  |
| 27           | 27       | 27.52  | 39       | 38    | 5      | 5.6  | 4.4  |
| 28           | 28       | 28.52  | 40       | 39    | 5      | 5.6  | 4.4  |
| 30           | 30       | 30.52  | 44       | 43    | 5      | 5.6  | 4.4  |
| 32           | 32       | 32.62  | 46       | 45    | 5      | 5.6  | 4.4  |
| 33           | 33       | 33.62  | 47       | 46    | 5      | 5.6  | 4.4  |
| 36           | 36       | 36.62  | 50       | 49    | 6      | 6.6  | 5.4  |
| 40           | 40       | 40.62  | 56       | 54.8  | 6      | 6.6  | 5.4  |
| 45           | 45       | 45.62  | 60       | 58.8  | 6      | 6.6  | 5.4  |
| 50           | 50       | 50.62  | 66       | 64.8  | 8      | 9    | 7    |
| 55           | 55       | 55.74  | 72       | 70.8  | 8      | 9    | 7    |
| 60           | 60       | 60.74  | 78       | 76.8  | 10     | 11   | 9    |
| 70           | 70       | 70.74  | 92       | 90.6  | 10     | 11   | 9    |
| 80           | 80       | 80.74  | 98       | 96.6  | 12     | 13.2 | 10.8 |
| 90           | 90       | 90.87  | 110      | 108.6 | 12     | 13.2 | 10.8 |
| 100          | 100      | 100.87 | 120      | 118.6 | 12     | 13.2 | 10.8 |

|      |      |  |
|------|------|--|
| 技术条件 | 材 料  | 钢  |
|      | 性能等级 | 160HV  |
|      | 公差等级 | A  |
|      | 表面处理 | 不经处理;镀锌钝化按 GB/T 5267;磷化按 GB/T 11367;其他表面镀层或表面处理,应按供需双方协议 |

标准型弹簧垫圈 (摘自 GB/T 93—1987)、轻型弹簧垫圈 (摘自 GB/T 859—1987)、  
重型弹簧垫圈 (摘自 GB/T 7244—1987)



标记示例

规格 16mm、材料 65Mn、表面氧化的标准型弹簧垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 93 16

表 5-1-165

mm

| 规格<br>(螺纹<br>大径) | d<br>(最小) | GB/T 93      |           |      |                        | GB/T 859  |           |           |      |                        | GB/T 7244 |           |           |      |                        |
|------------------|-----------|--------------|-----------|------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|------------------------|
|                  |           | S(b)<br>(公称) | H<br>(最大) | m≤   | 每 1000<br>个的质量<br>/kg≈ | S<br>(公称) | b<br>(公称) | H<br>(最大) | m≤   | 每 1000<br>个的质量<br>/kg≈ | S<br>(公称) | b<br>(公称) | H<br>(最大) | m≤   | 每 1000<br>个的质量<br>/kg≈ |
| 2                | 2.1       | 0.5          | 1.25      | 0.25 | 0.01                   | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 2.5              | 2.6       | 0.65         | 1.63      | 0.33 | 0.01                   | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 3                | 3.1       | 0.8          | 2         | 0.4  | 0.02                   | 0.6       | 1         | 1.5       | 0.3  | 0.03                   | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 4                | 4.1       | 1.1          | 2.75      | 0.55 | 0.05                   | 0.8       | 1.2       | 2         | 0.4  | 0.05                   | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 5                | 5.1       | 1.3          | 3.25      | 0.65 | 0.08                   | 1.1       | 1.5       | 2.75      | 0.55 | 0.11                   | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 6                | 6.1       | 1.6          | 4         | 0.8  | 0.15                   | 1.3       | 2         | 3.25      | 0.65 | 0.21                   | 1.8       | 2.6       | 4.5       | 0.9  | 0.39                   |
| 8                | 8.1       | 2.1          | 5.25      | 1.05 | 0.35                   | 1.6       | 2.5       | 4         | 0.8  | 0.43                   | 2.4       | 3.2       | 6         | 1.2  | 0.84                   |
| 10               | 10.2      | 2.6          | 6.5       | 1.3  | 0.68                   | 2         | 3         | 5         | 1    | 0.81                   | 3         | 3.8       | 7.5       | 1.5  | 1.56                   |
| 12               | 12.2      | 3.1          | 7.75      | 1.55 | 1.15                   | 2.5       | 3.5       | 6.25      | 1.25 | 1.41                   | 3.5       | 4.3       | 8.75      | 1.75 | 2.44                   |
| (14)             | 14.2      | 3.6          | 9         | 1.8  | 1.81                   | 3         | 4         | 7.5       | 1.5  | 2.24                   | 4.1       | 4.8       | 10.25     | 2.05 | 3.69                   |
| 16               | 16.2      | 4.1          | 10.25     | 2.05 | 2.68                   | 3.2       | 4.5       | 8         | 1.6  | 3.08                   | 4.8       | 5.3       | 12        | 2.4  | 5.4                    |
| (18)             | 18.2      | 4.5          | 11.25     | 2.25 | 3.65                   | 3.6       | 5         | 9         | 1.8  | 4.31                   | 5.3       | 5.8       | 13.25     | 2.65 | 7.31                   |
| 20               | 20.2      | 5            | 12.5      | 2.5  | 5                      | 4         | 5.5       | 10        | 2    | 5.84                   | 6         | 6.4       | 15        | 3    | 10.11                  |
| (22)             | 22.5      | 5.5          | 13.75     | 2.75 | 6.76                   | 4.5       | 6         | 11.25     | 2.25 | 7.96                   | 6.6       | 7.2       | 16.5      | 3.3  | 13.97                  |
| 24               | 24.5      | 6            | 15        | 3    | 8.76                   | 5         | 7         | 12.5      | 2.5  | 11.2                   | 7.1       | 7.5       | 17.75     | 3.55 | 16.96                  |
| (27)             | 27.5      | 6.8          | 17        | 3.4  | 12.6                   | 5.5       | 8         | 13.75     | 2.75 | 16.04                  | 8         | 8.5       | 20        | 4    | 24.33                  |
| 30               | 30.5      | 7.5          | 18.75     | 3.75 | 17.02                  | 6         | 9         | 15        | 3    | 21.89                  | 9         | 9.3       | 22.5      | 4.5  | 33.11                  |
| (33)             | 33.5      | 8.5          | 21.25     | 4.25 | 23.84                  | —         | —         | —         | —    | —                      | 9.9       | 10.2      | 24.75     | 4.95 | 43.86                  |
| 36               | 36.5      | 9            | 22.5      | 4.5  | 29.32                  | —         | —         | —         | —    | —                      | 10.8      | 11        | 27        | 5.4  | 56.13                  |
| (39)             | 39.5      | 10           | 25        | 5    | 38.92                  | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 42               | 42.5      | 10.5         | 26.25     | 5.25 | 46.44                  | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |
| (45)             | 45.5      | 11           | 27.5      | 5.5  | 54.84                  | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |
| 48               | 48.5      | 12           | 30        | 6    | 69.2                   | —         | —         | —         | —    | —                      | —         | —         | —         | —    | —                      |

注: 1. 标记示例中的材料为最常用的主要材料, 其他技术条件按 GB/T 94.1 规定。

2. 本表为商品紧固件品种, 应优先选用。尽量不采用括号内的规格。

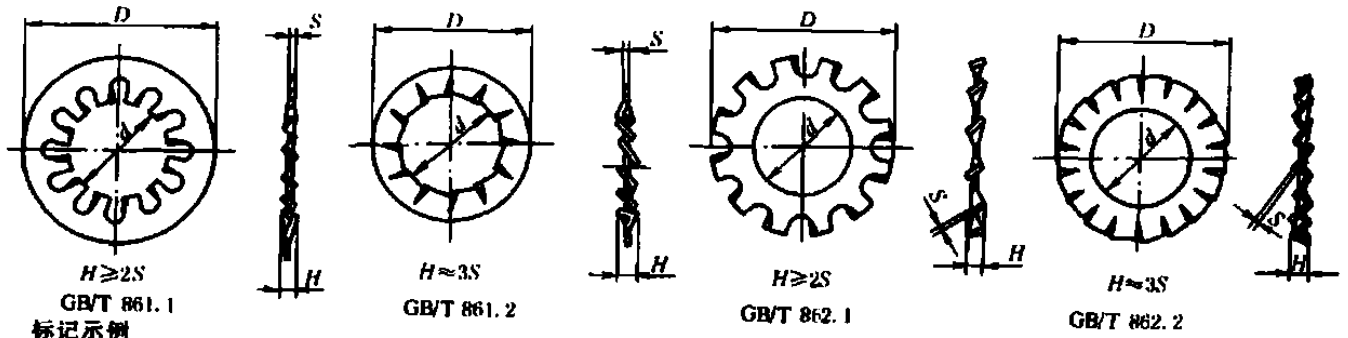
3. m 应大于零。

内齿锁紧垫圈 (摘自 GB/T 861.1—1987)

外齿锁紧垫圈 (摘自 GB/T 862.1—1987)

内锯齿锁紧垫圈 (摘自 GB/T 861.2—1987)

外锯齿锁紧垫圈 (摘自 GB/T 862.2—1987)



标记示例

规格 6mm、材料 65Mn、表面氧化的内齿锁紧垫圈，标记为：垫圈 GB/T 861.1 6

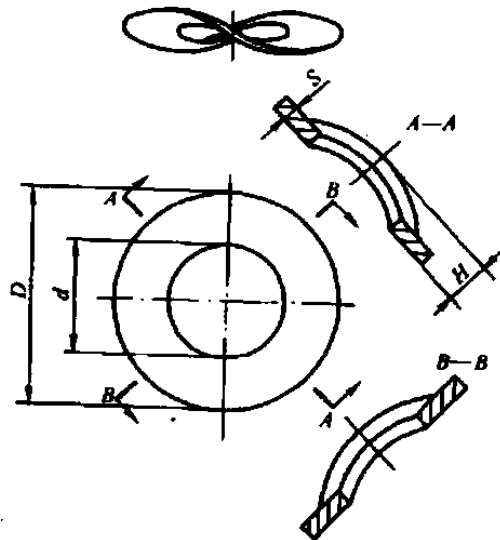
表 5-1-166

|                        |                          | mm     |      |         |      |         |          |          |      |          |      |          |      |      |
|------------------------|--------------------------|--------|------|---------|------|---------|----------|----------|------|----------|------|----------|------|------|
| 规格(螺纹大径)               |                          | 2      | 2.5  | 3       | 4    | 5       | 6        | 8        | 10   | 12       | (14) | 16       | (18) | 20   |
| d(最小)                  |                          | 2.2    | 2.7  | 3.2     | 4.3  | 5.3     | 6.4      | 8.4      | 10.5 | 12.5     | 14.5 | 16.5     | 19   | 21   |
| D(最大)                  |                          | 4.5    | 5.5  | 6       | 8    | 10      | 11       | 15       | 18   | 20.5     | 24   | 26       | 30   | 33   |
| S                      |                          | 0.3    |      | 0.4     | 0.5  | 0.6     |          | 0.8      | 1.0  |          | 1.2  |          | 1.5  |      |
| 齿数                     | GB/T 861.1<br>GB/T 862.1 | 6      |      |         | 8    |         |          |          | 9    | 10       |      | 12       |      |      |
|                        | GB/T 861.2<br>GB/T 862.2 | 7<br>9 |      | 8<br>11 |      | 9<br>12 | 10<br>14 | 12<br>16 |      | 14<br>18 |      | 16<br>20 |      |      |
| 每 1000<br>个的质量<br>/kg≈ | GB/T 861.2               | 0.02   | 0.04 | 0.05    | 0.12 | 0.24    | 0.26     | 0.69     | 1.22 | 1.49     | 2.51 | 2.77     | 4.67 | 5.58 |
|                        | GB/T 862.2               | 0.02   | 0.03 | 0.05    | 0.08 | 0.24    | 0.24     | 0.79     | 1.4  | 1.44     | 2.88 | 2.73     | 5.44 | 6.37 |
|                        | GB/T 861.1               | 0.02   | 0.02 | 0.04    | 0.09 | 0.18    | 0.19     | 0.54     | 0.92 | 1.08     | 1.94 | 2.07     | 3.66 | 4.34 |
|                        | GB/T 862.1               | 0.02   | 0.03 | 0.04    | 0.1  | 0.18    | 0.21     | 0.47     | 0.8  | 1.12     | 1.69 | 2.1      | 3.14 | 3.8  |

注：1. 标记示例中的材料为最常用的主要材料，其他技术条件按 GB/T 94.2 规定。

2. 本表为商品紧固件品种，应优先选用。尽量不采用括号内的规格。

波形弹性垫圈 (摘自 GB/T 955—1987)



标记示例

规格 6mm、材料 65Mn、表面氧化的波形弹性垫圈，标记为：垫圈 GB/T 955 6

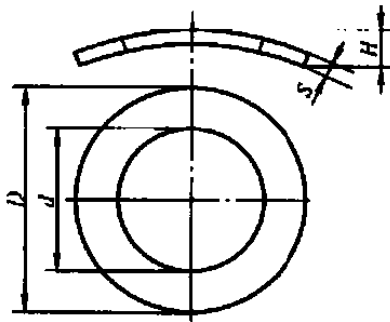
表 5-1-167

mm

| 规格(螺纹大径)        | 3    | 4    | 5    | 6    | 8    | 10   | 12  | (14) | 16   | (18) | 20   | (22)  | 24   | (27)  | 30    |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| <i>d</i> (最小)   | 3.2  | 4.3  | 5.3  | 6.4  | 8.4  | 10.5 | 13  | 15   | 17   | 19   | 21   | 23    | 25   | 28    | 31    |
| <i>D</i> (最大)   | 8    | 9    | 11   | 12   | 15   | 21   | 24  | 28   | 30   | 34   | 36   | 40    | 44   | 50    | 56    |
| <i>H</i> (最大)   | 1.6  | 2    | 2.2  | 2.6  | 3    | 4.2  | 5   | 5.9  | 6.3  | 6.5  | 7.4  | 7.8   | 8.2  | 9.4   | 10    |
| <i>S</i>        | 0.5  |      |      |      | 0.8  | 1.0  | 1.2 | 1.5  |      |      | 1.6  | 1.8   |      | 2     |       |
| 每 1000 个的质量/kg≈ | 0.14 | 0.16 | 0.24 | 0.27 | 0.66 | 1.81 | 2.7 | 4.71 | 5.07 | 6.69 | 7.68 | 10.94 | 13.5 | 19.81 | 25.02 |

注: 1. 标记示例中的材料为最常用的主要材料, 其他技术条件按 GB/T 94.3 规定。  
2. 尽量不采用括号内的规格。

鞍形弹性垫圈 (摘自 GB/T 860—1987)



标记示例

规格 6mm、材料 65Mn、表面氧化的鞍形弹性垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 860

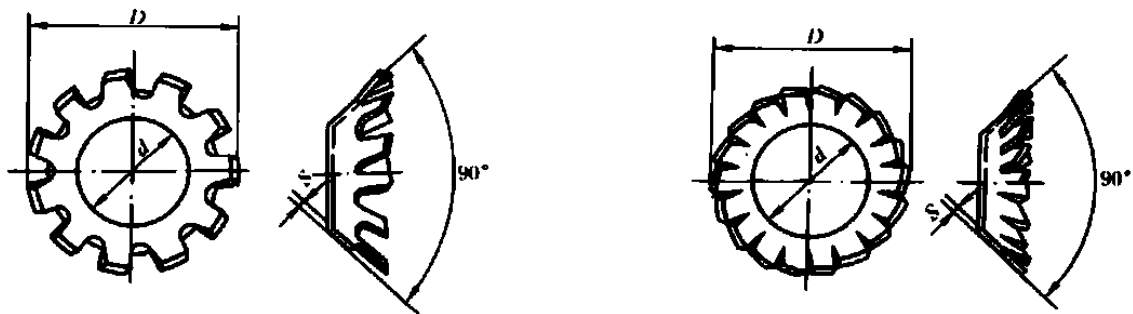
表 5-1-168

mm

| 规格(螺纹大径) | <i>d</i> |       | <i>D</i> |     | <i>H</i> |     | <i>S</i> |
|----------|----------|-------|----------|-----|----------|-----|----------|
|          | 最小       | 最大    | 最小       | 最大  | 最小       | 最大  |          |
| 2        | 2.2      | 2.45  | 4.2      | 4.5 | 0.5      | 1   | 0.3      |
| 2.5      | 2.7      | 2.95  | 5.2      | 5.5 | 0.55     | 1.1 | 0.3      |
| 3        | 3.2      | 3.5   | 5.7      | 6   | 0.65     | 1.3 | 0.4      |
| 4        | 4.3      | 4.6   | 7.64     | 8   | 0.8      | 1.6 | 0.5      |
| 5        | 5.3      | 5.6   | 9.64     | 10  | 0.9      | 1.8 | 0.5      |
| 6        | 6.4      | 6.76  | 10.57    | 11  | 1.1      | 2.2 | 0.5      |
| 8        | 8.4      | 8.76  | 14.57    | 15  | 1.7      | 3.4 | 0.5      |
| 10       | 10.5     | 10.93 | 17.57    | 18  | 2        | 4   | 0.8      |

锥形锁紧垫圈 (摘自 GB/T 956.1—1987)

锥形锯齿锁紧垫圈 (摘自 GB/T 956.2—1987)



标记示例

规格 6mm、材料 65Mn、表面氧化的锥形锁紧垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 956.1 6

表 5-1-169

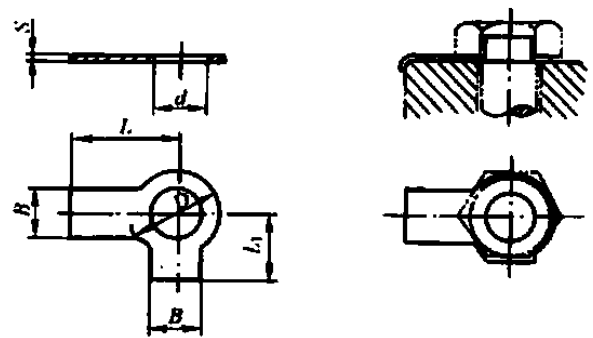
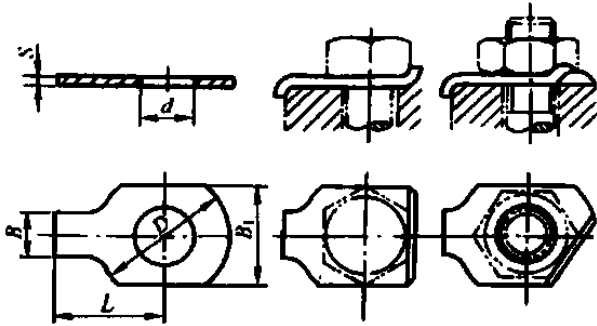
mm

| 规格(螺纹大径) |            | 3   | 4   | 5   | 6    | 8    | 10   | 12   |
|----------|------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| d(最小)    |            | 3.2 | 4.3 | 5.3 | 6.4  | 8.4  | 10.5 | 12.5 |
| D≈       |            | 6   | 8   | 9.8 | 11.8 | 15.3 | 19   | 23   |
| S        |            | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.6  | 0.8  | 1.0  | 1.0  |
| 齿数       | GB/T 956.1 | 6   | 8   | 8   | 10   | 10   | 10   | 10   |
|          | GB/T 956.2 | 12  | 14  | 14  | 16   | 18   | 20   | 26   |

注: 同表 5-1-165 注 1。

## 单耳止动垫圈 (摘自 GB/T 854—1988)

## 双耳止动垫圈 (摘自 GB/T 855—1988)



## 标记示例

规格 10mm、材料 Q215、经退火、不经表面处理的单耳止动垫圈, 标记为: 垫圈 GB/T 854 10

表 5-1-170

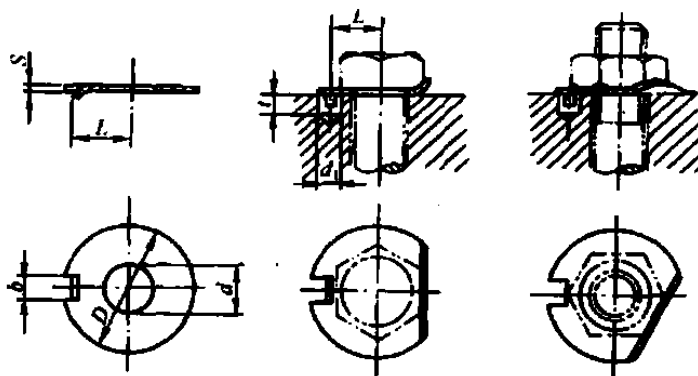
mm

| 规格<br>(螺纹大径) | d<br>(最小) | L<br>(公称) | L <sub>1</sub> | S   | B  | B <sub>1</sub> | D(最大) |       | 每 1000 个的质量/kg≈ |      |
|--------------|-----------|-----------|----------------|-----|----|----------------|-------|-------|-----------------|------|
|              |           |           |                |     |    |                | 单耳    | 双耳    | 单耳              | 双耳   |
| 2.5          | 2.7       | 10        | 4              | 0.4 | 3  | 6              | 8     | 5     | 0.17            | 0.12 |
| 3            | 3.2       | 12        | 5              |     | 4  | 7              | 10    | 5     | 0.25            | 0.17 |
| 4            | 4.2       | 14        | 7              |     | 5  | 9              | 14    | 8     | 0.42            | 0.3  |
| 5            | 5.3       | 16        | 8              | 0.5 | 6  | 11             | 17    | 9     | 0.74            | 0.48 |
| 6            | 6.4       | 18        | 9              |     | 7  | 12             | 19    | 11    | 0.91            | 0.64 |
| 8            | 8.4       | 20        | 11             |     | 8  | 16             | 22    | 14    | 1.27            | 0.81 |
| 10           | 10.5      | 22        | 13             |     | 10 | 19             | 26    | 17    | 1.7             | 1.11 |
| 12           | 13        | 28        | 16             | 1   | 12 | 21             | 32    | 22    | 4.8             | 3.43 |
|              |           |           |                |     |    |                |       |       |                 |      |
| 16           | 17        | 32        | 20             |     | 15 | 32             | 40    | 27    | 8.21            | 5.32 |
|              |           |           |                |     |    |                |       |       |                 |      |
| 20           | 21        | 36        | 22             |     | 18 | 38             | 45    | 32    | 11.83           | 7.78 |
|              |           |           |                |     |    |                |       |       |                 |      |
| 24           | 25        | 42        | 25             | 20  | 42 | 50             | 36    | 13.68 | 9.01            |      |

| 规格<br>(螺纹大径) | d<br>(最小) | L<br>(公称) | L <sub>1</sub> | S   | B  | B <sub>1</sub> | D(最大) |    | 每 1000 个的质量/kg |       |
|--------------|-----------|-----------|----------------|-----|----|----------------|-------|----|----------------|-------|
|              |           |           |                |     |    |                | 单耳    | 双耳 | 单耳             | 双耳    |
| (27)         | 28        | 48        | 30             | 1.5 | 24 | 48             | 58    | 41 | 25.81          | 17.54 |
| 30           | 31        | 52        | 32             |     | 26 | 55             | 63    | 46 | 31.17          | 20.95 |
| 36           | 37        | 62        | 38             |     | 30 | 65             | 75    | 55 | 43.81          | 29.39 |
| 42           | 43        | 70        | 44             |     | 35 | 78             | 88    | 65 | 60.28          | 39.81 |
| 48           | 50        | 80        | 50             |     | 40 | 90             | 100   | 75 | 77.9           | 51.84 |

注：全部为商品规格。尽量不采用括号内的规格。

外舌止动垫圈 (摘自 GB/T 856—1988)



标记示例

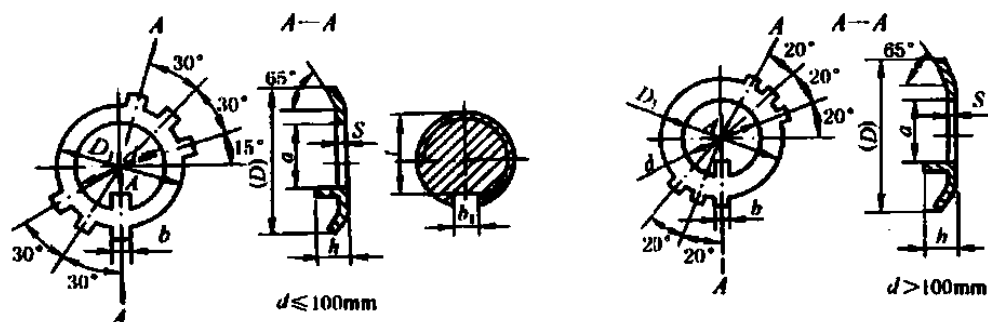
规格 10mm、材料 Q235、经退火、不经表面处理的外舌止动垫圈，标记为：垫圈 GB/T 856 10

表 5-1-171

| 规格<br>(螺纹大径) | d<br>(最小) | D<br>(最大) | b<br>(最大) | L<br>(公称) | S   | d <sub>1</sub> | t  | 每 1000 个的<br>质量/kg |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|----------------|----|--------------------|
| 2.5          | 2.7       | 10        | 2         | 3.5       | 0.4 | 2.5            | 3  | 0.21               |
| 3            | 3.2       | 12        | 2.5       | 4.5       |     | 3              |    | 0.3                |
| 4            | 4.2       | 14        | 2.5       | 5.5       |     | 0.41           |    |                    |
| 5            | 5.3       | 17        | 3.5       | 7         | 0.5 | 4              | 4  | 0.75               |
| 6            | 6.4       | 19        | 3.5       | 7.5       |     |                |    | 0.92               |
| 8            | 8.4       | 22        | 3.5       | 8.5       |     |                |    | 1.2                |
| 10           | 10.5      | 26        | 4.5       | 10        | 1   | 5              | 5  | 1.65               |
| 12           | 13        | 32        | 4.5       | 12        |     |                |    | 4.65               |
| (14)         | 15        | 32        | 4.5       | 12        |     |                |    | 5                  |
| 16           | 17        | 40        | 5.5       | 15        | 1   | 6              | 6  | 7.73               |
| (18)         | 19        | 45        | 6         | 18        |     |                |    | 9.36               |
| 20           | 21        | 45        | 6         | 18        |     |                |    | 9.85               |
| (22)         | 23        | 50        | 7         | 20        | 1.5 | 7              | 7  | 11.11              |
| 24           | 25        | 50        | 7         | 20        |     |                |    | 11.7               |
| (27)         | 28        | 58        | 8         | 23        |     |                |    | 22.92              |
| 30           | 31        | 63        | 8         | 25        | 1.5 | 9              | 10 | 26.79              |
| 36           | 37        | 75        | 11        | 31        |     |                |    | 38.09              |
| 42           | 43        | 88        | 11        | 36        |     |                |    | 52.77              |
| 48           | 50        | 100       | 13        | 40        | 1.5 | 12             | 12 | 67.33              |
|              |           |           |           |           |     |                |    | 14                 |

注：尽量不采用括号内的规格。

圆螺母用止动垫圈 (摘自 GB/T 858—1988)



标记示例

规格 16mm、材料 Q215、经退火、表面氧化的圆螺母用止动垫圈，标记为：垫圈 GB/T 858 16

表 5-1-172

mm

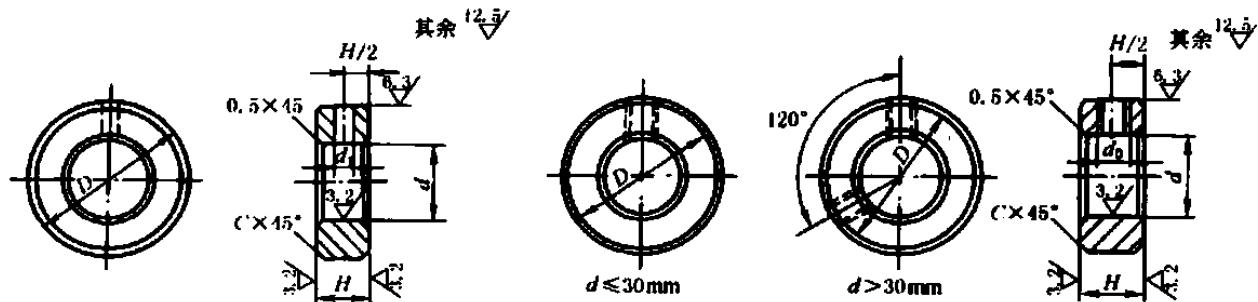
| 规格<br>(螺纹<br>大径) | d    | D<br>(参<br>考) | D <sub>1</sub> | S   | b   | a    | h    | 每1000个<br>的质量<br>/kg≈ | 轴端             |     | 规格<br>(螺纹<br>大径) | d     | D<br>(参<br>考) | D <sub>1</sub> | S    | b   | a   | h     | 每1000个<br>的质量<br>/kg≈ | 轴端             |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
|------------------|------|---------------|----------------|-----|-----|------|------|-----------------------|----------------|-----|------------------|-------|---------------|----------------|------|-----|-----|-------|-----------------------|----------------|-------|-------|-------|-----------------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|
|                  |      |               |                |     |     |      |      |                       | b <sub>1</sub> | t   |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       | b <sub>1</sub> | t     |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 10               | 10.5 | 25            | 16             | 1   | 3.8 | 8    | 3    | 1.91                  | 4              | 7   | 64               | 65    | 100           | 84             | 7.7  | 61  | 6   | 30.35 | 8                     | 60             |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 12               | 12.5 | 28            | 19             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 9     | 2.3   | 8     | 65 <sup>①</sup> | 66  | 100 | 84    | 31.55 | —     |     |
| 14               | 14.5 | 32            | 20             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 11    | 2.5   | 10    | 68              | 69  | 105 | 88    | 33.9  | 64    |     |
| 16               | 16.5 | 34            | 22             |     | 4.8 | 13   | 4    | 2.99                  | 5              | 12  | 72               | 73    | 110           | 93             | 1.5  | 69  | 6   | 34.69 | 10                    | 68             |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 18               | 18.5 | 35            | 24             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 15    | 3.04  | 14    | 75 <sup>①</sup> | 76  | 110 | 93    | 37.9  | —     |     |
| 20               | 20.5 | 38            | 27             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 17    | 3.5   | 16    | 76              | 77  | 115 | 98    | 41.27 | 70    |     |
| 22               | 22.5 | 42            | 30             |     |     | 19   | 4.14 | 18                    | 80             | 81  | 120              | 103   | 44.7          | 74             |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 24               | 24.5 | 45            | 34             |     |     | 21   | 5.01 | 20                    | 85             | 86  | 125              | 108   | 46.72         | 79             |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 25 <sup>①</sup>  | 25.5 | 45            | 34             |     |     | 22   | 5.4  | —                     | 90             | 91  | 130              | 112   | 64.82         | 84             |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 27               | 27.5 | 48            | 37             |     |     | 24   | 5.7  | 23                    | 95             | 96  | 135              | 117   | 67.4          | 89             |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 30               | 30.5 | 52            | 40             | 27  |     | 5.87 | 26   | 100                   | 101            | 140 | 122              | 69.97 | 94            |                |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 33               | 33.5 | 56            | 43             | 1.5 |     | 30   | 5    | 8.75                  | 6              | 29  | 105              | 106   | 145           | 127            | 11.6 | 86  | 7   | 72.54 | 12                    | 99             |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 35 <sup>①</sup>  | 35.5 | 56            | 43             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 32    | 10.01 | —     | 110             | 111 | 156 | 135   | 89.08 | 104   |     |
| 36               | 36.5 | 60            | 46             |     | 33  |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 10.33 | 32    | 115   | 116             | 160 | 140 | 91.33 | 109   |       |     |
| 39               | 39.5 | 62            | 49             |     | 5.7 | 36   | 6    | 10.76                 | 8              | 35  | 120              | 121   | 166           | 145            | 13.5 | 116 | 14  | 94.96 | 14                    | 114            |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 40 <sup>①</sup>  | 40.5 | 62            | 49             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 37    | 11.06 | —     | 125             | 126 | 170 | 150   | 97.21 | 119   |     |
| 42               | 42.5 | 66            | 53             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 39    | 12.55 | 38    | 130             | 131 | 176 | 155   | 100.8 | 122   |     |
| 45               | 45.5 | 72            | 59             |     |     | 42   | 16.3 | 41                    | 140            | 141 | 186              | 165   | 106.7         | 132            |      |     |     |       |                       |                |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 48               | 48.5 | 76            | 61             |     |     | 7.7  | 45   | 6                     | 15.86          | 8   | 44               | 150   | 151           | 206            | 180  | 2.5 | 146 | 8     | 175.9                 | 16             | 142   |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 50 <sup>①</sup>  | 50.5 | 76            | 61             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                |       | 47    | 17.67 | —               | 160 | 161 | 216   | 190   | 185.1 | 149 |
| 52               | 52.5 | 82            | 67             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                |       | 49    | 17.68 | 48              | 170 | 171 | 226   | 200   | 194   | 159 |
| 55 <sup>①</sup>  | 56   | 82            | 67             | 52  |     |      | 6    | 21.12                 | 8              | —   | 180              | 181   | 236           | 210            | 2.5  | 176 | 8   | 202.9 | 16                    | 169            |       |       |       |                 |     |     |       |       |       |     |
| 56               | 57   | 90            | 74             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 53    | 26    | 52    | 190             | 191 | 246 | 220   | 211.7 | 179   |     |
| 60               | 61   | 94            | 79             |     |     |      |      |                       |                |     |                  |       |               |                |      |     |     |       |                       |                | 57    | 28.4  | 56    | 200             | 201 | 256 | 230   | 220.6 | 189   |     |

① 仅用于滚动轴承锁紧装置。



锥销锁紧挡圈 (摘自 GB/T 883—1986)

螺钉锁紧挡圈 (摘自 GB/T 884—1986)



标记示例

公称直径  $d=20\text{mm}$ 、材料 Q215、不经表面处理的锥销锁紧挡圈, 标记为: 挡圈 GB/T 883 20

表 5-1-173

| 公称直径 $d$ |             | $H$  |            | $D$   | GB/T 883 |          |                   |                 | GB/T 884 |       |                 |                 |        |       |       |
|----------|-------------|------|------------|-------|----------|----------|-------------------|-----------------|----------|-------|-----------------|-----------------|--------|-------|-------|
| 基本尺寸     | 极限偏差        | 基本尺寸 | 极限偏差       |       | $d_1$    | $C$      | 圆锥销 GB/T 117 (推荐) | 每 1000 个的质量 /kg | $d_0$    | $C$   | 螺钉 GB/T 71 (推荐) | 每 1000 个的质量 /kg |        |       |       |
| 8        | +0.036<br>0 | 10   | 0<br>-0.36 | 20    | 3        | 0.5      | 3 × 22            | 20.25           | M5       | 0.5   | M5 × 8          | 19.85           |        |       |       |
| (9)      |             | 10   |            | 22    |          |          |                   |                 |          |       |                 |                 | 23.19  | 22.79 |       |
| 10       |             | 10   |            | 25    |          |          |                   |                 |          |       |                 |                 | 24.33  | 23.89 |       |
| 12       | +0.043<br>0 | 10   | 0<br>-0.43 | 25    | 4        | 0.5      | 3 × 25            | 27.6            | M6       | 1     | M6 × 10         | 27.2            |        |       |       |
| (13)     |             | 10   |            | 28    |          |          |                   |                 |          |       |                 |                 | 29.11  | 28.67 |       |
| 14       |             | 12   |            | 30    |          |          | 4 × 28            | 42.54           |          |       |                 | 42              |        |       |       |
| (15)     |             | 12   |            | 32    |          |          |                   |                 |          |       |                 |                 | 4 × 32 | 46.66 | 46.12 |
| 16       |             | 12   |            | 35    |          |          |                   |                 |          |       |                 |                 |        |       |       |
| (17)     | 12          | 38   | 5 × 40     | 50.77 | 50.23    |          |                   |                 |          |       |                 |                 |        |       |       |
| 18       | 12          | 42   |            |       |          | 5 × 45   | 53.3              | 52.72           |          |       |                 |                 |        |       |       |
| (19)     | 12          | 45   | 6 × 50     | 59.91 | 59.33    |          |                   |                 |          |       |                 |                 |        |       |       |
| 20       | 12          | 48   |            |       |          | 6 × 55   | 62.73             | 62.11           |          |       |                 |                 |        |       |       |
| 22       | +0.052<br>0 | 12   | 5          | 1     | M8       |          |                   |                 | M8 × 12  | 69.35 | 69.17           |                 |        |       |       |
| 25       |             | 14   |            |       |          | 52       | 6 × 60            | 96.39           |          |       |                 | 95              |        |       |       |
| 28       |             | 14   |            |       |          | 55       |                   |                 |          |       |                 |                 | 6 × 70 | 105.1 | 103.7 |
| 30       | +0.062<br>0 | 14   | 6          | 1     | M10      | M10 × 16 | 118.4             | 117.6           |          |       |                 |                 |        |       |       |
| 32       |             | 14   |            |       |          |          |                   |                 | 60       | 141.9 | 137.8           |                 |        |       |       |
| 35       |             | 16   |            |       |          |          | 65                | 185             | 176.8    |       |                 |                 |        |       |       |
| 40       |             | 16   |            |       |          |          | 70                |                 |          | 217.5 | 209             |                 |        |       |       |
| 45       | 18          | 70   |            |       | 314.3    | 304.6    |                   |                 |          |       |                 |                 |        |       |       |

续表

| 公称直径 $d$ |             | $H$  |       | $D$      | GB/T 883 |     |                      |                         | GB/T 884 |          |                    |                         |
|----------|-------------|------|-------|----------|----------|-----|----------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------|-------------------------|
| 基本尺寸     | 极限偏差        | 基本尺寸 | 极限偏差  |          | $d_1$    | $C$ | 圆锥销 GB/T 117<br>(推荐) | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg~ | $d_0$    | $C$      | 螺钉 GB/T 71<br>(推荐) | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg~ |
| 50       | +0.062<br>0 | 18   | 0     | 80       | 8        | 1   | 8 × 80               | 424.2                   | M10      | M10 × 20 | 415.1              |                         |
| 55       | +0.074<br>0 | 18   | -0.43 | 85       |          |     | 8 × 90               | 457.3                   |          |          |                    |                         |
| 60       |             | 20   | 90    | 10 × 100 |          |     | 545.5                |                         |          |          |                    |                         |
| 65       |             | 20   | 95    | 10 × 110 | 578.9    |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 70       | +0.087<br>0 | 20   | 0     | 100      | 10       | 1.5 | 10 × 120             | 615.7                   | M12      | M12 × 25 | 609.9              |                         |
| 75       |             | 22   |       | 110      |          |     | 10 × 130             | 861.9                   |          |          |                    |                         |
| 80       |             | 22   |       | 115      |          |     | 10 × 140             | 909.1                   |          |          |                    |                         |
| 85       | +0.100<br>0 | 22   | -0.52 | 120      | 12       | 1.5 | 12 × 150             | 956.3                   | M12      | M12 × 30 | 941.7              |                         |
| 90       |             | 22   |       | 125      |          |     | 12 × 160             | 1004                    |          |          |                    |                         |
| 95       |             | 25   |       | 130      |          |     | 12 × 180             | 1195                    |          |          |                    |                         |
| 100      | +0.115<br>0 | 25   | 0     | 135      | 12       | 1.5 | 12 × 180             | 1249                    | M12      | M12 × 30 | 1234               |                         |
| 105      |             | 25   |       | 140      |          |     | 12 × 180             | 1303                    |          |          |                    |                         |
| 110      |             | 30   |       | 150      |          |     |                      | 1894                    |          |          |                    |                         |
| 115      | +0.115<br>0 | 30   | 0     | 155      | 12       | 1.5 |                      | 1967                    | M12      | M12 × 30 | 1956               |                         |
| 120      |             | 30   |       | 160      |          |     |                      | 2041                    |          |          |                    |                         |
| (125)    |             | 30   |       | 165      |          |     |                      | 2114                    |          |          |                    |                         |
| 130      | +0.100<br>0 | 30   | 0     | 170      | 12       | 1.5 |                      | 2188                    | M12      | M12 × 30 | 2177               |                         |
| (135)    |             | 30   |       | 175      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 140      |             | 30   |       | 180      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| (145)    | +0.100<br>0 | 30   | 0     | 190      | 12       | 1.5 |                      |                         | M12      | M12 × 30 | 2250               |                         |
| 150      |             | 30   |       | 200      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 160      |             | 30   |       | 210      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 170      | +0.115<br>0 | 30   | 0     | 220      | 12       | 1.5 |                      |                         | M12      | M12 × 30 | 2324               |                         |
| 180      |             | 30   |       | 230      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 190      |             | 30   |       | 240      |          |     |                      |                         |          |          |                    |                         |
| 200      | 0           | 30   | 0     | 250      | 12       | 1.5 |                      |                         | M12      | M12 × 30 | 4099               |                         |

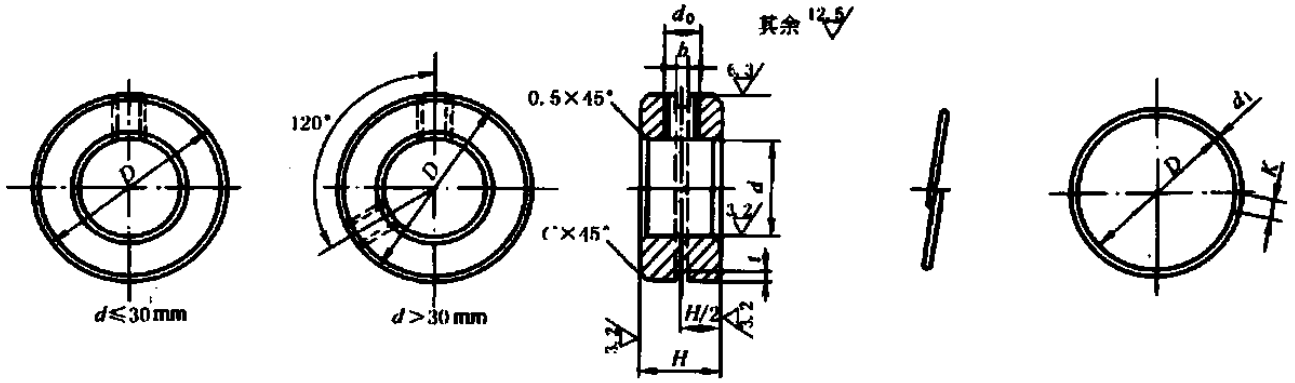
注：1. 圆锥销锁紧挡圈的  $d_1$  孔在加工时只钻一面，如图所示，在装配时钻透并铰孔。

2. 标记示例中的材料为最常用的主要材料，其他技术条件按 GB/T 959.3 规定。

3. 尽量不采用括号内的规格。

带锁圈的螺钉锁紧挡圈 (摘自 GB/T 885—1986)

钢丝锁圈 (摘自 GB/T 921—1986)



标记示例

公称直径  $d = 20\text{mm}$ 、材料 Q215、不经表面处理的带锁圈的螺钉锁紧挡圈，标记为：挡圈 GB/T 885 20

公称直径  $D = 30\text{mm}$ 、材料碳素弹簧钢丝、经低温回火及表面氧化处理的锁圈，标记为：锁圈 GB/T 921 30

表 5-1-174

| GB/T 885 |             |          |            |          |          |          |            |     |       | GB/T 921 |                       |                         |                 |       |     |                         |
|----------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|------------|-----|-------|----------|-----------------------|-------------------------|-----------------|-------|-----|-------------------------|
| 公称直径 $d$ |             | $H$      |            | $b$      |          | $t$      |            | $D$ | $d_0$ | $C$      | 螺钉<br>GB/T 71<br>(推荐) | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg~ | 公称<br>直径<br>$D$ | $d_1$ | $K$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg~ |
| 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差    | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差 | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |     |       |          |                       |                         |                 |       |     |                         |
| 8        | +0.036<br>0 | 10       | 0<br>-0.36 | 1        |          | 1.8      | $\pm 0.18$ | 20  | M5    | 0.5      | M5 × 8                | 19                      | 15              | 0.7   | 2   | 0.15                    |
| (9)      |             | 10       |            | 1        |          | 1.8      |            | 22  |       |          |                       | 22                      |                 |       |     | 0.17                    |
| 10       |             | 10       |            | 1        |          | 1.8      |            | 25  |       |          |                       | 23                      |                 |       |     | 0.2                     |
| 12       | +0.043<br>0 | 10       |            | 1        |          | 1.8      | $\pm 0.20$ | 28  | M6    | 1        | M6 × 10               | 26                      | 23              | 0.8   | 3   | 0.3                     |
| (13)     |             | 10       |            | 1        |          | 1.8      |            | 30  |       |          |                       | 28                      |                 |       |     | 0.33                    |
| 14       |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 32  |       |          |                       | 41                      |                 |       |     | 0.35                    |
| 15       |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 35  |       |          |                       | 45                      |                 |       |     | 0.39                    |
| 16       |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 38  |       |          |                       | 47                      |                 |       |     | 0.42                    |
| 17       | +0.052<br>0 | 12       | 0<br>-0.43 | 1        |          | 2        | $\pm 0.25$ | 42  | M8    | 1        | M8 × 12               | 51                      | 30              | 1     | 6   | 0.73                    |
| (18)     |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 45  |       |          |                       | 58                      |                 |       |     | 0.79                    |
| 19       |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 48  |       |          |                       | 59                      |                 |       |     | 0.85                    |
| 20       |             | 12       |            | 1        |          | 2        |            | 52  |       |          |                       | 61                      |                 |       |     | 0.9                     |
| 22       | +0.062<br>0 | 14       |            | 1.2      |          | 2.5      | $\pm 0.25$ | 52  | M8    | 1        | M8 × 12               | 67                      | 32              | 1     | 6   | 0.42                    |
| 25       |             | 14       |            | 1.2      |          | 2.5      |            | 92  |       |          |                       | 35                      |                 |       |     | 0.73                    |
| 28       |             | 14       |            | 1.2      |          | 2.5      |            | 101 |       |          |                       | 38                      |                 |       |     | 0.79                    |
| 30       | +0.062<br>0 | 14       |            | 1.2      |          | 2.5      | $\pm 0.25$ | 48  | M8    | 1        | M8 × 12               | 114                     | 41              | 1     | 6   | 0.85                    |
| 32       |             | 14       |            | 1.2      |          | 2.5      |            | 134 |       |          |                       | 44                      |                 |       |     | 0.9                     |

续表

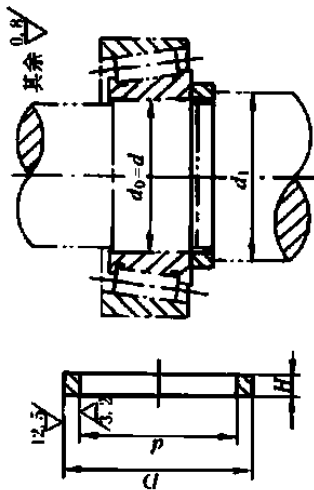
| GB/T 885 |             |          |            |          |          |          |            | GB/T 921 |       |     |                       |                         |                 |       |     |                         |
|----------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|-------|-----|-----------------------|-------------------------|-----------------|-------|-----|-------------------------|
| 公称直径 $d$ |             | $H$      |            | $b$      |          | $t$      |            | $D$      | $d_0$ | $C$ | 螺钉<br>GB/T 71<br>(推荐) | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg≈ | 公称<br>直径<br>$D$ | $d_1$ | $K$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg≈ |
| 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差    | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差 | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |          |       |     |                       |                         |                 |       |     |                         |
| 35       | +0.062<br>0 | 16       | 0<br>-0.43 | 1.6      |          | 3        | $\pm 0.30$ | 56       | M10   | 1   | M10×16                | 171                     | 47              | 6     | 1.4 | 1.9                     |
| 40       |             | 16       |            | 1.6      |          | 3        |            | 62       |       |     |                       | 202                     | 54              |       |     | 2.16                    |
| 45       |             | 18       |            | 1.6      |          | 3        |            | 70       |       |     |                       | 297                     | 62              |       |     | 2.46                    |
| 50       |             | 18       |            | 1.6      |          | 3        |            | 80       |       |     |                       | 406                     | 71              |       |     | 2.84                    |
| 55       | +0.074<br>0 | 18       |            | 1.6      |          | 3        | $\pm 0.30$ | 85       | M10   | 1   | M10×20                | 439                     | 76              | 9     | 1.4 | 3.03                    |
| 60       |             | 20       |            | 1.6      |          | 3        |            | 90       |       |     |                       | 526                     | 81              |       |     | 3.22                    |
| 65       |             | 20       |            | 1.6      |          | 3        |            | 95       |       |     |                       | 562                     | 86              |       |     | 3.4                     |
| 70       |             | 20       |            | 1.6      |          | 3        |            | 100      |       |     |                       | 599                     | 91              |       |     | 3.59                    |
| 75       | +0.087<br>0 | 22       | 0          | 2        |          | 3.6      | $\pm 0.36$ | 110      | M12   | 1.5 | M12×25                | 829                     | 100             | 12    | 1.8 | 6.53                    |
| 80       |             | 22       |            | 2        |          | 3.6      |            | 115      |       |     |                       | 875                     | 105             |       |     | 6.84                    |
| 85       |             | 22       |            | 2        |          | 3.6      |            | 120      |       |     |                       | 921                     | 110             |       |     | 7.15                    |
| 90       |             | 22       |            | 2        |          | 3.6      |            | 125      |       |     |                       | 968                     | 115             |       |     | 7.46                    |
| 95       | +0.100<br>0 | 25       | -0.52      | 2        |          | 3.6      | $\pm 0.45$ | 130      | M12   | 1.5 | M12×25                | 1159                    | 120             | 12    | 1.8 | 7.77                    |
| 100      |             | 25       |            | 2        |          | 3.6      |            | 135      |       |     |                       | 1211                    | 124             |       |     | 8.08                    |
| 105      |             | 25       |            | 2        |          | 3.6      |            | 140      |       |     |                       | 1264                    | 129             |       |     | 8.39                    |
| 110      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 150      |       |     |                       | 1850                    | 136             |       |     | 8.83                    |
| 115      | +0.115<br>0 | 30       |            | 2        |          | 4.5      | $\pm 0.45$ | 155      | M12   | 1.5 | M12×30                | 1923                    | 142             | 12    | 1.8 | 9.2                     |
| 120      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 160      |       |     |                       | 1995                    | 147             |       |     | 9.52                    |
| (125)    |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 165      |       |     |                       | 2068                    | 152             |       |     | 9.83                    |
| 130      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 170      |       |     |                       | 2140                    | 156             |       |     | 10.08                   |
| (135)    | +0.100<br>0 | 30       | -0.52      | 2        |          | 4.5      | $\pm 0.45$ | 175      | M12   | 1.5 | M12×30                | 2212                    | 162             | 12    | 1.8 | 10.45                   |
| 140      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 180      |       |     |                       | 2285                    | 166             |       |     | 10.7                    |
| (145)    |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 190      |       |     |                       | 2697                    | 176             |       |     | 11.33                   |
| 150      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 200      |       |     |                       | 3137                    | 186             |       |     | 11.95                   |
| 160      | +0.115<br>0 | 30       |            | 2        |          | 4.5      | $\pm 0.45$ | 210      | M12   | 1.5 | M12×30                | 3319                    | 196             | 12    | 1.8 | 12.57                   |
| 170      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 220      |       |     |                       | 3500                    | 206             |       |     | 13.2                    |
| 180      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 230      |       |     |                       | 3682                    | 216             |       |     | 13.82                   |
| 190      |             | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 240      |       |     |                       | 3863                    | 226             |       |     | 14.44                   |
| 200      | 0           | 30       |            | 2        |          | 4.5      |            | 250      |       |     | 4045                  | 236                     |                 |       |     | 15.07                   |

注：1. 同表 5-1-173 注 2。

2. 钢丝锁圈 (GB/T 921—1986) 与带锁圈的螺钉锁紧挡圈 (GB/T 885—1986) 配套使用。

3. 尽量不采用括号内的规格。

轴肩挡圈 (摘自 GB/T 886—1986)



标记示例

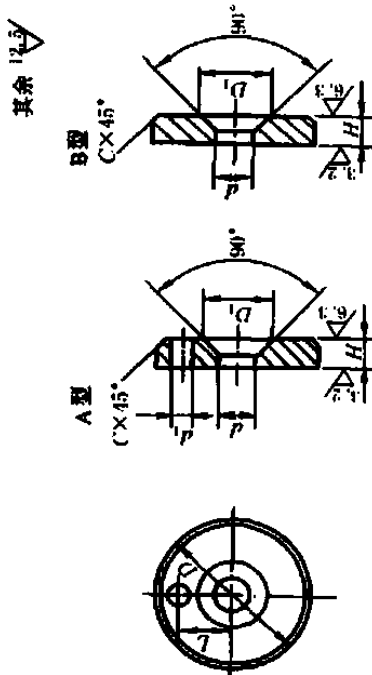
公称直径  $d=30\text{mm}$ 、外径  $D=36\text{mm}$ 、材料 35 钢、不经热处理及表面处理的轴肩挡圈, 标记为:  
挡圈 GB/T 886 30 × 36

表 5-1-175

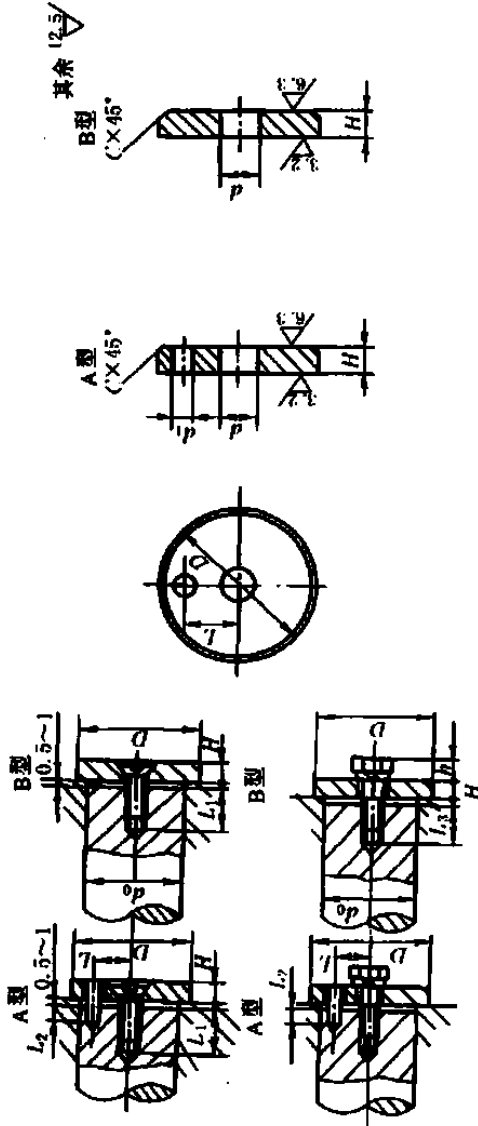
| 轻系列径向轴承用 |            |     |      |      |            |                 |          |            |     | 中系列径向轴承和轻系列径向推力轴承用 |      |            |                 |          |            |     |      |      |            | 重系列径向轴承和中系列径向推力轴承用 |          |            |     |      |      |            |                 |      |      |
|----------|------------|-----|------|------|------------|-----------------|----------|------------|-----|--------------------|------|------------|-----------------|----------|------------|-----|------|------|------------|--------------------|----------|------------|-----|------|------|------------|-----------------|------|------|
| 公称直径 $d$ |            | $D$ | $H$  |      | $d_1 \geq$ | 每 1000 个的质量 /kg | 公称直径 $d$ |            | $D$ | $H$                |      | $d_1 \geq$ | 每 1000 个的质量 /kg | 公称直径 $d$ |            | $D$ | $H$  |      | $d_1 \geq$ | 每 1000 个的质量 /kg    | 公称直径 $d$ |            | $D$ | $H$  |      | $d_1 \geq$ | 每 1000 个的质量 /kg |      |      |
| 基本尺寸     | 极限偏差       |     | 基本尺寸 | 极限偏差 |            |                 | 基本尺寸     | 极限偏差       |     | 基本尺寸               | 极限偏差 |            |                 | 基本尺寸     | 极限偏差       |     | 基本尺寸 | 极限偏差 |            |                    | 基本尺寸     | 极限偏差       |     | 基本尺寸 | 极限偏差 |            |                 | 基本尺寸 | 极限偏差 |
| 30       | +0.13<br>0 | 36  | 4    |      | 32         | 9.7             | 20       |            | 27  | 4                  |      | 22         | 8.06            | 20       |            | 30  | 5    |      | 22         | 8.06               | 20       |            | 30  | 5    |      | 22         | 15.32           |      |      |
| 35       |            | 42  | 4    |      | 37         | 13.21           | 25       | +0.13<br>0 | 32  | 4                  |      | 27         | 9.78            | 25       | 0          | 35  | 5    |      | 27         | 9.78               | 25       | 0          | 35  | 5    |      | 27         | 18.38           |      |      |
| 40       | +0.16<br>0 | 47  | 4    |      | 42         | 14.92           | 30       |            | 38  | 4                  |      | 32         | 13.33           | 30       |            | 40  | 5    |      | 32         | 13.33              | 30       |            | 40  | 5    |      | 32         | 21.44           |      |      |
| 45       |            | 52  | 4    |      | 47         | 16.64           | 35       |            | 45  | 4                  |      | 37         | 19.6            | 35       |            | 47  | 5    |      | 37         | 19.6               | 35       |            | 47  | 5    |      | 37         | 30.14           |      |      |
| 50       |            | 58  | 4    |      | 52         | 21.17           | 40       | +0.16<br>0 | 50  | 4                  |      | 42         | 22.05           | 40       | +0.17<br>0 | 52  | 5    |      | 42         | 22.05              | 40       | +0.17<br>0 | 52  | 5    |      | 42         | 33.82           |      |      |
| 55       |            | 65  | 5    |      | 58         | 36.76           | 45       |            | 55  | 4                  |      | 47         | 24.5            | 45       |            | 58  | 5    |      | 47         | 24.5               | 45       |            | 58  | 5    |      | 47         | 41.01           |      |      |
| 60       |            | 70  | 5    |      | 63         | 39.82           | 50       |            | 60  | 4                  |      | 52         | 26.95           | 50       |            | 65  | 5    |      | 52         | 26.95              | 50       |            | 65  | 5    |      | 52         | 52.84           |      |      |
| 65       | +0.19<br>0 | 75  | 5    |      | 68         | 42.88           | 55       |            | 68  | 5                  |      | 58         | 48.52           | 55       |            | 70  | 6    |      | 58         | 48.52              | 55       |            | 70  | 6    |      | 58         | 68.92           |      |      |
| 70       |            | 80  | 5    |      | 73         | 45.95           | 60       |            | 72  | 5                  |      | 63         | 48.98           | 60       |            | 75  | 6    |      | 63         | 48.98              | 60       |            | 75  | 6    |      | 63         | 74.43           |      |      |
| 75       |            | 85  | 5    |      | 78         | 49.01           | 65       | +0.19<br>0 | 78  | 5                  |      | 68         | 55.87           | 65       | +0.19<br>0 | 80  | 6    |      | 68         | 55.87              | 65       | +0.19<br>0 | 80  | 6    |      | 68         | 79.95           |      |      |
| 80       |            | 90  | 6    |      | 83         | 62.49           | 70       |            | 82  | 5                  |      | 73         | 56.94           | 70       |            | 85  | 6    |      | 73         | 56.94              | 70       |            | 85  | 6    |      | 73         | 85.46           |      |      |
| 85       |            | 95  | 6    |      | 88         | 66.16           | 75       |            | 88  | 5                  |      | 78         | 64.91           | 75       |            | 90  | 6    |      | 78         | 64.91              | 75       |            | 90  | 6    |      | 78         | 90.97           |      |      |
| 90       |            | 100 | 6    |      | 93         | 69.84           | 80       |            | 95  | 5                  |      | 83         | 96.49           | 80       |            | 100 | 8    |      | 83         | 96.49              | 80       |            | 100 | 8    |      | 83         | 176.4           |      |      |
| 95       | +0.22<br>0 | 110 | 6    |      | 98         | 113             | 85       |            | 100 | 6                  |      | 88         | 102             | 85       |            | 105 | 8    |      | 88         | 102                | 85       |            | 105 | 8    |      | 88         | 186.2           |      |      |
| 100      |            | 115 | 8    |      | 103        | 158.1           | 90       |            | 105 | 6                  |      | 93         | 107.5           | 90       |            | 110 | 8    |      | 93         | 107.5              | 90       |            | 110 | 8    |      | 93         | 196             |      |      |
| 105      |            | 120 | 8    |      | 109        | 165.4           | 95       |            | 110 | 6                  |      | 98         | 113             | 95       | +0.22<br>0 | 115 | 8    |      | 98         | 113                | 95       | +0.22<br>0 | 115 | 8    |      | 98         | 205.8           |      |      |
| 110      |            | 125 | 8    |      | 114        | 172.8           | 100      |            | 115 | 8                  |      | 103        | 158.1           | 100      |            | 120 | 10   |      | 103        | 158.1              | 100      |            | 120 | 10   |      | 103        | 269.6           |      |      |
| 120      |            | 135 | 8    |      | 124        | 187.5           | 105      |            | 120 | 8                  |      | 109        | 165.4           | 105      |            | 130 | 10   |      | 109        | 165.4              | 105      |            | 130 | 10   |      | 109        | 399.5           |      |      |
|          |            |     |      |      |            |                 | 110      |            | 130 | 8                  |      | 114        | 235.2           | 110      |            | 135 | 10   |      | 114        | 235.2              | 110      |            | 135 | 10   |      | 114        | 375.2           |      |      |
|          |            |     |      |      |            |                 | 120      |            | 140 | 8                  |      | 124        | 254.9           | 120      |            | 145 | 10   |      | 124        | 254.9              | 120      |            | 145 | 10   |      | 124        | 405.9           |      |      |

注: 同表 5-1-173 注 2。

螺钉紧面轴端挡圈 (摘自 GB/T 891—1986)



螺栓紧面轴端挡圈 (摘自 GB/T 892—1986)



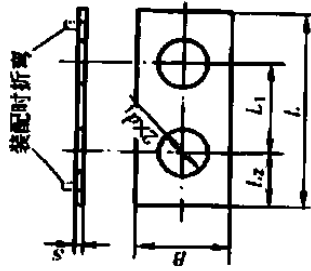
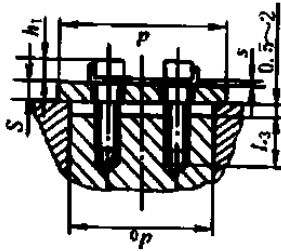
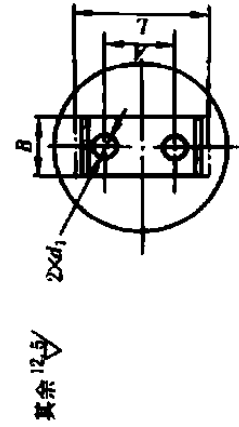
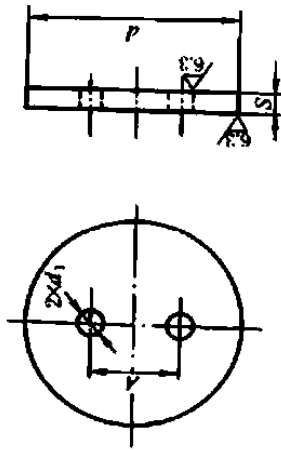
标记示例  
公称直径  $D = 45\text{mm}$ 、材料 Q215、不经表面处理的 A 型螺钉紧面轴端挡圈，标记为：挡圈 GB/T 891 45  
按 B 型制造时，应加标记“B”；挡圈 GB/T 891 B45

表 5-1-176

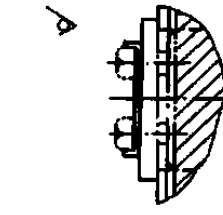
| 轴径<br>$d_0$ | 公称<br>直径<br>$D$ | H        |          | L        |             | $d_1$ | C   | GB/T 891               |                         |                    | GB/T 892 |     |                         |                         | 安装尺寸               |     |     |       |       |       |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|-------------|-------|-----|------------------------|-------------------------|--------------------|----------|-----|-------------------------|-------------------------|--------------------|-----|-----|-------|-------|-------|
|             |                 | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差 | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差    |       |     | 螺钉<br>GB/T 819<br>(推荐) | 圆柱销<br>GB/T 119<br>(推荐) | 每 1000 个的<br>质量/kg | A 型      | B 型 | 螺栓<br>GB/T 5783<br>(推荐) | 圆柱销<br>GB/T 119<br>(推荐) | 每 1000 个的<br>质量/kg | A 型 | B 型 | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ |
| 14          | 20              | 4        |          | —        |             | —     |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 16          | 22              | 4        |          | —        |             | —     |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 18          | 25              | 4        |          | —        |             | 5.5   | 0.5 |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 20          | 28              | 4        |          | 7.5      |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 22          | 30              | 4        |          | 7.5      | $\pm 0.110$ |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 25          | 32              | 5        |          | 10       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 28          | 35              | 5        |          | 10       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 30          | 38              | 5        |          | 10       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 32          | 40              | 5        |          | 12       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 35          | 45              | 5        |          | 12       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 40          | 50              | 5        |          | 12       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 45          | 55              | 6        |          | 16       | $\pm 0.135$ |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 50          | 60              | 6        |          | 16       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 55          | 65              | 6        |          | 16       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 60          | 70              | 6        |          | 20       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 65          | 75              | 6        |          | 20       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 70          | 80              | 6        |          | 20       | $\pm 0.165$ |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 75          | 90              | 8        |          | 25       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
| 85          | 100             | 8        |          | 25       |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |
|             |                 |          |          |          |             |       |     |                        |                         |                    |          |     |                         |                         |                    |     |     |       |       |       |

注：1. 当挡圈装在带中心孔的轴端时，紧面用螺钉（螺栓）允许加长。2. 同表 5-1-173 注 2。

双孔轴端挡圈 (摘自 JB/ZQ 4349—1997)



轴端止动垫片 (摘自 JB/ZQ 4347—1997)



标记示例

$d = 50\text{mm}$  的双孔轴端挡圈, 标记为: 挡圈 50 JB/ZQ 4349

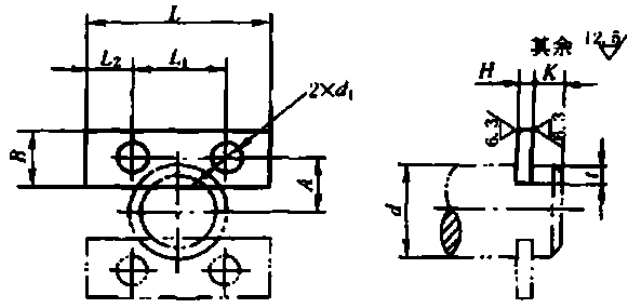
$B = 20\text{mm}$ 、 $L = 45\text{mm}$  的轴端止动垫片, 标记为: 止动垫 20 x 45 JB/ZQ 4347

表 5-1-177

| d   | A   | d <sub>1</sub> | JB/ZQ 4349 |          |               |                    | JB/ZQ 4347 |     |     |                |                |          |                |                |     |   | 安装尺寸 |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----|----------------|------------|----------|---------------|--------------------|------------|-----|-----|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|-----|---|------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |     |                | S          | 每个质量 /kg | 螺钉尺寸          | 轴 径 d <sub>0</sub> |            | L   | s   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | 每个质量 /kg | L <sub>3</sub> | h <sub>1</sub> |     |   |      |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     |     |                |            |          |               | 球轴承                | 柱轴承        |     |     |                |                |          |                |                | 联轴器 |   |      |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 40  | 20  | 7              | 5          | 0.05     | M6 x 16       | —                  | —          | —   | —   | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 45  |     |                |            | 0.06     |               |                    |            |     |     |                |                |          |                |                |     |   |      | —  | —  | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 50  |     |                |            | 0.07     |               |                    |            |     |     |                |                |          |                |                |     |   |      | 35 | 35 | 45 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 60  | 25  | 12             | 6          | 0.125    | 40, 45, 50    | 40                 | 40         | 45  | —   | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 70  |     |                |            | 0.17     | 55, 60        | 45, 50             | 55, 60     | 70  | 70  | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 80  |     |                |            | 0.22     | 65, 70        | 55, 60             | 65, 70     | 80  | 80  | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  | —  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 90  | 40  | 14             | 8          | 0.28     | 75, 80        | 65, 70             | 65, 70     | 80  | —   | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 100 |     |                |            | 0.47     | 85, 90        | 75, 80             | 75, 80     | 90  | 90  | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 125 |     |                |            | 0.74     | 100, 110      | 90                 | 90         | 100 | 100 | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 150 | 60  | 18             | 12         | 1.08     | 120, 130      | 100, 110           | 100, 110   | 130 | —   | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 180 |     |                |            | 2.33     | 140, 150, 160 | 120, 140           | 120, 140   | 160 | 160 | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 220 |     |                |            | 3.57     | 180, 200      | 160                | 160        | 200 | 200 | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    | —  | —  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 260 | 140 | —              | —          | 4.93     | —             | 180, 200           | 180, 200   | 240 | —   | —              | —              | —        | —              | —              | —   | — | —    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

- 注: 1. 挡圈适用于不受轴向载荷的部位, 当用于受轴向载荷的部位时, 应验算螺栓的强度。  
 2. 挡圈做角倒钝。  
 3. 材料为 Q235-A, 轴端止动垫片退火处理, 表面氧化处理。

轴端挡板 (摘自 JB/ZQ 4348—1997)



标记示例

轴径  $d = 50\text{mm}$  的轴端挡板, 标记为: 挡板 50 JB/ZQ 4348

表 5-1-178

mm

| $d$ | $L$ | $B$ | $L_1$ | $L_2$ | $H$ | $d_1$ | 一端板数 | 螺栓直径 | $s$ | $K$<br>(最小) | $A$ | 每个质量<br>/kg≈ | $d$  | $L$ | $B$ | $L_1$ | $L_2$ | $H$ | $d_1$ | 一端板数 | 螺栓直径 | $s$ | $K$<br>(最小) | $A$ | 每个质量<br>/kg≈ |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|------|-----|-------------|-----|--------------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|------|-----|-------------|-----|--------------|-----|-----|-----|----|----|-----|------|-----|-----|-----|
| 40  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 5           | 10  | 30           | 0.13 | 150 |     |       |       |     |       |      |      |     | 22          | 20  | 88           |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 45  | 100 | 30  | 60    | 20    | 6   | 14    | 1    | M12  |     | 6           | 10  | 31.5         |      | 160 | 240 | 70    | 180   | 30  | 12    | 22   | 2    | M20 |             | 23  | 25           | 92  |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 50  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 7           | 12  | 33           |      | 170 |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 25  | 25           | 95  |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 55  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 8           | 12  | 34.5         |      |     |     |       |       |     |       |      |      |     |             |     |              |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 60  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 9           | 14  | 41           |      | 180 |     |       |       |     |       |      |      |     |             |     |              |     | 26  | 104 |    |    |     |      |     |     |     |
| 65  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 9           | 14  | 43.5         | 190  |     |     |       |       |     |       |      |      |     |             |     |              | 28  | 107 |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 70  | 130 | 40  | 90    | 20    | 8   | 18    | 1    | M16  |     | 10          | 14  | 45           | 0.3  | 200 | 280 | 80    | 210   | 35  | 14    | 22   | 2    | M20 |             | 30  | 25           | 110 |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 75  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 11          | 14  | 46.5         |      | 210 |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 30  | 115          |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 80  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 12          | 15  | 48           |      | 220 |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 30  | 120          |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 90  |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 13          | 15  | 57           |      | 250 |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 280 | 80           | 210 | 35  | 19  | 26 | 2  | M24 | 30   | 25  | 135 | 2.4 |
| 100 |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 170         | 50  | 120          |      | 25  |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 10  | 22           | 1   | M20 |     | 14 | 15 | 61  | 0.52 | 280 |     |     |
| 110 | 16  | 20  | 64    | 300   | 320 | 80    | 240  | 40   | 22  |             |     |              | 26   |     | 2   | M24   | 30    | 25  | 160   | 4.24 |      |     |             |     |              |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
|     | 17  | 20  | 73    | 320   |     |       |      |      |     |             |     |              |      |     |     |       |       |     |       |      | 170  |     |             |     |              |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 120 | 200 | 60  | 150   | 25    | 12  | 22    | 2    | M20  |     | 19          | 20  | 76           | 1.07 | 350 | 370 | 90    | 280   | 45  | 25    | 33   | 2    | M30 |             | 35  | 25           | 185 |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 130 |     |     |       |       |     |       |      |      |     | 20          | 20  | 80           |      | 400 |     |       |       |     |       |      |      |     |             | 210 | 6.2          |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |
| 140 |     |     |       |       |     |       |      |      |     |             |     |              |      |     |     |       |       |     |       |      |      |     |             |     |              |     |     |     |    |    |     |      |     |     |     |

注: 1. 挡板适用于不受轴向载荷的部位。

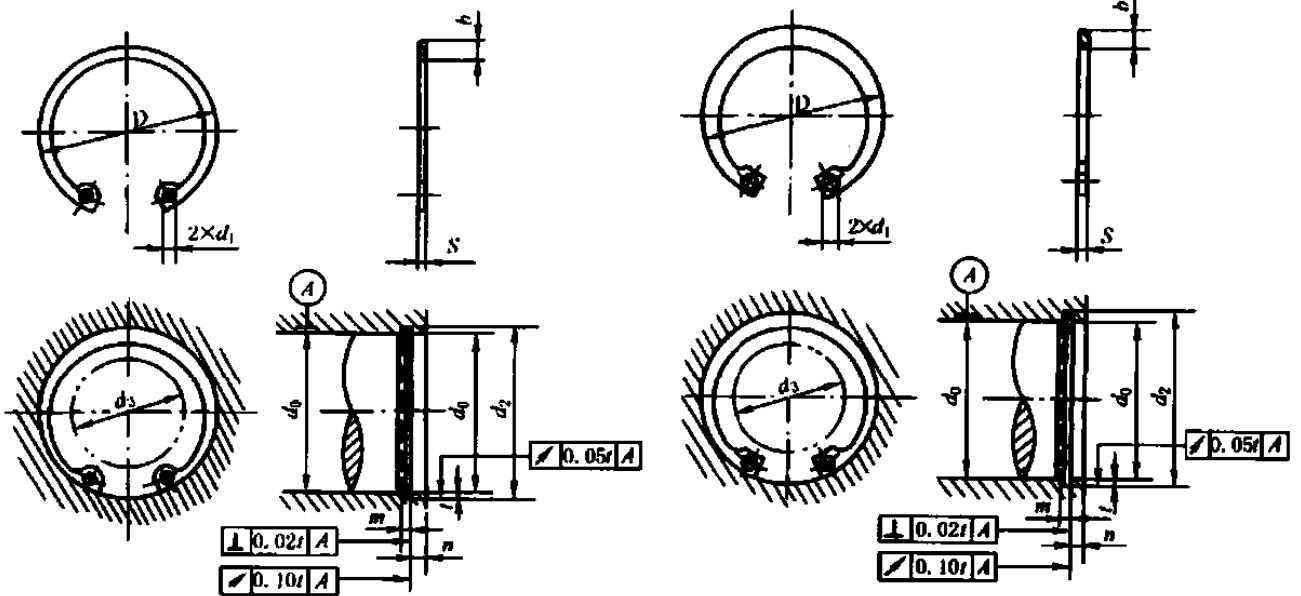
2. 锐角倒钝。

3. 材料为 Q235-A。



孔用弹性挡圈 A 型 (摘自 GB/T 893.1—1986)

孔用弹性挡圈 B 型 (摘自 GB/T 893.2—1986)



$d_0 = 8 \sim 200\text{mm}$  (板材工艺)

$d_0 = 20 \sim 200\text{mm}$  (线材工艺)

标记示例

孔径  $d_0 = 50\text{mm}$ 、材料 65Mn、热处理硬度 44~51HRC、经表面氧化处理的 A 型孔用弹性挡圈, 标记为:

挡圈 GB/T 893.1 50

孔径  $d_0 = 40\text{mm}$ 、材料 65Mn、热处理硬度 47~54HRC、经表面氧化处理的 B 型孔用弹性挡圈, 标记为:

挡圈 GB/T 893.2 40

表 5-1-179

| 孔径<br>$d_0$ | 挡 圈  |                |      |                |          |       | 沟槽(推荐) |       |      |            |            |     | 轴<br>$d_3 \leq$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg= |      |      |   |      |
|-------------|------|----------------|------|----------------|----------|-------|--------|-------|------|------------|------------|-----|-----------------|-------------------------|------|------|---|------|
|             | $D$  |                | $S$  |                | $b$<br>~ | $d_1$ | $d_2$  |       | $m$  |            | $n \geq$   |     |                 |                         |      |      |   |      |
|             | 基本尺寸 | 极限偏差           | 基本尺寸 | 极限偏差           |          |       | 基本尺寸   | 极限偏差  | 基本尺寸 | 极限偏差       |            |     |                 |                         |      |      |   |      |
| 8           | 8.7  | +0.36<br>-0.10 | 0.6  | +0.04          | 1        | 1     | 8.4    | +0.09 | 0.7  | +0.14<br>0 | 0.6        | 2   | 0.09            |                         |      |      |   |      |
| 9           | 9.8  |                |      | -0.07          | 1.2      |       | 9.4    | 0     |      |            |            |     | 0.1             |                         |      |      |   |      |
| 10          | 10.8 |                |      | 10.4           | 0.9      |       | 0.23   |       |      |            |            |     |                 |                         |      |      |   |      |
| 11          | 11.8 |                | 0.8  | +0.04<br>-0.10 | 1.7      | 1.5   | 11.4   | 0.9   | 0.9  |            | 0.9        | 4   | 0.26            |                         |      |      |   |      |
| 12          | 13   |                |      |                |          |       | 12.5   |       |      |            |            |     | 0.28            |                         |      |      |   |      |
| 13          | 14.1 |                |      |                |          |       | 13.6   |       |      |            |            |     | +0.11           | 0.31                    |      |      |   |      |
| 14          | 15.1 |                | 1    | +0.05<br>-0.13 | 2.1      | 1.7   | 14.6   | 0     | 1.1  |            | +0.14<br>0 | 1.2 | 5               | 0.5                     |      |      |   |      |
| 15          | 16.2 |                |      |                |          |       | 15.7   | 1.1   |      |            |            |     | 1.2             | 6                       | 0.54 |      |   |      |
| 16          | 17.3 |                |      |                |          |       | 16.8   |       |      |            |            |     |                 | 1.5                     | 7    | 0.57 |   |      |
| 17          | 18.3 |                |      |                |          |       | 17.8   |       |      |            |            |     |                 |                         |      | 1.5  | 8 | 0.61 |
| 18          | 19.5 | 19             |      |                |          |       | 1.5    |       |      | 9          |            |     |                 |                         |      |      |   | 0.64 |
| 19          | 20.5 | 20             |      |                |          |       |        |       |      |            |            |     |                 |                         |      |      |   | 1.5  |
| 20          | 21.5 | 21             | 1.5  | 11             | 0.84     |       |        |       |      |            |            |     |                 |                         |      |      |   |      |
| 21          | 22.5 | 22             |      |                | 1.5      | 12    |        | 0.88  |      |            |            |     |                 |                         |      |      |   |      |
| 22          | 23.5 | 23             |      |                |          |       |        | 0.92  |      |            |            |     |                 |                         |      |      |   |      |

续表

| 孔径<br>$d_0$ | 挡 圈  |                |                |                |          | 沟槽(推荐)     |                |            |      |            | 轴<br>$d_3 \leq$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg $\approx$ |          |
|-------------|------|----------------|----------------|----------------|----------|------------|----------------|------------|------|------------|-----------------|----------------------------------|----------|
|             | $D$  |                | $S$            |                | $b$<br>— | $d_1$      | $d_2$          |            | $m$  |            |                 |                                  | $n \geq$ |
|             | 基本尺寸 | 极限偏差           | 基本尺寸           | 极限偏差           |          |            | 基本尺寸           | 极限偏差       | 基本尺寸 | 极限偏差       |                 |                                  |          |
| 24          | 25.9 | +0.42<br>-0.21 | 1.2            | +0.05<br>-0.13 | 2.5      | 2          | 25.2           | +0.21<br>0 | 1.3  |            | 1.8             | 13                               | 1.21     |
| 25          | 26.9 |                |                |                | 2.8      |            | 26.2           |            |      |            |                 | 14                               | 1.39     |
| 26          | 27.9 |                |                |                | 29.4     |            | 15             |            |      |            |                 | 1.45                             |          |
| 28          | 30.1 | 3.2            |                |                | 31.4     |            | 2.1            | 17         |      |            | 1.63            |                                  |          |
| 30          | 32.1 |                |                |                |          |            |                |            |      |            |                 | 19                               | 1.97     |
| 31          | 33.4 |                |                |                |          |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 32          | 34.4 | 1.5            | +0.06<br>-0.15 | 3.6            | 2.5      | +0.25<br>0 | 1.7            | +0.14<br>0 | 3    | 22         | 3.04            |                                  |          |
| 34          | 36.5 |                |                |                |          |            |                |            |      | 3.6        | 37              | 23                               | 3.13     |
| 35          | 37.8 |                |                |                |          |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 36          | 38.8 |                |                |                |          |            |                |            |      | 39         | 25              | 3.31                             |          |
| 37          | 39.8 |                |                |                |          |            |                |            |      |            |                 |                                  | 40       |
| 38          | 40.8 |                |                |                |          |            |                |            |      | 42.5       | 27              | 4.13                             |          |
| 40          | 43.5 | 4              | 44.5           | 29             | 4.33     |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 42          | 45.5 |                |                |                |          | 47.5       | 31             | 5.24       |      |            |                 |                                  |          |
| 45          | 48.5 |                |                |                |          |            |                |            | 49.5 | 32         | 5.47            |                                  |          |
| 47          | 50.5 | 4.7            | 50.5           | 33             | 5.56     |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 48          | 51.5 |                |                |                |          | 53         | 36             | 7.4        |      |            |                 |                                  |          |
| 50          | 54.2 |                |                |                |          |            |                |            | 55   | 38         | 7.68            |                                  |          |
| 52          | 56.2 |                |                |                |          | 58         | 40             | 8.49       |      |            |                 |                                  |          |
| 55          | 59.2 |                |                |                |          |            |                |            | 59   | 41         | 9.67            |                                  |          |
| 56          | 60.2 |                |                |                |          | 61         | 43             | 10.28      |      |            |                 |                                  |          |
| 58          | 62.2 | 5.2            | 63             | 44             | 10.62    |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 60          | 64.2 |                |                |                |          | 65         | 45             | 10.97      |      |            |                 |                                  |          |
| 62          | 66.2 |                |                |                |          |            |                |            | 66   | 46         | 11.48           |                                  |          |
| 63          | 67.2 | 68             | 48             | 14.63          |          |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 65          | 69.2 |                |                |                | 5.7      | 71         | 50             | 16.89      |      |            |                 |                                  |          |
| 68          | 72.5 | 73             | 53             | 17.37          |          |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 70          | 74.5 |                |                |                |          |            |                |            | 75   | 55         | 17.84           |                                  |          |
| 72          | 76.5 | 6.3            | 78             | 56             | 20.2     |            |                |            |      |            |                 |                                  |          |
| 75          | 79.5 |                |                |                |          | 2.5        | +0.07<br>-0.22 | 5.7        | 3    | +0.30<br>0 | 2.2             | 4.5                              | 2.7      |

| 孔径<br>$d_0$ | 挡 圈   |                |      |                |          | 沟槽(推荐) |            |            |            |            | 轴   | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg~ |          |
|-------------|-------|----------------|------|----------------|----------|--------|------------|------------|------------|------------|-----|-------------------------|----------|
|             | $D$   |                | $S$  |                | $b$<br>~ | $d_1$  | $d_2$      |            | $m$        |            |     |                         | $n \geq$ |
|             | 基本尺寸  | 极限偏差           | 基本尺寸 | 极限偏差           |          |        | 基本尺寸       | 极限偏差       | 基本尺寸       | 极限偏差       |     |                         |          |
| 78          | 82.5  | +1.30<br>-0.54 | 2.5  |                | 6.3      | 3      | 81         | +0.35<br>0 | 2.7        | +0.14<br>0 | 4.5 | 60                      | 20.84    |
| 80          | 85.5  |                |      |                | 6.8      |        | 83.5       |            |            |            |     | 63                      | 23.34    |
| 82          | 87.5  |                |      |                | 7.3      |        | 85.5       |            |            |            |     | 65                      | 24.32    |
| 85          | 90.5  |                |      |                | 7.7      |        | 88.5       |            |            |            |     | 68                      | 25.18    |
| 88          | 93.5  |                |      |                | 8.1      |        | 91.5       |            |            |            |     | 70                      | 27.82    |
| 90          | 95.5  |                |      |                | 8.8      |        | 93.5       |            |            |            |     | 72                      | 28.7     |
| 92          | 97.5  |                |      |                | 9.3      |        | 95.5       |            |            |            |     | 73                      | 30.64    |
| 95          | 100.5 |                |      |                | 10       |        | 98.5       |            |            |            |     | 75                      | 31.89    |
| 98          | 103.5 |                |      |                | 10.7     |        | 101.5      |            |            |            |     | 78                      | 33.26    |
| 100         | 105.5 |                |      |                | 11.2     |        | 103.5      |            |            |            |     | 80                      | 34.2     |
| 102         | 108   | +1.50<br>-0.63 | 3    | +0.07<br>-0.22 | 4        | 106    | +0.63<br>0 | 3.2        | +0.18<br>0 | 6          | 82  | 43.49                   |          |
| 105         | 112   |                |      |                |          | 8.1    |            |            |            |            | 109 | 83                      | 45.82    |
| 108         | 115   |                |      |                |          | 8.8    |            |            |            |            | 112 | 86                      | 50.09    |
| 110         | 117   |                |      |                |          | 9.3    |            |            |            |            | 114 | 88                      | 50.99    |
| 112         | 119   |                |      |                |          | 10     |            |            |            |            | 116 | 89                      | 54.61    |
| 115         | 122   |                |      |                |          | 10.7   |            |            |            |            | 119 | 90                      | 56.43    |
| 120         | 127   |                |      |                |          | 11.2   |            |            |            |            | 124 | 95                      | 58.77    |
| 125         | 132   |                |      |                |          | 11.6   |            |            |            |            | 129 | 100                     | 65.48    |
| 130         | 137   |                |      |                |          | 11.8   |            |            |            |            | 134 | 105                     | 72.78    |
| 135         | 142   |                |      |                |          | 12.3   |            |            |            |            | 139 | 110                     | 75.55    |
| 140         | 147   | 12.7           | 144  | 115            | 78.31    |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 145         | 152   | 12.8           | 149  | 118            | 83.27    |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 150         | 158   | 12.9           | 155  | 121            | 88.67    |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 155         | 164   | 13.1           | 160  | 125            | 95.53    |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 160         | 169   | 13.2           | 165  | 130            | 98.53    |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 165         | 174.5 | +1.70<br>-0.72 |      |                |          | 170    | +0.72<br>0 |            |            | 7.5        | 136 | 104.2                   |          |
| 170         | 179.5 |                |      |                |          | 175    |            |            |            |            | 140 | 111.3                   |          |
| 175         | 184.5 |                |      |                |          | 180    |            |            |            |            | 142 | 117.5                   |          |
| 180         | 189.5 |                |      |                |          | 185    |            |            |            |            | 145 | 121.9                   |          |
| 185         | 194.5 |                |      |                |          | 190    |            |            |            |            | 150 | 124.6                   |          |
| 190         | 199.5 |                |      |                |          | 195    |            |            |            |            | 155 | 129.9                   |          |
| 195         | 204.5 | 200            | 157  | 133.9          |          |        |            |            |            |            |     |                         |          |
| 200         | 209.5 | 205            | 165  | 138.7          |          |        |            |            |            |            |     |                         |          |

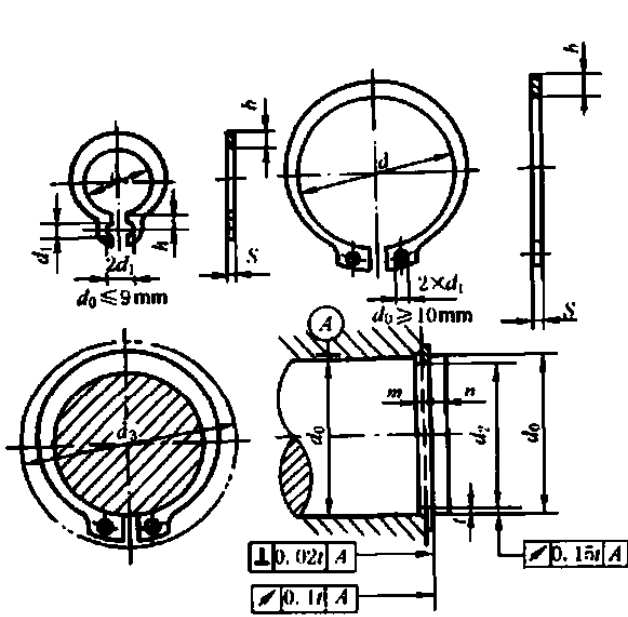
注: 1. A型是采用板材-冲切工艺制成; B型是采用线材-冲制工艺制成。A、B型互相通用。B型性能优于A型。

2.  $d_3$ 为允许套入的最大轴径。

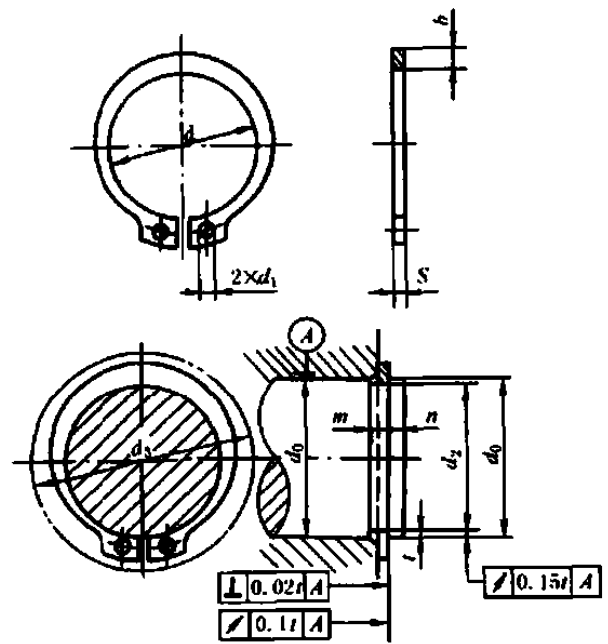
3. 标记示例中的材料为最常用的主要材料, 其他技术条件按GB/T 959.1规定。

轴用弹性挡圈 A 型 (摘自 GB/T 894.1—1986)

轴用弹性挡圈 B 型 (摘自 GB/T 894.2—1986)



$d_0 = 3 - 200\text{mm}$  (板材工艺)



$d_0 = 20 - 200\text{mm}$  (线材工艺)

标记示例

轴径  $d_0 = 50\text{mm}$ 、材料 65Mn、热处理硬度 44-51HRC、经表面氧化处理的 A 型轴用弹性挡圈，标记为：

挡圈 GB/T 894.1 50

表 5-1-180

mm

| 轴径<br>$d_0$ | 挡 圈      |                |          |                |      |       |      | 沟槽(推荐)   |             |          |            |          | 孔<br>$d_3 \geq$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg $\approx$ |
|-------------|----------|----------------|----------|----------------|------|-------|------|----------|-------------|----------|------------|----------|-----------------|----------------------------------|
|             | $d$      |                | $S$      |                | $b$  | $d_1$ | $h$  | $d_2$    |             | $m$      |            | $n \geq$ |                 |                                  |
|             | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       |      |       |      | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差    | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |          |                 |                                  |
| 3           | 2.7      | +0.04<br>-0.15 | 0.4      | +0.03<br>-0.06 | 0.8  | 1     | 0.95 | 2.8      | 0<br>-0.040 | 0.5      | +0.14<br>0 | 0.3      | 7.2             |                                  |
| 4           | 3.7      |                |          |                | 0.88 |       | 1.1  |          |             |          |            |          | 3.8             | 8.8                              |
| 5           | 4.7      |                |          |                | 1.12 |       | 1.25 | 4.8      | 0<br>-0.048 |          |            |          | 10.7            |                                  |
| 6           | 5.6      | +0.06<br>-0.18 | 0.6      | +0.04<br>-0.07 | 1.32 | 1.2   | 1.35 | 5.7      | 0<br>-0.058 | 0.7      | +0.14<br>0 | 0.5      | 12.2            |                                  |
| 7           | 6.5      |                |          |                |      |       | 1.55 |          |             |          |            |          | 6.7             | 13.8                             |
| 8           | 7.4      |                |          |                |      |       | 1.6  | 7.6      | 0<br>-0.058 |          |            |          | 0.9             | 0.6                              |
| 9           | 8.4      | 1.44           | 1.65     | 8.6            | 16.4 |       |      |          |             |          |            |          |                 |                                  |

| 轴径<br>$d_0$ | 挡 圈      |                |          |                |                | 沟槽(推荐) |                |             |          |            | 孔<br>$d_3$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg $\approx$ |            |     |            |     |      |      |
|-------------|----------|----------------|----------|----------------|----------------|--------|----------------|-------------|----------|------------|------------|----------------------------------|------------|-----|------------|-----|------|------|
|             | $d$      |                | $S$      |                | $b$<br>~       | $d_1$  | $d_2$          |             | $m$      |            |            |                                  | $n \geq$   |     |            |     |      |      |
|             | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       |                |        | 基本<br>尺寸       | 极限<br>偏差    | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 10          | 9.3      | +0.10<br>-0.36 | 1        | +0.05<br>-0.13 | 1.44           | 1.5    | 9.6            | 0<br>-0.058 | 1.1      | +0.14<br>0 | 0.6        | 17.6                             | 0.24       |     |            |     |      |      |
| 11          | 10.2     |                |          |                | 1.52           |        | 10.5           | 0.8         |          |            | 18.6       | 0.28                             |            |     |            |     |      |      |
| 12          | 11       |                |          |                | 1.72           |        | 11.5           |             |          |            | 19.6       | 0.35                             |            |     |            |     |      |      |
| 13          | 11.9     |                |          |                | 1.88           | 1.7    | 12.4           | 0.9         |          |            | 20.8       | 0.41                             |            |     |            |     |      |      |
| 14          | 12.9     |                |          |                | 2              |        | 13.4           |             |          |            | 22         | 0.44                             |            |     |            |     |      |      |
| 15          | 13.8     |                |          |                | 2.32           | 14.3   | 1.1            | 23.2        |          |            | 0.51       |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 16          | 14.7     |                |          |                | 2.48           | 15.2   | 1.2            | 24.4        |          |            | 0.65       |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 17          | 15.7     |                |          |                | 17             | 25.6   |                | 0.74        |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 18          | 16.5     |                |          |                | +0.13<br>-0.42 | 1.2    | +0.06<br>-0.15 | 2.68        |          |            | 2          | 18                               | 0<br>-0.11 | 1.3 | +0.14<br>0 | 1.5 | 27   | 0.78 |
| 19          | 17.5     |                |          |                |                |        |                | 19          |          |            |            | 28                               |            |     |            |     | 0.81 |      |
| 20          | 18.5     | 20             | 29       | 1.12           |                |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 21          | 19.5     | 21             | 31       | 1.16           |                |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 22          | 20.5     | 22.9           | 32       | 1.2            |                |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 24          | 22.2     | 23.9           | 1.7      | 34             |                |        |                | 1.92        |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 25          | 23.2     | 24.9           |          | 35             |                |        |                | 2           |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 26          | 24.2     | 26.6           |          | 36             |                |        |                | 2.06        |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 28          | 25.9     | 27.6           | 2.1      | 38.4           |                |        |                | 2.51        |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 29          | 26.9     | 28.6           |          | 39.8           |                |        |                | 2.66        |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 30          | 27.9     | 30.3           |          | 42             | 2.73           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 32          | 29.6     | 32.3           | 2.6      | 44             | 2.98           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 34          | 31.5     | 33             |          | 46             | 4.31           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 35          | 32.2     | 34             |          | 3              | 48             | 4.75   |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 36          | 33.2     | 35             | 49       |                | 4.88           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 37          | 34.2     | 36             | 50       |                | 5              |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 38          | 35.2     | 37.5           | 1.7      | 51             | 5.65           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 40          | 36.5     | 39.5           |          | 3.8            | 53             | 5.99   |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 42          | 38.5     | 42.5           |          |                | 56             | 6.18   |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 45          | 41.5     | 45.5           | 59.4     |                | 6.57           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 48          | 44.5     | 3              | 5        | 62.8           | 6.96           |        |                |             |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |
| 50          | 45.8     |                |          | 47             | 2.2            | 4.5    | 64.8           | 10.37       |          |            |            |                                  |            |     |            |     |      |      |

续表

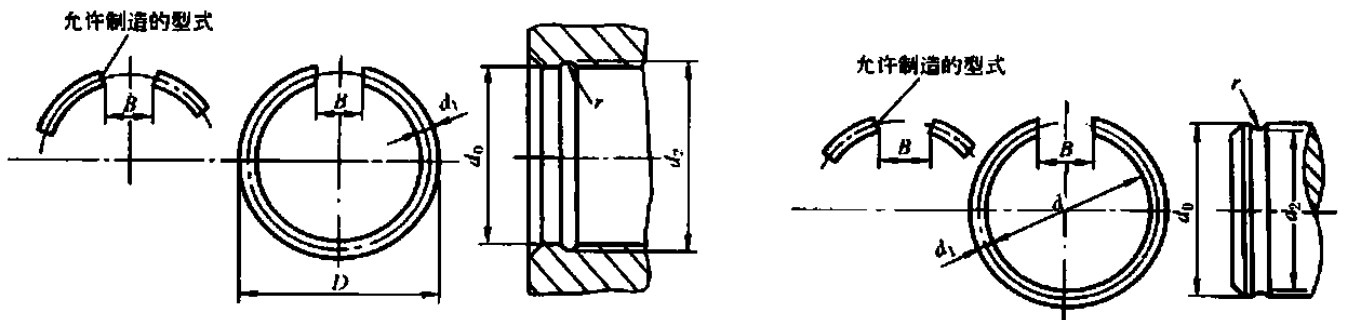
| 轴径<br>$d_0$ | 挡 圈      |                |                |                |                  | 沟 槽 (推荐)   |            |            |          |            | 孔<br>$d_1 \geq$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg $\approx$ |          |            |       |       |
|-------------|----------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------|------------|------------|----------|------------|-----------------|----------------------------------|----------|------------|-------|-------|
|             | $d$      |                | $S$            |                | $b$<br>$\approx$ | $d_1$      | $d_2$      |            | $m$      |            |                 |                                  | $n \geq$ |            |       |       |
|             | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       | 基本<br>尺寸       | 极限<br>偏差       |                  |            | 基本<br>尺寸   | 极限<br>偏差   | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |                 |                                  |          |            |       |       |
| 52          | 47.8     | +0.39<br>-0.90 | 2              | +0.06<br>-0.18 | 5.48             | 3          | 49         | 0<br>-0.25 | 2.2      | +0.14<br>0 | 4.5             | 67                               | 10.77    |            |       |       |
| 55          | 50.8     | 6.12           |                |                |                  |            | 52         | 0<br>-0.30 |          |            |                 | 70.4                             | 11.34    |            |       |       |
| 56          | 51.8     |                |                |                |                  |            | 53         |            |          |            |                 | 71.7                             | 12.99    |            |       |       |
| 58          | 53.8     |                |                |                |                  |            | 55         |            |          |            |                 | 73.6                             | 13.44    |            |       |       |
| 60          | 55.8     |                |                |                |                  |            | 57         |            |          |            |                 | 75.8                             | 14.17    |            |       |       |
| 62          | 57.8     |                |                |                | 59               |            | 79         |            |          |            |                 | 14.59                            |          |            |       |       |
| 63          | 58.8     | 2.5            |                |                | +0.07<br>-0.22   |            | 6.32       | 60         |          |            |                 | 2.7                              | 60       | +0.14<br>0 | 79.6  | 18.51 |
| 65          | 60.8     |                |                |                |                  |            |            | 62         |          |            |                 |                                  | 81.6     |            | 19.04 |       |
| 68          | 63.5     |                |                |                |                  |            |            | 65         |          |            |                 |                                  | 85       |            | 20.41 |       |
| 70          | 65.5     |                |                |                |                  |            |            | 67         |          |            |                 |                                  | 87.2     |            | 20.98 |       |
| 72          | 67.5     |                | 69             | 89.4           |                  | 21.72      |            |            |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 75          | 70.5     |                | 7              | 72             |                  | 0<br>-0.35 | 92.8       | 22.56      |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 78          | 73.5     |                |                | 75             |                  |            | 96.2       | 23.39      |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 80          | 74.5     |                |                | 76.5           |                  |            | 5.3        | 98.2       | 26.27    |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 82          | 76.5     |                |                | 78.5           |                  |            |            | 101        | 27       |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 85          | 79.5     |                |                | 81.5           |                  |            |            | 104        | 28.02    |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 88          | 82.5     | 84.5           | 107.3          | 28.93          |                  |            |            |            |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 90          | 84.5     | 86.5           | 110            | 32.5           |                  |            |            |            |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 95          | 89.5     | 3              | +0.07<br>-0.22 | 9.2            | 4                | 3.2        | +0.18<br>0 | 6          | 115      | 41.31      |                 |                                  |          |            |       |       |
| 100         | 94.5     |                |                |                |                  |            |            |            | 91.5     | 121        | 44.94           |                                  |          |            |       |       |
| 105         | 98       |                |                |                |                  |            |            |            | 96.5     | 132        | 63.95           |                                  |          |            |       |       |
| 110         | 103      |                |                |                |                  |            |            |            | 101      | 136        | 70.97           |                                  |          |            |       |       |
| 115         | 108      |                |                |                |                  |            |            |            | 106      | 142        | 78.58           |                                  |          |            |       |       |
| 120         | 113      |                |                | 111            |                  |            |            |            | 145      | 81.77      |                 |                                  |          |            |       |       |
| 125         | 118      |                |                | 116            |                  |            |            |            | 6        | 151        | 89.97           |                                  |          |            |       |       |
| 130         | 123      |                |                | 121            |                  |            |            |            |          | 158        | 93.87           |                                  |          |            |       |       |
| 135         | 128      |                |                | 126            |                  |            |            |            |          | 162.8      | 102.7           |                                  |          |            |       |       |
| 140         | 133      |                |                | 131            |                  |            |            |            |          | 168        | 106.3           |                                  |          |            |       |       |
| 145         | 138      | 136            | 174.4          | 110            |                  |            |            |            |          |            |                 |                                  |          |            |       |       |
| 150         | 142      | +0.63<br>-1.50 | +0.07<br>-0.22 | 13.2           | 4                | 3.2        | +0.18<br>0 | 6          | 141      | 110        |                 |                                  |          |            |       |       |
| 145         | 138      |                |                |                |                  |            |            |            | 141      | 174.4      | 110             |                                  |          |            |       |       |
| 150         | 142      | +0.63<br>-1.50 | +0.07<br>-0.22 | 14             | 4                | 3.2        | +0.18<br>0 | 7.5        | 180      | 112.7      |                 |                                  |          |            |       |       |

| 轴径<br>$d_0$ | 挡 圈      |                |          |                |          | 沟槽(推荐) |          |            |          |            | 孔<br>$d_3 \geq$ | 每 1000 个<br>的质量<br>/kg= |          |
|-------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------------|----------|
|             | $d$      |                | $S$      |                | $b$<br>≈ | $d_1$  | $d_2$    |            | $m$      |            |                 |                         | $n \geq$ |
|             | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差       |          |        | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差   |                 |                         |          |
| 155         | 146      | +0.63<br>-1.50 | 3        | +0.07<br>-0.22 | 14       | 4      | 150      | 0<br>-0.63 | 3.2      | +0.18<br>0 | 7.5             | 186                     | 122.7    |
| 160         | 151      |                |          |                |          |        | 155      |            |          |            |                 | 190                     | 126.4    |
| 165         | 155.5    |                |          |                |          |        | 160      |            |          |            |                 | 195                     | 133.7    |
| 170         | 160.5    |                |          |                | 165      |        | 200      |            |          |            |                 | 137                     |          |
| 175         | 165.5    |                |          |                | 170      |        | 206      |            |          |            |                 | 144.4                   |          |
| 180         | 170.5    |                |          |                | 175      |        | 212      |            |          |            |                 | 152                     |          |
| 185         | 175.5    | +0.72<br>-1.70 | 3        | +0.07<br>-0.22 | 15.2     | 4      | 180      | 0<br>-0.72 | 3.2      | +0.18<br>0 | 7.5             | 218                     | 158.1    |
| 190         | 180.5    |                |          |                | 185      |        | 223      |            |          |            |                 | 162.5                   |          |
| 195         | 185.5    |                |          |                | 190      |        | 229      |            |          |            |                 | 171.8                   |          |
| 200         | 190.5    |                |          |                | 195      |        | 235      |            |          |            |                 | 176.4                   |          |

- 注：1. A型采用板材-冲切工艺制成；B型采用线材-冲制工艺制成。  
 2.  $d_3$  为允许套入的最小孔径。  
 3. 标记示例中材料说明同表 5-1-179 注 3。

孔用钢丝挡圈 (摘自 GB/T 895.1—1986)

轴用钢丝挡圈 (摘自 GB/T 895.2—1986)



标记示例

孔径  $d_0 = 40\text{mm}$ 、材料碳素弹簧钢丝、经低温回火及表面氧化处理的孔用钢丝挡圈，标记为：挡圈 GB/T 895.1 40

表 5-1-181

| 孔径/<br>轴径<br>$d_0$ | $d_1$ | $r$ | 挡 圈        |      |             |            |            | 沟槽(推荐)      |       |            |       |             |
|--------------------|-------|-----|------------|------|-------------|------------|------------|-------------|-------|------------|-------|-------------|
|                    |       |     | GB/T 895.1 |      |             | GB/T 895.2 |            | GB/T 895.1  |       | GB/T 895.2 |       |             |
|                    |       |     | $D$        |      | $B \approx$ | $d$        |            | $B \approx$ | $d_2$ |            | $d_2$ |             |
|                    |       |     | 基本尺寸       | 极限偏差 |             | 基本尺寸       | 极限偏差       |             | 基本尺寸  | 极限偏差       | 基本尺寸  | 极限偏差        |
| 4                  | 0.6   | 0.4 | —          | —    | —           | 3          | 0<br>-0.18 | 1           | —     | —          | 3.4   | $\pm 0.037$ |
| 5                  |       |     | —          | —    | —           | 4          |            | —           | —     | 4.4        |       |             |
| 6                  |       |     | —          | —    | —           | 5          |            | —           | —     | 5.4        |       |             |

mm

续表

| 孔径/<br>轴径<br>$d_0$ | $d_1$ | $r$        | 挡 圈        |            |             |            |            |             | 沟槽(推荐)     |             |            |             |
|--------------------|-------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|                    |       |            | GB/T 895.1 |            |             | GB/T 895.2 |            |             | GB/T 895.1 |             | GB/T 895.2 |             |
|                    |       |            | $D$        |            | $B \approx$ | $d$        |            | $B \approx$ | $d_2$      |             | $d_2$      |             |
|                    |       |            | 基本尺寸       | 极限偏差       |             | 基本尺寸       | 极限偏差       |             | 基本尺寸       | 极限偏差        | 基本尺寸       | 极限偏差        |
| 7                  | 0.8   | 0.5        | 8          | +0.22      | 4           | 6          | 0<br>-0.22 | 2           | 7.8        | $\pm 0.045$ | 6.2        | $\pm 0.045$ |
| 8                  |       |            | 9          | 0          |             | 7          |            |             | 8.8        |             | 7.2        |             |
| 10                 |       |            | 11         | 9          |             | 10.8       |            |             | 9.2        |             |            |             |
| 12                 | 1.0   | 0.6        | 13.5       | +0.43      | 6           | 10.5       | 0<br>-0.47 | 3           | 13.0       | $\pm 0.055$ | 11.0       | $\pm 0.055$ |
| 14                 |       |            | 15.5       | 0          |             | 12.5       |            |             | 15.0       |             | 13.0       |             |
| 16                 | 1.6   | 0.9        | 18         | 0          | 8           | 14.0       | 0<br>-0.52 | 4           | 17.6       | $\pm 0.065$ | 14.4       | $\pm 0.065$ |
| 18                 |       |            | 20         |            |             | 16.0       |            |             | 19.6       |             | 16.4       |             |
| 20                 | 2.0   | 1.1        | 22.5       | +0.52<br>0 | 10          | 17.5       | 0<br>-1.00 | 5           | 22.0       | $\pm 0.105$ | 18.0       | $\pm 0.105$ |
| 22                 |       |            | 24.5       |            |             | 19.5       |            |             | 24.0       |             | 20.0       |             |
| 24                 |       |            | 26.5       |            |             | 21.5       |            |             | 26.0       |             | 22.0       |             |
| 25                 |       |            | 27.5       | +0.62<br>0 |             | 22.5       |            |             | 27.0       |             | 23.0       |             |
| 26                 |       |            | 28.5       |            |             | 23.5       |            |             | 28.0       |             | 24.0       |             |
| 28                 |       |            | 30.5       | +1.00<br>0 |             | 25.5       |            |             | 30.0       |             | 26.0       |             |
| 30                 |       |            | 32.5       |            |             | 27.5       |            |             | 32.0       |             | 28.0       |             |
| 32                 | 2.5   | 1.4        | 35         | +1.00<br>0 | 12          | 29.0       | 0<br>-1.20 | 6           | 34.5       | $\pm 0.125$ | 29.5       | $\pm 0.125$ |
| 35                 |       |            | 38         |            |             | 32.0       |            |             | 37.6       |             | 32.5       |             |
| 38                 |       |            | 41         |            |             | 35.0       |            |             | 40.6       |             | 35.5       |             |
| 40                 |       |            | 43         | +1.20<br>0 |             | 37.0       |            |             | 42.6       |             | 37.5       |             |
| 42                 |       |            | 45         |            |             | 39.0       |            |             | 44.5       |             | 39.5       |             |
| 45                 |       |            | 48         | +1.40<br>0 |             | 42.0       |            |             | 47.5       |             | 42.5       |             |
| 48                 |       |            | 51         |            |             | 45.0       |            |             | 50.5       |             | 45.5       |             |
| 50                 | 53    | 47.0       | 52.5       | 47.5       |             |            |            |             |            |             |            |             |
| 55                 | 3.2   | 1.8        | 59         | +1.20<br>0 | 20          | 51.0       | 0<br>-1.40 | 7           | 58.2       | $\pm 0.150$ | 51.8       | $\pm 0.150$ |
| 60                 |       |            | 64         |            |             | 56.0       |            |             | 63.2       |             | 56.8       |             |
| 65                 |       |            | 69         |            |             | 61.0       |            |             | 68.2       |             | 61.8       |             |
| 70                 |       |            | 74         | +1.40<br>0 |             | 66.0       |            |             | 73.2       |             | 66.8       |             |
| 75                 |       |            | 79         |            |             | 71.0       |            |             | 78.2       |             | 71.8       |             |
| 80                 |       |            | 84         | +1.60<br>0 |             | 76.0       |            |             | 83.2       |             | 76.8       |             |
| 85                 |       |            | 89         |            |             | 81.0       |            |             | 88.2       |             | 81.8       |             |
| 90                 | 94    | +1.60<br>0 | 86.0       | 93.2       | 86.8        |            |            |             |            |             |            |             |
| 95                 | 99    |            | 91.0       | 98.2       | 91.8        |            |            |             |            |             |            |             |
| 100                | 104   | +1.60<br>0 | 96.0       | 103.2      | 96.8        |            |            |             |            |             |            |             |
| 105                | 109   |            | 101.0      | 108.2      | 101.8       |            |            |             |            |             |            |             |
| 110                | 114   | +1.60<br>0 | 106.0      | 113.2      | 106.8       |            |            |             |            |             |            |             |
| 115                | 119   |            | 111.0      | 118.2      | 111.8       |            |            |             |            |             |            |             |
| 120                | 124   | +1.60<br>0 | 116.0      | 123.2      | 116.8       |            |            |             |            |             |            |             |
| 125                | 129   |            | 121.0      | 128.2      | 121.8       |            |            |             |            |             |            |             |



## 4 新型螺纹连接型式和防松装置

随着时代的进步和科学技术的不断发展,近年来在生产实际中又出现了一些新的螺纹连接形式和防松装置。现介绍几种,以满足紧固件技术领域的特殊需要,并已有企业标准。

### 4.1 唐氏螺纹连接副

#### 4.1.1 唐氏螺纹连接副的防松原理及安装要求

唐氏螺纹的螺栓的同一螺纹段具有左右两种旋向的螺纹,它既可与左旋螺纹配合,又可与右旋螺纹配合。图 5-1-5 所示为唐氏螺纹紧固件。

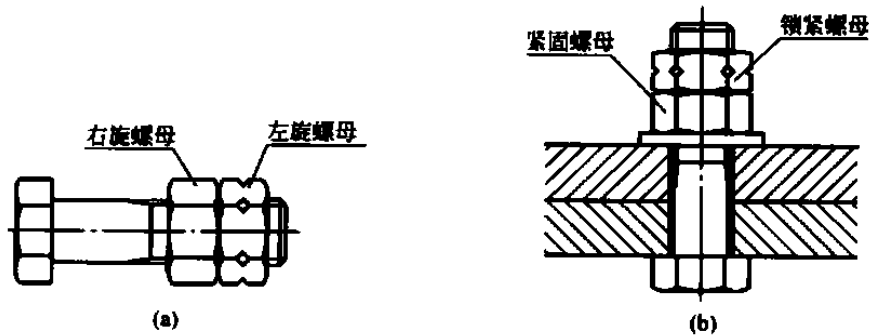


图 5-1-5 唐氏螺纹紧固件

在连接时,使用左、右两种不同旋向的螺母。被连接件支承面上的螺母称为紧固螺母,非支承面上的螺母称为锁紧螺母。使用时先将紧固螺母拧紧,然后再将锁紧螺母拧紧。

在有振动、冲击的情况下,紧固螺母和锁紧螺母可能都有松动的趋势,但由于紧固螺母的松退方向是锁紧螺母的拧紧方向,锁紧螺母的拧紧正好阻止了紧固螺母的松退。

唐氏螺纹紧固件的安装要求:在使用唐氏螺纹紧固件时,其紧固螺母和锁紧螺母的预紧力是不一样的,锁紧螺母的预紧力一定要大于紧固螺母的预紧力,否则会影响其防松效果。一般要求紧固螺母的预紧力应是锁紧螺母预紧力的 80% 左右。

#### 4.1.2 唐氏螺纹连接副的防松性能

唐氏螺纹紧固件经过 120s 振动仍保持 82% 的预紧力,而普通螺纹加弹簧垫圈的防松方式经过 1~2s 的振动其预紧力已下降为 80% 左右,经过 15s 的振动,预紧力基本损失殆尽(图 5-1-6)。

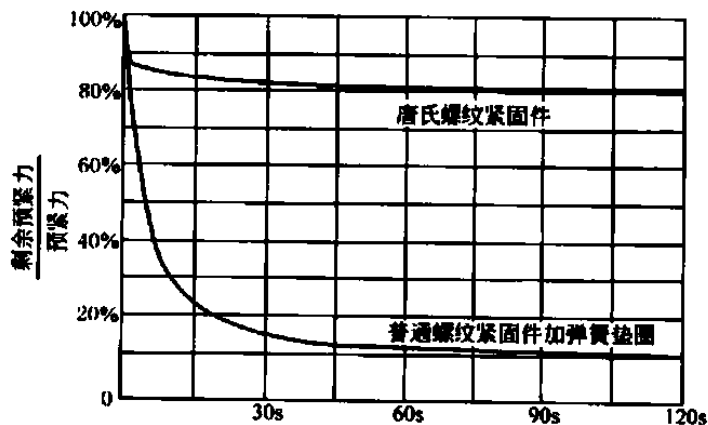


图 5-1-6 唐氏螺纹紧固件与普通螺纹紧固件振松性能对比实验

## 4.1.3 唐氏螺纹连接副的保证载荷及企业标准件

表 5-1-182

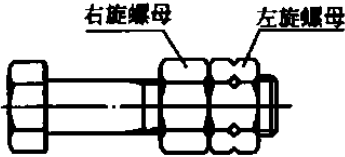
唐氏螺纹连接副的保证载荷

N

| 螺纹规格 $d$ | 3.6 级  | 4.8 级  | 6.8 级  | 8.8 级   | 10.9 级  | 12.9 级  |
|----------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| TM16     | 22600  | 38900  | 55300  | 72800   | 104000  | 122000  |
| TM18     | 27600  | 47600  | 67600  | 92200   | 127000  | 149000  |
| TM20     | 35300  | 60800  | 86200  | 118000  | 163000  | 190000  |
| TM22     | 43600  | 75100  | 107000 | 145000  | 201000  | 235000  |
| TM24     | 50800  | 87500  | 124000 | 169000  | 234000  | 274000  |
| TM30     | 80800  | 139000 | 197000 | 269000  | 373000  | 435000  |
| TM36     | 118000 | 203000 | 288000 | 392000  | 542000  | 634000  |
| TM42     | 161000 | 278000 | 394000 | 538000  | 744000  | 869000  |
| TM48     | 212000 | 365000 | 517000 | 706000  | 976000  | 1140000 |
| TM56     | 292000 | 503000 | 715000 | 974000  | 1350000 | 1580000 |
| TM64     | 385000 | 664000 | 942000 | 1280000 | 1780000 | 2080000 |

表 5-1-183

唐氏螺纹六角头螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 5782)

|  |   |
|--|---|
|  <p>右旋螺母      左旋螺母</p> | <p>标记示例<br/>           螺纹规格 <math>d = \text{TM}20</math>, 公称长度 <math>l = 100\text{mm}</math>, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹六角头螺栓连接副: 唐氏螺栓连接副 Q/TANGS 5782-TM20 <math>\times</math> 100</p> |
|--|---|

唐氏螺纹六角头螺栓

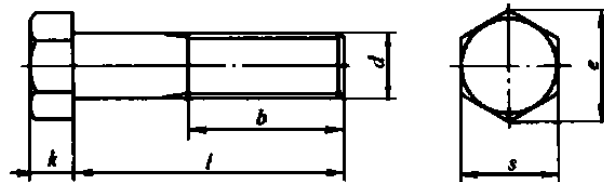


表 5-1-184

mm

| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM18     | TM20                  | TM22     | TM24     | TM30      | TM36      | TM42           | TM48      | TM56      | TM64      |
|----------|--|----------|-----------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| $s$      | 24   | 27       | 30                    | 34       | 36       | 46        | 55        | 65             | 75        | 85        | 95        |
| $k$      | 10   | 11.5     | 12.5                  | 14       | 15       | 18.7      | 22.5      | 26             | 30        | 35        | 40        |
| $e$      | 26.8   | 30       | 33.5                  | 37.7     | 40       | 50.9      | 60.8      | 72             | 82.6      | 93.6      | 104.9     |
| $b$      | $l \leq 125$   | 38       | 42                    | 46       | 50       | 54        | 66        | 78             | —         | —         | —         |
|          | $125 < l \leq 200$   | 44       | 48                    | 52       | 56       | 60        | 72        | 84             | 96        | 108       | 124       |
|          | $l > 200$  | 57       | 61                    | 65       | 69       | 73        | 85        | 97             | 109       | 121       | 137       |
| $l$      | 65 ~ 160   | 70 ~ 180 | 80 ~ 200              | 90 ~ 220 | 90 ~ 240 | 110 ~ 300 | 140 ~ 360 | 160 ~ 440      | 180 ~ 480 | 220 ~ 500 | 260 ~ 500 |
| $l$ 系列   | 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500 |          |                       |          |          |           |           |                |           |           |           |
| 技术条件     | 材料: 钢  | 螺纹公差: 6g | 性能等级: 8.8, 10.9, 12.9 |          |          | 产品等级: B   |           | 表面处理: 调质、发蓝、发黑 |           |           |           |

注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 5782 一致。

2. 唐氏螺纹六角头螺栓连接副一套包括唐氏六角头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

唐氏螺纹六角头螺母

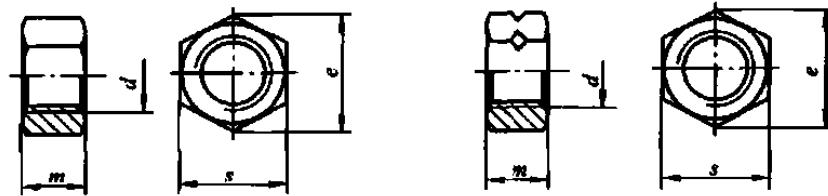


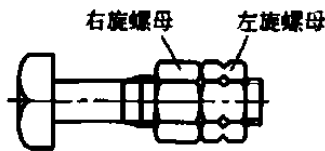
表 5-1-185

| mm       |       |      |          |      |               |      |         |      |          |      |       |
|----------|-------|------|----------|------|---------------|------|---------|------|----------|------|-------|
| 螺纹规格 $d$ | TM16  | TM18 | TM20     | TM22 | TM24          | TM30 | TM36    | TM42 | TM48     | TM56 | TM64  |
| $e$      | 26.8  | 29.6 | 33       | 37.3 | 39.6          | 50.9 | 60.8    | 72   | 82.6     | 93.6 | 104.9 |
| $m$      | 14.8  | 15.8 | 18       | 19.4 | 21.5          | 25.6 | 31      | 34   | 38       | 45   | 51    |
| $s$      | 24    | 27   | 30       | 34   | 36            | 46   | 55      | 65   | 75       | 85   | 95    |
| 技术条件     | 材料: 钢 |      | 螺纹公差: 6H |      | 性能等级: 8、10、12 |      | 产品等级: B |      | 表面处理: 发黑 |      |       |

- 注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 5782 一致。  
 2. 唐氏螺纹六角头螺栓连接副一套包括唐氏六角头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。  
 3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 5-1-186

唐氏螺纹方头螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 8)



标记示例

螺纹规格  $d = \text{TM24}$ , 公称长度  $l = 100\text{mm}$ , 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹方头螺栓连接副: 唐氏方头螺栓连接副 Q/TANGS 8-TM24  $\times$  100  
 六角螺母同 GB/T 6170-2000

唐氏螺纹方头螺栓

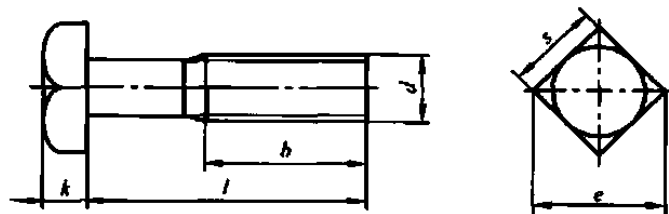


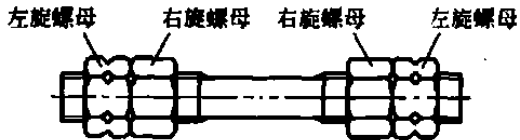
表 5-1-187

| mm       |  |          |          |          |           |          |           |           |                |  |
|----------|--|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------------|--|
| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM18     | TM20     | TM22     | TM24      | TM30     | TM36      | TM42      | TM48           |  |
| $b$      | $l \leq 125$   | 38       | 42       | 46       | 50        | 54       | 66        | 78        | —              |  |
|          | $125 < l \leq 200$   | 44       | 48       | 52       | 56        | 60       | 72        | 84        | 96             |  |
|          | $l > 200$  | 57       | 61       | 65       | 69        | 73       | 85        | 97        | 109            |  |
| $e$      | 30.11  | 34.01    | 37.91    | 42.9     | 45.5      | 58.5     | 69.94     | 82.03     | 95.03          |  |
| $k$      | 10   | 12       | 13       | 14       | 15        | 19       | 23        | 26        | 30             |  |
| $s$      | 24   | 27       | 30       | 34       | 36        | 46       | 55        | 65        | 75             |  |
| $l$      | 55 ~ 160   | 60 ~ 180 | 65 ~ 200 | 70 ~ 220 | 80 ~ 240  | 90 ~ 300 | 110 ~ 300 | 130 ~ 300 | 140 ~ 300      |  |
| $l$ 系列   | 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |          |          |          |           |          |           |           |                |  |
| 技术条件     | 材料: 钢  |          | 螺纹公差: 6g |          | 性能等级: 8.8 |          | 产品等级: C   |           | 表面处理: 调质、发蓝、发黑 |  |

- 注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 8 一致。  
 2. 唐氏螺纹方头螺栓连接副一套包括唐氏方头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。  
 3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 5-1-188

唐氏螺纹等长双头螺柱连接副 (摘自 Q/TANGS 901)

|   |   |
|---|---|
|  <p>左旋螺母    右旋螺母    右旋螺母    左旋螺母</p> | <p>标记示例<br/>           螺纹规格 <math>d = TM18</math>, 公称长度 <math>l = 100mm</math>, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹等长双头螺柱连接副: 唐氏螺柱连接副 Q/TANGS 901-TM18 <math>\times</math> 100<br/>           六角螺母同 GB/T 6170-2000</p> |
|---|---|

## 唐氏螺纹等长双头螺柱

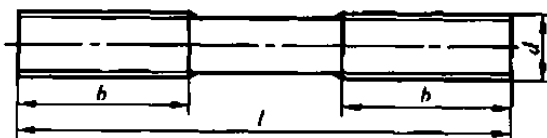


表 5-1-189

| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM18     | TM20     | TM22     | TM24      | TM30      | TM36      | TM42      | TM48      | TM56      |
|----------|--|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $b$      | 44   | 48       | 52       | 56       | 60        | 72        | 84        | 96        | 108       | 124       |
| $l$      | 40 ~ 300   | 40 ~ 300 | 60 ~ 300 | 80 ~ 300 | 90 ~ 300  | 120 ~ 300 | 120 ~ 300 | 120 ~ 400 | 130 ~ 500 | 150 ~ 500 |
| $l$ 系列   | 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 350, 380, 400, 420, 450, 480, 500 |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
| 技术条件     | 材料: 钢  |          | 螺纹公差: 6g |          | 性能等级: 8.8 |           | 产品等级: C   |           | 表面处理: 发黑  |           |

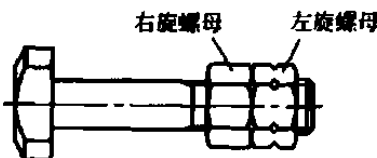
注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 901 一致。

2. 唐氏螺纹等长双头螺柱连接副一套包括唐氏螺纹等长双头螺柱一个, 左旋及右旋螺母各两个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 5-1-190

唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 37)

|   |  |
|---|--|
|  <p>右旋螺母    左旋螺母</p> | <p>标记示例<br/>           螺纹规格 <math>d = TM36</math>, 公称长度 <math>l = 200mm</math>, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副: 唐氏 T 形槽用螺栓连接副 Q/TANGS 37-TM36 <math>\times</math> 200<br/>           六角螺母同 GB/T 6170-2000</p> |
|---|--|

## 唐氏螺纹 T 形槽用螺栓

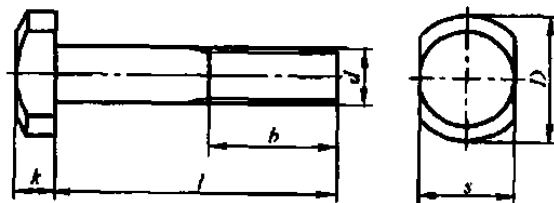


表 5-1-191

| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM20     | TM24     | TM30     | TM36      | TM42      | TM48      |  |                |  |
|----------|--|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|----------------|--|
| $b$      | $l \leq 125$   | 38       | 46       | 54       | 66        | 78        | —         |  |                |  |
|          | $125 < l \leq 200$   | 44       | 52       | 60       | 72        | 84        | 96        |  |                |  |
|          | $l > 200$  | 57       | 65       | 73       | 85        | 97        | 109       |  |                |  |
| $D$      | 38   | 46       | 58       | 75       | 85        | 95        | 105       |  |                |  |
| $k$      | 11.6   | 14       | 16       | 20       | 24        | 28        | 32        |  |                |  |
| $s$      | 28   | 34       | 44       | 56       | 67        | 76        | 86        |  |                |  |
| $l$      | 55 ~ 160   | 65 ~ 200 | 80 ~ 240 | 90 ~ 300 | 110 ~ 300 | 130 ~ 300 | 140 ~ 300 |  |                |  |
| $l$ 系列   | 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 |          |          |          |           |           |           |  |                |  |
| 技术条件     | 材料: 钢  |          | 螺纹公差: 6g |          | 性能等级: 8.8 |           | 产品等级: B   |  | 表面处理: 调质、发蓝、发黑 |  |

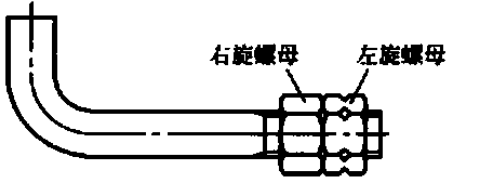
注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 37 一致。

2. 唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副一套包括唐氏螺纹 T 形槽用螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 5-1-192

唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 4364)



右旋螺母 左旋螺母

标记示例  
 螺纹规格  $d = \text{TM}42$ , 公称长度  $l = 1400\text{mm}$ , 性能等级为 4.8 级的唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副: 唐氏直角地脚螺栓连接副 Q/TANGS 4364-TM42 × 1400-4.8  
 六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹直角地脚螺栓

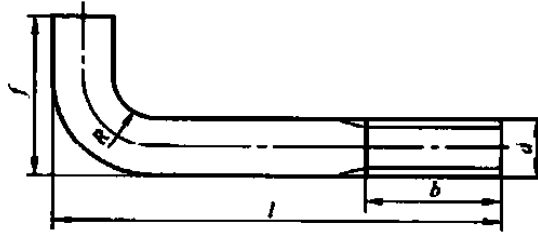


表 5-1-193

|          |  |            |                          |             |             |             |             | mm          |
|----------|--|------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM20       | TM24                     | TM30        | TM36        | TM42        | TM48        | TM56        |
| $b$ (最小) | 45   | 60         | 75                       | 90          | 110         | 120         | 140         | 160         |
| $f$      | 65   | 80         | 100                      | 120         | 150         | 170         | 190         | 220         |
| $R \sim$ | 12   | 15         | 20                       | 25          | 30          | 35          | 40          | 45          |
| $l$      | 300 ~ 400  | 400 ~ 1000 | 600 ~ 1400               | 1000 ~ 1600 | 1000 ~ 2000 | 1400 ~ 2300 | 1400 ~ 2600 | 2000 ~ 2600 |
| $l$ 系列   | 300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600 |            |                          |             |             |             |             |             |
| 技术条件     | 材料: 钢  | 螺纹公差: 8g   | 性能等级: 3.6, 4.8, 6.8, 8.8 |             |             |             | 产品等级: C     |             |

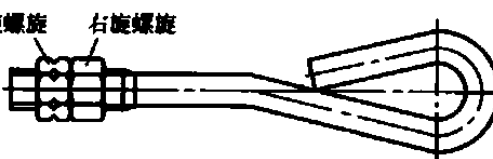
注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 JB/ZQ 4364 一致。

2. 唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副一套包括唐氏直角地脚螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 5-1-194

唐氏螺纹地脚螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 799)



左旋螺纹 右旋螺纹

标记示例  
 螺纹规格  $d = \text{TM}20$ , 公称长度  $l = 400\text{mm}$ , 性能等级为 3.6 级的唐氏螺纹地脚螺栓连接副: 唐氏地脚螺栓连接副 Q/TANGS 799-TM20 × 400-3.6  
 六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹地脚螺栓

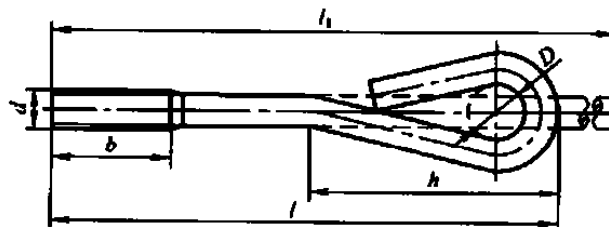


表 5-1-195

|          |      |      |      |      |      |      | mm   |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| 螺纹规格 $d$ | TM16 | TM20 | TM24 | TM30 | TM36 | TM42 | TM48 |
| $b$      | 44   | 52   | 60   | 72   | 84   | 96   | 108  |

续表

| 螺纹规格 $d$ | TM16   | TM20      | TM24                     | TM30       | TM36       | TM42       | TM48       |
|----------|--|-----------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| $D$      | 20   | 30        | 30                       | 45         | 60         | 60         | 70         |
| $h$      | 93   | 127       | 139                      | 192        | 244        | 261        | 302        |
| $l_1$    | $l + 72$                                       | $l + 110$ | $l + 110$                | $l + 165$  | $l + 217$  | $l + 217$  | $l + 255$  |
| $l$      | 220 ~ 500                                      | 300 ~ 630 | 300 ~ 800                | 400 ~ 1000 | 500 ~ 1000 | 630 ~ 1250 | 630 ~ 1500 |
| $l$ 系列   | 220, 300, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500 |           |                          |            |            |            |            |
| 技术条件     | 材料: 钢  | 螺纹公差: 8g  | 性能等级: 3.6, 4.8, 6.8, 8.8 |            | 产品等级: C    | 表面处理: 发黑   |            |

- 注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 JB/ZQ 799 一致。  
 2. 唐氏螺纹地脚螺栓连接副一套包括唐氏螺纹地脚螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。  
 3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。  
 4. 表中唐氏紧固件的生产厂为马鞍山市唐氏螺纹紧固件有限公司。

## 4.2 高性能防松螺母

本节介绍两种高性能防松螺母: 施必牢 (Spiralock) 防松螺母和液压防松螺母。并已有企业标准。

### 4.2.1 施必牢 (SPL) 防松螺母

(1) 施必牢防松螺母的特点及防松性能

SPL 螺母承载侧螺纹大径处的牙侧角为  $60^\circ$ , 其余部分的牙侧角与普通螺纹相同, 均为  $30^\circ$ 。图 5-1-7a、b 分别为普通标准螺母和 SPL 防松螺母与普通标准螺栓拧紧后的受力图, 图 5-1-7c 为两种螺纹连接的牙间载荷分布百分比; 图 5-1-7d 为横向负载振动试验时三种螺纹连接预紧力的变化情况。

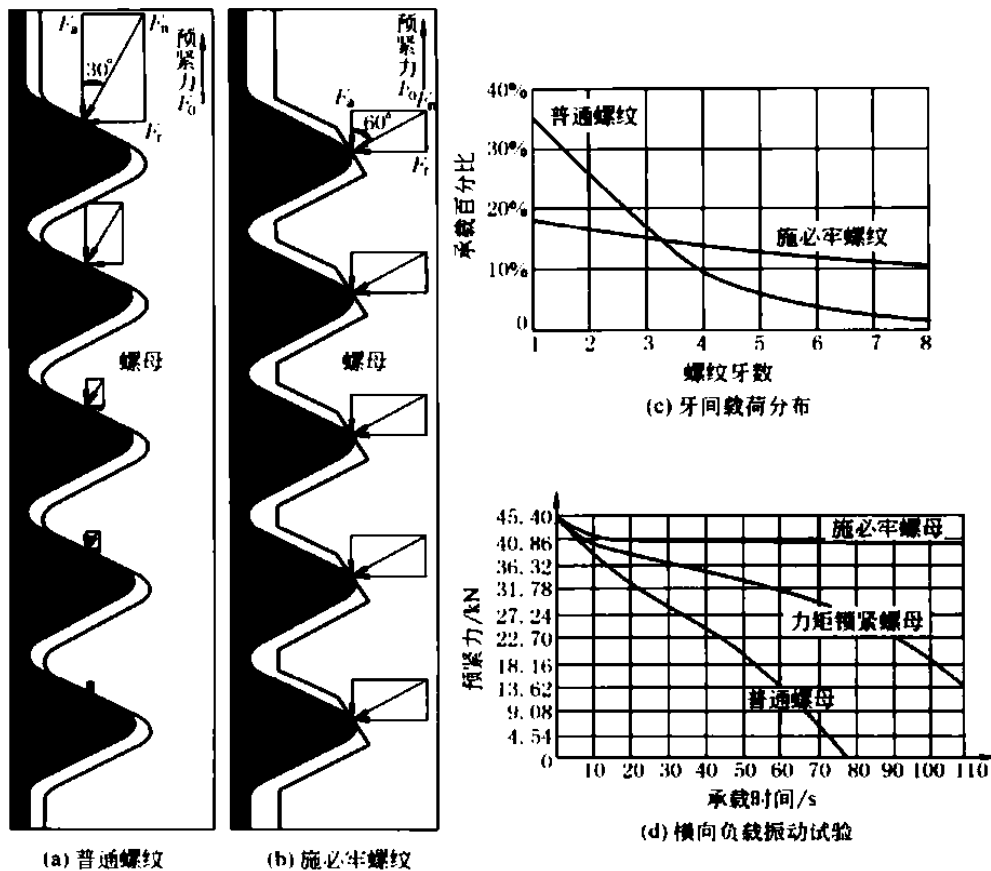


图 5-1-7 普通螺纹与施必牢 (SPL) 螺纹的受力、载荷分布及振动试验

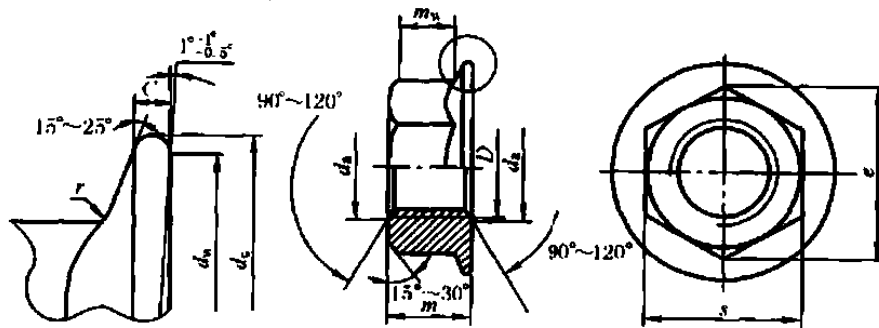
由图 5-1-7 可知：在相同预紧力  $F_0$  的情况下，施必牢（SPL）防松螺母承载侧牙上的法向力  $F_n = F_0 / \cos 60^\circ = 2F_0$ ，大于普通螺母的法向力  $F_n = F_0 / \cos 30^\circ = 1.154F_0$ ，因而摩擦力矩大；施必牢（SPL）螺母的径向载荷  $F_r$  大于轴向载荷  $F_a$ ，且对称分布，使螺母与螺栓间不易松动，可有效抗击横向振动，因而防松能力大为提高。施必牢（SPL）防松螺母的法向力  $F_n$  作用在螺栓牙的顶部，此处螺纹牙柔度大，容易变形，从而使各扣螺纹牙间能够比较均匀地受力，承载牙数大于普通螺母，提高了承载能力和寿命。同时，施必牢（SPL）螺母与螺栓沿螺纹呈线接触，消除了当受到横向动载荷作用时引起内、外螺纹间产生相对运动的径向间隙，从而阻止螺母自动松脱。

施必牢（SPL）防松螺母有以下优点：可靠的抗振防松性能、高的承载能力和使用寿命，并可重复使用；只需与标准螺栓匹配使用，无需任何辅助锁紧件；适用于温差大的环境；用施必牢丝锥可以制出具有同样防松性能的螺纹孔，可广泛用于要求具有自锁性能的零部件上；装拆方便，对克服低硬度螺栓滑牙有显著效果。

施必牢（SPL）防松螺母已用于汽车、火车、舰船、铁道、港口机械、工程机械、发动机、飞机、机械、电力、石油、军工及医疗器械等领域。

## (2) 施必牢（SPL）防松螺母企业标准件

### 施必牢（SPL）六角法兰面螺母（摘自 SPL 6177.1—2004、SPL 6177.2—2004）



#### 标记示例

螺纹规格  $D = M12$ 、性能等级 8 级、表面镀锌钝化（彩虹色）、等级为 A 级的六角法兰面螺母，标记为：

螺母 SPL 6177.1 M12 F3

螺纹规格  $D = M12 \times 1.25$ 、性能等级 10 级、表面氧化、等级为 A 级的六角法兰面螺母，标记为：

螺母 SPL 6177.2 M12  $\times 1.25$ -10 F9

表 5-1-196

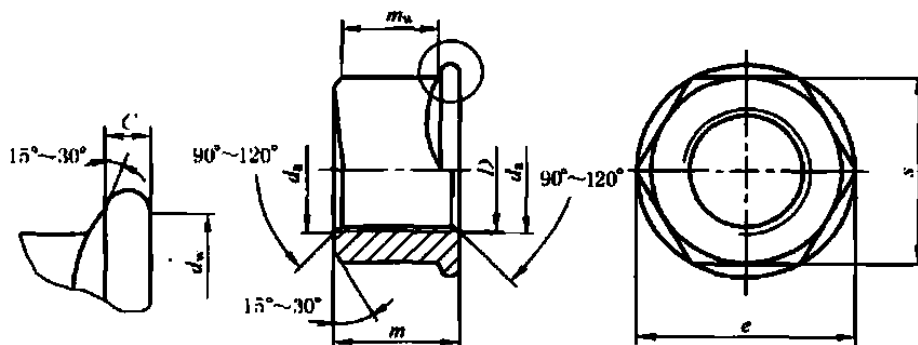
| 螺纹规格 $D$   |    | M5   | M6    | M8    | M10         | M12           | M14   | M16   | M20   |
|------------|----|------|-------|-------|-------------|---------------|-------|-------|-------|
| 螺距 $P$     | 粗牙 | 0.8  | 1     | 1.25  | 1.5         | 1.75          | 2     | 2     | 2.5   |
|            | 细牙 | —    | —     | 1     | 1.25<br>(1) | 1.25<br>(1.5) | (1.5) | 1.5   | 1.5   |
| $C$ (最小)   |    | 1    | 1.1   | 1.2   | 1.5         | 1.8           | 2.1   | 2.4   | 3     |
| $d_a$      | 最大 | 5.75 | 6.75  | 8.75  | 10.8        | 13            | 15.1  | 17.3  | 21.6  |
|            | 最小 | 5    | 6     | 8     | 10          | 12            | 14    | 16    | 20    |
| $d_w$ (最小) |    | 9.8  | 12.2  | 15.8  | 19.6        | 23.8          | 27.6  | 31.9  | 39.9  |
| $d_c$ (最大) |    | 11.8 | 14.2  | 17.9  | 21.8        | 26            | 29.9  | 34.5  | 42.8  |
| $e$ (最小)   |    | 8.79 | 11.05 | 14.38 | 16.64       | 20.03         | 23.36 | 26.75 | 32.95 |
| $m$        | 最大 | 5    | 6     | 8     | 10          | 12            | 14    | 16    | 20    |
|            | 最小 | 4.7  | 5.7   | 7.64  | 9.64        | 11.57         | 13.3  | 15.3  | 18.7  |
| $m_s$ (最小) |    | 2.5  | 3.1   | 4.6   | 5.6         | 6.8           | 7.7   | 8.9   | 10.7  |

续表

| 螺纹规格 $D$       |         | M5      | M6                              | M8     | M10         | M12                             | M14      | M16   | M20               |       |  |
|----------------|---------|---------|---------------------------------|--------|-------------|---------------------------------|----------|-------|-------------------|-------|--|
| $s$            | 公称 = 最大 | 8       | 10                              | 13     | 15          | 18                              | 21       | 24    | 30                |       |  |
|                | 最小      | 7.78    | 9.78                            | 12.73  | 14.73       | 17.73                           | 20.67    | 23.67 | 29.16             |       |  |
| $r$ (最大)       |         | 0.3     | 0.4                             | 0.5    | 0.6         | 0.7                             | 0.9      | 1     | 1.2               |       |  |
| 每 1000 个的质量/kg |         | 0.0018  | 0.0036                          | 0.0068 | 0.0112      | 0.019                           | 0.029    | 0.046 | 0.08              |       |  |
| 技术条件           |         | 钢       |                                 |        |             |                                 |          |       | 不锈钢               |       |  |
|                |         | 材料及性能等级 |                                 | 8      |             |                                 |          | 10    | 12                | A2-70 |  |
|                |         |         |                                 | 粗牙     | $D \leq 16$ | 1 型                             | $D > 16$ | 2 型   | 1 型               |       |  |
|                |         | 细牙      | 2 型                             |        |             | 1 型                             |          | 2 型   | $D \leq 16$ ; 2 型 |       |  |
| 螺纹标准           |         |         | 产品等级                            |        |             | 表面处理                            |          |       |                   |       |  |
| 美国施必牢螺纹标准      |         |         | $D \leq 16$ : A<br>$D > 16$ : B |        |             | 钢: 氧化、电镀, 或由供需双方协议<br>不锈钢: 简单处理 |          |       |                   |       |  |

注: 1. 括号内的规格尽量不要采用。如需其他规格与生产厂联系。  
2.  $r$  适用于棱角和六角面。

## 施必牢 (SPL) 六角凸缘螺母 (摘自 SPL-CO—2004)



## 标记示例

螺纹规格  $D = M20$ 、性能等级 8 级、产品等级 B 级、不经表面处理的六角凸缘螺母, 标记为: SPL-CO M20-8

螺纹规格  $D = M20 \times 1.5$ 、性能等级 8 级、产品等级 B 级、镀锌的六角凸缘螺母, 标记为: SPL-CO M20  $\times$  1.5-8 F3

表 5-1-197

mm

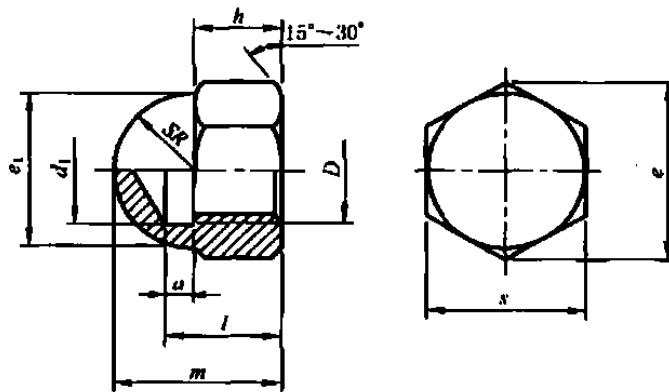
| 螺纹规格 $D$   |    | M12           | M14   | M16   | M18   | M20   | M22   | M24   | M27  | M30   |
|------------|----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 螺距 $P$     | 粗牙 | 1.75          | 2     | 2     | 2.5   | 2.5   | 2.5   | 3     | 3    | 3.5   |
|            | 细牙 | 1.25<br>(1.5) | (1.5) | 1.5   | (1.5) | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 2    | 2     |
| $C$        | 最大 | 2.1           | 3     | 3.4   | 4.2   | 4.2   | 4.2   | 5.3   | 5.3  | 6.4   |
|            | 最小 | 1.8           | 2.4   | 3     | 3.8   | 3.8   | 3.8   | 4.7   | 4.7  | 5.6   |
| $d_s$      | 最大 | 13            | 15.1  | 17.3  | 19.5  | 21.6  | 23.7  | 25.9  | 29.1 | 32.4  |
|            | 最小 | 12            | 14    | 16    | 18    | 20    | 22    | 24    | 27   | 30    |
| $d_s$ (最小) |    | 17.3          | 20.7  | 24    | 26    | 30    | 34    | 36    | 41   | 46    |
| $e$ (最小)   |    | 20.03         | 23.36 | 26.75 | 29.56 | 32.95 | 37.29 | 39.55 | 45.2 | 50.85 |



| 螺纹规格 $D$       |         | M12   | M14                             | M16   | M18      | M20                             | M22   | M24               | M27   | M30   |
|----------------|---------|-------|---------------------------------|-------|----------|---------------------------------|-------|-------------------|-------|-------|
| $m$            | 最大      | 12    | 14                              | 16    | 17.6     | 20                              | 22    | 24                | 27    | 30    |
|                | 最小      | 11.57 | 13                              | 15.3  | 16.9     | 18.7                            | 20.7  | 22.7              | 25.7  | 28.7  |
| $m_s$ (最小)     |         | 6.8   | 7.7                             | 8.9   | 10.7     | 12.1                            | 14.5  | 15.9              | 18    | 20.1  |
| $s$            | 公称 = 最大 | 18    | 21                              | 24    | 27       | 30                              | 34    | 36                | 41    | 46    |
|                | 最小      | 17.73 | 20.67                           | 23.67 | 26.16    | 29.16                           | 33    | 35                | 40    | 45    |
| 每 1000 个的质量/kg |         | 0.017 | 0.026                           | 0.039 | 0.058    | 0.076                           | 0.112 | 0.125             | 0.191 | 0.289 |
| 技术条件           |         | 钢     |                                 |       |          |                                 |       |                   | 不锈钢   |       |
|                |         | 8     |                                 |       |          |                                 |       | 10                | 12    | A2-70 |
|                |         | 粗牙    | $D \leq 16$                     | 1 型   | $D > 16$ | 2 型                             | 1 型   | 2 型               |       |       |
|                |         |       |                                 | 2 型   |          | 1 型                             | 2 型   | $D \leq 16$ : 2 型 |       |       |
|                |         | 细牙    |                                 |       |          |                                 |       |                   |       |       |
| 螺纹标准           |         |       | 产品等级                            |       |          | 表面处理                            |       |                   |       |       |
| 美国施必牢螺纹标准      |         |       | $D \leq 16$ : A<br>$D > 16$ : B |       |          | 钢: 氧化、电镀, 或由供需双方协议<br>不锈钢: 简单处理 |       |                   |       |       |

注: 括号内的规格尽量不要采用。

施必牢盖形螺母 (摘自 SPL 923—2004)



标记示例

螺纹规格  $D = M10$ 、性能等级 6 级、表面氧化的盖形螺母, 标记为: 螺母 SPL 923 M10-6 F9

表 5-1-198

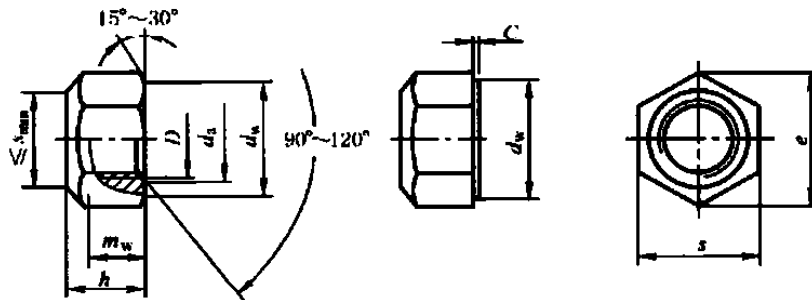
mm

| 螺纹规格 $D$   | M10   | M12   | M14   | M16   | M18   | M20   | M22   | M24   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $h$        | 8     | 10    | 11    | 13    | 14    | 16    | 18    | 19    |
| $e$ (最小)   | 17.77 | 20.03 | 23.35 | 26.75 | 29.56 | 32.95 | 37.29 | 39.55 |
| $e_1$ (最大) | 16    | 18    | 20    | 22    | 25    | 28    | 30    | 34    |
| $a$ (最小)   | 4     | 4.5   | 5     | 5     | 6     | 6     | 6     | 7     |
| $m$        | 18    | 22    | 24    | 26    | 29    | 32    | 35    | 38    |
| $d_1$      | 10.5  | 13    | 15    | 17    | 19    | 21    | 23    | 25    |
| $l$        | 13    | 16    | 17    | 19    | 22    | 25    | 26    | 28    |

续表

| 螺纹规格 D         | M10   | M12       | M14   | M16   | M18                  | M20            | M22   | M24   |    |
|----------------|-------|-----------|-------|-------|----------------------|----------------|-------|-------|----|
| s              | 最大    | 16        | 18    | 21    | 24                   | 27             | 30    | 34    | 36 |
|                | 最小    | 15.73     | 17.73 | 20.67 | 23.67                | 26.16          | 29.16 | 33    | 35 |
| SR≈            | 8     | 9         | 10    | 11.5  | 12.5                 | 14             | 15    | 17    |    |
| 每 1000 个的质量/kg | 12.88 | 17.46     | 24.66 | 39.84 | 48.78                | 71.96          | 102   | 127.8 |    |
| 技术条件           | 材料    | 螺纹标准      |       | 性能等级  | 产品等级                 | 表面处理           |       |       |    |
|                | 钢     | 美国施必牢螺纹标准 |       | 5,6   | D ≤ 16:A<br>D > 16:B | 氧化、电镀,或由供需双方协议 |       |       |    |

施必牢 2 型六角自锁防脱螺母 (摘自 SPL 6175PT—2006)



防脱功能部分形状任选; 首选非垫圈面型

标记示例

螺纹规格 D = M12 × 1.75、性能等级 8 级、表面磷化、产品等级为 A 级的施必牢 2 型六角自锁防脱螺母, 标记为:

SPL 6175PT. M12 × 1.75-8 F2

螺纹规格 D = M24 × 3、性能等级 10 级、表面镀锌黄色钝化、产品等级为 B 级的施必牢 2 型六角自锁防脱螺母, 标记为:

SPL 6175PT. M24 × 3-10 F3

表 5-1-199

| 螺纹规格 D              |                             | M10   | M12                  | M16   | M20   | M22   | M24   | M27               | M30   |
|---------------------|-----------------------------|-------|----------------------|-------|---|-------|-------|-------------------|-------|
| 螺距 P                |                             | 1.5   | 1.75                 | 2     | 2.5   | 2.5   | 3     | 3                 | 3.5   |
| C                   | 最大                          | —     | —                    | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8               | 0.8   |
|                     | 最小                          | —     | —                    | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2               | 0.2   |
| d <sub>s</sub>      | 最大                          | 10.8  | 13                   | 17.3  | 21.6  | 23.7  | 25.9  | 29.1              | 32.4  |
|                     | 最小                          | 10    | 12                   | 16    | 20  | 22    | 24    | 27                | 30    |
| d <sub>w</sub> (最小) |                             | 14.63 | 16.63                | 22.49 | 27.7  | 31.4  | 33.3  | 38                | 42.8  |
| e(最小)               |                             | 17.77 | 20.03                | 26.75 | 32.95   | 37.29 | 39.55 | 45.2              | 50.85 |
| h                   | 最大                          | 10    | 12                   | 16.4  | 20.3  | 22    | 23.9  | 27                | 30    |
|                     | 最小                          | 8.94  | 11.57                | 15.7  | 19  | 20.7  | 22.6  | 25.7              | 27.3  |
| m <sub>w</sub> (最小) |                             | 6.43  | 8.3                  | 11.28 | 13.52   | 14.5  | 16.16 | 18                | 19.44 |
| s                   | 公称 = 最大                     | 16    | 18                   | 24    | 30  | 34    | 36    | 41                | 46    |
|                     | 最小                          | 15.73 | 17.73                | 23.67 | 29.16   | 33    | 35    | 40                | 45    |
| 每 1000 个的质量/kg      |                             | 9.5   | 15                   | 36.7  | 66.7  | —     | 112.6 | 175               | 226.8 |
| 技术条件                | 材料及性能等级<br>GB/T 3098.2      | 钢     |                      |       |   |       |       | 不锈钢               |       |
|                     |                             | 8     |                      |       |   | 10    | 12    | D ≤ M24;<br>A2-70 |       |
|                     | D ≤ 16                      | 1 型   | D > 16               | 2 型   | 1 型   | 2 型   |       |                   |       |
|                     | 防脱性能<br>SPL/JS.08<br>(企业标准) | 螺纹标准  |                      | 产品等级  |   | 表面处理  |       |                   |       |
|                     | 美国施必牢螺纹标准                   |       | D ≤ 16:A<br>D > 16:B |       | 氧化、磷化; 电镀技术按 GB/T 5267;<br>如需其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议 |       |       |                   |       |

注: 1. 如需其他规格与生产厂联系。

2. 生产厂: 上海底特精密紧固件有限公司。

## 4.2.2 液压防松螺母及拉紧器

液压防松螺母及拉紧器借助于高压 ( $p_{max} = 250\text{MPa}$ ) 油泵产生的高压油, 使螺杆轴向伸长, 利用螺杆的弹性变形将螺纹连接锁紧。可以精确地达到设计要求的预紧力, 其预紧力比转矩预紧者提高 30% 以上。采用附件后可实现多个螺栓同步预紧, 使被紧固件均匀受力。

液压防松螺母与液压螺栓拉紧器分别是用于高预紧力、大规格螺纹连接的紧固件和装拆工具, 适用于振动工况下大、重型机械设备和狭窄空间设备的紧固连接。具有优良的防松效果, 连接可靠、装拆方便、节时省力等特点, 兼有野外防盗功能。已较广泛地用于矿山、电力、石化、铁路、交通、建筑等行业, 该产品尚无国家及行业标准。液压防松螺母及拉紧器的加压系统主要由高压手动泵、快换接头、高压软管、油管接头、液压螺母组成, 如图 5-1-8 所示。

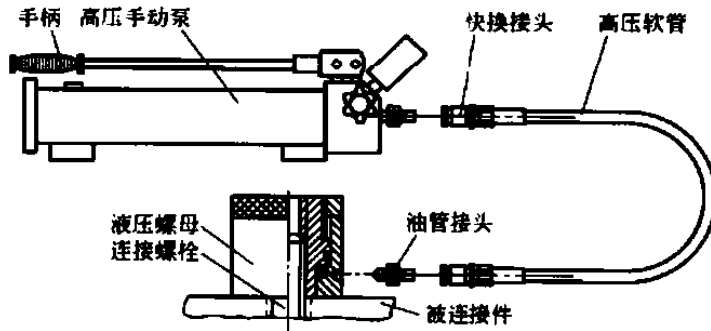


图 5-1-8 液压防松螺母加压系统示意

### (1) 液压防松螺母的结构、装拆及产品规格性能

液压防松螺母由缸体, 具有内、外螺纹和密封圈的活塞和锁紧螺母组成。其操作程序为: 将液压防松螺母整体拧到连接螺栓上, 直至消除各连接件之间的间隙 (图 5-1-9a); 卸去堵头, 将排净空气后的高压手动油泵、软管接头接到缸体的油管接头上, 往复扳动高压油泵的手柄, 对油缸加压, 使活塞上升, 连接螺栓伸长, 锁紧螺母、活塞与缸体之间产生间隙, 活塞内螺纹与螺栓间形成了强大的预紧力 (图 5-1-9b); 将锁紧螺母拧到与缸体上端面接触并拧紧, 卸压, 拆除加压系统, 拧上堵头, 连接被紧锁 (图 5-1-9c)。拆卸液压防松螺母的过程与安装过程相仿, 接装加压系统, 加压, 活塞带着锁紧螺母上升, 当螺母底面与缸体上端面分离后, 将锁紧螺母上端面拧至与活塞上端面平齐 (图 5-1-9b), 卸压, 拆除加压系统, 轻微敲击并旋转活塞及螺栓, 即可卸下液压防松螺母。

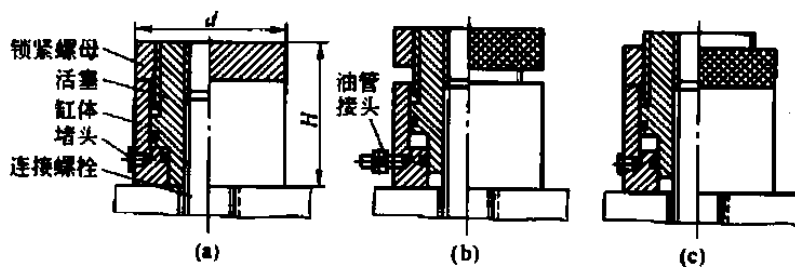


图 5-1-9 FYM 型液压防松螺母结构示意图

### (2) 液压螺栓拉紧器的结构、装拆及产品规格性能

液压螺栓拉紧器是一种先进的螺纹连接预紧和拆卸工具。其原理及拆装方法与液压防松螺母相同, 结构相仿。一个型号的拉紧器在更换其螺纹套和内六角套的情况下, 可实现数个相近规格螺栓的预紧和拆卸, 易于实现多个螺栓的同步紧固。液压螺栓拉紧器的结构如图 5-1-10。

其预紧及拆卸过程如下: 先将螺母拧紧在螺栓上, 再将内六角套套在螺母外面, 放好支撑套, 将拉紧器组件置于支撑套上, 将螺纹套拧在螺栓上; 装好加压系统, 加压, 推动活塞带着螺纹套上升, 螺栓伸长带着螺母上升与连接件脱离接触, 当达到所需的预紧力或最大拉伸长度时, 停止加压; 通过内六角套的径向孔将螺母拧紧, 卸压, 拆除拉紧器, 螺母便将螺纹连接锁紧。拆卸螺母时, 步骤同上, 当螺母与被紧固件脱离接触后, 停压, 通过内六角套上的径向孔将螺母拧松若干圈, 卸压, 拆除拉紧器, 即可轻松卸下螺母。

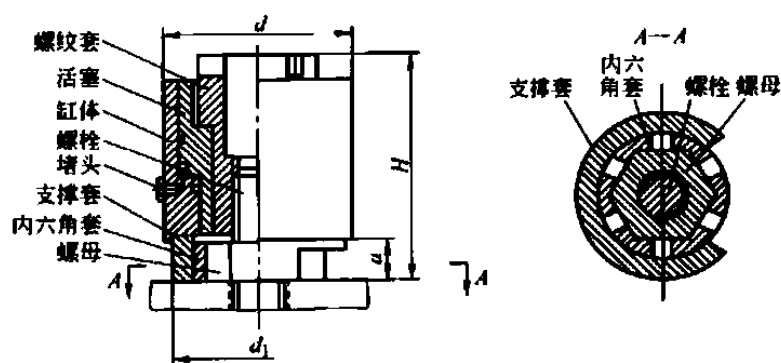


图 5-1-10 FYL 型液压螺栓拉紧器结构示意图

表 5-1-200

FYM 型液压防松螺母参数 (摘自 Q/XF 001—2006)

| 型号     | 螺纹规格      | 油压作用面积 $S/\text{mm}^2$ | 预紧力 $F/\text{kN}$<br>( $p = 150\text{MPa}$ 时) | $H$<br>/mm | $d$<br>/mm | 最大拉伸长度 $h$<br>/mm | 质量<br>/kg |
|--------|-----------|------------------------|---|------------|------------|-------------------|-----------|
| FYM24  | M24 × 3   | 1080                   | 162   | 52         | 58         | 5                 | 0.7       |
| FYM30  | M30 × 3.5 | 1330                   | 200   | 53         | 68         | 5                 | 1         |
| FYM36  | M36 × 4   | 1760                   | 264   | 58         | 80         | 5                 | 1.6       |
| FYM42  | M42 × 4.5 | 2490                   | 374   | 65         | 92         | 6                 | 2.4       |
| FYM48  | M48 × 5   | 2840                   | 426   | 70         | 100        | 6                 | 2.9       |
| FYM56  | M56 × 5.5 | 3690                   | 554   | 78         | 114        | 8                 | 4.2       |
| FYM64  | M64 × 6   | 4210                   | 631   | 84         | 124        | 10                | 5.2       |
| FYM72  | M72 × 6   | 5990                   | 898   | 95         | 145        | 12                | 8.3       |
| FYM80  | M80 × 6   | 7190                   | 1079  | 105        | 160        | 12                | 11        |
| FYM90  | M90 × 6   | 9110                   | 1366  | 114        | 178        | 12                | 15        |
| FYM100 | M100 × 6  | 13750                  | 2062  | 130        | 208        | 15                | 24        |
| FYM110 | M110 × 6  | 14660                  | 2200  | 140        | 219        | 15                | 27        |
| FYM125 | M125 × 6  | 16530                  | 2480  | 150        | 240        | 18                | 35        |
| FYM140 | M140 × 6  | 20770                  | 3116  | 170        | 265        | 18                | 47        |
| FYM160 | M160 × 6  | 22480                  | 3372  | 180        | 285        | 20                | 55        |
| 技术条件   | 材料: 钢     | 性能等级: 10、12            | 螺纹公差: 6H                                      | 产品等级: A    |            | 表面处理: 发黑          |           |

表 5-1-201

FYL 型液压螺栓拉紧器参数 (摘自 Q/XF 002—2006)

| 型号   | 螺纹规格        | 油压作用面积 $S/\text{mm}^2$ | 预紧力 $F/\text{kN}$<br>( $p = 150\text{MPa}$ 时) | $H/\text{mm}$ | $d/\text{mm}$ | $d_1/\text{mm}$ | $a/\text{mm}$ | 最大拉伸长度 $h/\text{mm}$ | 质量<br>/kg |
|------|-------------|------------------------|---|---------------|---------------|-----------------|---------------|----------------------|-----------|
| FYL1 | M24 ~ M33   | 4260                   | 639   | 109           | 110           | 90              | 30            | 12                   | 5         |
| FYL2 | M36 ~ M45   | 5900                   | 885   | 124           | 140           | 115             | 37            | 14                   | 10        |
| FYL3 | M48 ~ M60   | 10500                  | 1575  | 160           | 175           | 160             | 63            | 16                   | 19        |
| FYL4 | M64 ~ M80   | 17000                  | 2550  | 187           | 220           | 200             | 77            | 18                   | 42        |
| FYL5 | M90 ~ M100  | 24300                  | 3645  | 216           | 250           | 230             | 93            | 18                   | 69        |
| FYL6 | M110 ~ M125 | 36600                  | 5490  | 248           | 305           | 290             | 112           | 20                   | 102       |
| FYL7 | M140 ~ M160 | 43200                  | 6480  | 290           | 325           | 305             | 145           | 22                   | 130       |
| 技术条件 | 材料: 钢       | 性能等级: 10、12            | 螺纹公差: 6H                                      | 产品等级: A       |               | 表面处理: 发黑        |               |                      |           |

注: 1. 如需其他规格或有特殊要求, 与生产厂联系。

2. 生产厂: 西安帆力机电技术有限公司。

# 第2章 铆钉连接

## 1 铆钉连接的类型、特点和应用

铆钉连接是利用铆钉将两个或两个以上的元件（一般为板材或型材）连接在一起的一种不可拆卸的静连接，简称铆接。铆钉有 hollow 和实心两大类。最常用的铆接是实心铆钉连接。实心铆钉连接多用于受力大的金属零件的连接，空心铆钉连接用于受力较小的薄板或非金属零件的连接。

铆接又分冷铆和热铆两种。热铆紧密性较好，但铆杆与钉孔间有间隙，不能参与传力。冷铆时钉杆微粗，胀满钉孔，钉杆与钉孔间无间隙。直径大于 10mm 的钢铆钉加热到 1000 ~ 1100℃ 进行热铆，钉杆上的单位面积锤击力为 650 ~ 800MPa。直径小于 10mm 的钢铆钉和塑性较好的有色金属、轻金属及合金制造的铆钉，常用于冷铆。

铆接在建筑、锅炉制造、铁路桥梁和金属结构等方面均有应用。





铆接的主要特点是：工艺简单、连接可靠、抗振、耐冲击。与焊接相比，其缺点是：结构笨重，铆孔削弱被连接件截面强度 15% ~ 20%，操作劳动强度大，噪声大，生产效率低。因此，铆接经济性和紧密性不如焊接。

相对于螺栓连接而言，铆接更为经济，重量更轻，适于自动化安装。但铆接不适于太厚的材料，材料越厚，铆接越困难，一般的铆接不适于承受拉力，因为其抗拉强度比抗剪强度低得多。

## 2 铆 缝

### 2.1 铆缝的形式

表 5-2-1 铆缝的形式

| 类型        | 单剪搭接  | 单剪垫板对接  | 双剪垫板对接   | 型材连接  |
|-----------|---|---|--|---|
| 结构简图      |  |  |  |  |
| 特点和<br>应用 | 通常用于没有严格要求的一般机械结构连接   | 通常用于要求表面平整的外部结构连接，被连接板可以等厚或不等厚，垫板厚度通常大于被连接板厚度                                       | 用于受力很大的结构连接，两块垫板应等厚，且其总厚度应不小于被连接板中的较厚者，被连接板厚度不等时应先垫平                                 | 用于各种桁架结构连接  |

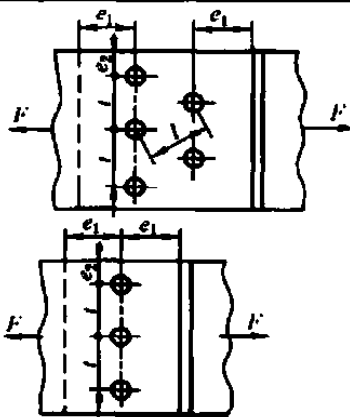
## 2.2 铆缝的设计

设计铆缝时，通常是根据工作要求、载荷情况选择铆缝形式，确定结构参数、铆钉直径和数量，然后进行强度计算。

## 3 铆钉孔间距

表 5-2-2

铆钉孔间距 (摘自 GB/T 152.1—1988)

|  | 名称             | 位置与方向 | 最大允许距离<br>(取两者的小值)   | 最小允许距离               |     |
|---|----------------|-------|----------------------|----------------------|-----|
|   | 间距 $t$         | 外排    |                      | $8d_0$ 或 $12\delta$  | 钉并列 |
| 中间排   |                | 构件受压  |                      | $12d_0$ 或 $18\delta$ | 钉错列 |
|   | 构件受拉           |       | $16d_0$ 或 $24\delta$ |                      |     |
| 边距  | 平行于载荷的方向 $e_1$ |       | $4d_0$ 或 $8\delta$   | $2d_0$               |     |
|   | 垂直于载荷的方向 $e_2$ | 切割边   |                      | $1.5d_0$             |     |
|   |                | 轧制边   |                      | $1.2d_0$             |     |

注：1.  $d_0$  为铆钉孔直径； $\delta$  为较薄板的厚度。

2. 钢板边缘与刚性构件（如角钢、槽钢等）相连的铆钉的最大间距，可按中间排确定。

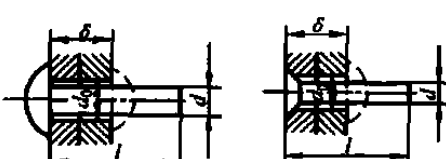
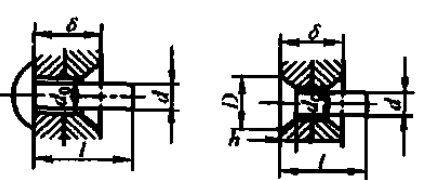
3. 有色金属或异种材料（如石棉制动带与铸铁制动瓦）铆接时，铆缝的结构参数推荐：铆钉直径  $d = 1.5\delta + 2\text{mm}$ ；间距  $t = (2.5 \sim 3)d$ ；边距  $e_1 \geq d$ ， $e_2 \geq (1.8 \sim 2)d$ 。

## 4 铆钉公称杆径和铆钉长度计算

表 5-2-3

铆钉公称杆径  $d$  (摘自 GB/T 18194—2000) 和铆钉长度计算

mm

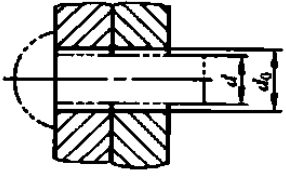
| 基本系列  | 1   | 1.2 | 1.6   | 2    | 2.5 | 3    | 4  | 5   | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |
|-------|---|-----|-------|------|-----|------|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|------|-------|----|-------|----|----|----|----|---|-----|-----|------|------|--|------|--|
| 第二系列  |   | 1.4 |       |      |     | 3.5  |    |   | 7 |   |    | 14 | 18 | 22 | 27 | 33 |    |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |
| 名称    | 简图  |     |       |      |     |      |    | 计算公式  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |
| 半圆头铆钉 |  |     |       |      |     |      |    | $l = 1.12 \sum \delta + 1.4d \text{ (钢制)}$ $l = \sum \delta + 1.4d \text{ (有色金属)}$ 式中 $\sum \delta$ —— 被连接件的总厚度，一般取 $\sum \delta \leq 5d$ ；<br>$d$ —— 铆钉直径  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |
| 沉头铆钉  |  |     |       |      |     |      |    | $A = \frac{d_0^2}{d^2}$ $l = A \sum \delta + B + C$ $B = \frac{h(D^2 + Dd_0 - 2d_0^2)}{3d_0^2}$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>铆钉直径</td> <td>12~14</td> <td>16</td> <td>18~20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>4~7</td> <td>5~9</td> <td>5~10</td> <td colspan="2">6~11</td> <td colspan="2">7~12</td> </tr> </table> |   |   |    |    |    |    |    |    |    | 铆钉直径 | 12~14 | 16 | 18~20 | 22 | 24 | 27 | 30 | C | 4~7 | 5~9 | 5~10 | 6~11 |  | 7~12 |  |
| 铆钉直径  | 12~14   | 16  | 18~20 | 22   | 24  | 27   | 30 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |
| C     | 4~7   | 5~9 | 5~10  | 6~11 |     | 7~12 |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |    |       |    |    |    |    |   |     |     |      |      |  |      |  |

## 5 铆钉用通孔直径

为使铆合时铆钉容易穿过钉孔，应使钉孔直径  $d_0$  大于铆钉的公称直径  $d$ 。

表 5-2-4 铆钉用通孔直径 (摘自 GB/T 152.1—1988)

mm

|   |           |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|---|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|  | $d$       | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1    | 1.2  | 1.4  | 1.6  | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4   | 5   |
|   | $d_0$ 精装配 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1  | 1.3  | 1.5  | 1.7  | 2.1  | 2.6  | 3.1  | 3.6  | 4.1 | 5.2 |
|   | $d$       | 6   | 8   | 10  | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 27   | 30  | 36  |
|   | $d_0$     | 精装配 | 6.2 | 8.2 | 10.3 | 12.4 | 14.5 | 16.5 |      |      |      |      |     |     |
|   | 粗装配       |     |     | 11  | 13   | 15   | 17   | 19   | 21.5 | 23.5 | 25.5 | 28.5 | 32  | 38  |

注：1. 钉孔尽量采用钻孔，尤其是受变载荷的铆缝。也可以先冲（留 3~5mm 余量）后钻，既经济又能保证孔的质量。冲孔的孔壁有冲剪的痕迹及硬化裂纹，故只用于不重要的铆接中。

2. 铆钉直径  $d$  小于 8mm 时，一般只选用精装配通孔尺寸。

## 6 铆钉连接的强度计算

进行铆钉连接的强度计算时，假设：连接的横向力通过铆钉组形心，铆钉组中各个铆钉受力均等，受旋转力矩或偏心力作用时，根据变形协调条件求出受力最大的铆钉所受的最大载荷；铆钉不受弯矩作用；被铆件结合面上摩擦力忽略不计；被铆件危险截面上的拉（压）应力、铆钉的切应力、工作结合面上的挤压应力都是均匀分布的。

表 5-2-5 受拉（压）构件的铆接尺寸计算

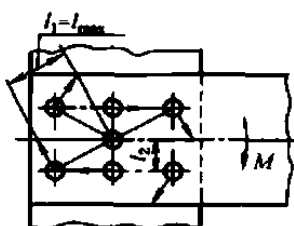
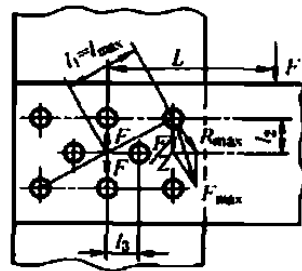
| 计算内容                     | 公 式   | 设计方法   | 说 明  |
|--------------------------|---|--|--|
| 被铆件的横截面积 $A/\text{mm}^2$ | 受拉构件 $A = \frac{F}{\psi \sigma_{tp}}$<br>受压构件 $A = \frac{F}{\zeta \sigma_{cp}}$               | 按 $A$ 确定被铆件的厚度 $\delta$ 或构件尺寸，选定后再定 $\delta$ 值 | $F$ ——作用在构件上的拉（压）外载荷，N；<br>$\psi$ ——铆缝的强度系数， $\psi = (t-d)/t$ ，初算时可取 $\psi = 0.6 \sim 0.8$ ；<br>$t$ ——铆钉间距，mm；<br>$\zeta$ ——压杆纵弯曲系数，见表 5-2-6；<br>$\delta$ ——被铆件中较薄板的厚度，对于双盖板为两盖板厚度之和，mm；<br>$d_0$ ——铆钉孔直径，mm；<br>$m$ ——每个铆钉的抗剪面数；<br>$\sigma_{tp}, \sigma_{cp}$ 和 $\sigma_{pp}$ ——被铆件的许用拉应力、许用压应力和许用挤压应力；<br>$\tau_p$ ——铆钉许用切应力，MPa，见表 5-2-9 |
| 铆钉直径 $d/\text{mm}$       | 当 $\delta \leq 5\text{mm}$ 时， $d \approx (1.1 \sim 1.6)\delta$<br>当被连接件的厚度较大时，取系数的较小值         |  |  |
| 铆钉数量 $Z$                 | 按铆钉剪切强度 $Z = \frac{4F}{m\pi d_0^2 \tau_p}$<br>按被铆件挤压强度 $Z = \frac{F}{d_0 \delta \sigma_{pp}}$ | 取两计算所得的大值，但铆钉数不得少于 2 个                         |  |

表 5-2-6 压杆纵弯曲系数  $\zeta$

| $\lambda$ | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100 | 110  | 120  | 140  | 160  | 180  | 200  |
|-----------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| $\zeta$   | 0.99   | 0.96 | 0.94 | 0.92 | 0.89 | 0.86 | 0.81 | 0.75 | 0.69 | 0.6 | 0.52 | 0.45 | 0.36 | 0.29 | 0.23 | 0.19 |
| 说 明       | $\lambda$ ——柔度， $\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}}$ ； $\mu$ ——柱端系数； $l$ ——构件计算长度，m； $i_{\min}$ ——构件截面最小惯性半径，m |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |

表 5-2-7

受力矩铆缝的铆钉最大载荷计算

| 受力简图  | 计算公式  | 说明   |
|---|---|--|
| <p>受旋转力矩 <math>M</math> 作用的剪力铆钉</p>  | <p>铆钉的最大载荷</p> $F_{\max} = \frac{M l_{\max}}{l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2}$  | <p><math>M</math>——旋转力矩, <math>N \cdot mm</math>;<br/> <math>l</math>——铆钉中心到铆钉组形心的距离, <math>mm</math>;<br/>           铆钉序列号 <math>i = 1, 2, 3, \dots</math></p>  |
| <p>受偏心力 <math>F</math> 作用的剪力铆钉</p>  | <p>铆钉的最大载荷</p> $F_{\max} = R_{\max} + \frac{F}{Z}$ $R_{\max} = \frac{M l_{\max}}{l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2}$ $M = FL$ | <p><math>F</math>——偏心力, <math>N</math>;<br/> <math>M</math>——旋转力矩, <math>N \cdot mm</math>;<br/> <math>l</math>——铆钉中心到铆钉组形心的距离, <math>mm</math>;<br/> <math>Z</math>——铆钉总数;<br/>           铆钉序列号 <math>i = 1, 2, 3, \dots</math></p> |

## 7 铆接的材料和许用应力

被铆接的材料通常是低碳钢或铝合金型材或板材, 在机器的部件连接上, 被铆件则是各种不同材料的成型零件。

铆钉材料必须具有高的塑性和不可淬性。铆钉常用材料及热处理工艺见表 5-2-8, 钢铆钉连接的许用应力见表 5-2-9。

表 5-2-8

铆钉常用材料及热处理 (摘自 GB/T 116—86)

|    |      |                      |      |                          |       |                        |       |                |      |                |      |                |
|----|------|----------------------|------|--------------------------|-------|------------------------|-------|----------------|------|----------------|------|----------------|
| 材料 | 牌 号  | Q215、Q235<br>ML3、ML2 |      | 10、15<br>ML10、ML15       |       | 0Cr18Ni9<br>1Cr18Ni9Ti |       | T2<br>T3       |      |                |      |                |
|    | 热处理  | 退火(冷锻产品)             |      | 退火(冷锻产品)                 |       | 不处理                    | 淬火    | 不处理            |      | 通 火            |      |                |
|    | 表面处理 | 不处理                  | 镀锌钝化 | 不处理                      | 镀锌钝化  | 不处理                    |       | 不处理            | 钝化   | 不处理            | 钝化   |                |
| 材料 | 牌 号  | H62<br>HPb59-1       |      | 1050A<br>1035<br>(L3、L4) |       | 2A01<br>(LY1)          |       | 2A10<br>(LY10) |      | 5B05<br>(LF10) |      | 3A21<br>(LF21) |
|    | 热处理  | 不处理                  | 退火   | 不处理                      | 淬火并时效 |                        | 淬火并时效 |                | 退火   |                | 不处理  |                |
|    | 表面处理 | 不处理                  | 钝化   | 不处理                      | 钝化    | 不处理                    | 阳极氧化  | 不处理            | 阳极氧化 | 不处理            | 阳极氧化 | 不处理            |

注: 括号中的牌号为旧牌号。



表 5-2-9

钢铆钉连接的许用应力

MPa

| 被 铆 件                       |           |           |           | 铆 钉                     |                       |            |     |     |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|-----------------------|------------|-----|-----|
| 材料                          | Q215      | Q235      | 16Mn      | 材料                      | 10、15、ML10、ML15       | 1Cr18Ni9Ti |     |     |
| 许用拉应力<br>$\sigma_{lp}$      | 140 ~ 155 | 155 ~ 170 | 215 ~ 240 | 许用挤压应力<br>$\sigma_{pp}$ |                       | 240 ~ 320  |     |     |
| 许用压应力<br>$\sigma_{cp}$      |           |           |           |                         |                       |            |     |     |
| 许用挤<br>压应力<br>$\sigma_{pp}$ | 钻孔        | 280 ~ 310 | 310 ~ 340 | 430 ~ 480               | 许用切<br>应力<br>$\tau_p$ | 钻孔         | 145 | 230 |
|                             | 冲孔        | 240 ~ 265 | 265 ~ 290 | 365 ~ 410               |                       | 冲孔         | 115 |     |

说  
明

①受变载荷时,表中数值应降低 10% ~ 20%,或按下式计算:

$$\tau'_p = \tau_p \nu, \sigma'_{cp} = \sigma_{cp} \nu$$

系数

$$\nu = \frac{1}{a - b F_{\min} / F_{\max}} \leq 1$$

式中  $F_{\min}, F_{\max}$ ——绝对值为最小和最大的力,选取时带本身的符号;连接低碳钢制零件时,  $a = 1, b = 0.3$ ;连接中碳钢制零件时,  $a = 1.2, b = 0.8$

②被铆件之一厚度大于 16mm 时,表中数值取小值

## 8 铆接结构设计中应注意的问题

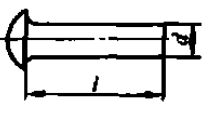
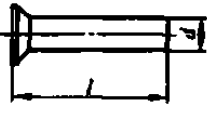
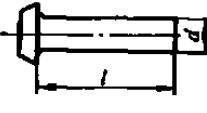
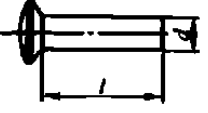
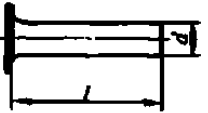
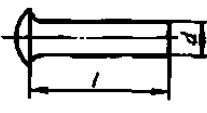
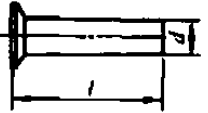
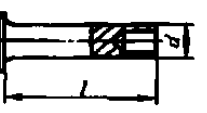
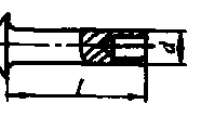

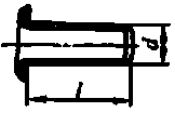
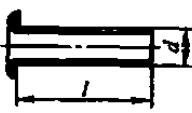

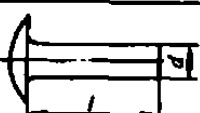
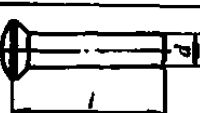
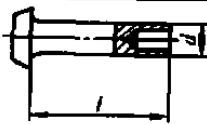

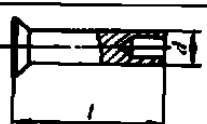
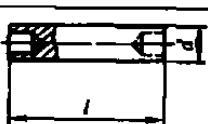

- ① 铆接结构应具有良好的开敞性,以方便操作。进行结构设计时,应尽量为机械化铆接创造条件。
- ② 强度高的零件不应夹在强度低的零件之间,厚的、刚性大的零件布置在外侧,铆钉镦头尽可能安排在材料强度大或厚度大的零件一侧,为减少铆件变形,铆钉镦头可以交替安排在被铆接件的两面。
- ③ 铆接厚度一般规定不大于  $5d$  ( $d$  为铆钉直径);被铆接件的零件不应多于 4 层。在同一结构上铆钉种类不宜太多,一般不要超过两种。在传力铆接中,排在力作用方向的铆钉数不宜超过 6 个,且不应少于 2 个。
- ④ 冲孔铆接的承载能力比钻孔铆接的承载能力约小 20%,因此,冲孔的方法只可用于不受力或受力较小的构件。
- ⑤ 铆钉材料强度高或被铆件材料较软或镦头可能损伤构件时,在铆钉镦头处应加适当材料的薄垫圈。
- ⑥ 铆钉材料一般应与被铆件相同,以避免因线胀系数不同而影响铆接强度,或与腐蚀介质接触而产生电化学腐蚀。





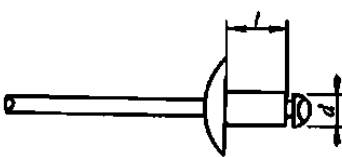
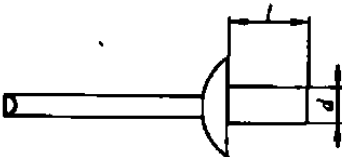
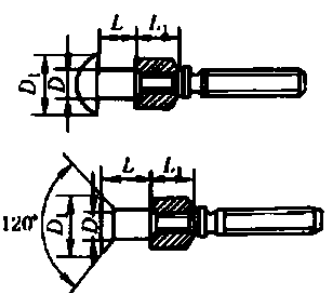
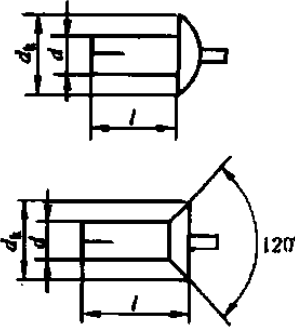
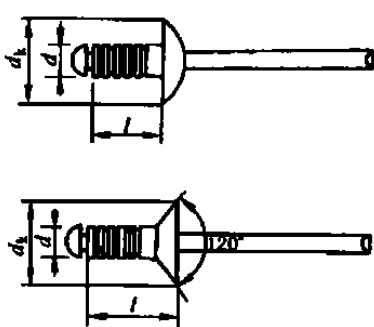
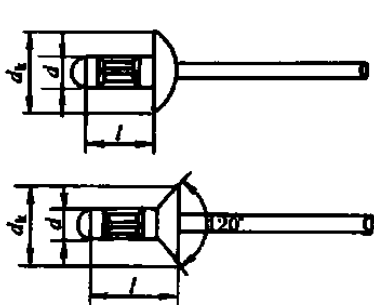
## 9 铆钉类型及标准件

表 5-2-10

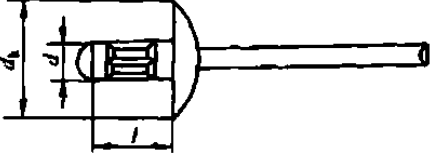
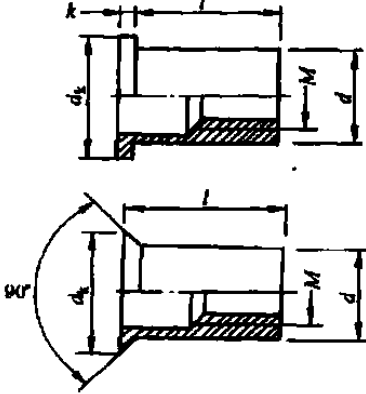
铆钉汇总表

mm

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 名称 | 半圆头铆钉(粗制)   | 小半圆头铆钉(粗制)  | 半圆头铆钉   | 沉头铆钉(粗制)  | 沉头铆钉  |
| 图形 |    |   |  |   |   |
| 标准 | GB/T 863.1—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 863.2—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 867—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 865—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 869—1986 <sup>①</sup>  |
| 规格 | $d = 12 \sim 36$<br>$l = 20 \sim 200$   | $d = 10 \sim 36$<br>$l = 12 \sim 200$   | $d = 0.6 \sim 16$<br>$l = 1 \sim 110$   | $d = 12 \sim 36$<br>$l = 20 \sim 200$   | $d = 1 \sim 16$<br>$l = 2 \sim 100$   |
| 名称 | 平锥头铆钉   | 平锥头铆钉(粗制)   | 半沉头铆钉(粗制)   | 半沉头铆钉   | 扁平头铆钉   |
| 图形 |    |   |   |   |    |
| 标准 | GB/T 868—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 864—1986   | GB/T 866—1986   | GB/T 870—1986   | GB/T 872—1986 <sup>①</sup>  |
| 规格 | $d = 2 \sim 16$<br>$l = 3 \sim 110$   | $d = 12 \sim 36$<br>$l = 20 \sim 200$   | $d = 12 \sim 36$<br>$l = 20 \sim 200$   | $d = 1 \sim 16$<br>$l = 2 \sim 100$   | $d = 1.2 \sim 10$<br>$l = 1.5 \sim 50$  |
| 名称 | 扁圆头铆钉   | 120°沉头铆钉  | 扁平头半空心铆钉  | 扁圆头半空心铆钉  | 120°沉头半空心铆钉   |
| 图形 |  |  |  |  |  |
| 标准 | GB/T 871—1986   | GB/T 954—1986   | GB/T 875—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 873—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 874—1986   |
| 规格 | $d = 1.2 \sim 10$<br>$l = 1.5 \sim 50$  | $d = 1.2 \sim 8$<br>$l = 1.5 \sim 50$   | $d = 1.2 \sim 10$<br>$l = 1.5 \sim 50$  | $d = 1.2 \sim 10$<br>$l = 1.5 \sim 50$  | $d = 1.2 \sim 8$<br>$l = 1.5 \sim 50$   |
| 名称 | 空心铆钉  | 管状铆钉  | 标牌用钉  | 大扁圆头铆钉  | 120°半沉头铆钉   |
| 图形 |  |  |  |   |  |
| 标准 | GB/T 876—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 975—1986   | GB/T 827—1986 <sup>①</sup>  | GB/T 1011—1986  | GB/T 1012—1986  |
| 规格 | $d = 1.4 \sim 6$<br>$l = 1.5 \sim 15$   | $d = 0.7 \sim 20$<br>$l = 1 \sim 40$  | $d = 1.6 \sim 5$<br>$l = 3 \sim 20$   | $d = 2 \sim 8$<br>$l = 3.5 \sim 50$   | $d = 3 \sim 6$<br>$l = 5 \sim 40$   |
| 名称 | 平锥头半空心铆钉  | 大扁圆头半空心铆钉   | 沉头半空心铆钉   | 无头铆钉  | 平头铆钉  |
| 图形 |  |  |  |   |  |
| 标准 | GB/T 1013—1986  | GB/T 1014—1986  | GB/T 1015—1986  | GB/T 1016—1986  | GB/T 109—1986   |
| 规格 | $d = 1.4 \sim 10$<br>$l = 3 \sim 50$  | $d = 2 \sim 8$<br>$l = 4 \sim 40$   | $d = 1.4 \sim 10$<br>$l = 3 \sim 50$  | $d = 1.4 \sim 10$<br>$l = 6 \sim 60$  | $d = 2 \sim 10$<br>$l = 4 \sim 30$  |

|                  |                         |   |  |   |   |
|------------------|-------------------------|---|--|---|---|
| 铆<br>钉<br>种<br>类 | 名称                      | 封闭型扁圆头抽芯铆钉  | 封闭型沉头抽芯铆钉  | 开口型沉头抽芯铆钉   | 开口型扁圆头抽芯铆钉  |
|                  | 图形                      |    |     |     |  |
|                  | 标准                      | GB/T 12615—2004   | GB/T 12616—2004  | GB/T 12617—1990   | GB/T 12618—1990   |
|                  | 规格                      | $d=3-6$<br>$l=6-18$   | $d=3-6$<br>$l=6-18$  | $d=3-6$<br>$l=7-40$   | $d=3-6$<br>$l=7-40$   |
|                  | 名称                      | 开口型大帽沿抽芯铆钉  | 封闭型大帽沿抽芯铆钉   | 环槽铆钉  |   |
|                  | 图形                      |    |    |   |   |
|                  | 标准                      | GB/T 12618—1990   | GB/T 12615—2004  | 上海安宇实业有限公司  |   |
|                  | 规格                      | $d=3.2-5$<br>$l=8-24$   | $d=3.2-5$<br>$l=6-20$  | $d=5-10$<br>$l=4-26$  |   |
|                  | 名称                      | 击芯铆钉  | 沟槽型抽芯铆钉  | 双鼓型抽芯铆钉   |   |
|                  | 图形                      |  |  |  |   |
| 标准               | 上海安宇实业有限公司              |   |  |   |   |
| 规格               | $d=4.8-6.4$<br>$l=7-45$ | $d=3.2-4.8$<br>$l=10-26$  | $d=3.2-4.8$<br>$l=8-26$  |   |   |

续表

| 名称             | 双鼓型大帽沿抽芯铆钉  | 铆螺母  |                                      |
|----------------|---|--|--------------------------------------|
| 铆钉种类<br><br>图形 |  |  | 图形(略)                                |
| 标准             | 上海安宇实业有限公司  |  | GB/T 17880.1 ~ 5—1999                |
| 规格             | $d = 3.2 \sim 4.8$<br>$l = 8 \sim 26$   | $d = 5 \sim 13$<br>$l = 7.5 \sim 24$   | $d = 5 \sim 15$<br>$l = 7.5 \sim 27$ |

特性与用途

铆钉用于少数受严重冲击或振动载荷的金属结构、某些异性金属的连接以及铝合金等焊接性能不良的金属连接

实心铆钉——多用于受剪力大的金属连接处

空心铆钉——用于受剪力不大处,常用于连接塑料、皮革、木料、帆布等

半空心铆钉——多用于金属薄板与其他非金属材料零件,可承受和实心铆钉一样的剪力

半圆头铆钉——应用最普遍,多作强固接缝和强密封缝用

沉头铆钉——用在零件表面需平滑的地方

半沉头铆钉——用在零件表面需光滑、受载荷不大的地方

平头铆钉——作强固接缝用

扁圆头半空心铆钉,扁平头铆钉——用于金属薄板或皮革、帆布、木料、塑料等

抽芯铆钉应用很广,适用于各种车辆、船舶、锅炉、印染、机械、电信器材及建筑等行业,使用方便、高效、牢固、抗振,能铆接复杂件及管件,并具有水密、气密性

铆螺母——工件被铆接后,能将相应规格的螺钉旋入铆螺母螺纹孔内,起到连接其他构件的作用

沟槽型抽芯铆钉——盲面铆接紧固件。铆钉表面带沟槽,在盲孔内膨胀后,沟槽嵌入被铆构件的孔壁内,起铆接作用。本产品适用于硬质纤维、胶合板、玻璃纤维、塑料、石棉板、木块等非金属构件铆接

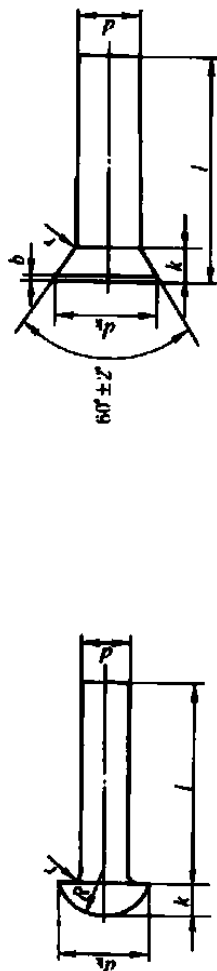
双鼓型抽芯铆钉——铆接后呈两个鼓形。具有对各种薄如纸的构件进行铆接不松动、不变形的特点,适用于各种铆接领域(被铆接件厚度增加,只出现一个鼓形)

击芯铆钉——广泛应用于各种客车、航空、船舶、机械制造、电信器材、铁木家具等

环槽铆钉——机械强度高,铆接牢固,最大特点是抗振性好

① 商品品种,应优先选用。

半圆头铆钉 (粗制) (摘自 GB/T 863.1—1986) 沉头铆钉 (粗制) (摘自 GB/T 865—1986)  
 小半圆头铆钉 (粗制) (摘自 GB/T 863.2—1986)



标记示例

公称直径  $d = 12\text{mm}$ 、公称长度  $l = 50\text{mm}$ 、材料 B12、不经表面处理的半圆头铆钉，  
 标记为：铆钉 GB/T 863.1 12 × 50

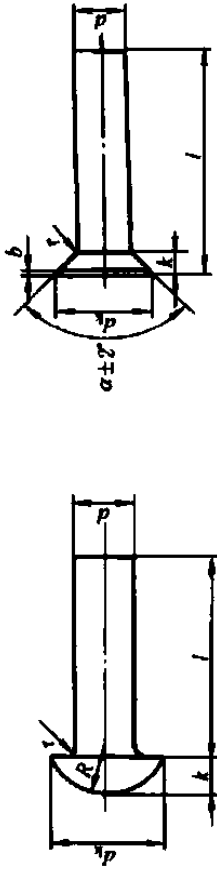
表 5-2-11

| d<br>(公称) | GB 863.1—1986 |               |      |             | GB 865—1986 |                   |               |     | GB 863.2—1986 |     |                   |               |      |                     | I 系列 |             |       |
|-----------|---------------|---------------|------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-----|---------------|-----|-------------------|---------------|------|---------------------|------|-------------|-------|
|           | $r$           | $d_k$<br>(最大) | $k$  | $R \approx$ | $l$         | 100mm 长的<br>质量/kg | $d_k$<br>(最大) | $b$ | $k \approx$   | $l$ | 100mm 长的<br>质量/kg | $d_k$<br>(最大) | $k$  | $R \approx$<br>(最大) |      | $r$<br>(最大) | $l$   |
| 10        |               |               |      |             |             |                   |               |     |               |     |                   | 16            | 7.4  | 8                   | 0.5  | 12~50       | 0.067 |
| 12        |               | 22            | 8.5  | 11          | 20~90       | 0.1               | 19.6          | 6   | 20~75         |     | 0.096             | 19            | 8.4  | 9.5                 | 0.6  | 16~60       | 0.098 |
| (14)      | 0.5           | 25            | 9.5  | 12.5        | 22~100      | 0.137             | 22.5          | 7   | 20~100        | 0.6 | 0.132             | 22            | 9.9  | 11                  | 0.6  | 20~70       | 0.136 |
| 16        |               | 30            | 10.5 | 15.5        | 26~110      | 0.184             | 25.7          | 8   | 24~100        |     | 0.175             | 25            | 10.9 | 13                  | 0.8  | 25~80       | 0.181 |
| (18)      |               | 33.4          | 13.3 | 16.5        | 32~150      | 0.241             | 29            | 9   | 28~150        |     | 0.225             | 28            | 12.6 | 14.5                | 0.8  | 28~90       | 0.233 |
| 20        |               | 36.4          | 14.8 | 18          | 32~150      | 0.303             | 33.4          | 11  | 30~150        |     | 0.286             | 32            | 14.1 | 16.5                | 1    | 30~200      | 0.295 |
| (22)      |               | 40.4          | 16.3 | 20          | 38~180      | 0.377             | 37.4          | 12  | 38~180        |     | 0.354             | 36            | 15.1 | 18.5                | 1    | 35~200      | 0.363 |
| 24        |               | 44.4          | 17.8 | 22          | 52~180      | 0.460             | 40.4          | 13  | 50~180        | 0.8 | 0.427             | 40            | 17.1 | 20.5                | 1.2  | 38~200      | 0.448 |
| (27)      | 0.8           | 49.4          | 20.2 | 26          | 55~180      | 0.602             | 44.4          | 14  | 55~180        |     | 0.545             | 43            | 18.1 | 22                  | 1.2  | 40~200      | 0.562 |
| 30        |               | 54.8          | 22.2 | 27          | 55~180      | 0.747             | 51.4          | 17  | 60~200        |     | 0.711             | 48            | 20.3 | 24.5                | 1.6  | 42~200      | 0.712 |
| 36        |               | 63.8          | 26.2 | 32          | 58~200      | 1.128             | 59.8          | 19  | 65~200        |     | 1.037             | 58            | 24.3 | 30                  | 2    | 48~200      | 1.084 |

注：1. 全部为商品规格。

2. 标记示例中的材料为最常用的主要材料，其他材料和热处理、表面处理等见标准 GB/T 116。

半圆头铆钉 (摘自 GB/T 867—1986) 沉头铆钉 (摘自 GB/T 869—1986)



标记示例

公称直径  $d = 8\text{mm}$ 、公称长度  $l = 50\text{mm}$ 、材料 BL2、不经表面处理的半圆头铆钉，  
标记为：铆钉 GB/T 867 8 x 50

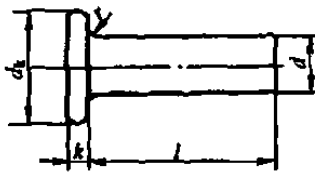
表 5-2-12

| d(公称)    |               | 0.6  | 0.8   | 1    | (1.2) | 1.4  | (1.6) | 2      | 2.5  | 3    | (3.5) | 4    | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    | (14)   | 16     |        |
|----------|---------------|--|-------|------|-------|------|-------|--------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| GB/T 867 | $d_k$<br>(最大) | 1.3  | 1.6   | 2    | 2.3   | 2.7  | 3.2   | 3.74   | 4.84 | 5.54 | 6.59  | 7.39 | 9.09 | 11.35 | 14.35 | 17.35 | 21.42 | 24.42  | 29.42  |        |
|          | $k$<br>(最大)   | 0.5  | 0.6   | 0.7  | 0.8   | 0.9  | 1.2   | 1.4    | 1.8  | 2    | 2.3   | 2.6  | 3.2  | 3.84  | 5.04  | 6.24  | 8.29  | 9.29   | 10.29  |        |
|          | $R \approx$   | 0.58   | 0.74  | 1    | 1.2   | 1.4  | 1.6   | 1.9    | 2.5  | 2.9  | 3.4   | 3.8  | 4.7  | 6     | 8     | 9     | 11    | 12.5   | 15.5   |        |
|          | $l$           | 1-6  | 1.5-8 | 2-8  | 2.5-8 | 3-12 | 3-12  | 3-16   | 5-20 | 5-20 | 5-26  | 7-26 | 7-50 | 7-55  | 8-60  | 16-65 | 16-85 | 20-90  | 22-100 | 26-110 |
|          | $d_k$<br>(最大) | —  | —     | 2.03 | 2.23  | 2.83 | 3.03  | 4.05   | 4.75 | 5.35 | 6.28  | 7.18 | 8.98 | 10.62 | 14.22 | 17.82 | 18.86 | 21.76  | 24.96  |        |
| GB/T 869 | $k \approx$   | —  | —     | 0.5  | 0.5   | 0.7  | 0.7   | 1      | 1.1  | 1.2  | 1.4   | 1.6  | 2    | 2.4   | 3.2   | 4     | 6     | 7      | 8      |        |
|          | $\alpha$      | 90°  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
|          | $b$<br>(最大)   | 0.2  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
|          | $l$           | —  | —     | 2-8  | 2.5-8 | 3-12 | 3-12  | 3.5-16 | 5-18 | 5-18 | 5-22  | 6-24 | 6-30 | 6-50  | 6-50  | 12-60 | 16-75 | 18-75  | 20-100 | 24-100 |
|          | $r$           | 0.05   |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
| I 系列     | $r$           | 0.1  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
|          | $l$           | 0.3  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
| I 系列     | $\alpha$      | 60°  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
|          | $b$<br>(最大)   | 0.4  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
| I 系列     | $l$           | —  | —     | 2-8  | 2.5-8 | 3-12 | 3-12  | 3.5-16 | 5-18 | 5-22 | 6-24  | 6-30 | 6-50 | 6-50  | 12-60 | 16-75 | 18-75 | 20-100 | 24-100 |        |
|          | $r$           | 0.4  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
| I 系列     | $l$           | 1.1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110 |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |
|          | $r$           | 0.1  |       |      |       |      |       |        |      |      |       |      |      |       |       |       |       |        |        |        |

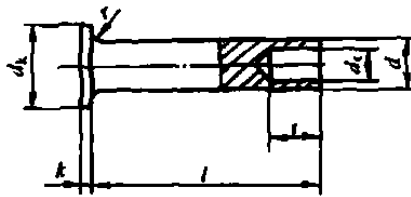
注：1.  $d = 2 \sim 10\text{mm}$  为商品规格，其他为通用规格。

2. 同表 5-2-11 注 2。

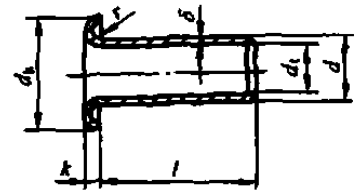
平头铆钉  
(摘自 GB/T 109—1986)



扁平头半空心铆钉  
(摘自 GB/T 875—1986)



空心铆钉  
(摘自 GB/T 876—1986)



标记示例

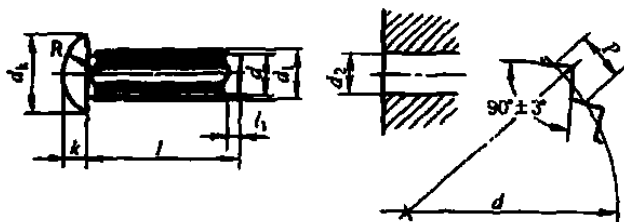
公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公称长度  $l=15\text{mm}$ 、材料 BL2、不经表面处理的平头铆钉，标记为：铆钉 GB/T 109 6×15  
公称直径  $d=3\text{mm}$ 、公称长度  $l=10\text{mm}$ 、材料 H62、不经表面处理的空心铆钉，标记为：铆钉 GB/T 876 3×10

表 5-2-13

| d<br>(公称) | GB/T 109  |           |           |       | GB/T 875      |           |               |           |           |        | GB/T 876      |           |               |          |           |        |
|-----------|---|-----------|-----------|-------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----------|--------|---------------|-----------|---------------|----------|-----------|--------|
|           | $d_k$<br>(最大)   | k<br>(最大) | r<br>(最大) | l     | $d_1$<br>(最大) | k<br>(最大) | $d_1$<br>(最大) | l<br>(最大) | r<br>(最大) | l      | $d_1$<br>(最大) | k<br>(最大) | $d_1$<br>(最大) | $\delta$ | r<br>(最大) | l      |
| (1.2)     | —   | —         | —         | —     | 2.4           | —         | 0.66          | 1.44      | —         | 1.5-6  | —             | —         | —             | —        | —         | —      |
| 1.4       | —   | —         | —         | —     | 2.7           | 0.58      | 0.77          | 1.64      | —         | 2-7    | 2.6           | —         | 0.8           | 0.2      | 0.15      | 1.5-5  |
| (1.6)     | —   | —         | —         | —     | 3.2           | —         | 0.87          | 1.84      | —         | 2-8    | 2.8           | 0.5       | 0.9           | 0.22     | 0.2       | 2-5    |
| 2         | 4.24  | 1.2       | —         | 4-8   | 3.74          | —         | 1.12          | 2.24      | 0.1       | 2-13   | 3.5           | —         | 1.2           | —        | —         | 2-5    |
| 2.5       | 5.24  | 1.4       | 0.1       | 5-10  | 4.74          | 0.68      | 1.62          | 2.74      | —         | 3-15   | 4             | 0.6       | 1.7           | 0.25     | 0.25      | 2-8    |
| 3         | 6.24  | 1.6       | —         | 6-14  | 5.74          | —         | 2.12          | 3.24      | —         | 3.5-30 | 5             | —         | 2             | —        | —         | 2-10   |
| (3.5)     | 7.29  | 1.8       | —         | 6-18  | 6.79          | 0.88      | 2.32          | 3.79      | —         | 5-36   | 5.5           | 0.7       | 2.5           | 0.3      | —         | 2.5-10 |
| 4         | 8.29  | 2         | 0.3       | 8-22  | 7.79          | —         | 2.62          | 4.29      | —         | 5-40   | 6             | 0.82      | 2.9           | —        | 0.3       | 3-12   |
| 5         | 10.29   | 2.2       | —         | 10-26 | 9.79          | 1.13      | 3.66          | 5.29      | —         | 6-50   | 8             | —         | 4             | 0.35     | 0.5       | 3-15   |
| 6         | 12.35   | 2.6       | —         | 12-30 | 11.85         | —         | 4.66          | 6.29      | 0.3       | 7-50   | 10            | 1.12      | 5             | —        | 0.7       | 4-15   |
| 8         | 16.35   | 3         | 0.5       | 16-30 | 15.85         | 1.33      | 6.16          | 8.35      | —         | 9-50   | —             | —         | —             | —        | —         | —      |
| 10        | 20.42   | 3.44      | —         | 20-30 | 19.42         | 1.63      | 7.7           | 10.35     | —         | 10-50  | —             | —         | —             | —        | —         | —      |
| l 系列      | 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50 |           |           |       |               |           |               |           |           |        |               |           |               |          |           |        |

注：1. 全部为商品规格。  
2. 同表 5-2-11 注 2。

标牌用钉 (摘自 GB/T 827—1986)



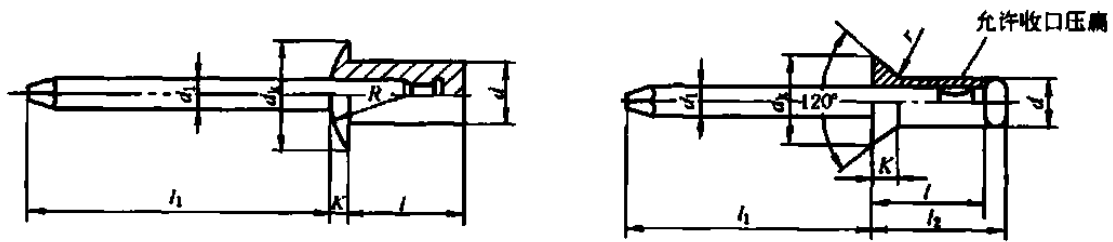
标记示例

公称直径  $d=3\text{mm}$ 、公称长度  $l=10\text{mm}$ 、材料 BL2、不经表面处理的标牌铆钉，标记为：铆钉 GB/T 827 3×10

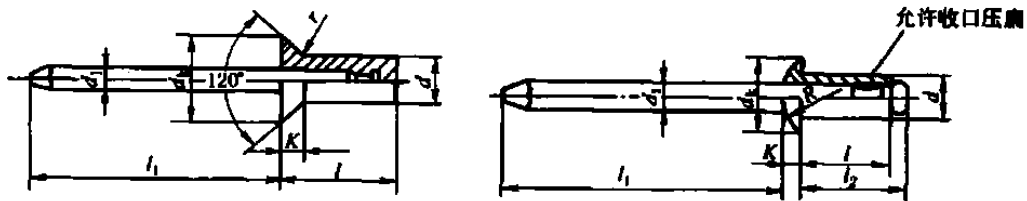
表 5-2-14

| d(公称)          | (1.6)                             | 2    | 2.5  | 3    | 4    | 5    |
|----------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|
| $d_1$ (最大)     | 3.2                               | 3.74 | 4.84 | 5.54 | 7.39 | 9.09 |
| k(最大)          | 1.2                               | 1.4  | 1.8  | 2    | 2.6  | 3.2  |
| $d_1$ (最小)     | 1.75                              | 2.15 | 2.65 | 3.15 | 4.15 | 5.15 |
| P=             | 0.72                              |      |      |      | 0.84 | 0.92 |
| $l_1$          | 1                                 |      |      |      | 1.5  |      |
| R=             | 1.6                               | 1.9  | 2.5  | 2.9  | 3.8  | 4.7  |
| $d_2$ (推荐)(最大) | 1.56                              | 1.96 | 2.46 | 2.96 | 3.96 | 4.96 |
| l              | 3-6                               | 3-8  | 3-10 | 4-12 | 6-18 | 8-20 |
| l 系列           | 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20 |      |      |      |      |      |

封闭型扁圆头抽芯铆钉 (摘自 GB/T 12615—2004)      开口型沉头抽芯铆钉 (摘自 GB/T 12617—1990)



封闭型沉头抽芯铆钉 (摘自 GB/T 12616—2004)      开口型扁圆头抽芯铆钉 (摘自 GB/T 12618—1990)



标记示例

公称直径  $d = 5\text{mm}$ 、公称长度  $l = 10\text{mm}$ 、性能等级 10 级的封闭型扁圆头抽芯铆钉，标记为：抽芯铆钉 GB/T 12615 5 × 10

表 5-2-15

|            |                          | mm   |           |           |           |           |
|------------|--------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $d$        | 公称                       | 3  | (3.2)     | 4         | 5         | 6         |
|            | 最小                       | 2.93   | 3.11      | 3.91      | 4.91      | 5.91      |
| $d_1$      | 最大                       | 3.07   | 3.29      | 4.09      | 5.09      | 6.09      |
|            | 最大                       | 6.24   | 6.24      | 8.29      | 9.89      | 12.35     |
| $d_1$      | 最小                       | 5.76   | 5.76      | 7.71      | 9.31      | 11.65     |
|            | $d_1$                    | 1.8  | 1.8       | 2.18      | 2.8       | 3.6       |
| $l_1$ (最小) |                          | 26   | 26        | 27        | 27        | 31        |
| $R$        |                          | 5  | 5         | 6.8       | 7.6       | 9.3       |
| $r$ (最大)   |                          | 0.5  | 0.5       | 0.5       | 0.7       | 0.7       |
| $K$ (最大)   | GB/T 12615<br>GB/T 12618 | 1.4  | 1.4       | 1.7       | 2.0       | 2.5       |
|            | GB/T 12616<br>GB/T 12617 | 1.2  | 1.2       | 1.4       | 1.6       | 2.0       |
| $l_2$ (最大) |                          | $l + 3.4$  | $l + 3.5$ | $l + 3.5$ | $l + 4.0$ | $l + 4.5$ |
| 商品规格 $l$   | GB/T 12615<br>GB/T 12616 | 6 ~ 12   | 6 ~ 12    | 6 ~ 14    | 6 ~ 14    | 7 ~ 18    |
|            | GB/T 12617<br>GB/T 12618 | 7 ~ 19   | 7 ~ 19    | 8 ~ 20    | 9 ~ 34    | 10 ~ 40   |
| I 系列       |                          | 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40 |           |           |           |           |

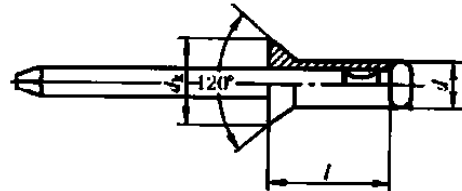
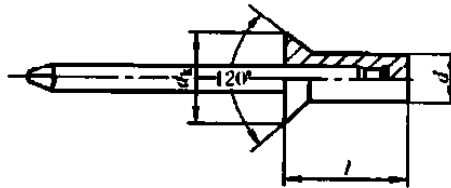
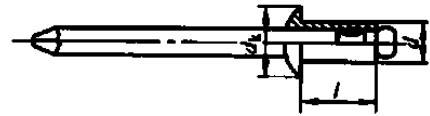
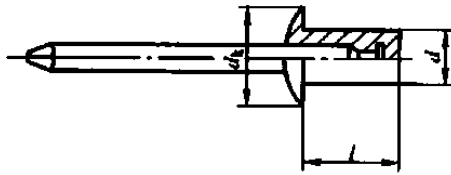
注：技术条件按 GB/T 12619 的规定。



抽芯铆钉

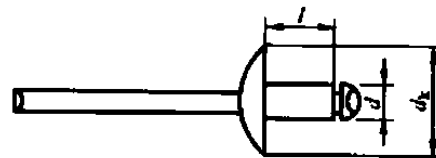
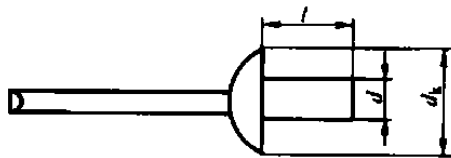
封闭型抽芯铆钉 (摘自 GB 12615—2004、  
GB 12616—2004)

开口型抽芯铆钉 (摘自 GB 12617—1990、  
GB 12618—1990)



封闭型大帽沿抽芯铆钉 (摘自 GB 12615—2004)

开口型大帽沿抽芯铆钉 (摘自 GB 12618—1990)



封闭型铆钉铆接示例 开口型铆钉铆接示例

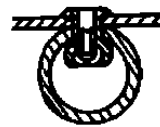


表 5-2-16

|           | mm  |     |     |     |         |         |     |      |
|-----------|-----|-----|-----|-----|---------|---------|-----|------|
| 基本尺寸 $d$  | 2.4 | 3   | 3.2 | 4   | 4.8     | 5       | 6   | 6.4  |
| $d_k$     | 4.8 | 6   | 6   | 8   | 9.5     | 9.5     | 12  | 12.7 |
| 大帽沿 $d_k$ |     |     | 9   | 12  | 14 (16) | 14 (16) |     |      |
| 钻孔直径      | 2.5 | 3.1 | 3.3 | 4.1 | 4.9     | 5.1     | 6.1 | 6.5  |

注：1. 基本尺寸  $d$  对应于不同的材料代号 (表 5-2-17)，有不同的规格范围：封闭型抽芯铆钉  $d=3.2、4、4.8、5、6.4$ ；开口型铆钉  $d=2.4、3、3.2、4、4.8、5、6、6.4$ ；封闭型大帽沿抽芯铆钉  $d=3.2、4、4.8、5$ ；开口型大帽沿抽芯铆钉  $d=3.2、4、4.8、5$ 。

2. 本表数据主要取自上海安字实业有限公司产品。

表 5-2-17

铆钉材料、性能及标记

N

| 分类         | 铆钉材料、国家标准及标记   | 载荷     | 铆钉直径 $d/mm$ |              |              |              |              |              |              |              |
|------------|--|--------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|            |  |        | 2.4         | 3            | 3.2          | 4            | 4.8          | 5            | 6            | 6.4          |
| 封闭型抽芯铆钉    | 铜/铜 GB 12615 $d \times l \cdot 20$ (CGF), GB 12616 $d \times l \cdot 20$ (CGF <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | —            | 1300<br>850  | 2000<br>1350 | 2800<br>1950 | —            | —            | —            |
|            | 铜/不锈钢 GB 12615 $d \times l \cdot 21$ (CBF), GB 12616 $d \times l \cdot 21$ (CGF <sub>2</sub> )                           | L<br>G | —           | —            | 1300<br>850  | 2000<br>1350 | 2800<br>1950 | —            | —            | —            |
|            | 铜/铜 GB 12615 $d \times l \cdot 30$ (GF), GB 12616 $d \times l \cdot 30$ (GF <sub>2</sub> )                               | L<br>G | —           | —            | 1200<br>1100 | 1860<br>1700 | 2840<br>2400 | —            | —            | —            |
|            | 不锈钢/不锈钢 GB 12615 $d \times l \cdot 51$ (QBF), GB 12616 $d \times l \cdot 51$ (QBF <sub>2</sub> )                         | L<br>G | —           | —            | 2500<br>2000 | 4000<br>3000 | 5000<br>4500 | —            | —            | —            |
|            | 铝/铝 GB 12615 $d \times l \cdot 06$ (QLF), GB 12616 $d \times l \cdot 06$ (QLF <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | —            | 490<br>450   | 712<br>580   | 1120<br>900  | —            | —            | —            |
|            | 铝合金/铜 GB 12615 $d \times l \cdot 11$ (HIF), GB 12616 $d \times l \cdot 11$ (HF <sub>2</sub> )                            | L<br>G | —           | —            | 1240<br>1070 | 2130<br>1560 | 3070<br>2230 | 3500<br>2420 | —            | 5000<br>3950 |
|            | 铝合金/不锈钢 GB 12615 $d \times l \cdot 11$ (HBF), GB 12616 $d \times l \cdot 11$ (HBF <sub>2</sub> )                         | L<br>G | —           | —            | 1240<br>1070 | 2130<br>1560 | 3070<br>2230 | 3500<br>2420 | —            | 5000<br>3950 |
| 开口型大帽沿抽芯铆钉 | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 08$ (K), GB 12617 $d \times l \cdot 08$ (K <sub>2</sub> )                               | L<br>G | 258<br>172  | 380<br>300   | 450<br>360   | 750<br>540   | 1050<br>935  | 1150<br>990  | —            | 2050<br>1460 |
|            | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 10$ (H <sub>2</sub> K), GB 12617 $d \times l \cdot 10$ (H <sub>2</sub> K <sub>2</sub> ) | L<br>G | 353<br>314  | 595<br>475   | 670<br>530   | 1020<br>850  | 1425<br>1160 | 1525<br>1280 | —            | 2495<br>2050 |
|            | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 11$ (HK), GB 12617 $d \times l \cdot 11$ (HK <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | 870<br>680   | 980<br>760   | 1600<br>1200 | 2230<br>1690 | 2500<br>2000 | —            | 4090<br>3120 |
|            | 铝合金/不锈钢 GB 12618 $d \times l \cdot 11$ (HBK), GB 12617 $d \times l \cdot 11$ (HBK <sub>2</sub> )                         | L<br>G | —           | 870<br>680   | 980<br>760   | 1600<br>1200 | 2230<br>1690 | 2500<br>2000 | —            | 4090<br>3120 |
|            | 铝/铝 GB 12618 $d \times l \cdot 12$ (HLK), GB 12617 $d \times l \cdot 12$ (HLK <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | —            | 670<br>530   | 1020<br>850  | 1425<br>1160 | 1525<br>1280 | —            | 2495<br>2050 |
|            | 铜/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 20$ (CGK), GB 12617 $d \times l \cdot 20$ (CGK <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | 700<br>600   | 800<br>700   | 1500<br>1000 | 2000<br>1500 | —            | —            | —            |
|            | 铜/不锈钢 GB 12618 $d \times l \cdot 21$ (CBK), GB 12617 $d \times l \cdot 21$ (CBK <sub>2</sub> )                           | L<br>G | —           | 700<br>600   | 800<br>700   | 1500<br>1000 | 2000<br>1500 | —            | —            | —            |
|            | 铜/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 30$ (GK), GB 12617 $d \times l \cdot 30$ (GK <sub>2</sub> )                               | L<br>G | —           | 1225<br>1015 | 1385<br>1160 | 2090<br>1650 | 3020<br>2405 | 3355<br>2675 | 5020<br>4040 | 5515<br>4455 |
|            | 蒙乃尔/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 40$ (NTK), GB 12617 $d \times l \cdot 40$ (NTK <sub>2</sub> )                           | L<br>G | —           | —            | 2000<br>1560 | 3115<br>2450 | 4450<br>3560 | —            | —            | —            |
|            | 不锈钢/铜 GB 12618 $d \times l \cdot 50$ (BK), GB 12617 $d \times l \cdot 50$ (BK <sub>2</sub> )                             | L<br>G | —           | 2000<br>1600 | 2360<br>1875 | 3650<br>2895 | 5335<br>4230 | 5550<br>4250 | —            | 9354<br>7572 |
|            | 不锈钢/不锈钢 GB 12618 $d \times l \cdot 51$ (QBK), GB 12617 $d \times l \cdot 51$ (QBK <sub>2</sub> )                         | L<br>G | —           | 2000<br>1600 | 2360<br>1875 | 3650<br>2895 | 5335<br>4230 | 5550<br>4250 | —            | 9354<br>7572 |
| 开口型大帽沿抽芯铆钉 | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \times d_1 \cdot 08$ (K)  | L<br>G | —           | —            | 450<br>360   | 750<br>540   | 1050<br>935  | 1150<br>990  | —            | —            |
|            | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \times d_1 \cdot 10$ (H <sub>2</sub> K)   | L<br>G | —           | —            | 670<br>530   | 1020<br>850  | 1425<br>1160 | 1525<br>1280 | —            | —            |
|            | 铝合金/铜 GB 12618 $d \times l \times d_2 \cdot 11$ (H <sub>3</sub> K)   | L<br>G | —           | —            | 980<br>760   | 1600<br>1200 | 2230<br>1690 | 2500<br>2000 | —            | —            |
|            | 铝/铝 GB 12618 $d \times l \times d_1 \cdot 12$ (HLK)  | L<br>G | —           | —            | 670<br>530   | 1020<br>850  | 1425<br>1160 | 1525<br>1280 | —            | —            |
| 封闭型大帽沿抽芯铆钉 | 铝合金/铜 GB 12615 $d \times l \times d_1 \cdot 11$ (HF)   | L<br>G | —           | —            | 1240<br>1070 | 2130<br>1560 | 3070<br>2230 | 3500<br>2420 | —            | —            |
|            | 铝合金/不锈钢 GB 12615 $d \times l \times d_1 \cdot 11$ (HBF)  | L<br>G | —           | —            | 1240<br>1070 | 2130<br>1560 | 3070<br>2230 | 3500<br>2420 | —            | —            |

注: 1. L为最小抗拉载荷, G为最小抗剪载荷。

2. 铆钉材料斜线前为铆钉钉体材料, 斜线后为铆钉钉芯材料, 如铜(钉体材料)/铜(钉芯材料)。

3. 本表数据取自上海安字实业有限公司产品。



环槽铆钉 (QLH、GH、OBH、QLH<sub>2</sub>、GH<sub>2</sub>、QBH<sub>2</sub>)

击芯铆钉 (HJX、HBJX、HJX<sub>2</sub>、HBJX<sub>2</sub>)

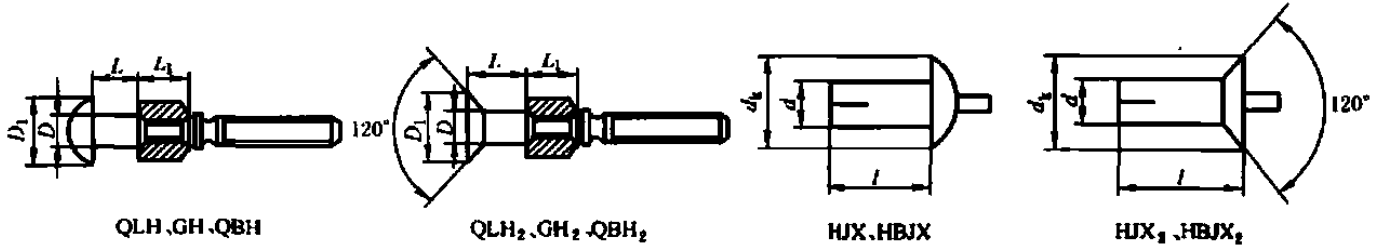


表 5-2-19

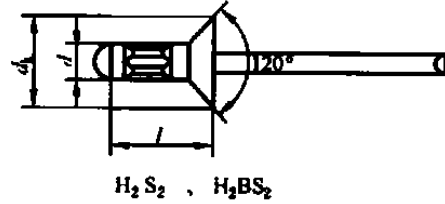
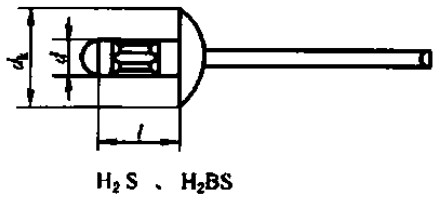
mm

| 铆钉   | D(d)      | L(l) | D <sub>1</sub> (d <sub>1</sub> ) | 铆孔直径 | 铆接厚度      | 抗拉载荷/N                           | 抗剪载荷/N                           | L <sub>1</sub> | 材料和标记方法     |  |
|------|-----------|------|----------------------------------|------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--|
| 环槽铆钉 | 5         | 4    | 9                                | 5.1  | 3.5-4.5   | 3450(A)<br>7000(B)<br>9000(C)    | 2360(A)<br>5000(B)<br>7000(C)    | 6              | 环槽铆钉<br>/ D |  |
|      |           | 6    |                                  |      | 5.5-6.5   |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 8    |                                  |      | 7.5-8.5   |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 10   |                                  |      | 9.5-10.5  |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 12   |                                  |      | 11.5-12.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 14   |                                  |      | 13.5-14.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 16   |                                  |      | 15.5-16.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 18   |                                  |      | 17.5-18.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 环槽铆钉 |                                  |      | 6.4       |                                  |                                  |                |             | 4  |
| 6    | 5.5-6.5   |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 8    | 7.5-8.5   |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 10   | 9.5-10.5  |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 12   | 11.5-12.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 14   | 13.5-14.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 16   | 15.5-16.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 18   | 17.5-18.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 20   | 19.5-20.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 22   | 21.5-22.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 24   | 23.5-24.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 26   | 25.5-26.5 |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 环槽铆钉 | 10        | 8    | 19                               | 10.1 | 7.5-8.5   | 18000(A)<br>25000(B)<br>30000(C) | 10000(A)<br>20000(B)<br>21500(C) | 11.4           |             |  |
|      |           | 10   |                                  |      | 9.5-10.5  |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 12   |                                  |      | 11.5-12.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 14   |                                  |      | 13.5-14.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 16   |                                  |      | 15.5-16.5 |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 20   |                                  |      | 19.5-20.5 |                                  |                                  |                |             |  |
| 击芯铆钉 | 4.8       | 7    | 6.5                              | 4.9  | 4-5       | 3500                             | 2000                             | —              | 击芯铆钉<br>    |  |
|      |           | 9    |                                  |      | 6-7       |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 11   |                                  |      | 8-9       |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 13   |                                  |      | 10-11     |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 15   |                                  |      | 12-13     |                                  |                                  |                |             |  |
|      |           | 17   |                                  |      | 14-15     |                                  |                                  |                |             |  |
|      | 击芯铆钉      | 5    | 7                                | 9.5  | 5.1       | 4-5                              | 4900                             | 2940           | —           | 铝合金/钢 HJX d×l、<br>HJX <sub>2</sub> d×l       |
|      |           |      | 9                                |      |           | 6-7                              |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 11                               |      |           | 8-9                              |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 13                               |      |           | 10-11                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 15                               |      |           | 12-13                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 17                               |      |           | 14-15                            |                                  |                |             |  |
|      | 击芯铆钉      | 6.4  | 23                               | 13   | 6.5       | 20-21                            | 7640                             | 4760           | —           | 铝合金/不锈钢<br>HBJX d×l<br>HBJX <sub>2</sub> d×l |
|      |           |      | 25                               |      |           | 22-23                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 27                               |      |           | 24-25                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 29                               |      |           | 26-27                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 31                               |      |           | 28-29                            |                                  |                |             |  |
|      |           |      | 33                               |      |           | 30-31                            |                                  |                |             |  |
| 35   | 32-33     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 37   | 34-35     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 39   | 36-37     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 41   | 38-39     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 43   | 40-41     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |
| 45   | 42-43     |      |                                  |      |           |                                  |                                  |                |             |  |

注：1. 抗拉载荷和抗剪载荷均为最小值，环槽铆钉分 A、B、C 三种，相对应的载荷值有三种。  
2. 选自上海安字实业有限公司产品样本。

双鼓型抽芯铆钉 ( $H_2S$ 、 $H_2BS$ 、 $H_2S_2$ 、 $H_2BS_2$ )

双鼓型抽芯铆钉 ( $GS$ 、 $GS_2$ )



双鼓型大帽沿抽芯铆钉 (Q/YSVF 4)

沟槽型抽芯铆钉 (Q/YSVF 6) ( $H_2G$ 、 $H_2C_2$ )

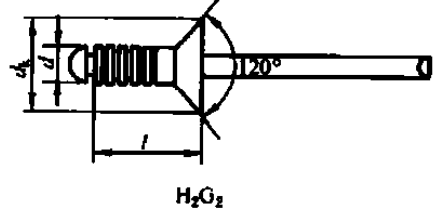
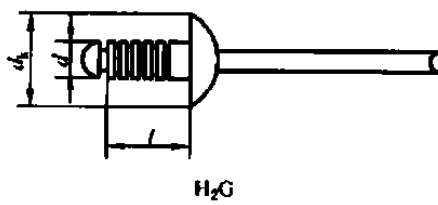
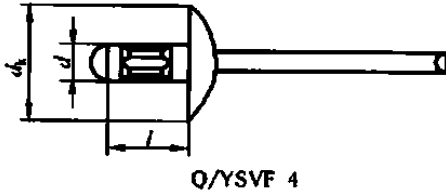

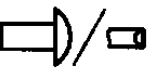
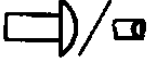


表 5-2-20

mm

| 铆钉                 | d      | l      | d <sub>1</sub> | 铆孔直径 | 铆接厚度   | 抗拉载荷/N         | 抗剪载荷/N         | 材料和标记方法   |
|--------------------|--------|--------|----------------|------|--------|----------------|----------------|---|
| 双鼓型抽芯铆钉、双鼓型大帽沿抽芯铆钉 | 3.2    | 8      | 9(6)           | 3.4  | 0.5-5  | 670            | 530            | 双鼓型抽芯铆钉<br><br>铝合金/钢 $H_2S$ $d \times l$ 、 $H_2S_2$ $d \times l$<br>铝合金/不锈钢 $H_2BS$ $d \times l$ 、 $H_2BS_2$ $d \times l$<br>钢/钢 $GS$ $d \times l$ 、 $GS_2$ $d \times l$<br>双鼓型大帽沿抽芯铆钉<br><br>铝合金/钢 $H_2S$ $d \times l$<br>铝合金/不锈钢 $H_2BS$ $d \times l$ |
|                    |        | 10     |                |      | 2.5-7  |                |                |   |
|                    |        | 12     |                |      | 4.5-9  |                |                |   |
|                    |        | 14     |                |      | 6.5-11 |                |                |   |
|                    | 4      | 10     | 12(8)          | 4.2  | 1-6.5  | 1020<br>(2225) | 845<br>(1890)  |   |
|                    |        | 12     |                |      | 3-8.5  |                |                |   |
|                    |        | 14     |                |      | 5-10.5 |                |                |   |
|                    |        | 16     |                |      | 7-12.5 |                |                |   |
|                    | 4.8    | 10     | 14(9.5)        | 5    | 0.5-5  | 1425<br>(3335) | 1160<br>(3115) |   |
|                    |        | 12     |                |      | 2-7    |                |                |   |
|                    |        | 14     | 4-9            |      |        |                |                |   |
|                    |        | 16     | 6-11           |      |        |                |                |   |
| 18                 |        | 8-13   |                |      |        |                |                |   |
| 20                 |        | 10-15  |                |      |        |                |                |   |
| 22                 | 12-17  |        |                |      |        |                |                |   |
| 24                 | 14-19  |        |                |      |        |                |                |   |
| 26                 | 15-21  |        |                |      |        |                |                |   |
| 沟槽型抽芯铆钉            | 3.2    | 10     | 6              | 3.6  | 6(最大)  | 930            | 525            | 沟槽型抽芯铆钉<br><br>铝合金/钢铁 $H_2G$ $d \times l$ 、 $H_2C_2$ $d \times l$  |
|                    |        | 12     |                |      | 8(最大)  |                |                |   |
|                    |        | 14     |                |      | 10(最大) |                |                |   |
|                    |        | 16     |                |      | 12(最大) |                |                |   |
|                    | 4      | 10     | 8              | 4.4  | 6(最大)  | 1410           | 885            |   |
|                    |        | 12     |                |      | 8(最大)  |                |                |   |
|                    |        | 14     |                |      | 10(最大) |                |                |   |
|                    |        | 16     |                |      | 12(最大) |                |                |   |
|                    | 4.8    | 10     | 9.5            | 5.2  | 6(最大)  | 1575           | 1185           |   |
|                    |        | 12     |                |      | 8(最大)  |                |                |   |
|                    |        | 14     |                |      | 10(最大) |                |                |   |
|                    |        | 16     |                |      | 12(最大) |                |                |   |
| 18                 |        | 14(最大) |                |      |        |                |                |   |
| 20                 |        | 16(最大) |                |      |        |                |                |   |
| 22                 | 18(最大) |        |                |      |        |                |                |   |
| 24                 | 20(最大) |        |                |      |        |                |                |   |
| 26                 | 22(最大) |        |                |      |        |                |                |   |

注：1.  $d_1$  括号内的数据为双鼓型抽芯铆钉 ( $GS$ 、 $GS_2$  无  $d=3.2$  规格)。

2. 抗拉载荷和抗剪载荷均为最小值，不带括号的数据用于双鼓型抽芯铆钉 ( $H_2S$ 、 $H_2BS$ 、 $H_2S_2$ 、 $H_2BS_2$ ) 和沟槽型抽芯铆钉 (Q/YSVF 6) ( $H_2G$ 、 $H_2C_2$ )，带括号的数据用于双鼓型抽芯铆钉 ( $GS$ 、 $GS_2$ )。

3. 选自上海安字实业有限公司产品样本。

铆螺母 (Q/YSVF 7)

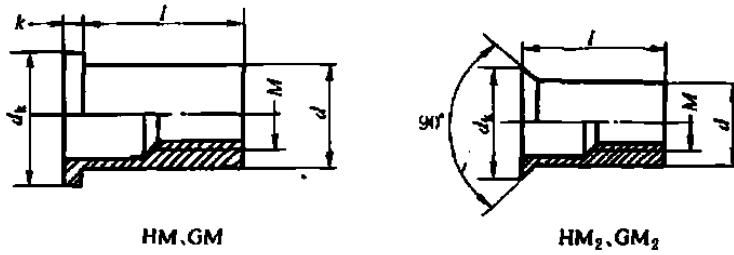


表 5-2-21

HM, GM

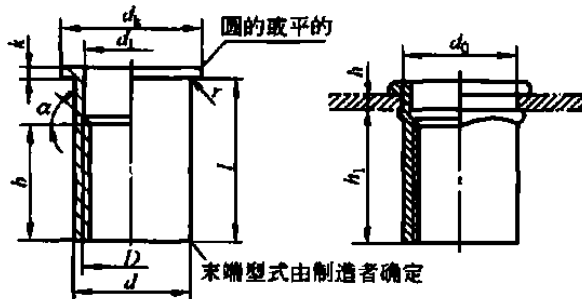
HM<sub>2</sub>, GM<sub>2</sub>

mm

| 螺纹规格 M | d    | l          | d <sub>k</sub> | k   | 铆孔直径 | 铆接厚度                 | 最小抗拉载荷 /N |       | 最小抗剪载荷 /N |      | 材料和标记方法  |
|--------|------|------------|----------------|-----|------|----------------------|-----------|-------|-----------|------|--|
|        |      |            |                |     |      |                      | 铝合金       | 钢     | 铝合金       | 钢    |  |
| M3     | 5.0  | 7.5(9.0)   | 8.0            | 0.8 | 5.1  | 0.25(1.7) ~ 1.0(2.5) | 1330      | 1920  | 1030      | 1520 | 铝合金<br>HM d×l<br>HM <sub>2</sub> d×l<br>钢<br>GM d×l<br>GM <sub>2</sub> d×l |
|        |      | 8.5(10.0)  |                |     |      | 1.0(2.5) ~ 2.0(3.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 9.5(11.0)  |                |     |      | 2.0(3.5) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 10.5       |                |     |      | 3.0 ~ 4.0            |           |       |           |      |  |
| M4     | 6.0  | 9.0(10.5)  | 9.0            | 0.8 | 6.1  | 0.25(1.7) ~ 1.0(2.5) | 2100      | 3200  | 1300      | 2000 |  |
|        |      | 10.0(11.5) |                |     |      | 1.0(2.5) ~ 2.0(3.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 11.0(12.5) |                |     |      | 2.0(3.5) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 12.0       |                |     |      | 3.0 ~ 4.0            |           |       |           |      |  |
| M5     | 7.0  | 11.0(12.5) | 10.0           | 1.0 | 7.1  | 0.25(1.7) ~ 1.0(2.5) | 2700      | 4200  | 1750      | 2800 |  |
|        |      | 12.0(13.5) |                |     |      | 1.0(2.5) ~ 2.0(3.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 13.0(14.5) |                |     |      | 2.0(3.5) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 14.0       |                |     |      | 3.0 ~ 4.0            |           |       |           |      |  |
| M6     | 9.0  | 13.5(15.0) | 12.0           | 1.5 | 9.1  | 0.5(1.7) ~ 1.5(3.0)  | 4100      | 6300  | 2600      | 4750 |  |
|        |      | 15.0(16.5) |                |     |      | 1.5(3.0) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 16.5(18.0) |                |     |      | 3.0(4.5) ~ 4.5(6.0)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 18.0       |                |     |      | 4.5 ~ 6.0            |           |       |           |      |  |
| M8     | 11.0 | 15.0(16.5) | 14.0           | 1.5 | 11.1 | 0.5(1.7) ~ 1.5(3.0)  | 5600      | 8500  | 3600      | 6500 |  |
|        |      | 16.5(18.0) |                |     |      | 1.5(3.0) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 18.0(19.5) |                |     |      | 3.0(4.5) ~ 4.5(6.0)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 19.5       |                |     |      | 4.5 ~ 6.0            |           |       |           |      |  |
| M10    | 13.0 | 18.0(19.5) | 16.0           | 1.8 | 13.1 | 0.5(1.7) ~ 1.5(3.0)  | 6500      | 10000 | 4300      | 7800 |  |
|        |      | 19.5(21.0) |                |     |      | 1.5(3.0) ~ 3.0(4.5)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 21.0(22.5) |                |     |      | 3.0(4.5) ~ 4.5(6.0)  |           |       |           |      |  |
|        |      | 22.5(24.0) |                |     |      | 4.5(6.0) ~ 6.0(7.5)  |           |       |           |      |  |

注: 1. 选自上海安宇实业有限公司产品样本。  
2. 括号内的数字为 HM<sub>2</sub>、GM<sub>2</sub> 的。

## 平头铆螺母 (摘自 GB/T 17880.1—1999)



标记示例  
 螺纹规格  $D = M8$ 、长度规格  $l = 15\text{mm}$ 、材料 ML10、表面  
 镀锌钝化的平头铆螺母，标记为：  
 铆螺母 GB/T 17880.1 M8 × 15

$b = (1.25 - 1.5)D$ ;  $\alpha$  由制造者确定

允许在支承面和 (或)  $d$  圆周表面制出花纹

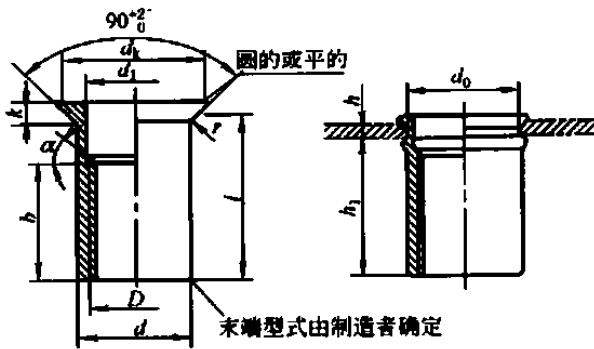
表 5-2-22

|                     |              | mm       |      |       |       |       |         |           |
|---------------------|--------------|----------|------|-------|-------|-------|---------|-----------|
| 螺纹规格<br>(6H)        | $D$          | M3       | M4   | M5    | M6    | M8    | M10     | M12       |
|                     | $D \times P$ | —        | —    | —     | —     | —     | M10 × 1 | M12 × 1.5 |
| $d_{-0.02}^{-0.10}$ |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $d_1$ (H12)         |              | 4        | 4.8  | 5.6   | 7.5   | 9.2   | 11      | 13        |
| $d_1$ (最大)          |              | 8        | 9    | 10    | 12    | 14    | 16      | 18        |
| $k$                 |              | 0.8      |      | 1     | 1.5   |       | 1.8     |           |
| $r$                 |              | 0.2      |      |       |       | 0.3   |         |           |
| $d_0$               |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $h_1$ (参考)          |              | 5.8      | 7.5  | 9.3   | 11    | 12.3  | 15      | 17.5      |
| 铆接厚度 $k$ (推荐)       |              | $l$ (最大) |      |       |       |       |         |           |
| 0.25 ~ 1.0          |              | 7.5      | 9.0  | 11.0  | —     | —     | —       | —         |
| 1.0 ~ 2.0           |              | 8.5      | 10.0 | 12.0  | —     | —     | —       | —         |
| 2.0 ~ 3.0           |              | 9.5      | 10.5 | 13.0  | —     | —     | —       | —         |
| 3.0 ~ 4.0           |              | 10.5     | 11.0 | 14.0  | —     | —     | —       | —         |
| 0.5 ~ 1.5           |              | —        | —    | —     | 13.5  | 15.0  | 18.0    | 21.0      |
| 1.5 ~ 3.0           |              | —        | —    | —     | 15.0  | 16.5  | 19.5    | 22.5      |
| 3.0 ~ 4.5           |              | —        | —    | —     | 16.5  | 18.0  | 21.0    | 24.0      |
| 4.5 ~ 6.0           |              | —        | —    | —     | 18.0  | 19.5  | 22.5    | 25.5      |
| 保证载荷 (最小)/N         | 钢            | 3900     | 6800 | 11500 | 16500 | 25000 | 32000   | 34000     |
|                     | 铝            | 1900     | 4000 | 6500  | 7800  | 12300 | 17500   | —         |
| 头部结合力 (最小)/N        | 钢            | 2236     | 3220 | 4648  | 6149  | 9034  | 11926   | 13914     |
|                     | 铝            | 1242     | 1789 | 2435  | 3416  | 5019  | 6626    | —         |
| 剪切力 (最小)/N          | 钢            | 1100     | 2100 | 2600  | 3800  | 5400  | 6900    | 7500      |
|                     | 铝            | 640      | 1200 | 1900  | 2700  | 3900  | 4200    | —         |

注: 1. 常用材料: 钢—08F, ML10; 铝合金—5056, 6061。

2. 表面处理: 钢—镀锌钝化; 铝合金—不经处理。

## 沉头铆螺母 (摘自 GB/T 17880.2—1999)



标记示例

螺纹规格  $D = M8$ 、长度规格  $l = 16.5\text{mm}$ 、材料 ML10、表面镀锌钝化的沉头铆螺母，标记为：

铆螺母 GB/T 17880.2 M8 × 16.5

$b = (1.25 \sim 1.5)D$ ;  $\alpha$  由制造者确定

允许在支承面和 (或)  $d$  圆筒表面制出花纹

表 5-2-23

mm

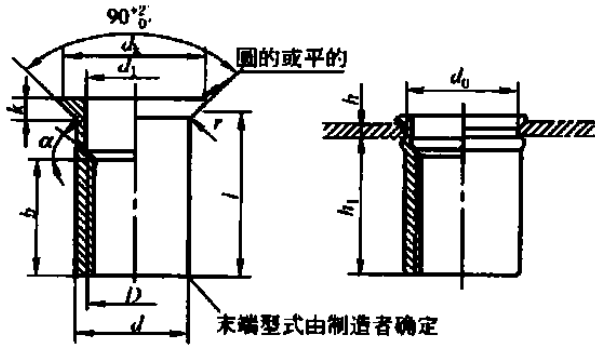
| 螺纹规格<br>(6H)        | $D$          | M3   | M4   | M5    | M6    | M8    | M10     | M12       |
|---------------------|--------------|------|------|-------|-------|-------|---------|-----------|
|                     | $D \times P$ | —    | —    | —     | —     | —     | M10 × 1 | M12 × 1.5 |
| $d_{-0.02}^{-0.10}$ |              | 5    | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $d_1$ (H12)         |              | 4.0  | 4.8  | 5.6   | 7.5   | 9.2   | 11      | 13        |
| $d_k$ (最大)          |              | 8    | 9    | 10    | 12    | 14    | 16      | 18        |
| $k$                 | 1.5          |      |      |       |       |       |         |           |
| $r$                 | 0.2          |      |      |       |       | 0.3   |         |           |
| $d_0$               |              | 5    | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $h_1$ (参考)          |              | 5.8  | 7.5  | 9.3   | 11    | 12.3  | 15      | 17.5      |
| 铆接厚度 $h$ (推荐)       | $l$ (最大)     |      |      |       |       |       |         |           |
| 1.7 ~ 2.5           |              | 9.0  | 10.5 | 12.5  | —     | —     | —       | —         |
| 2.5 ~ 3.5           |              | 10.0 | 11.5 | 13.5  | —     | —     | —       | —         |
| 3.5 ~ 4.5           |              | 11.0 | 12.5 | 14.5  | —     | —     | —       | —         |
| 1.7 ~ 3.0           |              | —    | —    | —     | 15.0  | 16.5  | 19.5    | 22.5      |
| 3.0 ~ 4.5           |              | —    | —    | —     | 16.5  | 18.0  | 19.0    | 24.0      |
| 4.5 ~ 6.0           |              | —    | —    | —     | 18.0  | 19.5  | 22.5    | 25.5      |
| 6.0 ~ 7.5           |              | —    | —    | —     | —     | —     | 24.0    | 27.0      |
| 保证载荷 (最小)/N         | 钢            | 3900 | 6800 | 11500 | 16500 | 25000 | 32000   | 34000     |
|                     | 铝            | 1900 | 4000 | 6500  | 7800  | 12300 | 17500   | —         |
| 头部结合力 (最小)/N        | 钢            | 2236 | 3220 | 4648  | 6149  | 9034  | 11926   | 13914     |
|                     | 铝            | 1242 | 1789 | 2435  | 3416  | 5019  | 6626    | —         |
| 剪切力 (最小)/N          | 钢            | 1100 | 2100 | 2600  | 3800  | 5400  | 6900    | 7500      |
|                     | 铝            | 640  | 1200 | 1900  | 2700  | 3900  | 4200    | —         |

注：1. 常用材料：钢—08F, ML10; 铝合金—5056, 6061。

2. 表面处理：钢—镀锌钝化；铝合金—不经处理。



## 小沉头铆螺母 (摘自 GB/T 17880.3—1999)



标记示例

螺纹规格  $D = M8$ 、长度规格  $l = 15\text{mm}$ 、材料 ML10、表面镀锌钝化的小沉头铆螺母，标记为：

铆螺母 GB/T 17880.3 M8 × 15

$b = (1.25 \sim 1.5)D$ ;  $\alpha$  由制造者确定

允许在支承面和 (或)  $d$  圆周表面制出花纹

表 5-2-24

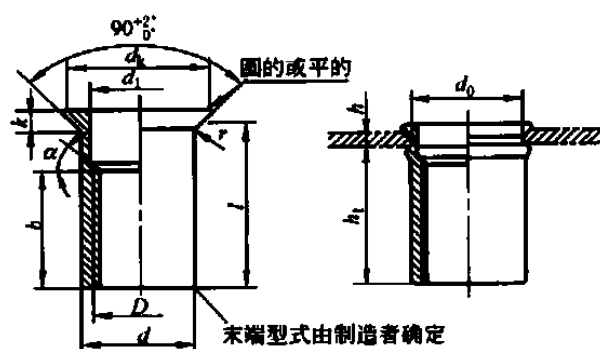
mm

| 螺纹规格<br>(6H)   | $D$          | M3       | M4   | M5    | M6    | M8    | M10     | M12       |
|--|--------------|----------|------|-------|-------|-------|---------|-----------|
|  | $D \times P$ | —        | —    | —     | —     | —     | M10 × 1 | M12 × 1.5 |
| $d \begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$ |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $d_1$ (H12)  |              | 4.0      | 4.8  | 5.6   | 7.5   | 9.2   | 11      | 13        |
| $d_k$ (最大)   |              | 5.5      | 6.75 | 8     | 10    | 12    | 14.5    | 16.5      |
| $k$  |              | 0.8      |      | 1.0   | 1.5   |       | 1.8     |           |
| $r$  |              | 0.2      |      |       |       | 0.3   |         |           |
| $d_0$  |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13      | 15        |
| $h_1$ (参考)   |              | 5.8      | 7.5  | 9.3   | 11    | 12.3  | 15      | 17.5      |
| 铆接厚度 $h$ (推荐)  |              | $l$ (最大) |      |       |       |       |         |           |
| 0.5 ~ 1.0  |              | 7.5      | 9.0  | 11.0  | —     | —     | —       | —         |
| 1.0 ~ 2.0  |              | 8.5      | 10.0 | 12.0  | —     | —     | —       | —         |
| 2.0 ~ 3.0  |              | 9.5      | 10.5 | 13.0  | —     | —     | —       | —         |
| 0.5 ~ 1.5  |              | —        | —    | —     | 13.5  | 15.0  | 18.0    | 21.0      |
| 1.5 ~ 3.0  |              | —        | —    | —     | 15.0  | 16.5  | 19.5    | 22.5      |
| 3.0 ~ 4.5  |              | —        | —    | —     | 16.5  | 18.0  | 21.0    | 24.0      |
| 保证载荷 (最小)/N  | 钢            | 3900     | 6800 | 11500 | 16500 | 25000 | 32000   | 34000     |
| 剪切力 (最小)/N   | 钢            | 1100     | 2100 | 2600  | 3800  | 5400  | 6900    | 7500      |

注：1. 常用材料：钢—08F, ML10；铝合金—5056, 6061。

2. 表面处理：钢—镀锌钝化。

## 120°小沉头铆螺母 (摘自 GB/T 17880.4—1999)



标记示例

螺纹规格  $D = M8$ 、长度规格  $l = 15\text{mm}$ 、材料 ML10、表面镀锌钝化的 120°小沉头铆螺母，标记为：

铆螺母 GB/T 17880.4 M8×15

$b = (1.25 \sim 1.5)D$ ;  $\alpha$  由制造者确定

允许在支承面和 (或)  $d$  圆周表面制出花纹

表 5-2-25

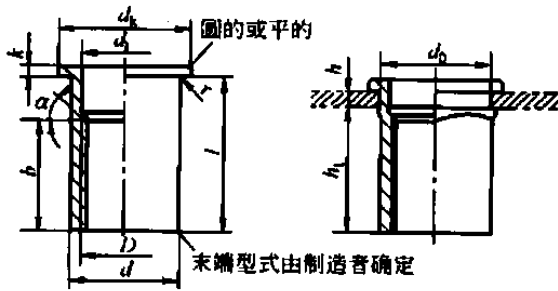
mm

| 螺纹规格<br>(6H)   | $D$          | M3       | M4   | M5    | M6    | M8    | M10   | M12     |
|--|--------------|----------|------|-------|-------|-------|-------|---------|
|  | $D \times P$ | —        | —    | —     | —     | —     | M10×1 | M12×1.5 |
| $d \begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$ |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13    | 15      |
| $d_1$ (H12)  |              | 4.0      | 4.8  | 5.6   | 7.5   | 9.2   | 11    | 13      |
| $d_1$ (最大)   |              | 6.5      | 8    | 9     | 11    | 13    | 16    | 18      |
| $k$  |              | 0.35     | 0.5  | 0.6   |       |       | 0.85  |         |
| $r$  |              | 0.2      |      |       |       | 0.3   |       |         |
| $d_0$  |              | 5        | 6    | 7     | 9     | 11    | 13    | 15      |
| $h_1$ (参考)   |              | 5.8      | 7.5  | 9.3   | 11    | 12.3  | 15    | 17.5    |
| 铆接厚度 $h$ (推荐)  |              | $l$ (最大) |      |       |       |       |       |         |
| 0.5~1.0  |              | 7.5      | 9.0  | 11.0  | —     | —     | —     | —       |
| 1.0~2.0  |              | 8.5      | 10.0 | 12.0  | —     | —     | —     | —       |
| 2.0~3.0  |              | 9.5      | 10.5 | 13.0  | —     | —     | —     | —       |
| 0.5~1.5  |              | —        | —    | —     | 13.5  | 15.0  | 18.0  | 21.0    |
| 1.5~3.0  |              | —        | —    | —     | 15.0  | 16.5  | 19.5  | 22.5    |
| 3.0~4.5  |              | —        | —    | —     | 16.5  | 18.0  | 21.0  | 24.0    |
| 保证载荷 (最小)/N  | 钢            | 3900     | 6800 | 11500 | 16500 | 25000 | 32000 | 34000   |
| 剪切力 (最小)/N   | 钢            | 1100     | 2100 | 2600  | 3800  | 5400  | 6900  | 7500    |

注：1. 常用材料：钢—08F，ML10。

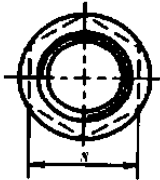
2. 表面处理：钢—镀锌钝化。

## 平头六角螺母 (摘自 GB/T 17880.5—1999)



标记示例  
 螺纹规格  $D = M8$ 、长度规格  $l = 15\text{mm}$ 、材料 M1.10、表面镀锌钝化的平头六角螺母，标记为：

螺母 GB/T 17880.5 M8 × 15



$b = (1.25 \sim 1.5)D$ ;  $\alpha$  由制造者确定

表 5-2-26

|  |              | mm       |       |         |           |
|--|--------------|----------|-------|---------|-----------|
| 螺纹规格<br>(6H)   | $D$          | M6       | M8    | M10     | M12       |
|  | $D \times P$ | —        | —     | M10 × 1 | M12 × 1.5 |
| $d \begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$ |              | 9        | 11    | 13      | 15        |
| $d_1$ (H12)  |              | 8        | 10    | 11.5    | 13.5      |
| $d_1$ (最大)   |              | 12       | 14    | 16      | 18        |
| $k$  |              | 1.5      | 1.5   | 1.8     | 1.8       |
| $r$  |              | 0.2      | 0.3   | 0.3     | 0.3       |
| $d_0 \begin{smallmatrix} +0.15 \\ 0 \end{smallmatrix}$   |              | 9        | 11    | 13      | 15        |
| $h_1$ (参考)   |              | 11       | 12.3  | 15      | 17.5      |
| 铆接厚度 $h$ (推荐)  |              | $l$ (最大) |       |         |           |
| 0.5 ~ 1.5  |              | 13.5     | 15.0  | 18.0    | 21.0      |
| 1.5 ~ 3.0  |              | 15.0     | 16.5  | 19.5    | 22.5      |
| 3.0 ~ 4.5  |              | 16.5     | 18.0  | 21.0    | 24.0      |
| 4.5 ~ 6.0  |              | 18.0     | 19.5  | 22.5    | 25.5      |
| 保证载荷(最小)/N   | 钢            | 16500    | 25000 | 32000   | 34000     |
|  | 铝            | 7800     | 12300 | 17500   | —         |
| 头部结合力(最小)/N  | 钢            | 6149     | 9034  | 11926   | 13914     |
|  | 铝            | 3416     | 5019  | 6626    | —         |
| 剪切力(最小)/N  | 钢            | 3800     | 5400  | 6900    | 7500      |
|  | 铝            | 2700     | 3900  | 4200    | —         |

注：1. 常用材料：钢—08F, M1.10；铝合金—5056, 6061。

2. 表面处理：钢—镀锌钝化；铝合金—不经处理。

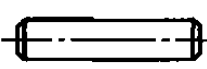
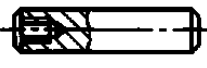

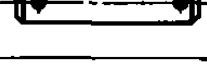
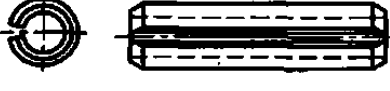
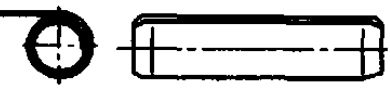
# 第 3 章 销、键和花键连接

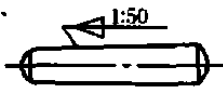
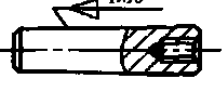
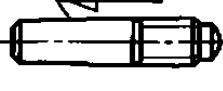
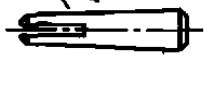

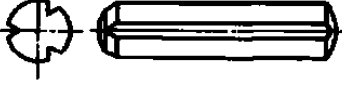
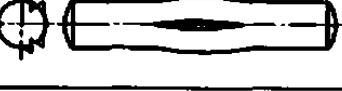

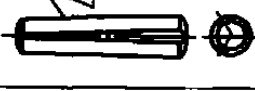

## 1 销 连 接

### 1.1 销的类型、特点和应用

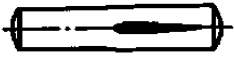


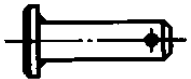
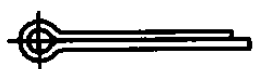
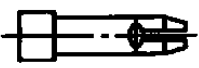
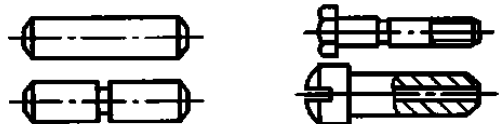
销主要用于装配定位，也可用作连接零件，还可作为安全装置中的过载剪断元件。销的类型、特点和应用见表 5-3-1。

表 5-3-1 销的类型、特点和应用

| 类型          | 简 图   | 标 准  | 特 点 和 应 用  |
|-------------|---|--|--|
|             |   | 规格/mm  |  |
| 圆<br>柱<br>销 | 圆柱销<br>  | GB/T 119.1—2000<br>GB/T 119.2—2000<br>$d = 0.6 \sim 50$<br>$l = 1 \sim 200$                    | 主要用于定位，也可用于连接。直径偏差有 m6、h8、h11、u8 四种，以满足不同的使用要求。常用的加工方法是配钻、铰，以保证要求的装配精度   |
|             | 内螺纹圆柱销<br>                                     | GB/T 120.1—2000<br>GB/T 120.2—2000<br>$d = 6 \sim 50$<br>$l = 16 \sim 200$                     | 主要用于定位，也可用于连接。内螺纹供拆卸用，有 A、B 两种规格，B 型用于盲孔。直径偏差只有 m6 一种。销钉直径最小为 6mm。常用的加工方法是配钻、铰，以保证要求的装配精度                                  |
|             | 螺纹圆柱销<br>                                      | GB/T 878—2000<br>$d = 4 \sim 18$<br>$l = 10 \sim 60$   | 主要用于定位，也可用于连接。常用的加工方法是配钻、铰，以保证要求的装配精度。直径偏差较大，定位精度低。主要用于定位精度要求不高的场合   |
|             | 带孔销<br>  | GB/T 880—2000<br>$d = 3 \sim 25$<br>$l = 8 \sim 200$   | 用于铰接处，两端用开口销锁定，拆卸方便  |
|             | 弹性圆柱销 直槽 重型<br>弹性圆柱销 直槽 轻型<br>                 | GB/T 879.1—2000<br>GB/T 879.2—2000<br>$d = 1 \sim 50$<br>$l = 4 \sim 200$                      | 具有弹性，装入销孔后与孔壁压紧，不易松脱。销孔精度要求较低，可不铰制，互换性好，可多次装拆。刚性较差，不适于高精度定位，载荷大时几个套在一起使用，相邻内外两销的缺口应错开 180°。用于有冲击、振动的场合，可代替部分圆柱销、圆锥销、开口销或销轴 |
|             | 弹性圆柱销 卷制 重型<br>弹性圆柱销 卷制 标准型<br>弹性圆柱销 卷制 轻型<br> | GB/T 879.3—2000<br>GB/T 879.4—2000<br>GB/T 879.5—2000<br>$d = 0.8 \sim 20$<br>$l = 4 \sim 200$ | 销钉由钢板卷制，加工方便，有弹性，装配后不易松脱。钻孔精度要求低，可多次装拆。刚性较差，不适用于高精度定位。可用于有冲击、振动的场合   |

| 类型  | 简图   | 标准                |                                       | 特点和应用  |
|-----|--|-------------------|---------------------------------------|--|
|     |  | 规格/mm             |                                       |  |
| 圆锥销 | 圆锥销<br>               | GB/T 117—2000     | $d = 0.6 \sim 50$<br>$l = 2 \sim 200$ | 有 1:50 的锥度,与有锥度的铰制孔相配。便于安装。主要用于定位,也可用于固定零件,传递动力。多用于经常装拆的场合。定位精度比圆柱销高,在受横向力时能自锁 |
|     | 内螺纹圆锥销<br>            | GB/T 118—2000     | $d = 6 \sim 50$<br>$l = 16 \sim 200$  |  |
|     | 螺尾圆锥销<br>             | GB/T 881—2000     | $d = 5 \sim 50$<br>$l = 40 \sim 400$  |  |
|     | 开尾圆锥销<br>            | GB/T 877—2000     | $d = 3 \sim 16$<br>$l = 30 \sim 200$  |  |
| 槽销  | 槽销 带导杆及全长平行沟槽<br>   | GB/T 13829.1—2004 | $d = 1.5 \sim 25$<br>$l = 8 \sim 100$ | 全长有平行槽,端部有导杆或倒角,销与孔壁间压力分布较均匀。适用于有严重振动、冲击的场合                                    |
|     | 槽销 带倒角及全长平行沟槽<br>   | GB/T 13829.2—2004 | $d = 1.5 \sim 25$<br>$l = 8 \sim 200$ |  |
|     | 槽销 中部槽长为 1/3 全长<br> | GB/T 13829.3—2004 | $d = 1.5 \sim 25$                     | 沿销体母线碾压或模锻三条(相隔 120°)不同形状和深度的沟槽,打入销孔与孔壁压紧,不易松脱。能承受振动和变载荷。销孔不需铰光,可多次装拆          |
|     | 槽销 中部槽长为 1/2 全长<br> | GB/T 13829.4—2004 | $d = 1.5 \sim 25$                     |  |
|     | 槽销 全长锥销<br>         | GB/T 13829.5—2004 | $d = 1.5 \sim 25$                     | 槽为楔形,作用与圆锥销相似,销与孔壁间压力分布不均匀。比圆锥销拆装方便而定位精度较低                                     |
|     | 槽销 半长锥销<br>         | GB/T 13829.6—2004 | $d = 1.5 \sim 25$                     |  |

续表

| 类型  | 简图  | 标准   | 特点和应用   |
|-----|---|--|---|
|     |   | 规格/mm  |   |
| 槽销  | 槽销 半长倒锥销<br> | GB/T 13829.7—2004<br>$d = 1.5 \sim 25$                     | 沿销体母线辗压或模锻三条(相隔 $120^\circ$ )不同形状和深度的沟槽,打入销孔与孔壁压紧,不易松脱。能承受振动和变载荷。销孔不需铰光,可多次装拆 |
|     | 圆头槽销<br>     | GB/T 13829.8—2004<br>$d = 1.4 \sim 20$                     |   |
|     | 沉头槽销<br>     | GB/T 13829.9—2004<br>$d = 1.4 \sim 20$                     |   |
| 销轴  | 销轴<br>       | GB/T 882—2000<br>$d = 3 \sim 60$<br>$l = 6 \sim 200$       | 销轴也称轴销,常用作铰接轴,用开口销锁紧,工作可靠   |
|     |   |  |   |
| 开口销 | 开口销<br>    | GB/T 91—2000<br>$d_0 = 0.6 \sim 20$<br>$l = 4 \sim 280$    | 用于锁定其他零件,如轴、槽形螺母等。是一种较可靠的方法,应用广泛  |
|     | 开口销<br>    | JB/ZQ 4355—1997<br>$d_0 = 0.6 \sim 20$<br>$l = 4 \sim 280$ |   |
| 安全销 | 安全销<br>    |  | 结构简单,形式多样。必要时在销上切出槽口。为防止断销时损坏孔壁,可在孔内加销套。用于传动装置和机器的过载保护,如安全联轴器等的过载剪断元件         |

## 1.2 销的选择和销连接的强度计算

用于连接的销,其直径可根据连接的结构特点按经验确定,必要时再进行强度计算。

用于定位的销通常不受载荷或只受很小的载荷,其直径可按结构确定,数目不得少于2个,且分布在被连接件整体结构的对称方向上,两个定位销相距越远定位效果越好。销在每一被连接件内的长度,约为销直径的1~2倍。

设计安全销时应考虑销剪断后不易飞出和易于更换。

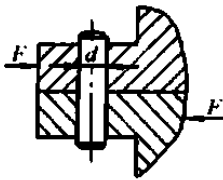
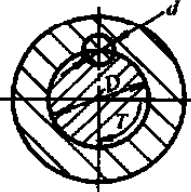
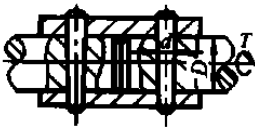
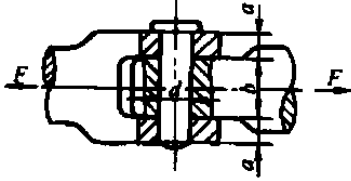
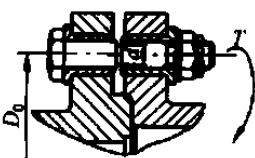
销的常用材料为35及45钢,其他材料有30CrMnSi、H62、HPb59-1、QSi3-1、1Cr13、2Cr13、Cr17Ni2、1Cr18Ni9Ti等,其热处理和表面处理见GB/T 121。

安全销的材料常用35、45及50钢,或者用T8A及T10A等,热处理后的硬度为30~36HRC。

销套的材料常用 45、35SiMn 及 40Cr 等，热处理后的硬度为 40~50HRC。  
销连接的强度计算公式见表 5-3-2。

表 5-3-2

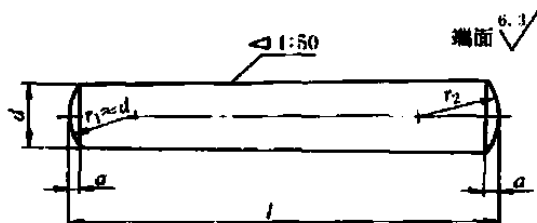
销连接的强度计算公式

| 类型  | 受力简图  | 计算内容                      | 计算公式  | 符号意义及系数选择  |
|-----|---|---------------------------|---|--|
| 圆柱销 |    | 销的剪切应力                    | $\tau = \frac{4F}{\pi d^2 Z} \leq \tau_p$   | $F$ ——横向力, N;<br>$d$ ——销的直径, mm;<br>$Z$ ——销的数量;<br>$\tau_p$ ——销的许用剪切应力, 对于销的常用材料, 取 $\tau_p = 80 \text{ MPa}$  |
|     | <br>$d = (0.13 \sim 0.16) D$<br>$L = (1 \sim 1.5) D$   | 销或被连接件的挤压应力<br><br>销的剪切应力 | $\sigma_p = \frac{4T}{DdL} \leq \sigma_{pp}$<br><br>$\tau = \frac{2T}{DdL} \leq \tau_p$             | $T$ ——转矩, N·mm;<br>$D$ ——轴的直径, mm;<br>$d$ ——销的直径, mm;<br>$L$ ——销的长度, mm;<br>$\sigma_{pp}$ ——销、轴、套三个零件中最弱者的许用挤压应力, MPa  |
| 圆锥销 | <br>$d = (0.2 \sim 0.3) D$                            | 销的剪切应力                    | $\tau = \frac{4T}{\pi d^2 D} \leq \tau_p$   | $d$ ——圆锥销的平均直径, mm   |
| 轴销  | <br>$a = (1.5 \sim 1.7) d$<br>$b = (2.0 \sim 3.5) d$ | 销或拉杆工作面的挤压应力              | $\sigma_p = \frac{F}{2ad} \leq \sigma_{pp} \text{ 或}$<br>$\sigma_p = \frac{F}{bd} \leq \sigma_{pp}$ | 当轴销和被连接件间是静连接时应按抗挤压强度计算, 当轴销和被连接件间是动连接时应按抗磨损强度计算, 将 $\sigma_{pp}$ 换为许用压强 $p_{pp}$ (表 5-3-17)<br>$\sigma_{bp}$ ——许用弯曲应力, 对于 35、45 钢 $\sigma_{bp} = 120 \sim 150 \text{ MPa}$ ;<br>$d$ ——轴销直径, mm;<br>$a, b$ ——连杆头尺寸, mm |
|     |   | 轴销的剪切应力                   | $\tau = \frac{F}{2 \times \frac{\pi d^2}{4}} \leq \tau_p$   |  |
|     |   | 轴销的弯曲应力                   | $\sigma_b = \frac{F(a + 0.5b)}{4 \times 0.1d^3} \leq \sigma_{bp}$                                   |  |
| 安全销 |    | 销直径的剪断                    | $d = 1.6 \sqrt{\frac{T}{D_0 Z \tau_b}}$   | $D_0$ ——安全销中心圆的直径, mm;<br>$\tau_b$ ——剪切强度, MPa, $\tau_b = (0.6 \sim 0.7) \sigma_b$ ;<br>$\sigma_b$ ——抗拉强度, MPa   |

注：弹性圆柱销的剪切强度略高于同一尺寸的实心冷锻钢销，当两个弹性圆柱销在一起使用时，其剪切强度为两销之和。

## 1.3 销的标准件

## 圆锥销 (摘自 GB/T 117—2000)

A 型 (磨削): 锥面表面粗糙度  $R_a = 0.8 \mu\text{m}$ B 型 (切削或冷做): 锥面表面粗糙度  $R_a = 3.2 \mu\text{m}$ 

$$r_2 = \frac{a}{2} + d + \frac{(0.02l)^2}{8a}$$

标记示例

公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理 A 型圆锥销, 标记为:

销 GB/T 117 6×30

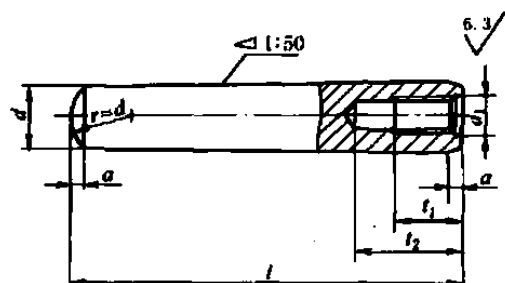
表 5-3-3

|                      |  | mm  |       |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|--|---|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $d(h10)$             | 0.6  | 0.8   | 1     | 1.2  | 1.5   | 2     | 2.5   | 3     | 4     | 5     | 6     | 8      | 10     | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 40     | 50     |
| $a \approx$          | 0.08   | 0.1   | 0.12  | 0.16 | 0.2   | 0.25  | 0.3   | 0.4   | 0.5   | 0.63  | 0.8   | 1      | 1.2    | 1.6    | 2      | 2.5    | 3      | 4      | 5      | 6.3    |
| 商品规格 $l$             | 4~8  | 5~12  | 6~16  | 6~20 | 8~24  | 10~35 | 10~35 | 12~45 | 14~55 | 18~60 | 22~90 | 22~120 | 26~160 | 32~180 | 40~200 | 45~200 | 50~200 | 55~200 | 60~200 | 65~200 |
| 1m 长的质量/kg $\approx$ | 0.003  | 0.005   | 0.007 | —    | 0.015 | 0.027 | 0.04  | 0.062 | 0.11  | 0.16  | 0.3   | 0.5    | 0.74   | 1.03   | 1.77   | 2.66   | 4.09   | 5.85   | 10.1   | 15.7   |
| $l$ 系列               | 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |   |       |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 技术条件                 | 材料   | 易切钢 Y12、Y15; 碳素钢 35、45; 合金钢 30CrMnSiA; 不锈钢 1Cr13、2Cr13、Cr17Ni2、0Cr18Ni9Ti |       |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                      | 表面处理   | ①钢: 不经处理; 氧化; 磷化; 镀锌钝化。②不锈钢: 简单处理。③其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议。④所有公差仅适用于涂、镀前的公差  |       |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

注: 1.  $d$  的其他公差, 如  $a11$ 、 $c11$ 、 $r8$  由供需双方协议。

2. 公称长度大于 200mm, 按 20mm 递增。

## 内螺纹圆锥销 (摘自 GB/T 118—2000)

A 型 (磨削): 锥表面粗糙度  $R_a = 0.8 \mu\text{m}$ B 型 (切削或冷做): 锥表面粗糙度  $R_a = 3.2 \mu\text{m}$ 

标记示例

公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、材料 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理 A 型内螺纹圆锥销, 标记为:

销 GB/T 118 6×30

表 5-3-4

|                      |  | mm  |        |        |        |        |        |        |        |         |
|----------------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| $d(h10)$             | 6  | 8   | 10     | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 40     | 50      |
| $a \approx$          | 0.8  | 1   | 1.2    | 1.6    | 2      | 2.5    | 3      | 4      | 5      | 6.3     |
| $d_1$                | M4   | M5  | M6     | M8     | M10    | M12    | M16    | M20    | M20    | M24     |
| 螺距 $P$               | 0.7  | 0.8   | 1      | 1.25   | 1.5    | 1.75   | 2      | 2.5    | 2.5    | 3       |
| $t_1$                | 6  | 8   | 10     | 12     | 16     | 18     | 24     | 30     | 30     | 36      |
| $t_2$ (最小)           | 10   | 12  | 16     | 20     | 25     | 28     | 35     | 40     | 40     | 50      |
| 商品规格 $l$             | 16~60  | 18~80   | 22~100 | 26~120 | 32~160 | 40~200 | 50~200 | 60~200 | 80~200 | 100~200 |
| 1m 长的质量/kg $\approx$ | —  | —   | —      | 0.98   | 1.66   | 2.48   | 3.67   | 5.01   | 9.25   | 14.12   |
| $l$ 系列               | 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |   |        |        |        |        |        |        |        |         |
| 技术条件                 | 材料   | 易切钢 Y12、Y13; 碳素钢 35、45; 合金钢 30CrMnSiA; 不锈钢 1Cr13、2Cr13、Cr17Ni2、0Cr18Ni9Ti |        |        |        |        |        |        |        |         |
|                      | 表面处理   | ①钢: 不经处理; 氧化; 磷化; 镀锌钝化。②不锈钢: 简单处理。③其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议。④所有公差仅适用于涂、镀前的公差  |        |        |        |        |        |        |        |         |

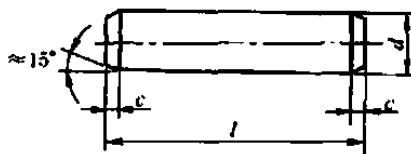
注: 1.  $d$  的其他公差, 如  $a11$ 、 $c11$ 、 $r8$  由供需双方协议。

2. 公称长度大于 200mm, 按 20mm 递增。

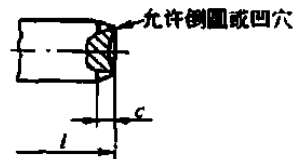


圆柱销 不淬硬钢和奥氏体不锈钢  
(摘自 GB/T 119.1—2000)

圆柱销 淬硬钢和马氏体不锈钢  
(摘自 GB/T 119.2—2000)



末端形状,由制造者确定



标记示例

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公差  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为钢、不经淬火、不经表面处理的圆柱销,标记为:

销 GB/T 119.1 6m6×30

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公差  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为 A1 组奥氏体不锈钢、表面简单处理的圆柱销,标记为:

销 GB/T 119.1 6m6×30-A1

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公差  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为钢、普通淬火 (A 型)、表面氧化处理的圆柱销,标记为:

销 GB/T 119.2 6×30-A

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、其公差为  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为 C1 组马氏体不锈钢、表面简单处理的圆柱销,标记为:

销 GB/T 119.2 6×30-C1

表 5-3-5

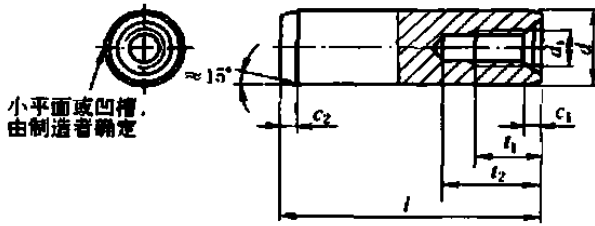
|                       |       | mm   |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------|-------|--|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $d(m6/h8)$            |       | 0.6  | 0.8   | 1     | 1.2  | 1.5   | 2     | 2.5   | 3     | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 40     | 50     |
| $c \approx$           |       | 0.12   | 0.16  | 0.2   | 0.25 | 0.3   | 0.35  | 0.4   | 0.5   | 0.63  | 0.8   | 1.2   | 1.6   | 2     | 2.5    | 3      | 3.5    | 4      | 5      | 6.3    | 8      |
| 商品规格 $l$              |       | 2~6  | 2~8   | 4~10  | 4~12 | 4~16  | 6~20  | 6~24  | 8~30  | 8~40  | 10~50 | 12~60 | 14~80 | 18~95 | 22~140 | 26~180 | 35~200 | 50~200 | 60~200 | 80~200 | 95~200 |
| 1m 长的质量 /kg $\approx$ |       | 0.002  | 0.004 | 0.006 | —    | 0.014 | 0.024 | 0.037 | 0.054 | 0.097 | 0.147 | 0.221 | 0.395 | 0.611 | 0.887  | 1.57   | 2.42   | 3.83   | 5.52   | 9.64   | 15.2   |
| $l$ 系列                |       | 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 技术条件                  | 材料    | GB/T 119.1 钢;奥氏体不锈钢 A1。GB/T 119.2 钢;A 型,普通淬火;B 型,表面淬火;马氏体不锈钢 C1  |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                       | 表面粗糙度 | GB/T 119.1 $m6; R_a \leq 0.8\mu\text{m}; h8; R_a \leq 1.6\mu\text{m}$ 。GB/T 119.2 $R_a \leq 0.8\mu\text{m}$  |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                       | 表面处理  | ①钢;不经处理;氧化;磷化;镀锌钝化。②不锈钢;简单处理。③其他表面镀层或表面处理,由供需双方协议。④所有公差仅适用于涂、镀前的公差   |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |

注: 1.  $d$  的其他公差由供需双方协议。

2. GB/T 119.2 中  $d$  的尺寸范围为 1~20mm。

3. 公称长度大于 200mm (GB/T 119.1) 和大于 100mm (GB/T 119.2), 按 20mm 递增。

**内螺纹圆柱销 不淬硬钢和奥氏体不锈钢**  
(摘自 GB/T 120.1—2000)



**标记示例**

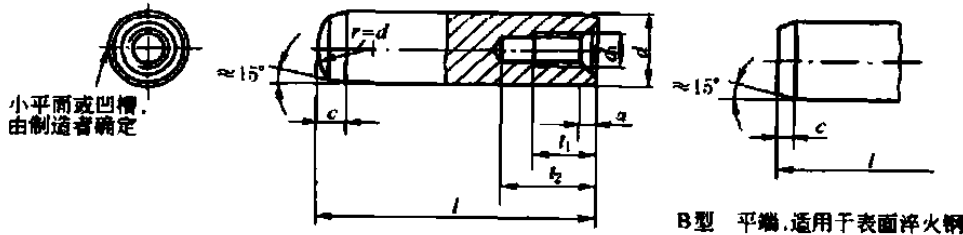
公称直径  $d=6\text{mm}$ 、其公差为  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为钢、不经淬火、不经表面处理的内螺纹圆柱销，标记为：

销 GB/T 120.1 6×30

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、其公差为  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为 A1 组奥氏体不锈钢、表面简单处理的内螺纹圆柱销，标记为：

销 GB/T 120.1 6×30-A1

**内螺纹圆柱销 淬硬钢和马氏体不锈钢** (摘自 GB/T 120.2—2000)



A 型 球面圆柱端,适用于普通淬硬钢和马氏体不锈钢

B 型 平端,适用于表面淬硬钢

**标记示例**

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公差  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为钢、普通淬火 (A 型)、表面氧化处理的内螺纹圆柱销，标记为：  
销 GB/T 120.2 6×30-A

公称直径  $d=6\text{mm}$ 、公差  $m6$ 、公称长度  $l=30\text{mm}$ 、材料为 C1 组马氏体不锈钢、表面简单处理的内螺纹圆柱销，标记为：  
销 GB/T 120.2 6×30-C1

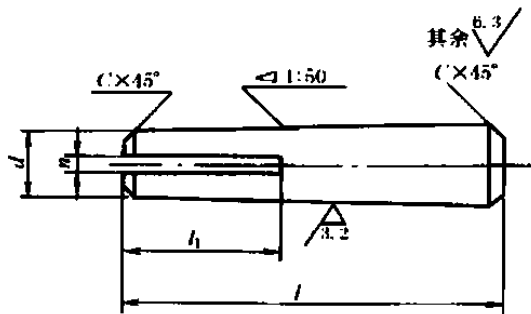
表 5-3-6

| mm         |  |  |        |        |        |        |        |        |        |         |
|------------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| $d(m6)$    | 6  | 8  | 10     | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 40     | 50      |
| $a, c_1$   | 0.8  | 1  | 1.2    | 1.6    | 2      | 2.5    | 3      | 4      | 5      | 6.3     |
| $c_2$      | 1.2  | 1.6  | 2      | 2.5    | 3      | 3.5    | 4      | 5      | 6.3    | 8       |
| $d_1$      | M4   | M5   | M6     | M6     | M8     | M10    | M16    | M20    | M20    | M24     |
| $l_1$      | 6  | 8  | 10     | 12     | 16     | 18     | 24     | 30     | 30     | 36      |
| $l_2$ (最小) | 10   | 12   | 16     | 20     | 25     | 28     | 35     | 40     | 40     | 50      |
| $c$        | 2.1  | 2.6  | 3      | 3.8    | 4.6    | 6      | 6      | 7      | 8      | 10      |
| 商品规格 $l$   | 16~60  | 18~80  | 22~100 | 26~120 | 32~160 | 40~200 | 50~200 | 60~200 | 80~200 | 100~200 |
| $l$ 系列     | 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |  |        |        |        |        |        |        |        |         |
| 技术条件       | 材料   | GB/T 120.1 钢;奥氏体不锈钢 A1。GB/T 120.2 钢:A 型,普通淬火;B 型,表面淬火;马氏体不锈钢 C1        |        |        |        |        |        |        |        |         |
|            | 表面粗糙度  | $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$   |        |        |        |        |        |        |        |         |
|            | 表面处理   | ①钢:不经处理;氧化;磷化;镀锌钝化。②不锈钢:简单处理。③其他表面镀层或表面处理,由供需双方协议。<br>④所有公差仅适用于涂、镀前的公差 |        |        |        |        |        |        |        |         |

注: 1.  $d$  的其他公差由供需双方协议。

2. 公称长度大于 200mm, 按 20mm 递增。

开尾圆锥销 (摘自 GB/T 877—2000)



标记示例

公称直径  $d=10\text{mm}$ 、长度  $l=60\text{mm}$ 、材料 35 钢、不热处理及表面处理的开尾圆锥销, 标记为:

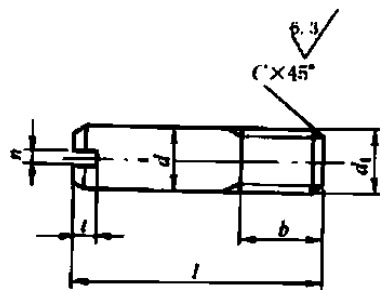
销 GB/T 877 8 × 60

表 5-3-7

|          | mm   |         |         |          |          |          |          |           |
|----------|--|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| $d$ (公称) | 3  | 4       | 5       | 6        | 8        | 10       | 12       | 16        |
| $n$ (公称) | 0.8  |         | 1       |          | 1.6      |          | 2        |           |
| $l_1$    | 10   | 12      | 15      | 20       | 25       | 30       | 40       |           |
| $C$      | 0.5  |         | 1       |          | 1.5      |          |          |           |
| $l$      | 30 ~ 55  | 35 ~ 60 | 40 ~ 80 | 50 ~ 100 | 60 ~ 120 | 70 ~ 160 | 80 ~ 200 | 100 ~ 200 |
| $l$ 系列   | 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |         |         |          |          |          |          |           |

注: 标记示例材料为常用材料, 其他材料有 45、30CrMnSiA、H62、HPb59-1、QSi3-1、1Cr3、2Cr3、Cr17Ni2、1Cr18Ni9Ti 等, 热处理及表面处理见 GB/T 121。

螺纹圆柱销 (摘自 GB/T 878—2000)



标记示例

公称直径  $d=10\text{mm}$ 、长度  $l=30\text{mm}$ 、材料 35 钢、热处理硬度 28 ~ 38HRC、表面氧化处理的螺纹圆柱销, 标记为: 销 GB 878 10 × 30

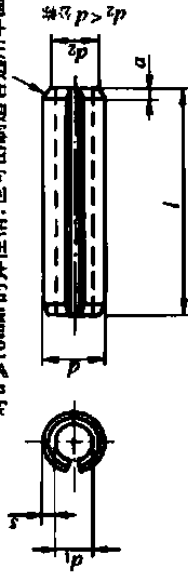
表 5-3-8

|               | mm   |         |         |         |         |         |         |
|---------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $d$ (h13)(公称) | 4  | 6       | 8       | 10      | 12      | 16      | 18      |
| $d_1$         | M4   | M6      | M8      | M10     | M12     | M16     | M20     |
| $b$ (最大)      | 4.4  | 6.6     | 8.8     | 11      | 13.2    | 17.6    | 22      |
| $n$ (公称)      | 0.6  | 1       | 1.2     | 1.6     | 2       | 2.5     | 3       |
| $t$ (最大)      | 2.05   | 2.9     | 3.6     | 4.25    | 4.8     | 5.5     | 6.8     |
| $C$           | 0.6  | 1       | 1.2     | 1.5     | 2       | 2       | 2.5     |
| 商品规格 $l$      | 10 ~ 14  | 12 ~ 20 | 14 ~ 28 | 18 ~ 35 | 22 ~ 40 | 24 ~ 50 | 30 ~ 60 |
| 10mm 长的质量/kg  | 0.001  | 0.002   | 0.004   | 0.005   | 0.008   | 0.014   | 0.022   |
| $l$ 系列        | 10, 12, 14, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60 |         |         |         |         |         |         |

注: 1. 螺纹按 6g 级制造。

2. 材料同表 5-3-7 注。

对  $d > 10\text{mm}$  的弹性销,也可由制造者选用单面倒角的形式



标记示例

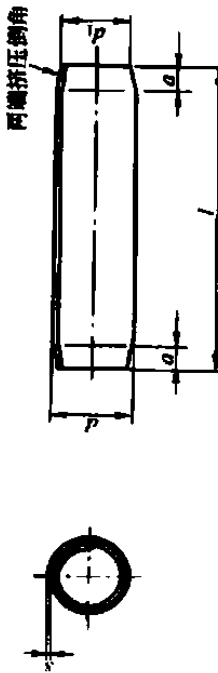
公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、材料为钢 (St)、热处理硬度 500HV30 ~ 560HV30、表面氧化处理、直槽、重型弹性圆柱销, 标记为: 销 GB/T 879.1 6 × 30

表 5-3-9

| $d$          | mm   |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
|--------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|              | 1  | 1.5    | 2      | 2.5    | 3      | 3.5    | 4      | 4.5    | 5      | 6        | 8        | 10       | 12       | 13       | 14       | 16       | 18       | 20       | 21       | 25       | 28       | 30       | 32       | 35       | 38       | 40       | 45       | 50   |
| 最大           | 1.3  | 1.8    | 2.4    | 2.9    | 3.4    | 4      | 4.6    | 5.1    | 5.6    | 6.7      | 8.5      | 10.8     | 12.8     | 13.8     | 14.8     | 16.8     | 18.9     | 20.9     | 21.9     | 25.9     | 28.9     | 30.9     | 32.9     | 35.9     | 38.9     | 40.9     | 45.9     | 50.9 |
|              | 1.2  | 1.7    | 2.3    | 2.8    | 3.3    | 3.8    | 4.4    | 4.9    | 5.4    | 6.4      | 8.3      | 10.5     | 12.5     | 13.5     | 14.5     | 16.5     | 18.5     | 20.5     | 21.5     | 25.1     | 28.5     | 30.5     | 32.5     | 35.5     | 38.5     | 40.5     | 45.5     | 50.5 |
| $d_1$        | 0.8  | 1.1    | 1.5    | 1.8    | 2.1    | 2.3    | 2.8    | 2.9    | 3.4    | 4        | 5.5      | 6.5      | 7.5      | 8.3      | 10.5     | 11.5     | 12.5     | 13.5     | 15.5     | 17.5     | 18.5     | 20.5     | 21.5     | 23.5     | 25.5     | 28.5     | 31.5     |      |
| GB/T 879.1   | 0.35   | 0.45   | 0.55   | 0.6    | 0.7    | 0.8    | 0.85   | 1      | 1.1    | 1.4      | 2        | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 3.4      | 3.4      | 3.4      | 3.4      | 3.4      | 3.6      | 3.6      | 4.6      | 4.6      | 4.6      | 4.6  |
|              | 0.2  | 0.3    | 0.4    | 0.5    | 0.6    | 0.75   | 0.8    | 1      | 1      | 1.2      | 1.5      | 2        | 2.5      | 2.5      | 3        | 3        | 3.5      | 4        | 4        | 5        | 5.5      | 6        | 6        | 7        | 7.5      | 7.5      | 8.5      | 9.5  |
| $G_{min}/kN$ | 0.7  | 1.5    | 2.82   | 4.38   | 6.32   | 9.06   | 11.24  | 15.36  | 17.54  | 26.04    | 42.76    | 70.16    | 104.1    | 115.1    | 144.7    | 171      | 222.5    | 280.6    | 298.2    | 438.5    | 452.6    | 631.4    | 684      | 859      | 1003     | 1068     | 1360     | 1685 |
| GB/T 879.2   | —  | —      | 1.9    | 2.3    | 2.7    | 3.1    | 3.4    | 3.9    | 4.4    | 4.9      | 7        | 8.5      | 10.5     | 11       | 11.5     | 13.5     | 15       | 16.5     | 17.5     | 21.5     | 23.5     | 25.5     | —        | 28.5     | —        | 32.5     | 37.5     | 40.5 |
|              | —  | —      | 0.4    | 0.45   | 0.45   | 0.5    | 0.7    | 0.7    | 0.7    | 0.9      | 1.8      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 2.4      | 3.4      | 3.4      | —        | 3.4      | —        | 4.6      | 4.6      | 4.6  |
| $s$          | —  | —      | 0.2    | 0.25   | 0.3    | 0.35   | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.75     | 1        | 1        | 1.2      | 1.5      | 1.5      | 1.7      | 2        | 2        | 2        | 2        | 2.5      | 2.5      | —        | 3.5      | —        | 4        | 4        | 5    |
| $G_{min}/kN$ | —  | —      | 1.5    | 2.4    | 3.5    | 4.6    | 8      | 8.8    | 10.4   | 18       | 24       | 40       | 48       | 66       | 84       | 98       | 126      | 158      | 168      | 202      | 280      | 302      | —        | 490      | —        | 634      | 720      | 1000 |
| 商品规格 $l$     | 4 ~ 20   | 4 ~ 20 | 4 ~ 30 | 4 ~ 30 | 4 ~ 40 | 4 ~ 40 | 4 ~ 50 | 5 ~ 50 | 5 ~ 80 | 10 ~ 100 | 10 ~ 120 | 10 ~ 160 | 10 ~ 180 | 10 ~ 200 | 10 ~ 200 | 10 ~ 200 | 10 ~ 200 | 10 ~ 200 | 14 ~ 200 | 14 ~ 200 | 14 ~ 200 | 14 ~ 200 | 20 ~ 200 | 20 ~ 200 | 20 ~ 200 | 20 ~ 200 | 20 ~ 200 |      |
| $l$ 系列       | 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
| 材料           | 由制造者任选, 优质碳素钢或硅锰钢; 奥氏体不锈钢 A; 马氏体不锈钢 C。   |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
| 表面处理         | ① 销: 不经处理; 氧化; 磷化; 镀锌; 镀锌钝化。② 奥氏体不锈钢: 简单处理。③ 马氏体不锈钢: 简单处理。④ 其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议。⑤ 所有公差仅适用于涂、镀前的公差   |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
| 直槽           | 标准的、槽的形状和宽度由制造者任选  |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
| 表面           | 不允许有不规则的和有害的缺陷; 销的任何部位不得有毛刺  |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |

注: 1.  $\sigma$  值为参考。2.  $G_{min}$  为最小双面剪切载荷, kN。仅适用钢和奥氏体不锈钢; 对奥氏体不锈钢弹性柱销, 不规定双面剪切载荷值。3. 公称长度大于 200mm, 按 20mm 递增。4.  $d$  的最大及最小尺寸为装配前尺寸。5. 销孔的公称直径应等于弹性销的公称直径 ( $d_{公称}$ ), 其公差带为 H12。6. 由于弹性圆柱销槽开口, 槽口位置不应装在销受压的一面, 在组装图上应表示槽口方向。销装入允许的最小销孔时, 槽口也不得完全闭合。7. 详细的材料成分及技术条件, 请见有关国家标准。

弹性圆柱销 卷制 重型 (摘自 GB/T 879.3—2000)  
 弹性圆柱销 卷制 标准型 (摘自 GB/T 879.4—2000)  
 弹性圆柱销 卷制 轻型 (摘自 GB/T 879.5—2000)



两端挤压角度

标记示例

公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、材料为钢 (St)、热处理硬度 420HV30 ~ 545HV30、表面氧化处理、卷制、重型弹性圆柱销, 标记为: 销 GB/T 879.3 6 x 30  
 公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 30\text{mm}$ 、材料为奥氏体不锈钢 (A)、不经处理、表面简单处理、卷制、重型弹性圆柱销, 标记为: 销 GB/T 879.3 6 x 30-A

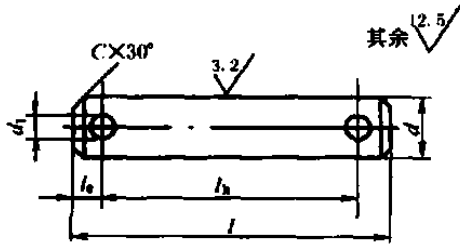
表 5-3-10

| d (公称)     |   | 0.8   | 1 | 1.2 | 1.5  | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4    | 5    | 6    | 8    | 10    | 12    | 14    | 16    | 20   |  |
|------------|---|---|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| GB/T 879.3 | 最大  | —   | — | —   | 1.71 | 2.21 | 2.73 | 3.25 | 3.79 | 4.3  | 5.35 | 6.4  | 8.55 | 10.65 | 12.75 | 14.85 | 16.9  | 21   |  |
|            | 最小  | —   | — | —   | 1.61 | 2.11 | 2.62 | 3.12 | 3.46 | 4.15 | 5.15 | 6.18 | 8.25 | 10.3  | 12.7  | 14.6  | 16.4  | 20.4 |  |
| GB/T 879.4 | ①   | —   | — | —   | 0.17 | 0.22 | 0.28 | 0.33 | 0.39 | 0.45 | 0.56 | 0.67 | 0.9  | 1.1   | 1.3   | 1.6   | 1.8   | 2.2  |  |
|            | ②   | —   | — | —   | 1.9  | 3.5  | 5.5  | 7.6  | 10   | 13.5 | 20   | 30   | 53   | 84    | 120   | 165   | 210   | 340  |  |
| GB/T 879.5 | 最大  | —   | — | —   | 1.45 | 2.5  | 3.8  | 5.7  | 7.6  | 10   | 15.5 | 23   | 41   | 64    | 91    | —     | —     | —    |  |
|            | 最小  | —   | — | —   | 1.73 | 2.25 | 2.78 | 3.3  | 3.85 | 4.4  | 5.5  | 6.5  | 8.83 | 10.8  | 12.85 | 14.95 | 17    | 21.1 |  |
| GB/T 879.5 | ①   | —   | — | —   | 1.62 | 2.13 | 2.65 | 3.15 | 3.67 | 4.2  | 5.25 | 6.25 | 8.3  | 10.35 | 12.4  | 14.45 | 16.45 | 20.4 |  |
|            | ②   | —   | — | —   | 0.13 | 0.17 | 0.21 | 0.25 | 0.29 | 0.33 | 0.42 | 0.5  | 0.67 | 0.84  | 1     | 1.2   | 1.3   | 1.7  |  |
| GB/T 879.5 | 最大  | —   | — | —   | 1.45 | 2.5  | 3.9  | 5.5  | 7.5  | 9.6  | 15   | 22   | 39   | 62    | 89    | 120   | 155   | 250  |  |
|            | 最小  | —   | — | —   | 1.05 | 1.9  | 2.9  | 4.2  | 5.7  | 7.6  | 11.5 | 16.8 | 30   | 48    | 67    | —     | —     | —    |  |
| GB/T 879.5 | ①   | —   | — | —   | 1.62 | 2.13 | 2.65 | 3.15 | 3.67 | 4.2  | 5.2  | 6.25 | 8.3  | —     | —     | —     | —     | —    |  |
|            | ②   | —   | — | —   | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.17 | 0.19 | 0.22 | 0.28 | 0.33 | 0.45 | —     | —     | —     | —     | —    |  |
| GB/T 879.5 | 最大  | —   | — | —   | 0.8  | 1.5  | 2.3  | 3.3  | 4.5  | 5.7  | 9    | 13   | 23   | —     | —     | —     | —     | —    |  |
|            | 最小  | —   | — | —   | 0.65 | 1.1  | 1.8  | 2.5  | 3.4  | 4.4  | 7    | 10   | 18   | —     | —     | —     | —     | —    |  |
| GB/T 879.5 | ①   | —   | — | —   | 1.4  | 1.9  | 2.4  | 2.9  | 3.4  | 3.9  | 4.85 | 5.85 | 7.8  | 9.75  | 11.7  | 13.6  | 15.6  | 19.6 |  |
|            | ②   | —   | — | —   | 0.5  | 0.7  | 0.7  | 0.9  | 1    | 1.1  | 1.3  | 1.5  | 2    | 2.5   | 3     | 3.5   | 4     | 4.5  |  |
| 商品规格 l     |   | 4-16  |   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |  |
| l 系列       |   | 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 140, 160, 180, 200 |   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |  |
| 材料         | 销: 奥氏体不锈钢 A; 马氏体不锈钢 C   |   |   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |  |
| 表面缺陷       | 不允许有不规则的和有害的缺陷; 销的任何部位不得有毛刺   |   |   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |  |
| 表面处理       | ① 钢: 不经处理; 氧化; 磷化; 镀锌钝化。② 奥氏体不锈钢 A 和马氏体不锈钢 C: 简单处理。③ 其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议。④ 所有公差仅适用于涂、镀前的公差 |   |   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |      |  |

技术条件

① 适用于钢和马氏体不锈钢产品。② 适用于奥氏体不锈钢产品。  
 注: 1.  $G_{min}$  为最小双面剪切载荷, kN。2. 公称长度大于 200mm, 按 20mm 递增 (GB/T 879.3 和 GB/T 879.4); 公称长度大于 120mm, 按 20mm 递增 (GB/T 879.5)。3. 其他材料由供需双方协议。4. 附表 5-3-9 注 4、注 5、注 7。其中仅 GB/T 879.4 的公差带为: H12 适用于  $d \geq 1.5\text{mm}$ ; H10 适用于  $d \leq 1.2\text{mm}$ 。

带孔销 (摘自 GB/T 880—2000)



标记示例

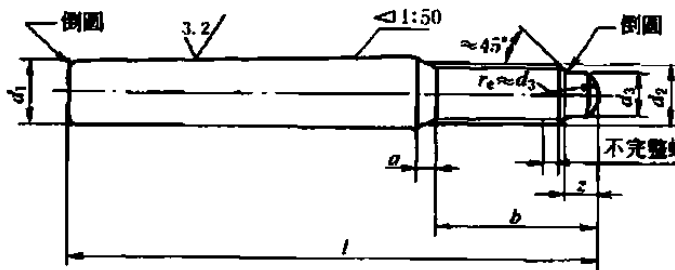
公称直径  $d = 10\text{mm}$ 、长度  $l = 60\text{mm}$ 、材料 35 钢、热处理硬度 28 - 38HRC、表面氧化处理的带孔销, 标记为: 销 GB/T 880 10×60

表 5-3-11

|                          | mm  |        |        |        |       |        |        |       |       |        |        |       |        |
|--------------------------|---|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|
| $d$ (h11)(公称)            | 3   | 4      | 5      | 6      | 8     | 10     | 12     | (14)  | 16    | (18)   | 20     | (22)  | 25     |
| $d_1$ (H13)(最小)          | 0.8   | 1      | 1.6    | 1.6    | 2     | 3.2    | 4      | 4     | 4     | 5      | 5      | 5     | 6.3    |
| $l_0 \approx$            | 1.5   | 2      | 2      | 2.5    | 3     | 4      | 5      | 5     | 5     | 6.5    | 6.5    | 6.5   | 8      |
| $C \approx$              | 1   | 1      | 2      | 2      | 2     | 2      | 3      | 3     | 3     | 3      | 4      | 4     | 4      |
| 开口销                      | 0.8×6   | 1×8    | 1.6×10 |        | 2×12  | 3.2×16 | 4×20   | 4×25  |       | 5×30   |        | 5×35  | 6.3×40 |
| 商品规格 $l$                 | 8~50  |        | 12~60  |        | 16~80 | 20~100 | 30~120 |       |       | 40~160 | 40~200 |       | 50~200 |
| $l_0^{\text{min}}$       | 1-3   | 1-4    |        | 1-5    | 1-6   | 1-8    | 1-10   |       |       | 1-13   |        |       | 1-16   |
| 100mm 长的质量 /kg $\approx$ | 0.0048  | 0.0086 | 0.0104 | 0.0203 | 0.035 | 0.06   | 0.085  | 0.115 | 0.153 | 0.191  | 0.237  | 0.288 | 0.368  |
| $l$ 系列                   | 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |        |        |        |       |        |        |       |       |        |        |       |        |

注: 同表 5-3-7 注。

螺尾锥销 (摘自 GB/T 881—2000)



标记示例

公称直径  $d = 6\text{mm}$ 、公称长度  $l = 60\text{mm}$ 、材料 Y12 或 Y15、不经热处理、不经表面处理的螺尾锥销, 标记为: 销 GB/T 881 6×60

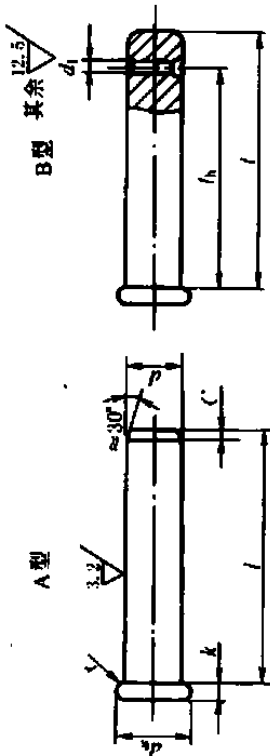
表 5-3-12

|                          | mm   |   |       |        |        |         |         |         |         |         |         |  |
|--------------------------|--|---|-------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| $d_1$ (h10)              | 5  | 6   | 8     | 10     | 12     | 16      | 20      | 25      | 30      | 40      | 50      |  |
| $a$ (最大)                 | 2.4  | 3   | 4     | 4.5    | 5.3    | 6       | 6       | 7.5     | 9       | 10.5    | 12      |  |
| $b$ (最大)                 | 15.6   | 20  | 24.5  | 27     | 30.5   | 39      | 39      | 45      | 52      | 65      | 78      |  |
| $d_2$                    | M5   | M6  | M8    | M10    | M12    | M16     | M16     | M20     | M24     | M30     | M36     |  |
| $d_3$ (最大)               | 3.5  | 4   | 5.5   | 7      | 8.5    | 12      | 12      | 15      | 18      | 23      | 28      |  |
| $z$ (最大)                 | 1.5  | 1.75  | 2.25  | 2.75   | 3.25   | 4.3     | 4.3     | 5.3     | 6.3     | 7.5     | 9.4     |  |
| 商品规格 $l$                 | 40~50  | 45~60   | 55~75 | 65~100 | 85~120 | 100~160 | 120~190 | 140~250 | 160~280 | 190~360 | 220~400 |  |
| 100mm 长的质量 /kg $\approx$ | 0.027  | 0.031   | 0.057 | 0.078  | 0.116  | 0.203   | 0.318   | 0.509   | 0.753   | 1.34    | 2.122   |  |
| $l$ 系列                   | 40, 45, 50, 55, 60, 65, 75, 85, 100, 120, 140, 160, 180, 190, 220, 250, 280, 320, 360, 400 |   |       |        |        |         |         |         |         |         |         |  |
| 技术条件                     | 材料   | 易切钢 Y12、Y13; 碳素钢 35 (28~38HRC)、45 (38~41HRC); 合金钢 30CrMnSiA; 不锈钢 1Cr13、2Cr13、Cr17Ni2、0Cr18Ni9Ti |       |        |        |         |         |         |         |         |         |  |
|                          | 表面处理   | ①钢: 不经处理; 氧化; 磷化; 镀锌钝化。②不锈钢: 简单处理。③其他表面镀层或表面处理, 由供需双方协议。④所有公差仅适用于涂、镀前的公差                        |       |        |        |         |         |         |         |         |         |  |

注: 1. 其他公差由供需双方协议。

2. 公称长度大于 400mm, 按 40mm 递增。

销轴 (摘自 GB/T 882—2000)



标记示例

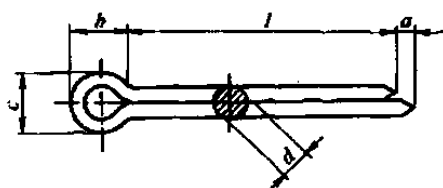
公称直径  $d=10\text{mm}$ 、长度  $l=50\text{mm}$ 、材料 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型销轴，标记为：销轴 GB/T 882 10 x 50

表 5-3-13

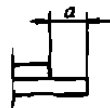
| $d(h11)$ (公称) | mm   |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 3  | 4     | 5     | 6     | 8     | 10     | 12     | 14     | 16     | 18     | 20     | 22     | 25     | 28     | 30     | 32     | 36     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| $d_1$ (最大)    | 5  | 6     | 8     | 10    | 12    | 14     | 16     | 18     | 20     | 22     | 25     | 28     | 32     | 36     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     | 65     | 70     | 70     |
| $k$ (公称)      | 1.5  | 2     | 2.5   | 3     | 3.5   | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 10     | 12     | 15     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| $d_1$ (最小)    | 1.6  | 2     | 3.2   | 4     | 5     | 6.3    | 8      | 10     | 12     | 15     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     | 65     | 70     | 70     |
| $r$           | 0.2  | 0.5   | 1     | 1.5   | 3     | 5      | 8      | 12     | 18     | 25     | 35     | 50     | 70     | 100    | 150    | 200    | 300    | 400    | 500    | 700    | 1000   | 1500   |
| $C_1$         | 0.2  | 0.3   | 0.5   | 0.8   | 1.2   | 2      | 3      | 5      | 8      | 12     | 20     | 30     | 50     | 70     | 100    | 150    | 200    | 300    | 400    | 500    | 700    | 1000   |
| 商品规格 $l$      | 6~22   | 6~30  | 8~40  | 12~60 | 12~80 | 14~120 | 14~120 | 20~120 | 20~140 | 24~140 | 24~160 | 24~180 | 40~180 | 40~200 | 50~200 | 50~200 | 60~200 | 70~200 | 70~200 | 70~200 | 80~200 | 90~200 |
| $l_0$ mm      | $l-2$  | $l-3$ | $l-4$ | $l-5$ | $l-6$ | $l-7$  | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-10$ | $l-12$ |
| 100mm 长质量/kg  | 0.007  | 0.013 | 0.019 | 0.023 | 0.043 | 0.064  | 0.093  | 0.124  | 0.166  | 0.205  | 0.257  | 0.314  | 0.412  | 0.517  | 0.593  | 0.683  | 0.862  | 1.067  | 1.365  | 1.663  | 2.043  | 2.47   |
| $l$ 系列        | 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200 |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

注：材料同表 5-3-7 注。

## 开口销 (摘自 GB/T 91—2000)



允许制造的类型



标记示例

公称规格为5mm、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料Q215或Q235、不经表面处理的开口销,标记为:销 GB/T 91 5×50

表 5-3-14

| 公称规格          |         | mm   |          |          |          |          |           |           |           |           |            |            |            |            |            |             |             |
|---------------|---------|--|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
|               |         | 0.6  | 0.8      | 1        | 1.2      | 1.6      | 2         | 2.5       | 3.2       | 4         | 5          | 6.3        | 8          | 10         | 13         | 16          | 20          |
| d             | 最大      | 0.5  | 0.7      | 0.9      | 1.0      | 1.4      | 1.8       | 2.3       | 2.9       | 3.7       | 4.6        | 5.9        | 7.5        | 9.5        | 12.4       | 15.4        | 19.3        |
|               | 最小      | 0.4  | 0.6      | 0.8      | 0.9      | 1.3      | 1.7       | 2.1       | 2.7       | 3.5       | 4.4        | 5.7        | 7.3        | 9.3        | 12.1       | 15.1        | 19.0        |
| a(最大)         |         | 1.6  | 1.6      | 1.6      | 2.5      | 2.5      | 2.5       | 2.5       | 3.2       | 4         | 4          | 4          | 4          | 6.3        | 6.3        | 6.3         | 6.3         |
| b=            |         | 2  | 2.4      | 3        | 3        | 3.2      | 4         | 5         | 6.4       | 8         | 10         | 12.6       | 16         | 20         | 26         | 32          | 40          |
| c(最大)         |         | 1  | 1.4      | 1.8      | 2        | 2.8      | 3.6       | 4.6       | 5.8       | 7.4       | 9.2        | 11.8       | 15         | 19         | 24.8       | 30.8        | 38.5        |
| 商品规格<br>l     |         | 4~<br>12   | 5~<br>16 | 6~<br>20 | 8~<br>25 | 8~<br>32 | 10~<br>40 | 12~<br>50 | 14~<br>63 | 18~<br>80 | 22~<br>100 | 32~<br>125 | 40~<br>160 | 45~<br>200 | 71~<br>250 | 112~<br>280 | 160~<br>280 |
| 使用的直径         | 螺拴<br>> | —  | 2.5      | 3.5      | 4.5      | 5.5      | 7         | 9         | 11        | 14        | 20         | 27         | 39         | 56         | 80         | 120         | 170         |
|               | <=      | 2.5  | 3.5      | 4.5      | 5.5      | 7        | 9         | 11        | 14        | 20        | 27         | 39         | 56         | 80         | 120        | 170         | —           |
| U形销           | >       | —  | 2        | 3        | 4        | 5        | 6         | 8         | 9         | 12        | 17         | 23         | 29         | 44         | 69         | 110         | 160         |
|               | <=      | 2  | 3        | 4        | 5        | 6        | 8         | 9         | 12        | 17        | 23         | 29         | 44         | 69         | 110        | 160         | —           |
| 100mm长的质量/kg~ |         | 0.0004   | 0.0004   | 0.0007   |          | 0.0016   | 0.0033    | 0.005     | 0.0054    | 0.01      | 0.017      | 0.023      | 0.041      |            |            |             |             |
| l系列           |         | 4,5,6,8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40,45,50,56,63,71,80,90,100,112,125,140,160,180,200,224,250,280   |          |          |          |          |           |           |           |           |            |            |            |            |            |             |             |
| 材料            |         | 碳素钢 Q215、Q235;铜合金 H63;不锈钢 1Cr17Ni7、0Cr18Ni9Ti;其他材料由供需双方协议  |          |          |          |          |           |           |           |           |            |            |            |            |            |             |             |
| 表面处理          |         | ①钢:不经处理;镀锌钝化;磷化。②铜、不锈钢:简单处理。③其他表面镀层或表面处理由供需双方协议  |          |          |          |          |           |           |           |           |            |            |            |            |            |             |             |
| 工作质量          |         | ①眼圆应尽可能制成圆形。②开口销两脚的横截面应为圆形,但允许开口销两脚平面与圆周交接处有圆角 $r=(0.05\sim 0.1)d_{\text{最大}}$ 。③开口销两脚的间隙和两脚的错移量,应不大于开口销公称规格与 $d_{\text{最大}}$ 的差值。④开口销允许制成开口的(两脚内平面的夹角):公称规格 $\leq 1.6$ 时, $\alpha\leq 8^\circ$ ;2~6.3时, $\alpha\leq 4^\circ$ ;≥8时, $\alpha\leq 2^\circ$ |          |          |          |          |           |           |           |           |            |            |            |            |            |             |             |

注:1. 公称规格等于开口销孔直径。对销孔直径推荐的公差:公称规格 $\leq 1.2\text{mm}$ 为H13;公称规格 $> 1.2\text{mm}$ 为H14。根据供需双方协议,允许采用公称规格为3mm、6mm和12mm的开口销。

2. 用于铁道和在U形销中开口销承受交变横向力的场合,推荐使用的开口销规格,应较本表规定的规格加大一档。

## 2 键 连 接

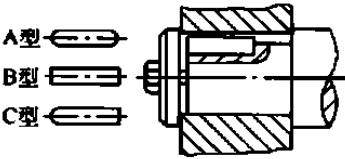
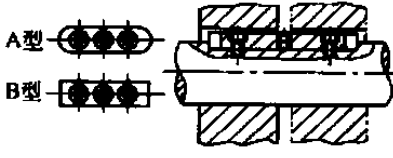
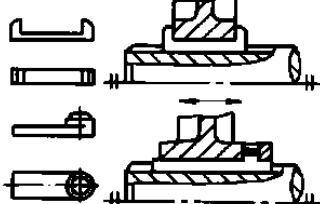
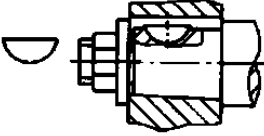
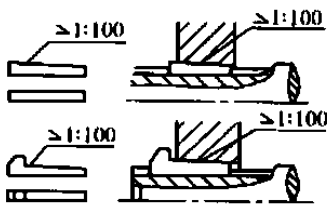
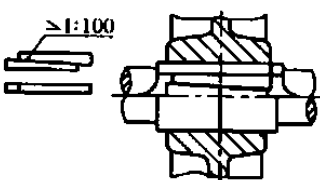
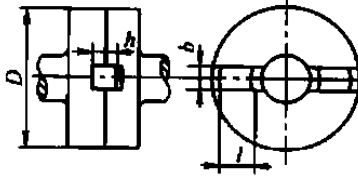
### 2.1 键的类型、特点和应用

键连接是通过键来实现轴和轴上零件间的周向固定以传递运动和转矩。其中,有些类型的键还可实现轴向固定和传递轴向力,有些类型的键还能实现轴向动连接。键和键连接的类型、特点及应用见表5-3-15。



表 5-3-15

键和键连接的类型、特点及应用

| 类型和标准   | 简 图   | 特点和应用  |
|---|---|--|
| 普通型 平键<br>GB/T 1096—2003<br>薄型 平键<br>GB/T 1567—2003                                       |    | 键的侧面为工作面,靠侧面传力,对中性好,拆装方便。无法实现轴上零件的轴向固定。定位精度较高,用于高速或承受冲击、变载荷的轴。薄型平键用于薄壁结构和传递转矩较小的地方。A型键用端铣刀加工轴上键槽,键在槽中固定好,但应力集中较大;B型键用盘铣刀加工轴上键槽,应力集中较小;C型用于轴端 |
| 平 键<br>导向型 平键<br>GB/T 1097—2003   |    | 键的侧面为工作面,靠侧面传力,对中性好,拆装方便。无轴向固定作用。用螺钉把键固定在轴上,中间的螺纹孔用于起出键。用于轴上零件沿轴移动量不大的场合,如变速箱中的滑移齿轮  |
| 滑 键   |    | 键的侧面为工作面,靠侧面传力,对中性好,拆装方便。键固定在轮毂上,轴上零件能带着键作轴向移动,用于轴上零件移动量较大的地方  |
| 半圆键<br>GB/T 1099—2003   |   | 键的侧面为工作面,靠侧面传力,键可在轴槽中沿槽底圆弧滑动,拆装方便,但要加长键时,必定使键槽加深使轴强度削弱。一般用于轻载,常用于轴的锥形轴端处   |
| 楔 键<br>普通型 楔键<br>GB/T 1564—2003<br>钩头型 楔键<br>GB/T 1565—2003<br>薄型 钩头楔键<br>GB/T 16922—1997 |  | 键的上下面为工作面,键的上表面和毂槽都有 1:100 的斜度,装配时需打入,楔紧,造成偏心,键的上、下两面与轴和轮毂相接触。对轴上零件有轴向固定作用。由于楔紧力的作用使轴上零件偏心,导致对中精度不高,转速也受到限制。钩头供装卸用,但应加保护罩                    |
| 切向键<br>GB/T 1974—2003   |  | 由两个斜度为 1:100 的楔键组成。能传递较大的转矩,一对切向键只能传递一个方向的转矩,传递双向转矩时,要用两对切向键,互成 120°~135°。用于载荷大、对中要求不高的场合。键槽对轴的削弱大,常用于直径大于 100mm 的轴                          |
| 端面键   |  | 在圆盘端面嵌入平键,可用于凸缘间传力,常用于铣床主轴   |

## 2.2 键的选择和连接的强度计算

键的类型可根据使用要求、工作条件和连接的结构特点按表 5-3-15 选定。

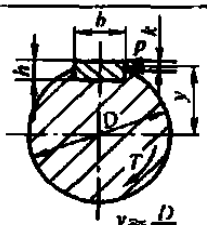
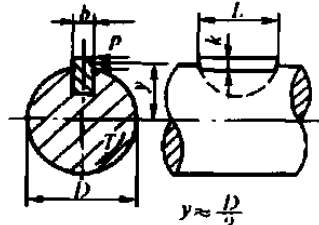
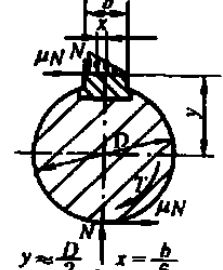
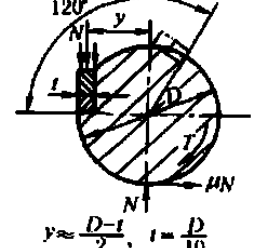
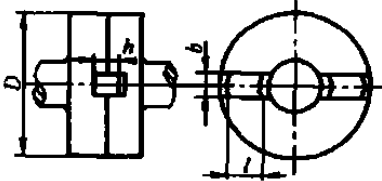
键的剖面尺寸通常根据轴的直径和具体工作情况选取。对于薄壁空心轴、阶梯轴、传递转矩较小以及用于定位等情况下,允许选用剖面尺寸较小的键;有时,由于工艺需要也可选用较大的键。键的长度按轮毂长度从标准中选取,并按传递的转矩对键的剖面尺寸和长度进行验算。

键连接的强度计算公式见表 5-3-16。如单键强度不够采用双键时,应考虑键的合理布置。两个平键最好相隔

180°；两个半圆键则应沿轴心线布置在一条直线上；两个楔键夹角一般为 90°~120°；两个切向键间夹角一般为 120°~135°。双键连接的强度按 1.5 个键计算。如果轮毂允许适当加长，也可相应地增加键的长度，以提高单键连接的承载能力。但一般采用的键长不宜超过 (1.6~1.8)d。必要时加大轴径或改用其他连接方式。

当键连接的轴与毂为过盈配合时，如过盈量较小，则在校核强度时可不考虑过盈连接。

表 5-3-16 键连接的强度计算

| 类型  | 受力简图  | 计算内容          | 计算公式   | 说明   |
|-----|---|---------------|--|--|
| 平键  |    | 键或键槽工作面的挤压或磨损 | 静连接<br>$\sigma_p = \frac{2T}{Dkl} \leq \sigma_{pp}$              | T—转矩, N·mm;<br>D—轴的直径, mm;<br>l—键的工作长度, mm,<br>A型 l=L-b, B型 l=L, C型 l=L-b/2;<br>k—键与轮毂的接触高度, mm, 平键 k=0.4h (h为键高), 半圆键 k 见表 5-3-17;<br>b—键的宽度, mm;<br>t—切向键工作面宽度, mm;<br>C—切向键倒角的宽度, mm;<br>μ—摩擦系数, 对钢和铸铁 μ=0.12~0.17;<br>σ <sub>pp</sub> —键、轴、轮毂三者中最弱材料的许用挤压应力, MPa, 见表 5-3-17;<br>p <sub>pp</sub> —键、轴、轮毂三者中最弱材料的许用压强 MPa, 见表 5-3-17 |
|     |   |               | 动连接<br>$p = \frac{2T}{Dkl} \leq p_{pp}$                          |  |
| 半圆键 |    | 键或键槽工作面的挤压    | $\sigma_p = \frac{2T}{Dkl} \leq \sigma_{pp}$                     |  |
| 楔键  |   | 键或键槽工作面的挤压    | $\sigma_p = \frac{12T}{bl(6\mu D + b)} \leq \sigma_{pp}$         |  |
| 切向键 |  | 键或键槽工作面的挤压    | $\sigma_p = \frac{T}{(0.5\mu + 0.45)Dl(t - C)} \leq \sigma_{pp}$ |  |
| 端面键 |  | 键或键槽工作面的挤压    | $\sigma_p = \frac{4T}{Dhl(1-l/D)^2} \leq \sigma_{pp}$            |  |

注：平键连接的可能失效形式有较弱件（通常为轮毂）工作面被压溃（静连接）、磨损（动连接）和键的切断等。对于键实际采用的材料和标准尺寸来说，压溃和磨损常是主要失效形式，所以通常只进行键连接的挤压强度和耐磨性验算。

表 5-3-17 键连接的许用挤压应力、许用压强和许用切应力 MPa

| 许用应力及许用压强       | 连接工作方式 | 被连接零件材料 | 不同载荷性质的许用值 |         |       |
|-----------------|--------|---------|------------|---------|-------|
|                 |        |         | 静载         | 轻微冲击    | 冲击    |
| σ <sub>pp</sub> | 静连接    | 钢       | 125~150    | 100~120 | 60~90 |
|                 |        | 铸铁      | 70~80      | 50~60   | 30~45 |
| p <sub>pp</sub> | 动连接    | 钢       | 50         | 40      | 30    |
| τ <sub>p</sub>  |        |         | 120        | 90      | 60    |

注：1. σ<sub>pp</sub>及 p<sub>pp</sub>应按连接中键、轴、轮毂三者的材料力学性能较弱的零件选取。

2. 如与键有相对滑动的被连接件表面经过表面硬化，则动连接的 p<sub>pp</sub>可提高 2~3 倍。

### 2.3 键的标准件

#### 平键键槽的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1095—2003)

本标准规定了宽度  $b = 2 \sim 100\text{mm}$  的普通型、导向型平键键槽的剖面尺寸

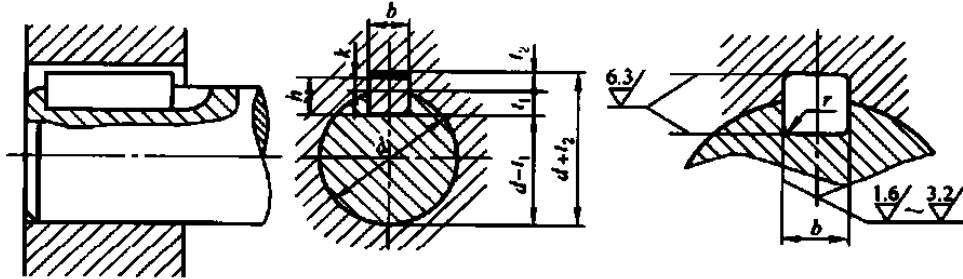


表 5-3-18

mm

| 轴的公称直径 $d$ | 键尺寸 $b \times h$ | 基本尺寸   | 键 槽    |              |        |        |        |         |      |         |      | 半径 $r$ |      |
|------------|------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|---------|------|---------|------|--------|------|
|            |                  |        | 宽度 $b$ |              |        |        |        | 深度      |      |         |      |        |      |
|            |                  |        | 极限偏差   |              |        |        |        | 轴 $t_1$ |      | 毂 $t_2$ |      | 最小     | 最大   |
|            |                  |        | 正常连接   |              | 紧密连接   | 松连接    |        | 基本尺寸    | 极限偏差 | 基本尺寸    | 极限偏差 |        |      |
| 轴 N9       | 毂 JS9            | 轴和毂 P9 | 轴 H9   | 毂 D10        |        |        |        |         |      |         |      |        |      |
| 6~8        | 2x2              | 2      | -0.004 | $\pm 0.0125$ | -0.006 | +0.025 | +0.060 | 1.2     | +0.1 | 1.0     | +0.1 | 0.08   | 0.16 |
| >8~10      | 3x3              | 3      | -0.029 |              | -0.031 | 0      | +0.020 | 1.8     | 0    | 1.4     |      |        |      |
| >10~12     | 4x4              | 4      | 0      | $\pm 0.015$  | -0.012 | +0.030 | +0.078 | 2.5     | 0    | 1.8     | 0    | 0.16   | 0.25 |
| >12~17     | 5x5              | 5      | -0.030 |              | -0.042 | 0      | +0.030 | 3.0     |      | 2.3     |      |        |      |
| >17~22     | 6x6              | 6      |        |              |        |        |        | 3.5     |      | 2.8     |      |        |      |
| >22~30     | 8x7              | 8      | 0      | $\pm 0.018$  | -0.015 | +0.036 | +0.098 | 4.0     | +0.2 | 3.3     | 0    | 0.25   | 0.40 |
| >30~38     | 10x8             | 10     | -0.036 |              | -0.051 | 0      | +0.040 | 5.0     |      | 3.3     |      |        |      |
| >38~44     | 12x8             | 12     |        |              |        |        |        | 5.0     | 0    | 3.3     | +0.2 | 0.40   | 0.60 |
| >44~50     | 14x9             | 14     | 0      | $\pm 0.0215$ | -0.018 | +0.043 | +0.120 | 5.5     |      | 3.8     |      |        |      |
| >50~58     | 16x10            | 16     | -0.043 |              | -0.061 | 0      | +0.050 | 6.0     |      | 4.3     |      |        |      |
| >58~65     | 18x11            | 18     |        |              |        |        |        | 7.0     | 0    | 4.4     | 0    | 0.40   | 0.60 |
| >65~75     | 20x12            | 20     | 0      | $\pm 0.026$  | -0.022 | +0.052 | +0.149 | 7.5     |      | 4.9     |      |        |      |
| >75~85     | 22x14            | 22     | -0.052 |              | -0.074 | 0      | +0.065 | 9.0     | +0.3 | 5.4     | 0    | 0.70   | 1.00 |
| >85~95     | 25x14            | 25     |        |              |        |        |        | 9.0     |      | 5.4     |      |        |      |
| >95~110    | 28x16            | 28     |        |              |        |        |        | 10.0    |      | 6.4     |      |        |      |
| >110~130   | 32x18            | 32     | 0      | $\pm 0.031$  | -0.026 |        |        | 11.0    | 0    | 7.4     | +0.3 | 1.20   | 1.60 |
| >130~150   | 36x20            | 36     | -0.062 |              | -0.088 | +0.062 | +0.180 | 12.0    |      | 8.4     |      |        |      |
| >150~170   | 40x22            | 40     |        |              |        | 0      | +0.080 | 13.0    | 0    | 9.4     | 0    | 2.00   | 2.50 |
| >170~200   | 45x25            | 45     |        |              |        |        |        | 15.0    |      | 10.4    |      |        |      |
| >200~230   | 50x28            | 50     |        |              |        |        |        | 17.0    |      | 11.4    |      |        |      |
| >230~260   | 56x32            | 56     |        | $\pm 0.037$  | +0.074 | +0.220 |        | 20.0    | +0.3 | 12.4    | 0    | 2.00   | 2.50 |
| >260~290   | 63x32            | 63     | 0      |              | -0.032 | 0      | +0.100 | 20.0    |      | 12.4    |      |        |      |
| >290~330   | 70x36            | 70     | -0.074 |              | -0.106 |        |        | 22.0    | 0    | 14.4    | 0    | 2.00   | 2.50 |
| >330~380   | 80x40            | 80     |        |              |        |        |        | 25.0    |      | 15.4    |      |        |      |
| >380~440   | 90x45            | 90     | 0      | $\pm 0.0435$ | -0.037 | +0.087 | +0.260 | 28.0    | +0.3 | 17.4    | 0    | 2.00   | 2.50 |
| >440~500   | 100x50           | 100    | -0.087 |              | -0.124 | 0      | +0.120 | 31.0    |      | 19.4    |      |        |      |

注：1. 导向平键的轴槽与轮毂槽用较松连接的公差。

2. 除轴伸外，在保证传递所需转矩条件下，允许采用较小截面的键，但  $t_1$  和  $t_2$  的数值必要时应重新计算，使键侧与轮毂槽接触高度各为  $h/2$ 。

3. 平键轴槽的长度公差用 H14。

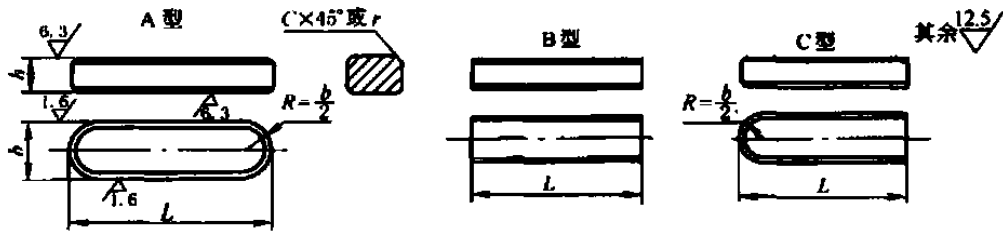
4. 键槽的对称度公差：为便于装配，轴槽及轮毂槽对轴及轮毂轴心的对称度公差根据不同要求，一般可按 GB/T 1184—1996 中附表对称度公差 7~9 级选取。键槽（轴槽及轮毂槽）的对称度公差的公称尺寸是指键宽  $b$ 。

5. 表中  $(d-t_1)$  和  $(d+t_2)$  两组组合尺寸的极限偏差按相应的  $t_1$  和  $t_2$  的极限偏差选取，但  $(d-t_1)$  的极限偏差值应取负号。

6. 表中“轴的公称直径  $d$ ”是沿用旧标准（1979 年）的数据，仅供设计者初选时参考，然后根据工况验算确定键的规格。

普通平键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1096—2003)

本标准规定了宽度  $b=2-100\text{mm}$  的普通 A 型、B 型、C 型的平键尺寸



标记示例

宽度  $b=16\text{mm}$ ,  $h=10\text{mm}$ ,  $L=100\text{mm}$ 、普通 A 型平键, 标记为: GB/T 1096 键 16×10×100

宽度  $b=16\text{mm}$ ,  $h=10\text{mm}$ ,  $L=100\text{mm}$ 、普通 B 型平键, 标记为: GB/T 1096 键 B16×10×100

宽度  $b=16\text{mm}$ ,  $h=10\text{mm}$ ,  $L=100\text{mm}$ 、普通 C 型平键, 标记为: GB/T 1096 键 C16×10×100

表 5-3-19

mm

|                         |                  |  |             |    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |
|-------------------------|------------------|--|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 宽度 $b$                  | 基本尺寸             | 2  | 3           | 4  | 5           | 6           | 8           | 10          | 12          | 14          | 16          | 18          | 20          | 22  |
|                         | 极限偏差<br>( $h8$ ) | 0<br>-0.014  |             |    | 0<br>-0.018 |             | 0<br>-0.022 |             |             | 0<br>-0.027 |             |             | 0<br>-0.033 |     |
| 高度 $h$                  | 基本尺寸             | 2  | 3           | 4  | 5           | 6           | 7           | 8           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 14  |
|                         | 极限偏差             | 矩形<br>( $h11$ )  | —           |    |             | —           |             |             |             | 0<br>-0.090 |             |             | 0<br>-0.110 |     |
|                         |                  | 方形<br>( $h8$ )   | 0<br>-0.014 |    |             | 0<br>-0.018 |             |             |             | —           |             |             | —           |     |
| $C$ 或 $r$               |                  | 0.16 - 0.25  |             |    | 0.25 - 0.40 |             |             | 0.40 - 0.60 |             |             |             | 0.60 - 0.80 |             |     |
| 宽度 $b$                  | 基本尺寸             | 25   | 28          | 32 | 36          | 40          | 45          | 50          | 56          | 63          | 70          | 80          | 90          | 100 |
|                         | 极限偏差<br>( $h8$ ) | 0<br>-0.033  |             |    | 0<br>-0.039 |             |             |             | 0<br>-0.046 |             |             | 0<br>-0.054 |             |     |
| 高度 $h$                  | 基本尺寸             | 14   | 16          | 18 | 20          | 22          | 25          | 28          | 32          | 32          | 36          | 40          | 45          | 50  |
|                         | 极限偏差             | 矩形<br>( $h11$ )  | 0<br>-0.110 |    |             | 0<br>-0.130 |             |             |             | 0<br>-0.160 |             |             |             |     |
|                         |                  | 方形<br>( $h8$ )   | —           |    |             | —           |             |             |             | —           |             |             |             |     |
| $C$ 或 $r$               |                  | 0.60 - 0.80  |             |    | 1.00 - 1.20 |             |             | 1.60 - 2.00 |             |             | 2.50 - 3.00 |             |             |     |
| 长度 $L$<br>(极限偏差 $h14$ ) |                  | 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 280, 320, 360, 400 |             |    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |

注: 当键长大于 500mm 时, 为减小由于直线度而引起的问题, 键长应小于 10 倍的键宽。

薄型平键键槽的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1566—2003)

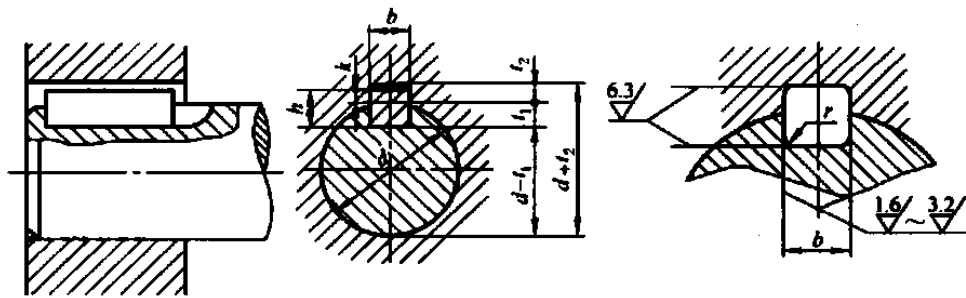


表 5-3-20

mm

| 轴的公称直径 $d$ | 键尺寸 $b \times h$ | 基本尺寸   | 键 槽    |         |        |        |        |         |      |         | 半径 $r$ |      |      |
|------------|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|------|---------|--------|------|------|
|            |                  |        | 宽度 $b$ |         |        |        |        | 深度      |      |         |        |      |      |
|            |                  |        | 极限偏差   |         |        |        |        | 轴 $t_1$ |      | 毂 $t_2$ |        | 最小   | 最大   |
|            |                  |        | 正常连接   |         | 紧密连接   | 松连接    |        | 基本尺寸    | 极限偏差 | 基本尺寸    | 极限偏差   |      |      |
| 轴 N9       | 毂 JS9            | 轴和毂 P9 | 轴 H9   | 毂 D10   | 尺寸     |        | 尺寸     |         |      |         |        |      |      |
| 12 ~ 17    | 5 × 3            | 5      | 0      | ±0.015  | -0.012 | +0.030 | +0.078 | 1.8     |      | 1.4     |        | 0.16 | 0.25 |
| >17 ~ 22   | 6 × 4            | 6      | -0.030 |         | -0.042 | 0      | +0.030 | 2.5     |      | 1.8     |        |      |      |
| >22 ~ 30   | 8 × 5            | 8      | 0      | ±0.018  | -0.015 | +0.036 | +0.098 | 3.0     | +0.1 | 2.3     | +0.1   | 0.25 | 0.40 |
| >30 ~ 38   | 10 × 6           | 10     | -0.036 |         | -0.051 | 0      | +0.040 | 3.5     | 0    | 2.8     | 0      |      |      |
| >38 ~ 44   | 12 × 6           | 12     |        |         |        |        |        | 3.5     |      | 2.8     |        | 0.25 | 0.40 |
| >44 ~ 50   | 14 × 6           | 14     | 0      | ±0.0215 | -0.018 | +0.043 | +0.120 | 3.5     |      | 2.8     |        |      |      |
| >50 ~ 58   | 16 × 7           | 16     | -0.043 |         | -0.061 | 0      | +0.050 | 4.0     |      | 3.3     |        | 0.40 | 0.60 |
| >58 ~ 65   | 18 × 7           | 18     |        |         |        |        |        | 4.0     |      | 3.3     |        |      |      |
| >65 ~ 75   | 20 × 8           | 20     |        |         |        |        |        | 5.0     |      | 3.3     |        | 0.40 | 0.60 |
| >75 ~ 85   | 22 × 9           | 22     | 0      | ±0.026  | -0.022 | +0.052 | +0.149 | 5.5     | +0.2 | 3.8     | +0.2   |      |      |
| >85 ~ 95   | 25 × 9           | 25     | -0.052 |         | -0.074 | 0      | +0.065 | 5.5     | 0    | 3.8     | 0      | 0.40 | 0.60 |
| >95 ~ 110  | 28 × 10          | 28     |        |         |        |        |        | 6.0     |      | 4.3     |        | 0.70 | 1.00 |
| >110 ~ 130 | 32 × 11          | 32     | 0      | ±0.031  | -0.026 | +0.062 | +0.180 | 7.0     |      | 4.4     |        |      |      |
| >130 ~ 150 | 36 × 12          | 36     | -0.062 |         | -0.088 | 0      | +0.080 | 7.5     |      | 4.9     |        | 0.70 | 1.00 |

注：1. 导向平键的轴槽与轮毂槽用较松键连接的公差。

2. 除轴伸外，在保证传递所需转矩条件下，允许采用较小截面的键，但  $t_1$  和  $t_2$  的数值必要时重新计算，使键侧与轮毂槽接触高度各为  $h/2$ 。

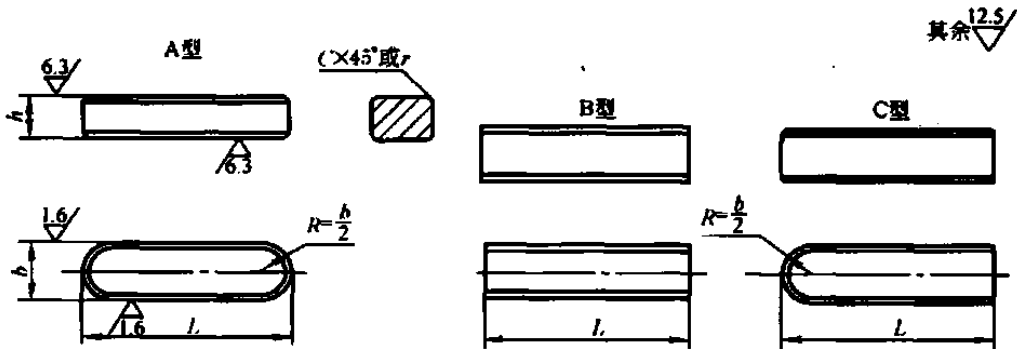
3. 平键轴槽的长度公差用 H14。

4. 键槽的对称度公差：为便于装配，轴槽及轮毂槽对轴及轮毂轴心的对称度公差根据不同要求，一般可按 GB/T 1184—1996 中附表对称度公差 7—9 级选取。键槽（轴槽及轮毂槽）的对称度公差的公称尺寸是指键宽  $b$ 。

5. 表中  $(d-t_1)$  和  $(d+t_2)$  两组组合尺寸的极限偏差按相应的  $t_1$  和  $t_2$  的极限偏差选取，但  $(d-t_1)$  的极限偏差值应取负号。

6. 表中“轴的公称直径  $d$ ”是沿用旧标准（1979 年）的数据，仅供设计者初选时参考，然后根据工况验算确定键的规格。

薄型平键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1567—2003)



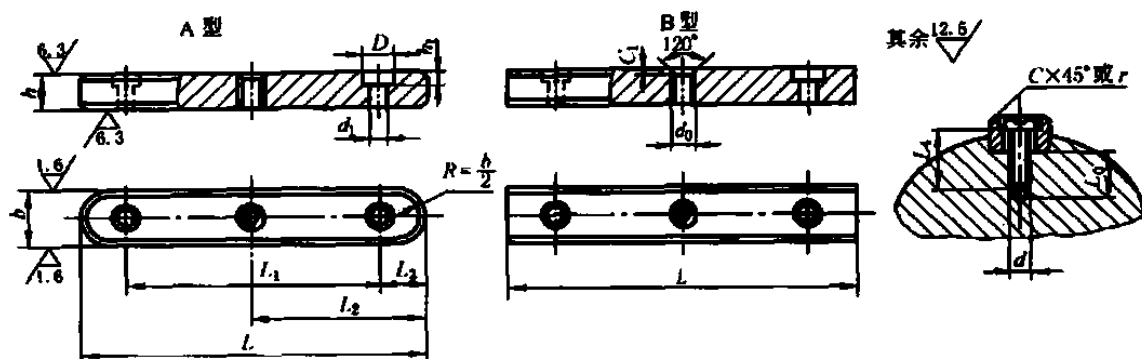
标记示例

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、薄 A 型平键，标记为：GB/T 1567 键 16 × 7 × 100  
 宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、薄 B 型平键，标记为：GB/T 1567 键 B16 × 7 × 100  
 宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、薄 C 型平键，标记为：GB/T 1567 键 C16 × 7 × 100

表 5-3-21

|                      |            | mm   |             |             |             |             |    |    |             |    |    |    |           |    |    |  |
|----------------------|------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|-------------|----|----|----|-----------|----|----|--|
| 宽度 $b$               | 基本尺寸       | 5  | 6           | 8           | 10          | 12          | 14 | 16 | 18          | 20 | 22 | 25 | 28        | 32 | 36 |  |
|                      | 极限偏差 (h8)  | 0<br>-0.018  | 0<br>-0.022 | 0<br>-0.027 | 0<br>-0.033 | 0<br>-0.039 |    |    |             |    |    |    |           |    |    |  |
| 高度 $h$               | 基本尺寸       | 3  | 4           | 5           | 6           | 6           | 6  | 7  | 7           | 8  | 9  | 9  | 10        | 11 | 12 |  |
|                      | 极限偏差 (h11) | 0<br>-0.060  | 0<br>-0.075 | 0<br>-0.090 | 0<br>-0.110 |             |    |    |             |    |    |    |           |    |    |  |
| $C$ 或 $r$            |            | 0.25 ~ 0.40  |             |             | 0.40 ~ 0.60 |             |    |    | 0.60 ~ 0.80 |    |    |    | 1.0 ~ 1.2 |    |    |  |
| 长度 $L$<br>(极限偏差 h14) |            | 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 280, 320, 360, 400 |             |             |             |             |    |    |             |    |    |    |           |    |    |  |

导向平键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1097—2003)



标记示例

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 10\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、导向 A 型平键，标记为：GB/T 1097 键  $16 \times 100$

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 10\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、导向 B 型平键，标记为：GB/T 1097 键 B16  $\times 100$

表 5-3-22

|                       |               | mm             |                |                |    |                |                |                |                 |                 |             |             |    |    |    |
|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|----|----|----|
| b                     | 基本尺寸          | 8              | 10             | 12             | 14 | 16             | 18             | 20             | 22              | 25              | 28          | 32          | 36 | 40 | 45 |
|                       | 极限偏差 (h8)     | 0<br>-0.022    | 0<br>-0.027    |                |    |                | 0<br>-0.033    |                |                 |                 | 0<br>-0.039 |             |    |    |    |
| h                     | 基本尺寸          | 7              | 8              | 8              | 9  | 10             | 11             | 12             | 14              | 14              | 16          | 18          | 20 | 22 | 25 |
|                       | 极限偏差 (h11)    | 0<br>-0.090    |                |                |    | 0<br>-0.110    |                |                |                 | 0<br>-0.130     |             |             |    |    |    |
| C 或 r                 | 0.25 ~ 0.40   | 0.40 ~ 0.60    |                |                |    |                |                | 0.60 ~ 0.80    |                 |                 |             | 1.00 ~ 1.20 |    |    |    |
| $h_1$                 | 2.4           | 3.0            | 3.5            | 4.5            |    |                | 6              | 7              | 8               |                 |             |             |    |    |    |
| $d_0$                 | M3            | M4             | M5             | M6             |    |                | M8             | M10            | M12             |                 |             |             |    |    |    |
| $d_1$                 | 3.4           | 4.5            | 5.5            | 6.6            |    |                | 9              | 11             | 14              |                 |             |             |    |    |    |
| D                     | 6             | 8.5            | 10             | 12             |    |                | 15             | 18             | 22              |                 |             |             |    |    |    |
| $C_1$                 | 0.3           | 0.5            |                |                |    |                |                | 1.0            |                 |                 |             |             |    |    |    |
| $L_0$                 | 7             | 8              | 10             |                |    | 12             |                | 15             | 18              | 22              |             |             |    |    |    |
| 螺钉 ( $d \times L_s$ ) | M3 $\times$ 8 | M3 $\times$ 10 | M4 $\times$ 10 | M5 $\times$ 10 |    | M6 $\times$ 12 | M6 $\times$ 16 | M8 $\times$ 16 | M10 $\times$ 20 | M12 $\times$ 25 |             |             |    |    |    |

L 与  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  的对应长度系列

|       |      |    |    |    |    |      |    |    |      |    |    |    |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L     | 25   | 28 | 32 | 36 | 40 | 45   | 50 | 56 | 63   | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 125  | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 | 400 | 450 |
| $L_1$ | 13   | 14 | 16 | 18 | 20 | 23   | 26 | 30 | 35   | 40 | 48 | 54 | 60  | 66  | 75   | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 250 |
| $L_2$ | 12.5 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22.5 | 25 | 28 | 31.5 | 35 | 40 | 45 | 50  | 55  | 62.5 | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 |
| $L_3$ | 6    | 7  | 8  | 9  | 10 | 11   | 12 | 13 | 14   | 15 | 16 | 18 | 20  | 22  | 25   | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 |

注：1. 当键长大于 450mm 时，为减小由于直线度而引起的问题，键长应小于 10 倍的键宽。

2. 固定用螺钉应符合 GB/T 822 或 GB/T 65 的规定。

半圆键键槽的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1098—2003)

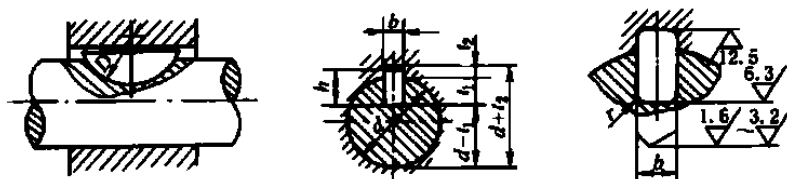


表 5-3-23

mm

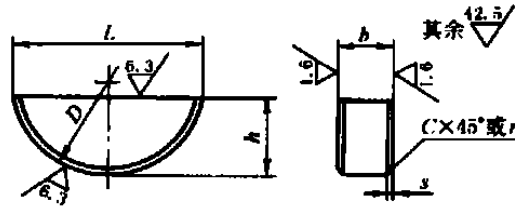
| 键尺寸<br>$b \times h \times D$   | 键 槽   |                  |         |                  |             |                  |           |      |           |      |           |    |
|--------------------------------|-------|------------------|---------|------------------|-------------|------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|----|
|                                | 基本尺寸  | 宽度 $b$           |         |                  |             |                  | 深度        |      |           |      | 半径<br>$r$ |    |
|                                |       | 极限偏差             |         |                  |             |                  | 轴 $t_1$   |      | 毂 $t_2$   |      |           |    |
|                                |       | 正常连接             |         | 紧密连接             | 松连接         |                  | 基本尺寸      | 极限偏差 | 基本尺寸      | 极限偏差 | 最小        | 最大 |
| 轴 N9                           | 毂 JS9 | 轴和毂 P9           | 轴 H9    | 毂 D10            |             |                  |           |      |           |      |           |    |
| 1 × 1.4 × 4<br>1 × 1.1 × 4     | 1     |                  |         |                  |             | 1.0              |           | 0.6  |           |      |           |    |
| 1.5 × 2.6 × 7<br>1.5 × 2.1 × 7 | 1.5   |                  |         |                  |             | 2.0              |           | 0.8  |           |      |           |    |
| 2 × 2.6 × 7<br>2 × 2.1 × 7     | 2     |                  |         |                  |             | 1.8              | +0.1<br>0 | 1.0  |           |      |           |    |
| 2 × 3.7 × 10<br>2 × 3 × 10     | 2     | -0.004<br>-0.029 | ±0.0125 | -0.006<br>-0.031 | +0.025<br>0 | +0.060<br>+0.020 | 2.9       | 1.0  |           | 0.08 | 0.16      |    |
| 2.5 × 3.7 × 10<br>2.5 × 3 × 10 | 2.5   |                  |         |                  |             |                  | 2.7       | 1.2  |           |      |           |    |
| 3 × 5 × 13<br>3 × 4 × 13       | 3     |                  |         |                  |             |                  | 3.8       | 1.4  |           |      |           |    |
| 3 × 6.5 × 16<br>3 × 5.2 × 16   | 3     |                  |         |                  |             |                  | 5.3       | 1.4  | +0.1<br>0 |      |           |    |
| 4 × 6.5 × 16<br>4 × 5.2 × 16   | 4     |                  |         |                  |             |                  | 5.0       | 1.8  | +0.2<br>0 |      |           |    |
| 4 × 7.5 × 19<br>4 × 6 × 19     | 4     |                  |         |                  |             |                  | 6.0       | 1.8  |           |      |           |    |
| 5 × 6.5 × 16<br>5 × 5.2 × 19   | 5     |                  |         |                  |             |                  | 4.5       | 2.3  |           |      |           |    |
| 5 × 7.5 × 19<br>5 × 6 × 19     | 5     | 0<br>-0.030      | ±0.015  | -0.012<br>-0.042 | +0.030<br>0 | +0.078<br>+0.030 | 5.5       | 2.3  |           | 0.16 | 0.25      |    |
| 5 × 9 × 22<br>5 × 7.2 × 22     | 5     |                  |         |                  |             |                  | 7.0       | 2.3  |           |      |           |    |
| 6 × 9 × 22<br>6 × 7.2 × 22     | 6     |                  |         |                  |             |                  | 6.5       | 2.8  |           |      |           |    |
| 6 × 10 × 25<br>6 × 8 × 25      | 6     |                  |         |                  |             |                  | 7.5       | 2.8  | +0.3<br>0 |      |           |    |
| 8 × 11 × 28<br>8 × 8.8 × 28    | 8     | 0<br>-0.036      | ±0.018  | -0.015<br>-0.051 | +0.036<br>0 | +0.098<br>+0.040 | 8.0       | 3.3  | +0.2<br>0 | 0.25 | 0.40      |    |
| 10 × 13 × 32<br>10 × 10.4 × 32 | 10    |                  |         |                  |             |                  | 10        | 3.3  |           |      |           |    |

注：1. 键槽的对称度公差：为便于装配，轴槽及轮毂槽对轴及轮毂轴心的对称度公差根据不同要求，一般可按 GB/T 1184—1996 中附表对称度公差 7~9 级选取。键槽（轴槽及轮毂槽）的对称度公差的公称尺寸是指键宽  $b$ 。

2. 表中  $(d-t_1)$  和  $(d+t_2)$  两组组合尺寸的极限偏差按相应的  $t_1$  和  $t_2$  的极限偏差选取，但  $(d-t_1)$  的极限偏差值应取负号。



## 普通型半圆键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1099.1—2003)



标记示例

宽度  $b=6\text{mm}$ 、高度  $h=10\text{mm}$ 、直径  $D=25\text{mm}$ 、普通型半圆键, 标记为: GB/T 1099.1 键  $6 \times 10 \times 25$ 

表 5-3-24

mm

| 键尺寸<br>$b \times h \times D$ | 宽度 $b$ |             | 高度 $h$        |            | 直径 $D$     |               | C 或 $r$    |      |
|------------------------------|--------|-------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------|
|                              | 基本尺寸   | 极限偏差        | 基本尺寸<br>(h12) | 极限偏差       | 基本尺寸       | 极限偏差<br>(h12) | 最小         | 最大   |
|                              |        |             |               |            |            |               |            |      |
| 1 × 1.4 × 4                  | 1      | 0<br>-0.025 | 1.4           | 0<br>-0.10 | 4          | 0<br>-0.12    | 0.16       | 0.25 |
| 1.5 × 2.6 × 7                | 1.5    |             | 2.6           |            | 7          | 0<br>-0.15    |            |      |
| 2 × 2.6 × 7                  | 2      |             | 2.6           |            | 7          |               |            |      |
| 2 × 3.7 × 10                 | 2      |             | 3.7           | 10         |            |               |            |      |
| 2.5 × 3.7 × 10               | 2.5    |             | 3.7           | 10         | 0<br>-0.18 |               |            |      |
| 3 × 5 × 13                   | 3      |             | 5             | 13         |            |               |            |      |
| 3 × 6.5 × 16                 | 3      |             | 6.5           | 16         |            |               |            |      |
| 4 × 6.5 × 16                 | 4      |             | 6.5           | 16         | 0.25       | 0.40          |            |      |
| 4 × 7.5 × 19                 | 4      |             | 7.5           | 19         |            |               | 0<br>-0.21 |      |
| 5 × 6.5 × 16                 | 5      |             | 6.5           | 16         |            |               | 0<br>-0.18 |      |
| 5 × 7.5 × 19                 | 5      |             | 7.5           | 19         |            |               | 0<br>-0.21 |      |
| 5 × 9 × 22                   | 5      |             | 9             | 22         |            |               |            |      |
| 6 × 9 × 22                   | 6      |             | 9             | 22         |            |               |            |      |
| 6 × 10 × 25                  | 6      |             | 10            | 25         | 0<br>-0.25 | 0.40          | 0.60       |      |
| 8 × 11 × 28                  | 8      |             | 11            | 28         |            |               |            |      |
| 10 × 13 × 32                 | 10     | 13          | 32            | 0<br>-0.18 |            |               |            |      |

楔键键槽的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1563—2003)

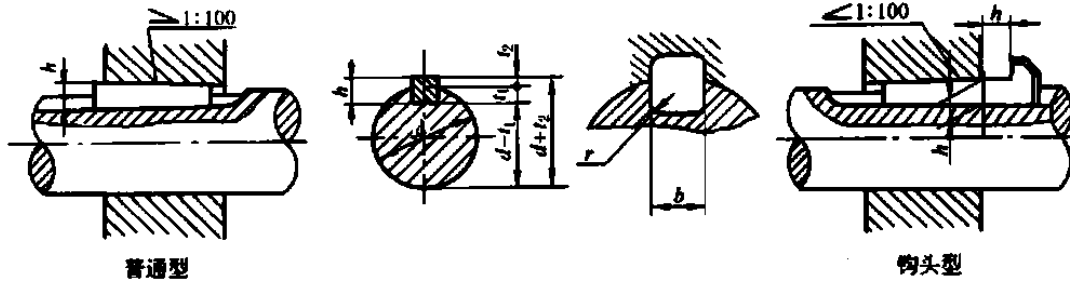


表 5-3-25

mm

| 轴径<br>$d$ | 键尺寸<br>$b \times h$ | 基本<br>尺寸 | 键 槽    |         |        |         |        |          | 半径<br>$r$ |           |           |          |          |
|-----------|---------------------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
|           |                     |          | 宽度 $b$ |         |        | 深度      |        |          |           |           |           |          |          |
|           |                     |          | 极限偏差   |         |        | 轴 $t_1$ |        | 毂 $t_2$  |           | 最小        | 最大        |          |          |
|           |                     |          | 正常连接   |         | 紧密连接   | 松连接     |        | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差  |           |           | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差 |
| 轴 N9      | 毂 JS9               | 轴和毂 P9   | 轴 H9   | 毂 D10   |        |         |        |          |           |           |           |          |          |
| 6~8       | 2×2                 | 2        | -0.004 | ±0.0125 | -0.006 | +0.025  | +0.060 | 1.2      | +0.1<br>0 | 1.0       | +0.1<br>0 | 0.08     | 0.16     |
| >8~10     | 3×3                 | 3        | -0.029 |         | -0.031 | 0       | +0.020 | 1.8      |           | 1.4       |           |          |          |
| >10~12    | 4×4                 | 4        | 0      |         | -0.012 | +0.030  | +0.078 | 2.5      |           | 1.8       |           |          |          |
| >12~17    | 5×5                 | 5        | -0.030 | ±0.015  | -0.042 | 0       | +0.030 | 3.0      |           | 2.3       |           |          |          |
| >17~22    | 6×6                 | 6        |        |         |        |         |        | 3.5      |           | 2.8       |           |          |          |
| >22~30    | 8×7                 | 8        | 0      | ±0.018  | -0.015 | +0.036  | +0.098 | 4.0      | +0.2<br>0 | 3.3       | +0.2<br>0 | 0.16     | 0.25     |
| >30~38    | 10×8                | 10       | -0.036 |         | -0.051 | 0       | +0.040 | 5.0      |           | 3.3       |           |          |          |
| >38~44    | 12×8                | 12       |        |         |        |         |        | 5.0      |           | 3.3       |           |          |          |
| >44~50    | 14×9                | 14       | 0      | ±0.0215 | -0.018 | +0.043  | +0.120 | 5.5      |           | 3.8       |           |          |          |
| >50~58    | 16×10               | 16       | -0.043 |         | -0.061 | 0       | +0.050 | 6.0      |           | 4.3       |           |          |          |
| >58~65    | 18×11               | 18       |        |         |        |         |        | 7.0      |           | 4.4       |           |          |          |
| >65~75    | 20×12               | 20       |        |         |        |         |        | 7.5      |           | 4.9       |           |          |          |
| >75~85    | 22×14               | 22       | 0      |         | -0.022 | +0.052  | +0.149 | 9.0      |           | 5.4       |           |          |          |
| >85~95    | 25×14               | 25       | -0.052 | ±0.026  | -0.074 | 0       | +0.065 | 9.0      |           | 5.4       |           |          |          |
| >95~110   | 28×16               | 28       |        |         |        |         |        | 10.0     |           | 6.4       |           |          |          |
| >110~130  | 32×18               | 32       |        |         |        |         |        | 11.0     | 7.4       |           |           |          |          |
| >130~150  | 36×20               | 36       | 0      |         | -0.026 | +0.062  | +0.180 | 12.0     | +0.3<br>0 | 8.4       | +0.3<br>0 | 0.70     | 1.00     |
| >150~170  | 40×22               | 40       | -0.062 | ±0.031  | -0.088 | 0       | +0.080 | 13.0     |           | 9.4       |           |          |          |
| >170~200  | 45×25               | 45       |        |         |        |         |        | 15.0     |           | 10.4      |           |          |          |
| >200~230  | 50×28               | 50       |        |         |        |         |        | 17.0     |           | 11.4      |           |          |          |
| >230~260  | 56×32               | 56       |        |         |        |         |        | 20.0     |           | 12.4      |           |          |          |
| >260~290  | 63×32               | 63       | 0      | ±0.037  | -0.032 | +0.074  | +0.220 | 20.0     | 12.4      | +0.3<br>0 | +0.3<br>0 | 1.20     | 1.60     |
| >290~330  | 70×36               | 70       | -0.074 |         | -0.106 | 0       | +0.100 | 22.0     | 14.4      |           |           |          |          |
| >330~380  | 80×40               | 80       |        |         |        |         |        | 25.0     | 15.4      |           |           |          |          |
| >380~440  | 90×45               | 90       | 0      | ±0.0435 | -0.037 | +0.087  | +0.260 | 28.0     | 17.4      | +0.3<br>0 | +0.3<br>0 | 2.00     | 2.50     |
| >440~500  | 100×50              | 100      | -0.087 |         | -0.124 | 0       | +0.120 | 31.0     | 19.4      |           |           |          |          |

注：1.  $(d+t_2)$  及  $t_2$  表示大端轮毂槽深度。

2. 安装时，键的斜面与轮毂的斜面必须紧密贴合。

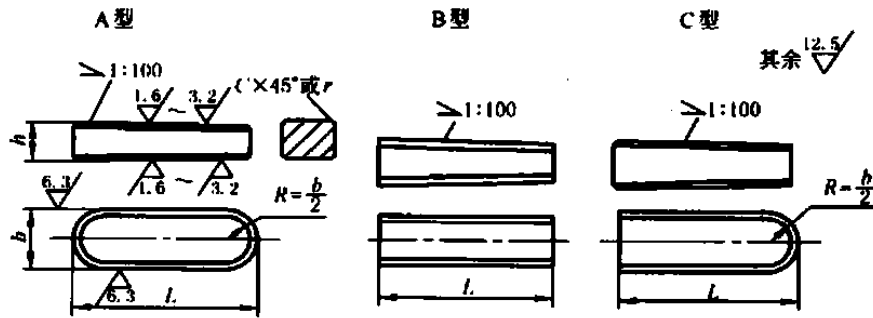
3. 轴槽、轮毂槽的键槽宽度  $b$  两侧面粗糙度参数  $R_a$  值推荐为  $1.6 \sim 3.2 \mu\text{m}$ 。

4. 轴槽底面、轮毂槽底面的表面粗糙度参数  $R_a$  值为  $6.3 \mu\text{m}$ 。

5. 表中  $(d-t_1)$  和  $(d+t_2)$  两组组合尺寸的极限偏差按相应的  $t_1$  和  $t_2$  的极限偏差选取，但  $(d-t_1)$  的极限偏差值应取负号。

6. 表中“轴的公称直径  $d$ ”是沿用旧标准（1979年）的数据，仅供设计者初选时参考，然后根据工况验算确定键的规格。

普通型楔键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1564—2003)



标记示例

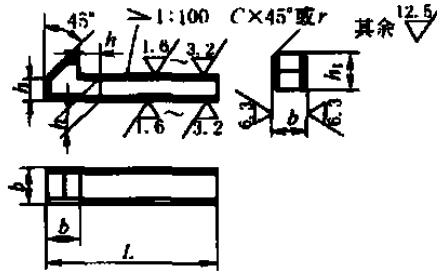
宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 10\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、普通 A 型楔键，标记为：GB/T 1564 键 16 × 100  
 宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 10\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、普通 B 型楔键，标记为：GB/T 1564 键 B16 × 100  
 宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 10\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、普通 C 型楔键，标记为：GB/T 1564 键 C16 × 100

表 5-3-26

|                      |            | mm   |    |             |             |    |             |             |             |    |             |             |             |     |  |
|----------------------|------------|--|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-----|--|
| 宽度 $b$               | 基本尺寸       | 2  | 3  | 4           | 5           | 6  | 8           | 10          | 12          | 14 | 16          | 18          | 20          | 22  |  |
|                      | 极限偏差 (h8)  | 0<br>-0.014  |    | 0<br>-0.018 |             |    | 0<br>-0.022 |             | 0<br>-0.027 |    |             |             | 0<br>-0.033 |     |  |
| 高度 $h$               | 基本尺寸       | 2  | 3  | 4           | 5           | 6  | 7           | 8           | 8           | 9  | 10          | 11          | 12          | 14  |  |
|                      | 极限偏差 (h11) | 0<br>-0.060  |    | 0<br>-0.075 |             |    | 0<br>-0.090 |             |             |    | 0<br>-0.110 |             |             |     |  |
| C 或 $r$              |            | 0.16 ~ 0.25  |    |             | 0.25 ~ 0.40 |    |             | 0.40 ~ 0.60 |             |    |             | 0.60 ~ 0.80 |             |     |  |
| 宽度 $b$               | 基本尺寸       | 25   | 28 | 32          | 36          | 40 | 45          | 50          | 56          | 63 | 70          | 80          | 90          | 100 |  |
|                      | 极限偏差 (h8)  | 0<br>-0.033  |    | 0<br>-0.039 |             |    |             | 0<br>-0.046 |             |    |             | 0<br>-0.054 |             |     |  |
| 高度 $h$               | 基本尺寸       | 14   | 16 | 18          | 20          | 22 | 25          | 28          | 32          | 32 | 36          | 40          | 45          | 50  |  |
|                      | 极限偏差 (h11) | 0<br>-0.110  |    |             | 0<br>-0.130 |    |             |             | 0<br>-0.160 |    |             |             |             |     |  |
| C 或 $r$              |            | 0.60 ~ 0.80  |    |             | 1.00 ~ 1.20 |    |             | 1.60 ~ 2.00 |             |    |             | 2.50 ~ 3.00 |             |     |  |
| 长度 $L$<br>(极限偏差 h14) |            | 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500 |    |             |             |    |             |             |             |    |             |             |             |     |  |

注：当键长大于 500mm 时，为减小由于直线度而引起的问题，键长应小于 10 倍的键宽。

## 钩头型楔键的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1565—2003)



## 标记示例

宽度  $b=16\text{mm}$ 、高度  $h=10\text{mm}$ 、长度  $L=100\text{mm}$ 、钩头型楔键，标记为：GB/T 1565 键  $16 \times 100$

表 5-3-27

mm

|                          |                   |   |             |             |             |    |             |             |    |             |             |             |     |
|--------------------------|-------------------|---|-------------|-------------|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-----|
| 宽度 $b$                   | 基本尺寸              | 4   | 5           | 6           | 8           | 10 | 12          | 14          | 16 | 18          | 20          | 22          | 25  |
|                          | 极限偏差<br>( $h8$ )  | 0<br>-0.018   |             |             | 0<br>-0.022 |    |             | 0<br>-0.027 |    |             | 0<br>-0.033 |             |     |
| 高度 $h$                   | 基本尺寸              | 4   | 5           | 6           | 7           | 8  | 8           | 9           | 10 | 11          | 12          | 14          | 14  |
|                          | 极限偏差<br>( $h11$ ) | 0<br>-0.075   |             |             | 0<br>-0.090 |    |             |             |    | 0<br>-0.110 |             |             |     |
| $h_1$                    |                   | 7   | 8           | 10          | 11          | 12 | 12          | 14          | 16 | 18          | 20          | 22          | 22  |
| C 或 $r$                  |                   | 0.16 ~ 0.25   |             | 0.25 ~ 0.40 |             |    | 0.40 ~ 0.60 |             |    |             | 0.60 ~ 0.80 |             |     |
| 宽度 $b$                   | 基本尺寸              | 28  | 32          | 36          | 40          | 45 | 50          | 56          | 63 | 70          | 80          | 90          | 100 |
|                          | 极限偏差<br>( $h8$ )  | 0<br>-0.033   | 0<br>-0.039 |             |             |    |             | 0<br>-0.046 |    |             |             | 0<br>-0.054 |     |
| 高度 $h$                   | 基本尺寸              | 16  | 18          | 20          | 22          | 25 | 28          | 32          | 32 | 36          | 40          | 45          | 50  |
|                          | 极限偏差<br>( $h11$ ) | 0<br>-0.110   |             |             | 0<br>-0.130 |    |             |             |    | 0<br>-0.160 |             |             |     |
| $h_1$                    |                   | 25  | 28          | 32          | 36          | 40 | 45          | 50          | 50 | 56          | 63          | 70          | 80  |
| C 或 $r$                  |                   | 0.60 ~ 0.80   |             |             | 1.00 ~ 1.20 |    |             | 1.60 ~ 2.00 |    |             | 2.50 ~ 3.00 |             |     |
| 长度 $L$<br>极限偏差 ( $h14$ ) |                   | 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250,<br>280, 320, 360, 400, 450, 500 |             |             |             |    |             |             |    |             |             |             |     |

薄型楔键的剖面尺寸及公差 (摘自 GB/T 16922—1997)

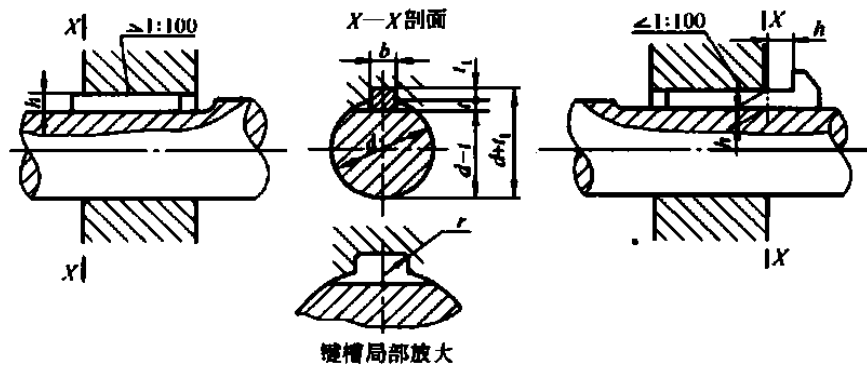


表 5-3-28

mm

| 轴基本<br>直径 $d$ | 键基本<br>尺寸 $b \times h$ | 键槽(轮毂) |                  |          |           |        |      | 平台(轴)<br>深度 $t$ |           |
|---------------|------------------------|--------|------------------|----------|-----------|--------|------|-----------------|-----------|
|               |                        | 宽度 $b$ |                  | 深度 $t_1$ |           | 半径 $r$ |      | 基本尺寸            | 极限偏差      |
|               |                        | 基本尺寸   | 极限偏差 D10         | 基本尺寸     | 极限偏差      | 最小     | 最大   |                 |           |
| 22 ~ 30       | 8 × 5                  | 8      | +0.098<br>+0.040 | 1.7      | +0.1<br>0 | 0.16   | 0.25 | 3               | +0.1<br>0 |
| > 30 ~ 38     | 10 × 6                 | 10     |                  | 2.2      |           | 3.5    |      |                 |           |
| > 38 ~ 44     | 12 × 6                 | 12     | +0.120<br>+0.050 | 2.2      | +0.2<br>0 | 0.25   | 0.40 | 3.5             |           |
| > 44 ~ 50     | 14 × 6                 | 14     |                  | 2.2      |           |        |      | 3.5             |           |
| > 50 ~ 58     | 16 × 7                 | 16     |                  | 2.4      |           |        |      | 4               |           |
| > 58 ~ 65     | 18 × 7                 | 18     |                  | 2.4      |           |        |      | 4               |           |
| > 65 ~ 75     | 20 × 8                 | 20     | +0.149<br>+0.065 | 2.4      | +0.2<br>0 | 0.40   | 0.60 | 5               | +0.2<br>0 |
| > 75 ~ 85     | 22 × 9                 | 22     |                  | 2.9      |           |        |      | 5.5             |           |
| > 85 ~ 95     | 25 × 9                 | 25     |                  | 2.9      |           |        |      | 5.5             |           |
| > 95 ~ 110    | 28 × 10                | 28     |                  | 3.4      |           |        |      | 6               |           |
| > 110 ~ 130   | 32 × 11                | 32     | +0.180<br>+0.080 | 3.4      | +0.2<br>0 | 0.70   | 1.00 | 7               |           |
| > 130 ~ 150   | 36 × 12                | 36     |                  | 3.9      |           |        |      | 7.5             |           |
| > 150 ~ 170   | 40 × 14                | 40     |                  | 4.4      |           |        |      | 9               |           |
| > 170 ~ 200   | 45 × 16                | 45     |                  | 5.4      |           |        |      | 10              |           |
| > 200 ~ 230   | 50 × 18                | 50     |                  | 6.4      |           |        |      | 11              |           |

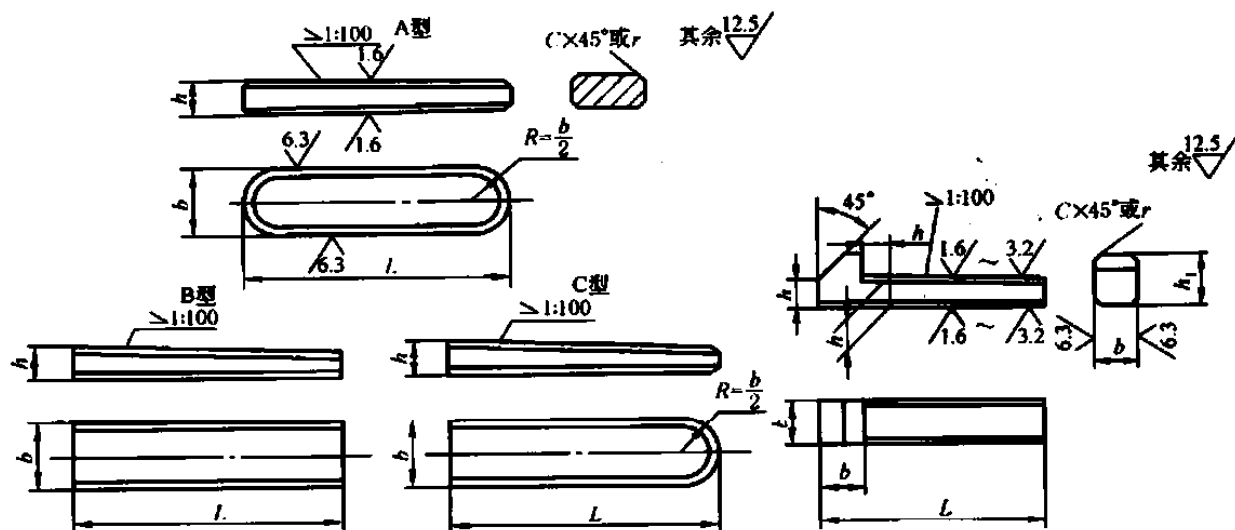
注: 1.  $(d+t_1)$  及  $t_1$  表示大端轮毂槽深度。

2. 安装时, 楔键的上工作面与轮毂槽的底面必须紧密贴合。

3. 楔键的上工作面表面粗糙度参数  $R_a$  值推荐为  $3.2\mu\text{m}$ 。

4.  $(d-t)$  和  $(d+t_1)$  两个组合尺寸的极限偏差按相应的  $t$  和  $t_1$  的极限偏差选取, 但  $(d-t)$  的极限偏差值应取负号。

薄型楔键的型式与尺寸 (摘自 GB/T 16922—1997)



## 标记示例

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、A型圆头薄型楔键，标记为：GB/T 16922 键 A16  $\times$  7  $\times$  100

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、B型平头薄型楔键，标记为：GB/T 16922 键 B16  $\times$  7  $\times$  100

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、C型单圆头薄型楔键，标记为：GB/T 16922 键 C16  $\times$  7  $\times$  100

宽度  $b = 16\text{mm}$ 、高度  $h = 7\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、钩头薄型楔键，标记为：GB/T 16922 键 16  $\times$  7  $\times$  100

表 5-3-29

mm

|                          |               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| b                        | 基本尺寸          | 8           | 10          | 12          | 14          | 16          | 18          | 20          | 22          | 25          | 28          | 32          | 36           | 40           | 45           | 50           |
|                          | 极限偏差<br>(h9)  | 0<br>-0.036 | 0<br>-0.043 |             |             |             | 0<br>-0.052 |             |             |             | 0<br>-0.062 |             |              |              |              |              |
| h                        | 基本尺寸          | 5           | 6           | 6           | 6           | 7           | 7           | 8           | 9           | 9           | 10          | 11          | 12           | 14           | 16           | 18           |
|                          | 极限偏差<br>(h11) | 0<br>-0.075 |             |             |             | 0<br>-0.090 |             |             |             | 0<br>-0.110 |             |             |              |              |              |              |
| h <sub>1</sub>           |               | 8           | 10          |             | 11          |             | 12          | 14          | 16          | 18          | 20          | 22          | 25           | 28           |              |              |
| C 或 r <sup>①</sup>       | 最小            | 0.25        | 0.4         |             |             |             | 0.6         |             |             |             | 1.0         |             |              |              |              |              |
|                          | 最大            | 0.4         | 0.6         |             |             |             | 0.8         |             |             |             | 1.2         |             |              |              |              |              |
| L <sup>②</sup><br>商品规格范围 |               | 20 ~<br>70  | 25 ~<br>90  | 32 ~<br>125 | 36 ~<br>140 | 45 ~<br>180 | 50 ~<br>200 | 56 ~<br>220 | 63 ~<br>250 | 70 ~<br>280 | 80 ~<br>320 | 90 ~<br>360 | 100 ~<br>400 | 125 ~<br>400 | 140 ~<br>400 | 160 ~<br>400 |

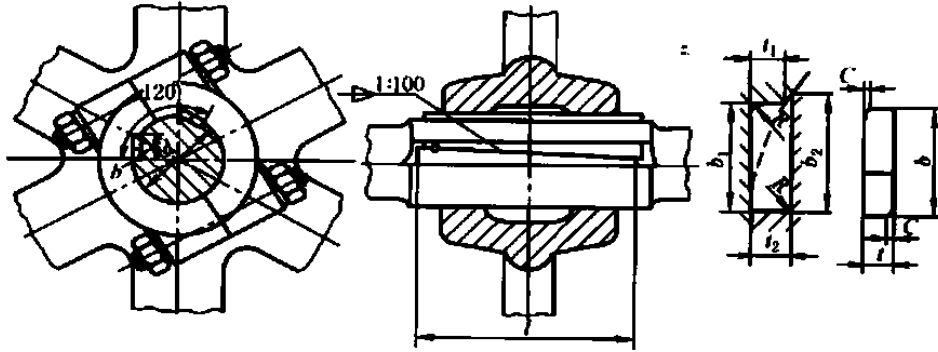
①对长边和圆头的边倒角，其他边仅去毛刺。

②长度系列（单位为 mm）为 20、22、25、28~40（4 进位）、45、50、56、63、70~110（10 进位）、125、140~220（20 进位）、250、280~400（40 进位）。

注：楔键的上、下工作面表面粗糙度参数  $R_a$  值也可以选用  $3.2\mu\text{m}$ 。

切向键及键槽的尺寸与公差 (摘自 GB/T 1974—2003)

本标准规定了轴径  $d = 60 \sim 6300\text{mm}$  的普通型切向键及键槽和轴径  $d = 100 \sim 6300\text{mm}$  的强力型切向键及键槽尺寸。



标记示例

计算宽度  $b = 24\text{mm}$ 、厚度  $t = 8\text{mm}$ 、长度  $L = 100\text{mm}$ 、普通型切向键, 标记为: GB/T 1974 切向键  $24 \times 8 \times 100$

计算宽度  $b = 60\text{mm}$ 、厚度  $t = 20\text{mm}$ 、长度  $L = 250\text{mm}$ 、强力型切向键, 标记为: GB/T 1974 强力切向键  $60 \times 20 \times 250$

表 5-3-30

普通切向键及键槽的尺寸

mm

| 轴径<br>$d$ | 键         |             |                 |        | 键 槽 |          |           |         |           |             |            |        |     |
|-----------|-----------|-------------|-----------------|--------|-----|----------|-----------|---------|-----------|-------------|------------|--------|-----|
|           | 厚度<br>$t$ |             | 计算<br>宽度<br>$b$ | 倒角 $C$ |     | 深 度      |           |         |           | 计算宽度        |            | 半径 $R$ |     |
|           | 尺寸        | 偏差(h11)     |                 | 最小     | 最大  | 轮毂 $l_1$ |           | 轴 $l_2$ |           | 轮毂<br>$b_1$ | 轴<br>$b_2$ | 最小     | 最大  |
|           |           |             | 尺寸              |        |     | 偏差       | 尺寸        | 偏差      |           |             |            |        |     |
| 60        | 7         | 0<br>-0.090 | 19.3            | 0.6    | 0.8 | 7        | 0<br>-0.2 | 7.3     | +0.2<br>0 | 19.3        | 19.6       | 0.4    | 0.6 |
| 63        |           |             | 19.8            |        |     |          |           |         |           | 20.2        |            |        |     |
| 65        |           |             | 20.1            |        |     |          |           |         |           | 20.5        |            |        |     |
| 70        |           |             | 21.0            |        |     |          |           |         |           | 21.4        |            |        |     |
| 71        |           |             | 22.5            |        |     |          |           |         |           | 22.8        |            |        |     |
| 75        | 8         | 0<br>-0.090 | 23.2            | 0.6    | 0.8 | 8        | 0<br>-0.2 | 8.3     | +0.2<br>0 | 23.2        | 23.5       | 0.4    | 0.6 |
| 80        |           |             | 24.0            |        |     |          |           |         |           | 24.4        |            |        |     |
| 85        |           |             | 24.8            |        |     |          |           |         |           | 25.2        |            |        |     |
| 90        |           |             | 25.6            |        |     |          |           |         |           | 26.0        |            |        |     |
| 95        |           |             | 27.8            |        |     |          |           |         |           | 28.2        |            |        |     |
| 100       | 9         | 0<br>-0.090 | 28.6            | 0.6    | 0.8 | 9        | 0<br>-0.2 | 9.3     | +0.2<br>0 | 28.6        | 29.0       | 0.4    | 0.6 |
| 110       |           |             | 30.1            |        |     |          |           |         |           | 30.6        |            |        |     |
| 120       |           |             | 33.2            |        |     |          |           |         |           | 33.6        |            |        |     |
| 125       | 10        | 0<br>-0.090 | 33.9            | 1.0    | 1.2 | 10       | 0<br>-0.2 | 10.3    | +0.2<br>0 | 33.9        | 34.4       | 0.7    | 1.0 |
| 130       |           |             | 34.6            |        |     |          |           |         |           | 35.1        |            |        |     |
| 140       |           |             | 37.7            |        |     |          |           |         |           | 38.3        |            |        |     |
| 150       | 11        | 0<br>-0.110 | 39.1            | 1.0    | 1.2 | 11       | 0<br>-0.2 | 11.4    | +0.2<br>0 | 39.1        | 39.7       | 0.7    | 1.0 |
| 160       |           |             | 42.1            |        |     |          |           |         |           | 42.8        |            |        |     |
| 170       |           |             | 43.5            |        |     |          |           |         |           | 44.2        |            |        |     |
| 180       | 12        | 0<br>-0.110 | 44.9            | 1.0    | 1.2 | 12       | 0<br>-0.3 | 12.4    | +0.3<br>0 | 44.9        | 45.6       | 0.7    | 1.0 |

续表

| 轴径<br>$d$ | 键         |          |                 |        |     | 键 槽      |    |         |      |             |            |        |     |     |
|-----------|-----------|----------|-----------------|--------|-----|----------|----|---------|------|-------------|------------|--------|-----|-----|
|           | 厚度<br>$t$ |          | 计算<br>宽度<br>$b$ | 倒角 $C$ |     | 深度       |    |         |      | 计算宽度        |            | 半径 $R$ |     |     |
|           | 尺寸        | 偏差 $h11$ |                 | 最小     | 最大  | 轮毂 $t_1$ |    | 轴 $t_2$ |      | 轮毂<br>$b_1$ | 轴<br>$b_2$ | 最小     | 最大  |     |
|           |           |          | 尺寸              |        |     | 偏差       | 尺寸 | 偏差      |      |             |            |        |     |     |
| 190       | 14        | 0        | 49.6            | 1.0    | 1.2 | 14       | 0  | 14.4    | +0.3 | 0           | 49.6       | 50.3   | 0.7 | 1.0 |
| 200       |           |          | 51.0            |        |     |          |    |         |      |             | 51.0       | 51.7   |     |     |
| 220       | 16        | -0.110   | 57.1            | 1.6    | 2.0 | 16       | 0  | 16.4    | +0.3 | 0           | 57.1       | 57.8   | 1.2 | 1.6 |
| 240       |           |          | 59.9            |        |     |          |    |         |      |             | 59.9       | 60.6   |     |     |
| 250       | 18        | 0        | 64.6            | 1.6    | 2.0 | 18       | 0  | 18.4    | +0.3 | 0           | 64.6       | 65.3   | 1.2 | 1.6 |
| 260       |           |          | 66.0            |        |     |          |    |         |      |             | 66.0       | 66.7   |     |     |
| 280       | 20        | 0        | 72.1            | 2.5    | 3.0 | 20       | 0  | 20.4    | +0.3 | 0           | 72.1       | 72.8   | 2.0 | 2.5 |
| 300       |           |          | 74.8            |        |     |          |    |         |      |             | 74.8       | 75.5   |     |     |
| 320       | 22        | 0        | 81.0            | 2.5    | 3.0 | 22       | 0  | 22.4    | +0.3 | 0           | 81.0       | 81.6   | 2.0 | 2.5 |
| 340       |           |          | 83.6            |        |     |          |    |         |      |             | 83.6       | 84.3   |     |     |
| 360       | 26        | -0.130   | 93.2            | 2.5    | 3.0 | 26       | 0  | 26.4    | +0.3 | 0           | 93.2       | 93.8   | 2.0 | 2.5 |
| 380       |           |          | 95.9            |        |     |          |    |         |      |             | 95.9       | 96.6   |     |     |
| 400       | 26        | -0.130   | 98.6            | 2.5    | 3.0 | 26       | 0  | 26.4    | +0.3 | 0           | 98.6       | 99.3   | 2.0 | 2.5 |
| 420       |           |          | 108.2           |        |     |          |    |         |      |             | 108.2      | 108.8  |     |     |
| 440       | 30        | 0        | 110.9           | 3.0    | 4.0 | 30       | 0  | 30.4    | +0.3 | 0           | 110.9      | 111.6  | 2.5 | 3.0 |
| 450       |           |          | 112.3           |        |     |          |    |         |      |             | 112.3      | 112.9  |     |     |
| 460       | 30        | 0        | 113.6           | 3.0    | 4.0 | 30       | 0  | 30.4    | +0.3 | 0           | 113.6      | 114.3  | 2.5 | 3.0 |
| 480       |           |          | 123.1           |        |     |          |    |         |      |             | 123.1      | 123.8  |     |     |
| 500       | 34        | 0        | 125.9           | 3.0    | 4.0 | 34       | 0  | 34.4    | +0.3 | 0           | 125.9      | 126.6  | 2.5 | 3.0 |
| 530       |           |          | 136.7           |        |     |          |    |         |      |             | 136.7      | 137.4  |     |     |
| 560       | 38        | -0.160   | 140.8           | 3.0    | 4.0 | 38       | 0  | 38.4    | +0.3 | 0           | 140.8      | 141.5  | 2.5 | 3.0 |
| 600       |           |          | 153.1           |        |     |          |    |         |      |             | 153.1      | 153.8  |     |     |
| 630       | 42        | 0        | 157.1           | 3.0    | 4.0 | 42       | 0  | 42.4    | +0.3 | 0           | 157.1      | 157.8  | 2.5 | 3.0 |

注：1. 当轴径  $d$  位于两相邻轴径值之间时，采用大轴径的  $t$  和  $t_1$ 、 $t_2$ 。 $b$  和  $b_1$ 、 $b_2$  按下式计算： $b = b_1 = \sqrt{t(d-t)}$ ；

$$b_2 = \sqrt{t_2(d-t_2)}。$$

2. 当轴径  $d$  超过 630mm 时，推荐： $t = t_1 = 0.07d$ ； $b = b_1 = 0.25d$ 。

3. 一对切向键在装配之后的相互位置应用销或其他适当的方法固定。

4. 长度  $L$  按实际结构确定，建议一般比轮毂厚度长 10% - 15%。

5. 一对切向键在装配时，1:100 的两斜面之间，以及键的两工作面与轴槽和轮毂槽的工作面之间都必须紧密结合。

6. 当出现交变冲击负荷时，轴径从 100mm 起，推荐选用强力切向键。

7. 两副切向键如果 120° 安装有困难时，也可以 180° 安装。



表 5-3-31

强力切向键及键槽的尺寸

mm

| 轴径<br>$d$ | 键         |              |                 |        | 键 槽 |          |           |         |           |             |            |        |     |
|-----------|-----------|--------------|-----------------|--------|-----|----------|-----------|---------|-----------|-------------|------------|--------|-----|
|           | 厚度<br>$t$ |              | 计算<br>宽度<br>$b$ | 倒角 $C$ |     | 深 度      |           |         |           | 计算宽度        |            | 半径 $R$ |     |
|           | 尺寸        | 偏差 ( $h11$ ) |                 | 最小     | 最大  | 轮毂 $t_1$ |           | 轴 $t_2$ |           | 轮毂<br>$b_1$ | 轴<br>$b_2$ | 最小     | 最大  |
|           |           |              | 尺寸              |        |     | 偏差       | 尺寸        | 偏差      |           |             |            |        |     |
| 100       | 10        | 0<br>-0.090  | 30              |        |     | 10       | 0<br>-0.2 | 10.3    | +0.2<br>0 | 30          | 30.4       |        |     |
| 110       | 11        | 0<br>-0.110  | 33              | 1.0    | 1.2 | 11       | 0<br>-0.2 | 11.4    | +0.2<br>0 | 33          | 33.5       | 0.7    | 1.0 |
| 120       | 12        |              | 36              |        |     | 12       |           | 12.4    |           | 36          | 36.5       |        |     |
| 125       | 12.5      |              | 37.5            |        |     | 12.5     |           | 12.9    |           | 37.5        | 38.0       |        |     |
| 130       | 13        |              | 39              |        |     | 13       |           | 13.4    |           | 39          | 39.5       |        |     |
| 140       | 14        |              | 42              |        |     | 14       |           | 14.4    |           | 42          | 42.5       |        |     |
| 150       | 15        |              | 45              |        |     | 15       |           | 15.4    |           | 45          | 45.5       |        |     |
| 160       | 16        |              | 48              |        |     | 16       |           | 16.4    |           | 48          | 48.5       |        |     |
| 170       | 17        | 0<br>-0.130  | 51              | 1.6    | 2.0 | 17       | 0<br>-0.3 | 17.4    | +0.3<br>0 | 51          | 51.5       | 1.2    | 1.6 |
| 180       | 18        |              | 54              |        |     | 18       |           | 18.4    |           | 54          | 54.5       |        |     |
| 190       | 19        |              | 57              |        |     | 19       |           | 19.4    |           | 57          | 57.5       |        |     |
| 200       | 20        |              | 60              |        |     | 20       |           | 20.4    |           | 60          | 60.5       |        |     |
| 220       | 22        |              | 66              |        |     | 22       |           | 22.4    |           | 66          | 66.5       |        |     |
| 240       | 24        | 0<br>-0.160  | 72              | 2.5    | 3.0 | 24       | 0<br>-0.3 | 24.4    | +0.3<br>0 | 72          | 72.5       | 2.0    | 2.5 |
| 250       | 25        |              | 75              |        |     | 25       |           | 25.4    |           | 75          | 75.5       |        |     |
| 260       | 26        |              | 78              |        |     | 26       |           | 26.4    |           | 78          | 78.5       |        |     |
| 280       | 28        |              | 84              |        |     | 28       |           | 28.4    |           | 84          | 84.5       |        |     |
| 300       | 30        |              | 90              |        |     | 30       |           | 30.4    |           | 90          | 90.5       |        |     |
| 320       | 32        |              | 96              |        |     | 32       |           | 32.4    |           | 96          | 96.5       |        |     |
| 340       | 34        | 0<br>-0.160  | 102             | 3.0    | 4.0 | 34       | 0<br>-0.3 | 34.4    | +0.3<br>0 | 102         | 102.5      | 2.5    | 3.0 |
| 360       | 36        |              | 108             |        |     | 36       |           | 36.4    |           | 108         | 108.5      |        |     |
| 380       | 38        |              | 114             |        |     | 38       |           | 38.4    |           | 114         | 114.5      |        |     |
| 400       | 40        |              | 120             |        |     | 40       |           | 40.4    |           | 120         | 120.5      |        |     |
| 420       | 42        |              | 126             |        |     | 42       |           | 42.4    |           | 126         | 126.5      |        |     |
| 440       | 44        |              | 132             |        |     | 44       |           | 44.4    |           | 132         | 132.5      |        |     |
| 450       | 45        |              | 135             |        |     | 45       |           | 45.4    |           | 135         | 135.5      |        |     |
| 460       | 46        |              | 138             |        |     | 46       |           | 46.4    |           | 138         | 138.5      |        |     |
| 480       | 48        |              | 144             |        |     | 48       |           | 48.4    |           | 144         | 144.5      |        |     |
| 500       | 50        |              | 150             |        |     | 50       |           | 50.5    |           | 150         | 150.7      |        |     |
| 530       | 53        | 0<br>-0.190  | 159             | 3.0    | 4.0 | 53       | 0<br>-0.3 | 53.5    | +0.3<br>0 | 159         | 159.7      | 2.5    | 3.0 |
| 560       | 56        |              | 168             |        |     | 56       |           | 56.5    |           | 168         | 168.7      |        |     |
| 600       | 60        |              | 180             |        |     | 60       |           | 60.5    |           | 180         | 180.7      |        |     |
| 630       | 63        |              | 189             |        |     | 63       |           | 63.5    |           | 189         | 189.7      |        |     |

注: 1. 当轴径  $d$  位于两相邻轴径值之间时, 键与键槽的尺寸按下式计算:  $t = t_1 = 0.1d$ ;  $b = b_1 = 0.3d$ ;  $t_2 = t + 0.33\text{mm}$  ( $t \leq 10\text{mm}$ );  $t_2 = t + 0.4\text{mm}$  ( $10\text{mm} < t \leq 45\text{mm}$ );  $t_2 = t + 0.5\text{mm}$  ( $t > 45\text{mm}$ );  $b_2 = \sqrt{t_2(d - t_2)}$ 。



2. 当轴径  $d$  超过 630mm 时, 推荐:  $t = t_1 = 0.1d$ ;  $b = b_1 = 0.3d$ 。

## 3 花键连接

### 3.1 花键的类型、特点和应用

表 5-3-32

花键的类型、特点和应用

| 类 型  | 特 点  | 应 用   |
|--|--|---|
| 矩形花键(GB/T 1144—2001)<br>    | 花键连接为多齿工作,承载能力高,对中性、导向性好,齿根较浅,应力集中较小,轴与毂强度削弱小<br>矩形花键加工方便,能用磨削方法获得较高的精度。标准中规定两个系列:轻系列,用于载荷较轻的静连接;中系列,用于中等载荷                                | 应用广泛,如飞机、汽车、拖拉机、机床制造业、农业机械及一般机械传动装置等<br><br>用于载荷较大,定心精度要求较高,以及尺寸较大的连接 |
| 渐开线花键(GB/T 3478.1—1995)<br> | 渐开线花键的齿廓为渐开线,受载时齿上有径向力,能起自动定心作用,使各齿受力均匀,强度高、寿命长。加工工艺与齿轮相同,易获得较高精度和互换性<br>渐开线花键标准压力角 $\alpha_D$ 有 $30^\circ$ 和 $37.5^\circ$ 及 $45^\circ$ 三种 |   |

### 3.2 花键连接的强度计算

#### 3.2.1 通用简单计算法

适用于矩形花键和渐开线花键。

花键连接的类型和尺寸通常需要根据被连接件的结构和特点、使用要求和工作条件来选择。为避免键齿工作表面压溃(静连接)或过度磨损(动连接),应进行必要的强度校核计算,计算公式如下:

静连接

$$\sigma_p = \frac{2T}{\psi z h l d_m} \leq \sigma_{pp}$$

动连接

$$p = \frac{2T}{\psi z h l d_m} \leq p_{pp}$$

式中  $T$ ——传递转矩,  $N \cdot mm$ ;

$z$ ——花键的齿数;

$l$ ——齿的工作(配合)长度,  $mm$ ;

$d_m$ ——平均圆直径,  $mm$ , 矩形花键  $d_m = \frac{D+d}{2}$ , 渐开线花键  $d_m = D$ ;

$D$ ——矩形花键为大径, 渐开线花键为分度圆直径,  $mm$ ;

$h$ ——键齿工作高度,  $mm$ , 矩形花键  $h = \frac{D-d}{2} - 2C$  ( $C$  为倒角尺寸), 渐开线花键  $h = m$  ( $\alpha = 30^\circ$ ),  $h = 0.9m$  ( $\alpha = 37.5^\circ$ ),  $h = 0.8m$  ( $\alpha = 45^\circ$ ) ( $m$  为模数);

$\psi$ ——各齿间载荷不均匀系数, 一般取  $\psi = 0.7 \sim 0.8$ , 齿数多时取偏小值;

$\sigma_{pp}$ ——花键连接许用挤压应力,  $MPa$ , 见表 5-3-33;

$p_{pp}$ ——许用压强,  $MPa$ , 见表 5-3-33。

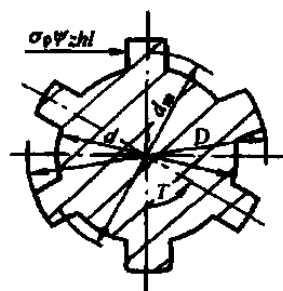


图 5-3-1 计算图

表 5-3-33

花键连接的许用挤压应力  $\sigma_{pp}$ 、许用压强  $p_{pp}$ 

MPa

| 连接工作方式            | 许用值                     | 使用和制造情况        | 齿面未经热处理                         | 齿面经热处理                            |
|-------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 静连接               | 许用挤压应力<br>$\sigma_{pp}$ | 不良<br>中等<br>良好 | 35 ~ 50<br>60 ~ 100<br>80 ~ 120 | 40 ~ 70<br>100 ~ 140<br>120 ~ 200 |
| 动连接<br>(无载荷作用下移动) | 许用压强<br>$p_{pp}$        | 不良<br>中等<br>良好 | 15 ~ 20<br>20 ~ 30<br>25 ~ 40   | 20 ~ 35<br>30 ~ 60<br>40 ~ 70     |
| 动连接<br>(有载荷作用下移动) | 许用压强<br>$p_{pp}$        | 不良<br>中等<br>良好 | —<br>—<br>—                     | 3 ~ 10<br>5 ~ 15<br>10 ~ 20       |

注：1. 使用和制造情况不良，是指受变载，有双向冲击，振动频率高，振幅大，润滑不好（对动连接），材料硬度不高，精度不高等。

2. 同一情况下， $\sigma_{pp}$  或  $p_{pp}$  的较小值用于工作时间长和较重要的场合。

3. 内、外花键材料的抗拉强度不低于 600MPa。

### 3.2.2 花键承载能力计算法（精确计算法）

GB/T 17855—1999《花键承载能力计算方法》规定了矩形花键和直齿圆柱渐开线花键承载能力计算方法。适用于按 GB/T 1144 和 GB/T 3478.1 制造的花键。其他类型的花键也可参照使用。

(1) 术语与代号

表 5-3-34

术语、代号及说明（摘自 GB/T 17855—1999）

| 序号 | 术 语    | 代号         | 单 位   | 说 明   |
|----|--------|------------|-------|---|
| 1  | 输入转矩   | $T$        | N·m   | 输入给花键副的转矩   |
| 2  | 输入功率   | $P$        | kW    | 输入给花键副的功率   |
| 3  | 转速     | $n$        | r/min | 花键副的转速  |
| 4  | 名义切向力  | $F_t$      | N     | 花键副所受的名义切向力   |
| 5  | 分度圆直径  | $D$        | mm    | 渐开线花键分度圆直径  |
| 6  | 平均圆直径  | $d_m$      | mm    | 矩形花键大径与小径之和的一半  |
| 7  | 单位载荷   | $W$        | N/mm  | 单一键齿在单位长度上所受的齿向载荷                                     |
| 8  | 齿数     | $z$        | —     | 花键的齿数   |
| 9  | 结合长度   | $l$        | mm    | 内花键与外花键相配合部分的长度（按名义值）                                 |
| 10 | 压轴力    | $F$        | N     | 花键副所受的与轴线垂直的径向作用力                                     |
| 11 | 标准压力角  | $\alpha_D$ | (°)   | 渐开线花键齿形分度圆上的压力角                                       |
| 12 | 弯矩     | $M_b$      | N·m   | 作用在花键副上的弯矩  |
| 13 | 模数     | $m$        | mm    | 渐开线花键的模数  |
| 14 | 使用系数   | $K_1$      | —     | 主要考虑由于传动系统外部因素而产生的动力过载影响的系数                           |
| 15 | 齿侧间隙系数 | $K_2$      | —     | 当花键副承受压轴力时，考虑花键副齿侧配合间隙（过盈）对各键齿上所受载荷影响的系数              |
| 16 | 分配系数   | $K_3$      | —     | 考虑由于花键的齿距累积误差（分度误差）影响各键齿载荷分配不均的系数                     |
| 17 | 轴向偏载系数 | $K_4$      | —     | 考虑由于花键的齿向误差和安装后花键副的同轴度误差，以及受载后花键扭转变形，影响各键齿沿轴向受载不均匀的系数 |

续表

| 序号 | 术 语           | 代号             | 单位  | 说 明  |
|----|---------------|----------------|-----|--|
| 18 | 齿面压应力         | $\sigma_H$     | MPa | 键齿表面计算的平均接触压应力   |
| 19 | 工作齿高          | $h_w$          | mm  | 键齿工作高度, $h_w = h_{min}, h_w = \frac{D_{ex} - D_H}{2}$      |
| 20 | 外花键大径         | $D_{ex}$       | mm  | 外花键大径的基本尺寸   |
| 21 | 内花键小径         | $D_{ix}$       | mm  | 内花键小径的基本尺寸   |
| 22 | 齿面接触强度的计算安全系数 | $S_H$          | —   | $S_H$ 值一般可取 1.25 ~ 1.50, 较重要的及淬火的花键取较大值, 一般的未经淬火的花键取较小值    |
| 23 | 齿面许用压应力       | $\sigma_{Hp}$  | MPa |  |
| 24 | 材料的屈服强度       | $\sigma_{0.2}$ | MPa | 花键材料的屈服强度(按表层取值)   |
| 25 | 齿根弯曲应力        | $\sigma_F$     | MPa | 花键齿根的计算弯曲应力  |
| 26 | 全齿高           | $h$            | mm  | 花键的全齿高, $h = \frac{D-d}{2}, h = \frac{D_{ex} - D_{ix}}{2}$ |
| 27 | 弦齿厚           | $S_{Fa}$       | mm  | 花键齿根危险截面(最大弯曲应力处)的弦齿厚                                      |
| 28 | 齿根许用弯曲应力      | $\sigma_{Fp}$  | MPa |  |
| 29 | 材料的抗拉强度       | $\sigma_b$     | MPa | 花键材料的拉伸强度  |
| 30 | 抗弯强度的计算安全系数   | $S_F$          | —   | 一般情况 $S_F$ , 对矩形花键取 1.25 ~ 2.00, 对渐开线花键取 1.00 ~ 1.50       |
| 31 | 齿根最大剪切应力      | $\tau_{Fmax}$  | MPa |  |
| 32 | 剪切应力          | $\tau_m$       | MPa | 靠近花键收尾处的切应力  |
| 33 | 应力集中系数        | $\alpha_m$     | —   |  |
| 34 | 外花键小径         | $D_{ix}$       | mm  | 外花键小径的基本尺寸   |
| 35 | 作用直径          | $d_s$          | mm  | 当量应力处的直径, 相当于光滑扭轴的直径                                       |
| 36 | 齿根圆角半径        | $\rho$         | mm  | 一般指外花键齿根圆弧最小曲率半径   |
| 37 | 许用剪切应力        | $\tau_{Fp}$    | MPa |  |
| 38 | 齿面磨损许用压应力     | $\sigma_{Hp1}$ | MPa | 花键副在 $10^8$ 次循环数以下工作时的许用压应力                                |
| 39 | 齿面磨损许用压应力     | $\sigma_{Hp2}$ | MPa | 花键副长期工作无磨损的许用压应力   |
| 40 | 当量应力          | $\sigma_e$     | MPa | 计算花键扭转与抗弯强度时, 切应力与弯曲应力的合成应力                                |
| 41 | 弯曲应力          | $\sigma_{Fa}$  | MPa | 计算花键扭转与抗弯强度时的弯曲应力  |
| 42 | 转换系数          | $K$            | —   | 确定作用直径 $d_s$ 的转换系数   |
| 43 | 许用应力          | $\sigma_{ep}$  | MPa | 计算花键扭转与抗弯强度时的许用应力  |
| 44 | 作用侧隙          | $C_v$          | mm  | 花键副的全齿侧隙   |
| 45 | 位移量           | $e_0$          | mm  | 花键副的内外花键两轴线的径向相对位移量  |

## (2) 受力分析

① 无载荷。由于花键副是相互连接的同轴偶件, 所以对于无误差的花键连接, 在其无载荷状态时(不计自重, 下同), 内花键各齿槽的中心线(或对称面)与外花键各键齿的中心线(或对称面)是重合的。此时, 键齿两侧的间隙(或过盈)相等, 均为侧隙之半(图 5-3-2)。

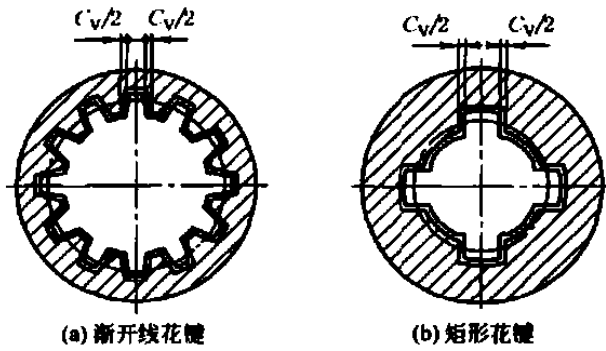


图 5-3-2 无载荷、有间隙的渐开线花键连接和矩形花键连接的理论位置

② 受纯转矩载荷。对无误差的花键连接，在其只传递转矩  $T$  而无压轴力  $F$  时，一侧的各齿面在转矩  $T$  的作用下，彼此接触、侧隙相等，内花键与外花键的两轴线仍是同轴的（图 5-3-3）。所有键齿传递转矩，承受同样大小的载荷（图 5-3-4）。

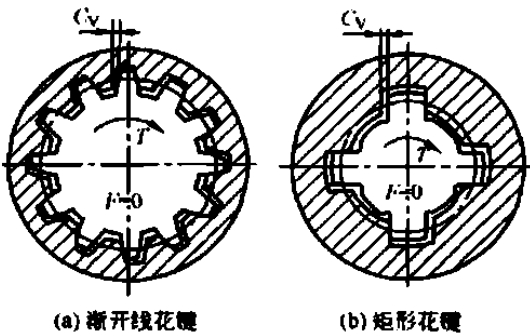


图 5-3-3 有载荷、有间隙的渐开线花键连接和矩形花键连接的理论位置

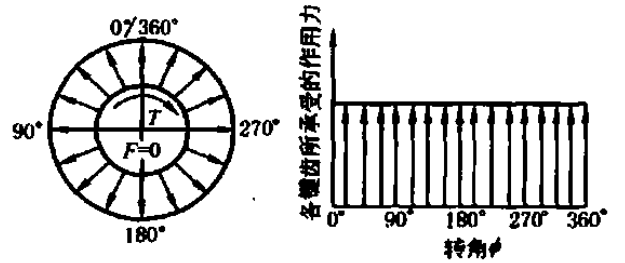


图 5-3-4 只传递转矩  $T$  而无压轴力  $F$  时的载荷分配

③ 受纯压轴力载荷。对无误差的花键连接，在只承受压轴力  $F$ 、不受转矩  $T$  时，内花键与外花键的两轴线不同轴，出现一个相对位移量  $e_0$ （图 5-3-5）。这个相对位移量  $e_0$  是由花键副的部分侧隙消失和部分键齿弹性变形造成的。键齿的弹性变形主要与它们的受力大小和位置、侧隙（间隙或过盈）、弹性模量、花键齿数等因素有关。

当花键副回转时，各键齿两侧面所承载荷的大小按图 5-3-6 周期性变化。此时，花键副容易磨损。

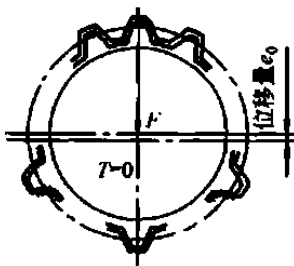


图 5-3-5 只承受压轴力  $F$  而无转矩  $T$  时内、外渐开线花键的相对位置

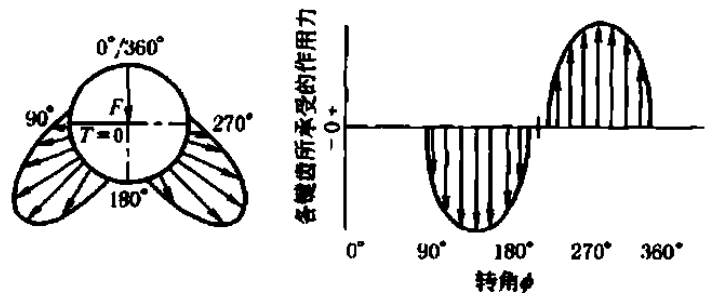


图 5-3-6 只承受压轴力  $F$  而无转矩  $T$  时的载荷分配

④ 受转矩和压轴力两种载荷。对无误差的花键连接，在其承受转矩  $T$  和压轴力  $F$  两种载荷时，内花键与外花键的相对位置和各键齿所承载荷的大小和方向，决定于所受转矩  $T$  和压轴力  $F$  的大小及两者的比例。

当花键副所受的载荷主要是转矩  $T$ ，压轴力  $F$  是次要的或很小时，该花键副回转后，各键齿的位置近似如图 5-3-3 所示，各键齿两侧面的受力状态发生周期性变化，如图 5-3-7 所示。

当花键副所受的载荷主要是压轴力  $F$ ，转矩  $T$  是次要的或很小时，该花键副回转后，各键齿的位置近似如图 5-3-5 所示，各键齿两侧面的受力状态发生周期性变化，如图 5-3-8 所示。在这种情况下，花键副也容易磨损。

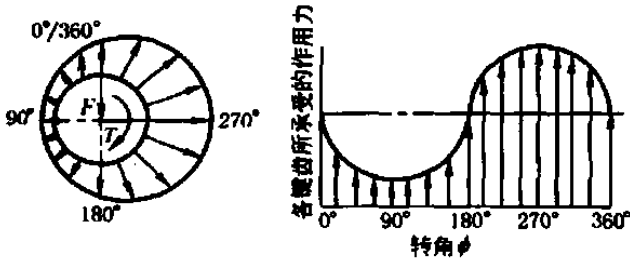


图 5-3-7 同时承受转矩  $T$  和压轴力  $F$  而转矩  $T$  占优势时的载荷分配

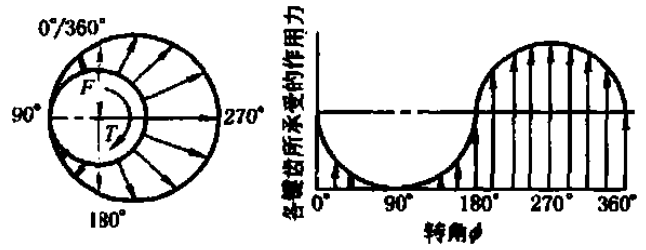


图 5-3-8 同时承受压轴力  $F$  和转矩  $T$  而压轴力  $F$  占优势时的载荷分配

对有误差的花键连接, 在转矩  $T$  和压轴力  $F$  同时作用下, 其载荷分配如图 5-3-9 所示, 偏心状态如图 5-3-10 所示。

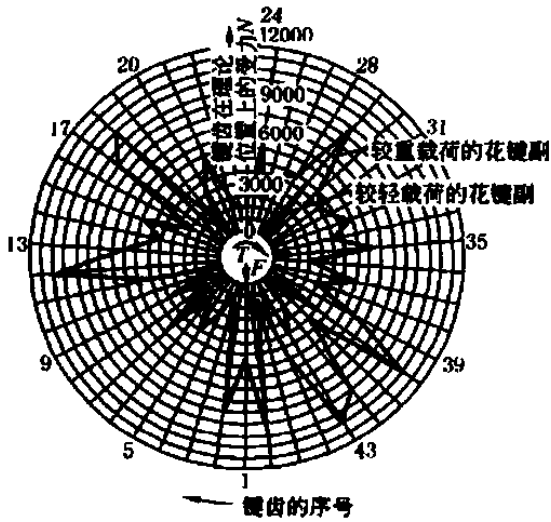


图 5-3-9 同时承受转矩  $T$  和压轴力  $F$  作用下齿数为 46 的渐开线花键副的载荷分配

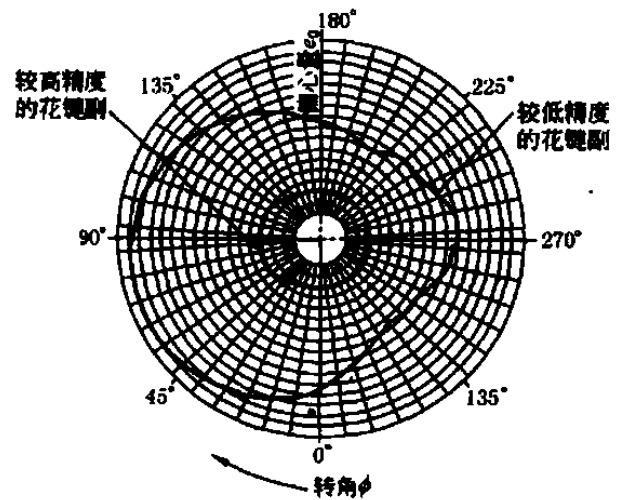


图 5-3-10 间隙配合、齿数为 46 的渐开线花键副在压轴力  $F$  和转矩  $T$  作用下的偏心状态

(3) 花键承载能力计算中的系数

① 使用系数  $K_1$ 。其主要是考虑由于传动系统外部因素引起的动力过载影响的系数。这种过载影响取决于原动机(输入端)和工作机(输出端)的特性、质量比、花键副的配合性质与精度, 以及运行状态等因素。

该系数可以通过精密测量获得, 也可经过对全系统分析后确定。在上述方法不能实现时, 可参考表 5-3-35 取值。

表 5-3-35

使用系数  $K_1$

| 原动机(输入端) | 工作机(输出端) |      |          |
|----------|----------|------|----------|
|          | 均匀、平稳    | 中等冲击 | 严重冲击     |
| 均匀、平稳    | 1.00     | 1.25 | 1.75 或更大 |
| 轻微冲击     | 1.25     | 1.50 | 2.00 或更大 |
| 中等冲击     | 1.50     | 1.75 | 2.25 或更大 |

注: 1. 均匀、平稳的原动机: 电动机、蒸汽机、燃气轮机等。

2. 轻微冲击的原动机: 多缸内燃机等。

3. 中等冲击的原动机: 单缸内燃机等。

4. 均匀、平稳的工作机: 电动机、带式输送机、通风机、透平压缩机、均匀密度材料搅拌机。

5. 中等冲击的工作机: 机床主传动、非均匀密度材料搅拌机、多缸柱塞泵、航空或舰船螺旋桨。

6. 严重冲击的工作机: 冲床、剪床、轧机、钻机等。

② 齿侧间隙系数  $K_2$ 。当花键副承受压轴力  $F$ 、不受转矩  $T$  作用时，渐开线花键或矩形花键的各键齿上所受的载荷大小，除取决于键齿弹性变形大小外，还取决于花键副的侧隙大小。在压轴力  $F$  的作用下，随着侧隙的变化（一半圆周间隙增大，另一半圆周间隙减小），其各键齿的受力状态将失去均匀性。因花键侧隙发生变化，内、外花键的两轴线将出现一个相对位移量  $e_0$ （图 5-3-5 和图 5-3-10）。其位移量  $e_0$  的大小与花键的作用侧隙（间隙）大小和制造精度高低等因素有关。产生位移后，使载荷分布在较少的键齿上（渐开线花键失去了自动定心的作用），因而影响花键的承载能力。这一影响用齿侧间隙系数  $K_2$  予以考虑。通常  $K_2 = 1.1 \sim 3.0$ 。对小径定心的矩形花键，可取  $K_2 = 1.1 \sim 2.0$ 。

当压轴力较小、花键副精度较高时，可取  $K_2 = 1.1 \sim 1.5$ ；当压轴力较大、花键副精度较低时，可取  $K_2 = 2.0 \sim 3.0$ ；当压轴力为零、只承受转矩时， $K_2 = 1.0$ 。

③ 分配系数  $K_3$ 。花键副的内花键和外花键的两轴线在同轴状态下，由于其齿距累积误差（分度误差）的影响，使花键副的理论侧隙（单齿侧隙）不同，使各键齿所受载荷也不同。

这种影响用分配系数  $K_3$  予以考虑。对于磨合前的花键副，当精度较高时（按符合 GB/T 1144 标准规定的精密级的矩形花键或精度等级按 GB/T 3478.1 标准为 5 级或高于 5 级时）， $K_3 = 1.1 \sim 1.2$ ；当精度较低时（按 GB/T 1144 标准为一般用的矩形花键或精度等级按 GB/T 3478.1 标准低于 5 级时）， $K_3 = 1.3 \sim 1.6$ 。对于磨合后的花键副，各键齿均参与工作，且受载荷基本相同时，取  $K_3 = 1.0$ 。

④ 轴向偏载系数  $K_4$ 。由于花键副在制造时产生的齿向误差和安装后的同轴度误差，以及受载后的扭转变形，使各键齿沿轴向所受载荷不均匀。用轴向偏载系数  $K_4$  予以考虑。其值可从表 5-3-36 中选取。

对磨合后的花键副，各键齿沿轴向载荷分布基本相同时，可取  $K_4 = 1.0$ 。

当花键精度较高和分度圆直径  $D$  或平均圆直径  $d_m$  较小时，表 5-3-36 中的轴向偏载系数  $K_4$  取较小值，反之取较大值。

表 5-3-36

轴向偏载系数  $K_4$ 

| 系列或模数<br>/mm        | 平均圆直径 $d_m$<br>/mm | $l/d_m$    |                  |                  |
|---------------------|--------------------|------------|------------------|------------------|
|                     |                    | $\leq 1.0$ | $> 1.0 \sim 1.5$ | $> 1.5 \sim 2.0$ |
| 轻系列或 $m \leq 2$     | $\leq 30$          | 1.1 ~ 1.3  | 1.2 ~ 1.6        | 1.3 ~ 1.7        |
|                     | $> 30 \sim 50$     | 1.2 ~ 1.5  | 1.4 ~ 2.0        | 1.5 ~ 2.3        |
|                     | $> 50 \sim 80$     | 1.3 ~ 1.7  | 1.6 ~ 2.4        | 1.7 ~ 2.9        |
|                     | $> 80 \sim 120$    | 1.4 ~ 1.9  | 1.8 ~ 2.8        | 1.9 ~ 3.5        |
|                     | $> 120$            | 1.5 ~ 2.1  | 2.0 ~ 3.2        | 2.1 ~ 4.1        |
| 中系列或 $2 < m \leq 5$ | $\leq 30$          | 1.2 ~ 1.6  | 1.3 ~ 2.1        | 1.4 ~ 2.4        |
|                     | $> 30 \sim 50$     | 1.3 ~ 1.8  | 1.5 ~ 2.5        | 1.6 ~ 3.0        |
|                     | $> 50 \sim 80$     | 1.4 ~ 2.0  | 1.7 ~ 2.9        | 1.8 ~ 3.6        |
|                     | $> 80 \sim 120$    | 1.5 ~ 2.2  | 1.9 ~ 3.3        | 2.0 ~ 4.2        |
|                     | $> 120$            | 1.6 ~ 2.4  | 2.1 ~ 3.6        | 2.2 ~ 4.8        |
| $5 < m \leq 10$     | $\leq 30$          | 1.3 ~ 2.0  | 1.4 ~ 2.8        | 1.5 ~ 3.4        |
|                     | $> 30 \sim 50$     | 1.4 ~ 2.2  | 1.6 ~ 3.2        | 1.7 ~ 4.0        |
|                     | $> 50 \sim 80$     | 1.5 ~ 2.4  | 1.8 ~ 3.6        | 1.9 ~ 4.6        |
|                     | $> 80 \sim 120$    | 1.6 ~ 2.6  | 2.0 ~ 3.9        | 2.1 ~ 5.2        |
|                     | $> 120$            | 1.7 ~ 2.8  | 2.2 ~ 4.2        | 2.3 ~ 5.6        |

## (4) 花键承载能力计算公式

表 5-3-37

花键承载能力计算公式（摘自 GB/T 17855—1999）

| 计算内容 | 计算公式   |   |
|------|--|---|
|      | 矩形花键   | 渐开线花键   |
| 载荷计算 | 输入转矩 $T = 9549P/n$<br>名义切向力 $F_t = 2000T/d_m$<br>单位载荷 $W = F_t/(zd)$ | 输入转矩 $T = 9549P/n$<br>名义切向力 $F_t = 2000T/D$<br>单位载荷 $W = F_t/(zdcos\alpha_D)$ |

续表

| 计算内容                | 计算公式  |  |
|---------------------|---|--|
|                     | 矩形花键  | 渐开线花键  |
| 齿面接触强度计算            | 齿面压应力 $\sigma_H = W/h_w$<br>其中 $h_w = h_{min}$<br>强度条件 $\sigma_H \leq \sigma_{Hp}$<br>齿面许用压应力 $\sigma_{Hp} = \sigma_{0.2} / (S_H K_1 K_2 K_3 K_4)$  |  |
| 齿根弯曲强度计算            | 齿根弯曲应力 $\sigma_F = 6hW/S_F^2$<br>$S_F$ 取键最小齿厚或齿根过渡曲线上的最小齿厚 (两者的小值)<br>强度条件 $\sigma_F \leq \sigma_{Fp}$<br>齿根许用弯曲应力 $\sigma_{Fp} = \sigma_b / (S_F K_1 K_2 K_3 K_4)$   | 齿根弯曲应力 $\sigma_F = 6hW \cos \alpha_D / S_{Fn}^2$<br>$S_{Fn}$ 取渐开线起始圆上的弦齿厚, 并按下式计算:<br>$S_{Fn} = D_{Fe} \sin \left\{ \frac{360^\circ \times \left[ \frac{S}{D} + \text{inv} \alpha_D - \text{inv} \left( \arccos \frac{D \cos \alpha_D}{D_{Fe}} \right) \right]}{2\pi} \right\}$ 式中 $S$ ——分度圆弧齿厚, mm;<br>$D_{Fe}$ ——渐开线起始圆直径, mm<br>强度条件 $\sigma_F \leq \sigma_{Fp}$<br>齿根许用弯曲应力 $\sigma_{Fp} = \sigma_b / (S_F K_1 K_2 K_3 K_4)$ |
| 齿根剪切强度计算            | 齿根最大扭转剪切应力 $\tau_{Fmax} = \tau_{in} \alpha_{in}$<br>其中 $\tau_{in} = \frac{16000T}{\pi d_h^2}$<br>$\alpha_{in} = \frac{D_{ic}}{d_h} \left\{ 1 + 0.17 \frac{h}{\rho} \left( 1 + \frac{3.94}{0.1 + \frac{h}{\rho}} \right) + \frac{6.38 \left( 1 + 0.1 \frac{h}{\rho} \right)}{\left[ 2.38 + \frac{D_{ic}}{2h} \left( \frac{h}{\rho} + 0.04 \right)^{1/3} \right]^2} \right\}$ 强度条件 $\tau_{Fmax} \leq \tau_{Fp}$<br>许用应力 $\tau_{Fp} = \sigma_{Fp} / 2$ |  |
|                     | $d_h = d + \frac{Kd(D-d)}{D}$ 式中 $K$ 值见表 5-3-39   | $d_h = D_{ic} + \frac{KD_{ic}(D_{ic} - D_{ic})}{D_{ic}}$ 式中 $K$ 值见表 5-3-39   |
| $10^4$ 循环数下工作时耐磨损计算 | 齿面压应力 $\sigma_H = W/h_w$<br>其中 $h_w = h_{min}$<br>强度条件 $\sigma_H \leq \sigma_{Hp1}$<br>齿面许用压应力 $\sigma_{Hp1}$ 见表 5-3-38   |  |
| 长期工作无磨损时耐磨损计算       | 齿面压应力 $\sigma_H = W/h_w$<br>其中 $h_w = h_{min}$<br>强度条件 $\sigma_H \leq \sigma_{Hp2}$<br>齿面许用压应力 $\sigma_{Hp2}$ 见表 5-3-38   |  |
| 外花键扭转与抗弯曲强度计算       | 外花键在扭转和弯曲及压轴力的作用下, 将产生弯曲应力 $\sigma_{Fn}$ 和剪切应力 $\tau_{in}$ (通常靠近花键收尾处最大), 这两种应力合成为当量应力<br>当量应力 $\sigma_v = \sqrt{\sigma_{Fn}^2 + 3\tau_{in}^2}$<br>其中 $\sigma_{Fn} = \frac{32000M_b}{\pi d_h^3}$ , $\tau_{in} = \frac{16000T}{\pi d_h^2}$<br>强度条件 $\sigma_v \leq \sigma_{vp}$<br>许用应力 $\sigma_{vp} = \sigma_{0.2} / (S_F K_1 K_2 K_3 K_4)$  |  |
|                     | $d_h = d + \frac{Kd(D-d)}{D}$ 式中 $K$ 值见表 5-3-39   | $d_h = D_{ic} + \frac{KD_{ic}(D_{ic} - D_{ic})}{D_{ic}}$ 式中 $K$ 值见表 5-3-39   |



表 5-3-38

 $\sigma_{Hpl}$  值、 $\sigma_{Hp2}$  值 (摘自 GB/T 17855—1999)

|                |               | $\sigma_{Hpl}$ 值 |       |       |                      | $\sigma_{Hp2}$ 值 |               |
|----------------|---------------|------------------|-------|-------|----------------------|------------------|---------------|
| 未经热处理<br>20HRC | 调质处理<br>28HRC | 淬 火              |       |       | 渗碳、渗氮<br>淬火<br>60HRC | 未经热处理            | 0.028 × 布氏硬度值 |
|                |               | 40HRC            | 45HRC | 50HRC |                      | 调质处理             | 0.032 × 布氏硬度值 |
|                |               |                  |       |       |                      | 淬火               | 0.3 × 洛氏硬度值   |
| 95             | 110           | 135              | 170   | 185   | 205                  | 渗碳、渗氮淬火          | 0.4 × 洛氏硬度值   |

表 5-3-39

K 值

|         |      |          |      |
|---------|------|----------|------|
| 轻系列矩形花键 | 0.5  | 较少齿渐开线花键 | 0.3  |
| 中系列矩形花键 | 0.45 | 较多齿渐开线花键 | 0.15 |

## (5) 示例

渐开线花键副: INT/EXT 44z × 2m × 30R × 5H/5h GB/T 3478.1—1995。

输入功率  $P = 1500\text{kW}$ , 转速  $n = 1250\text{r/min}$ , 输入端为燃气轮机 (平稳), 输出端为螺旋桨 (中等冲击), 花键结合长度  $l = 32\text{mm}$ , 工作齿高  $h_w = 2\text{mm}$ , 全齿高  $h = 2.8\text{mm}$ , 齿根圆角半径  $\rho = 0.8\text{mm}$ , 大径  $D_{\text{da}} = 90\text{mm}$ , 小径  $D_{\text{di}} = 84.4\text{mm}$ , 渐开线起始圆直径  $D_{Fe} = 85.7\text{mm}$ , 材料为优质合金钢, 硬度为 293 - 341HB,  $\sigma_{0.2} \geq 835\text{MPa}$ ,  $\sigma_b \geq 980\text{MPa}$ 。

## ① 载荷计算

输入转矩

$$T = 9549P/n = 9549 \times 1500/1250 = 11458.8\text{N} \cdot \text{m}$$

名义切向力

$$F_t = 2000T/D = 2000 \times 11458.8 / (2 \times 44) = 260427\text{N}$$

单位载荷

$$W = F_t / (z l \cos \alpha_D) = 260427 / (44 \times 32 \times \cos 30^\circ) = 213.6\text{N/mm}$$

## ② 齿面接触强度计算

齿面压应力

$$\sigma_H = W/h_w = 213.6/2 = 106.8\text{MPa}$$

取  $S_H = 1.25$ ,  $K_1 = 1.25$ ,  $K_2 = 1.1$ ,  $K_3 = 1.1$ ,  $K_4 = 1.5$ 。

齿面许用压应力

$$\sigma_{Hp} = \sigma_{0.2} / (S_H K_1 K_2 K_3 K_4) = 835 / (1.25 \times 1.25 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.5) = 294.4\text{MPa}$$

计算结果: 满足  $\sigma_H \leq \sigma_{Hp}$  的强度条件, 安全。

## ③ 齿根弯曲强度计算

$$\begin{aligned}
 S_{Fn} &= D_{Fe} \sin \left\{ \frac{360^\circ \times \left[ \frac{S}{D} + \text{inv} \alpha_D - \text{inv} \left( \arccos \frac{D \cos \alpha_D}{D_{Fe}} \right) \right]}{2\pi} \right\} \\
 &= 85.7 \times \sin \left\{ \frac{360^\circ \times \left[ \frac{3.142}{2 \times 44} + \text{inv} 30^\circ - \text{inv} \left( \arccos \frac{2 \times 44 \times \cos 30^\circ}{85.7} \right) \right]}{2\pi} \right\} \\
 &= 4.2977\text{mm}
 \end{aligned}$$

齿根弯曲应力

$$\sigma_F = 6hW \cos \alpha_D / S_{Fn}^2 = 6 \times 2.8 \times 213.6 \times \cos 30^\circ / 4.2977^2 = 168.3\text{MPa}$$

取  $S_F = 1.0$ 。

齿根许用弯曲应力

$$\sigma_{Fp} = \sigma_b / (S_F K_1 K_2 K_3 K_4) = 980 / (1.0 \times 1.25 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.5) = 432 \text{ MPa}$$

计算结果：满足  $\sigma_F \leq \sigma_{Fp}$  的强度条件，安全。

④ 齿根剪切强度计算

$$\begin{aligned} \alpha_{in} &= \frac{D_{ie}}{d_b} \left\{ 1 + 0.17 \frac{h}{\rho} \left( 1 + \frac{3.94}{0.1 + \frac{h}{\rho}} \right) + \frac{6.38 \left( 1 + 0.1 \frac{h}{\rho} \right)}{\left[ 2.38 + \frac{D_{ie}}{2h} \left( \frac{h}{\rho} + 0.04 \right)^{1/3} \right]^2} \right\} \\ &= \frac{84.4}{85.2} \left\{ 1 + 0.17 \times \frac{2.8}{0.8} \times \left( 1 + \frac{3.94}{0.1 + \frac{2.8}{0.8}} \right) + \frac{6.38 \times \left( 1 + 0.1 \times \frac{2.8}{0.8} \right)}{\left[ 2.38 + \frac{84.4}{2 \times 2.8} \times \left( \frac{2.8}{0.8} + 0.04 \right)^{1/3} \right]^2} \right\} \\ &= 2.238 \end{aligned}$$

$$d_b = D_{ie} + \frac{KD_{ie}(D_{ee} - D_{ie})}{D_{ee}} = 84.4 + \frac{0.15 \times 84.4 \times (90 - 84.4)}{90} = 85.2 \text{ mm}$$

$$\tau_{in} = \frac{16000T}{\pi d_b^3} = \frac{16000 \times 11458.8}{\pi \times 85.2^3} = 94.4 \text{ MPa}$$

齿根最大剪切应力

$$\tau_{Fmax} = \tau_{in} \alpha_{in} = 94.4 \times 2.238 = 211.3 \text{ MPa}$$

许用剪切应力

$$\tau_{Fp} = \sigma_{Fp} / 2 = 432 / 2 = 216 \text{ MPa}$$

计算结果：满足  $\tau_{Fmax} \leq \tau_{Fp}$  的强度条件，安全。

⑤ 齿面耐磨损能力计算

a. 花键副在  $10^8$  循环数以下工作时耐磨损能力计算

齿面压应力  $\sigma_H = 106.8 \text{ MPa}$ ，齿面磨损许用压应力  $\sigma_{Hp1} = 110 \text{ MPa}$ （查表 5-3-38 得）。

计算结果：满足  $\sigma_H \leq \sigma_{Hp1}$  的强度条件，安全。

b. 花键副长期工作无磨损时耐磨损能力计算

齿面压应力  $\sigma_H = 106.8 \text{ MPa}$ ，齿面磨损许用压应力  $\sigma_{Hp2} = 0.032 \times 293 = 9.4 \text{ MPa}$ （查表 5-3-38 得）。

计算结果：未满足  $\sigma_H \leq \sigma_{Hp2}$  的强度条件，不能长期无磨损（或很少磨损）工作。

⑥ 外花键的扭转与弯曲强度计算

当量应力

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_{Fn}^2 + 3\tau_{in}^2} = \sqrt{3 \times 94.4^2} = 163.5 \text{ MPa} \quad (\text{因 } M_b = 0, \text{ 故 } \sigma_{Fn} = 0)$$

许用压应力

$$\sigma_{vp} = \sigma_{0.2} / (S_F K_1 K_2 K_3 K_4) = 835 / (1.0 \times 1.25 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.5) = 368 \text{ MPa}$$

计算结果：满足  $\sigma_v \leq \sigma_{vp}$  的强度条件，安全。

### 3.3 矩形花键（摘自 GB/T 1144—2001）

矩形花键的优点是定心精度高，定心的稳定性好，能用磨削的方法消除热处理变形，定心直径尺寸公差和位置公差都能获得较高的精度。按 GB/T 1144—2001 规定，矩形花键的定心方式为小径定心。

矩形花键基本尺寸系列

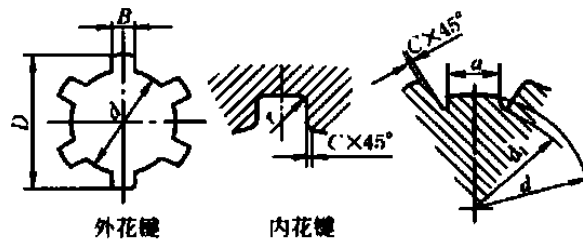


表 5-3-40

mm

| 小径<br><i>d</i> | 轻 系 列   |          |          |                               |               | 中 系 列   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
|----------------|---|----------|----------|-------------------------------|---------------|---|----------|----------|-------------------------------|---------------|-----|-----|------|-----|-----------------|-----|-----|------|-----|
|                | 规格<br><i>N</i> × <i>d</i> × <i>D</i> × <i>B</i> | <i>C</i> | <i>r</i> | 参 考                           |               | 规格<br><i>N</i> × <i>d</i> × <i>D</i> × <i>B</i> | <i>C</i> | <i>r</i> | 参 考                           |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
|                |   |          |          | <i>d</i> <sub>1</sub><br>(最小) | <i>a</i> (最小) |   |          |          | <i>d</i> <sub>1</sub><br>(最小) | <i>a</i> (最小) |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 11             |   | 0.2      | 0.1      | 22.0                          | 3.5           | 6 × 11 × 14 × 3                                 | 0.2      | 0.1      |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 13             |   |          |          |                               |               | 6 × 13 × 16 × 3.5                               |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 16             |   |          |          |                               |               | 6 × 16 × 20 × 4                                 |          |          |                               |               | 0.3 | 0.2 | 14.4 | 1.0 |                 |     |     |      |     |
| 18             |   |          |          |                               |               | 6 × 18 × 22 × 5                                 |          |          |                               |               |     |     | 16.6 | 1.0 |                 |     |     |      |     |
| 21             |   |          |          |                               |               | 6 × 21 × 25 × 5                                 |          |          |                               |               |     |     | 19.5 | 2.0 |                 |     |     |      |     |
| 23             |   |          |          |                               |               | 6 × 23 × 28 × 6                                 |          |          |                               |               |     |     | 21.2 | 1.2 |                 |     |     |      |     |
| 26             |   |          |          |                               |               | 6 × 26 × 30 × 6                                 |          |          |                               |               | 0.3 | 0.2 | 24.5 | 3.8 | 6 × 26 × 32 × 6 | 0.4 | 0.3 | 23.6 | 1.2 |
| 28             |   |          |          |                               |               | 6 × 28 × 32 × 7                                 |          |          |                               |               |     |     | 26.6 | 4.0 | 6 × 28 × 34 × 7 |     |     | 25.8 | 1.4 |
| 32             |   |          |          |                               |               | 8 × 32 × 36 × 6                                 |          |          |                               |               |     |     | 30.3 | 2.7 | 8 × 32 × 38 × 6 |     |     | 29.4 | 1.0 |
| 36             |   |          |          |                               |               | 8 × 36 × 40 × 7                                 |          |          |                               |               |     |     | 34.4 | 3.5 | 8 × 36 × 42 × 7 |     |     | 33.4 | 1.0 |
| 42             | 8 × 42 × 46 × 8                                 | 40.5     | 5.0      | 8 × 42 × 48 × 8               | 39.4          | 2.5   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 46             | 8 × 46 × 50 × 9                                 | 44.6     | 5.7      | 8 × 46 × 54 × 9               | 42.6          | 1.4   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 52             | 8 × 52 × 58 × 10                                | 49.6     | 4.8      | 8 × 52 × 60 × 10              | 48.6          | 2.5   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 56             | 8 × 56 × 62 × 10                                | 53.5     | 6.5      | 8 × 56 × 65 × 10              | 52.0          | 2.5   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 62             | 8 × 62 × 68 × 12                                | 59.7     | 7.3      | 8 × 62 × 72 × 12              | 57.7          | 2.4   |          |          |                               |               |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 72             | 10 × 72 × 78 × 12                               | 0.4      | 0.3      | 69.6                          | 5.4           | 10 × 72 × 82 × 12                               | 0.5      | 0.4      | 67.4                          | 1.0           |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 82             | 10 × 82 × 88 × 12                               |          |          | 79.3                          | 8.5           | 10 × 82 × 92 × 12                               |          |          | 77.0                          | 2.9           |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 92             | 10 × 92 × 98 × 14                               |          |          | 89.6                          | 9.9           | 10 × 92 × 102 × 14                              |          |          | 87.3                          | 4.5           |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 102            | 10 × 102 × 108 × 16                             |          |          | 99.6                          | 11.3          | 10 × 102 × 112 × 16                             |          |          | 97.7                          | 6.2           |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |
| 112            | 10 × 112 × 120 × 18                             |          |          | 108.8                         | 10.5          | 10 × 112 × 125 × 18                             |          |          | 106.2                         | 4.1           |     |     |      |     |                 |     |     |      |     |

矩形内花键 长度系列 (摘自 GB/T 10081—1988)

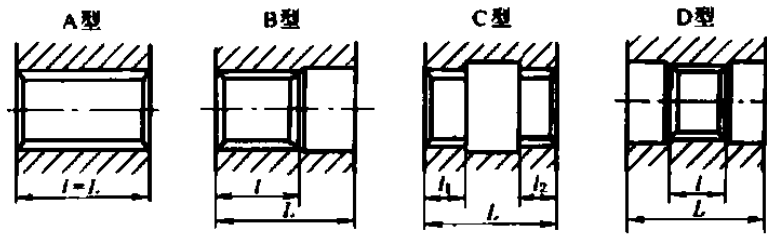


表 5-3-41

mm

|                        |  |    |         |    |     |    |    |     |          |    |     |    |    |     |          |    |          |    |     |     |
|------------------------|--|----|---------|----|-----|----|----|-----|----------|----|-----|----|----|-----|----------|----|----------|----|-----|-----|
| 花键小径 $d$               | 11   | 13 | 16      | 18 | 21  | 23 | 26 | 28  | 32       | 36 | 42  | 46 | 52 | 56  | 62       | 72 | 82       | 92 | 102 | 112 |
| 花键长度 $l$ 或 $l_1 + l_2$ | 10 ~ 50  |    | 10 ~ 80 |    |     |    |    |     | 22 ~ 120 |    |     |    |    |     | 32 ~ 120 |    | 32 ~ 200 |    |     |     |
| 孔的最大长度 $L$             | 50   | 80 |         |    | 120 |    |    | 200 |          |    | 250 |    |    | 300 |          |    |          |    |     |     |
| $l$ 或 $l_1 + l_2$ 系列   | 10, 12, 15, 18, 22, 25, 28, 30, 32, 36, 38, 42, 45, 48, 50, 56, 60, 63, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 160, 180, 200 |    |         |    |     |    |    |     |          |    |     |    |    |     |          |    |          |    |     |     |

矩形花键键槽截面尺寸

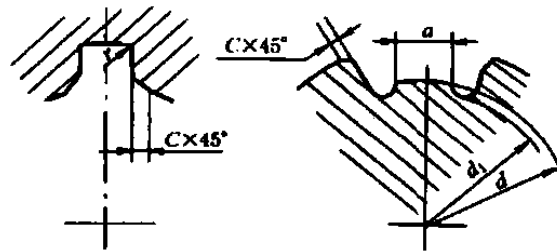


表 5-3-42

mm

| 轻 系 列   |                    |                     |                     |          | 中 系 列                                |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|------|-------|------------|----------|------|-------|------|-----|------|-----|
| 规格<br>$N \times d \times D \times B$  | C                  | r                   | 参 考                 |          | 规格<br>$N \times d \times D \times B$ | C    | r     | 参 考        |          |      |       |      |     |      |     |
|   |                    |                     | $d_1$ (最小)          | $a$ (最小) |                                      |      |       | $d_1$ (最小) | $a$ (最小) |      |       |      |     |      |     |
| 6 × 23 × 26 × 6<br>6 × 26 × 30 × 6<br>6 × 28 × 32 × 7<br>8 × 32 × 36 × 6<br>8 × 36 × 40 × 7<br>8 × 42 × 46 × 8<br>8 × 46 × 50 × 9<br>8 × 52 × 58 × 10<br>8 × 56 × 62 × 10<br>8 × 62 × 68 × 12 | 0.2                | 0.1                 | 22.0                | 3.5      | 6 × 11 × 14 × 3                      | 0.2  | 0.1   | 14.4       | 1.0      |      |       |      |     |      |     |
|   |                    |                     |                     |          | 6 × 13 × 16 × 3.5                    |      |       |            |          | 16.6 | 1.0   |      |     |      |     |
|   |                    |                     |                     |          | 6 × 16 × 20 × 4                      |      |       |            |          |      |       | 19.5 | 2.0 |      |     |
|   |                    |                     |                     |          | 6 × 18 × 22 × 5                      |      |       |            |          |      |       |      |     | 21.2 | 1.2 |
|   |                    |                     |                     |          | 6 × 21 × 25 × 5                      |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
|   | 6 × 23 × 28 × 6    | 0.3                 | 0.2                 | 25.8     | 1.4                                  |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
|   | 6 × 26 × 32 × 6    |                     |                     |          |                                      | 29.4 | 1.0   |            |          |      |       |      |     |      |     |
|   | 6 × 28 × 34 × 7    |                     |                     |          |                                      |      |       | 33.4       | 1.0      |      |       |      |     |      |     |
|   | 8 × 32 × 38 × 6    |                     |                     |          |                                      |      |       |            |          | 39.4 | 2.5   |      |     |      |     |
|   | 8 × 36 × 42 × 7    |                     |                     |          |                                      |      |       |            |          |      |       | 42.6 | 1.4 |      |     |
| 8 × 42 × 48 × 8   | 0.4                | 0.3                 | 48.6                | 2.5      |                                      |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
| 8 × 46 × 54 × 9   |                    |                     |                     |          | 52.0                                 | 2.5  |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
| 8 × 52 × 60 × 10  |                    |                     |                     |          |                                      |      | 57.7  | 2.4        |          |      |       |      |     |      |     |
| 8 × 56 × 65 × 10  |                    |                     |                     |          |                                      |      |       |            | 67.4     | 1.0  |       |      |     |      |     |
| 8 × 62 × 72 × 12  |                    |                     |                     |          |                                      |      |       |            |          |      | 77.0  | 2.9  |     |      |     |
| 10 × 72 × 78 × 12   | 0.5                | 0.4                 | 87.3                | 4.5      |                                      |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
| 10 × 82 × 88 × 12   |                    |                     |                     |          | 97.7                                 | 6.2  |       |            |          |      |       |      |     |      |     |
| 10 × 82 × 92 × 12   |                    |                     |                     |          |                                      |      | 106.2 | 4.1        |          |      |       |      |     |      |     |
| 10 × 92 × 98 × 14   |                    |                     |                     |          |                                      |      |       |            | 108.8    | 10.5 |       |      |     |      |     |
| 10 × 102 × 108 × 16   |                    |                     |                     |          |                                      |      |       |            |          |      | 108.8 | 10.5 |     |      |     |
| 10 × 112 × 120 × 18   | 10 × 92 × 102 × 14 | 10 × 102 × 112 × 16 | 10 × 112 × 125 × 18 |          |                                      |      |       |            |          |      |       |      |     |      |     |

注:  $d_1$  和  $a$  值仅适用于展成法加工。

表 5-3-43 矩形花键的尺寸公差带和表面粗糙度  $R_a$

| 内花键   |                          |     |                          |         |        | 外花键                      |                |                          |     |                          |                  | 装配型式 |                              |
|-------|--------------------------|-----|--------------------------|---------|--------|--------------------------|----------------|--------------------------|-----|--------------------------|------------------|------|------------------------------|
| $d$   |                          | $D$ |                          | $B$     |        | $d$                      |                | $D$                      |     | $B$                      |                  |      |                              |
| 公差带   | $R_a$<br>/ $\mu\text{m}$ | 公差带 | $R_a$<br>/ $\mu\text{m}$ | 公差带     |        | $R_a$<br>/ $\mu\text{m}$ | 公差带            | $R_a$<br>/ $\mu\text{m}$ | 公差带 | $R_a$<br>/ $\mu\text{m}$ |                  |      |                              |
|       |                          |     |                          | 拉削后不热处理 | 拉削后热处理 |                          |                |                          |     |                          |                  |      |                              |
| 一般用   |                          |     |                          |         |        |                          |                |                          |     |                          |                  |      |                              |
| H7    | 0.8<br>~<br>1.6          | H10 | 3.2                      | H9      | H11    | 3.2                      | f7<br>g7<br>h7 | 0.8<br>~<br>1.6          | a11 | 3.2                      | d10<br>f9<br>h10 | 1.6  | 滑动<br>紧滑动<br>固定              |
| 精密传动用 |                          |     |                          |         |        |                          |                |                          |     |                          |                  |      |                              |
| H5    | 0.4                      | H10 | 3.2                      | H7, H9  |        | 3.2                      | f5<br>g5<br>h5 | 0.4                      | a11 | 3.2                      | d8<br>f7<br>h8   | 0.8  | 滑动<br>紧滑动<br>固定<br>紧滑动<br>固定 |
| H6    | 0.8                      |     |                          |         |        |                          | g6<br>h6       |                          |     |                          | 0.8              |      |                              |

注：1. 精密传动用的内花键，当需要控制键侧配合间隙时，槽宽可选 H7，一般情况下可选 H9。  
2.  $d$  为 H6 和 H7 的内花键，允许与提高一级的外花键配合。

矩形花键的位置度公差 (摘自 GB/T 1144—2001)

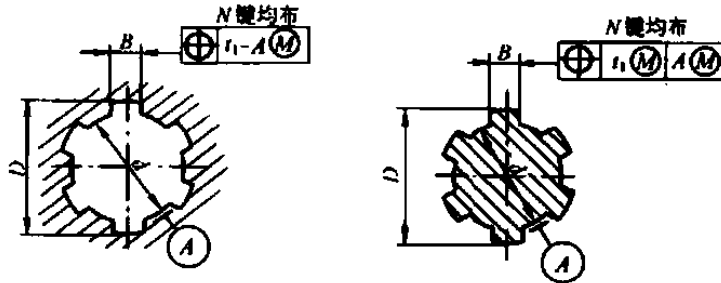


表 5-3-44

| 键槽宽和键宽 $B$ |     | 3     | 3.5 - 6 | 7 - 10 | 12 - 18 |       |
|------------|-----|-------|---------|--------|---------|-------|
| $t_1$      | 键槽宽 | 0.010 | 0.015   | 0.020  | 0.025   |       |
|            | 键宽  | 滑动、固定 | 0.010   | 0.015  | 0.020   | 0.025 |
|            |     | 紧滑动   | 0.006   | 0.010  | 0.013   | 0.016 |

矩形花键的对称度公差 (摘自 GB/T 1144—2001)

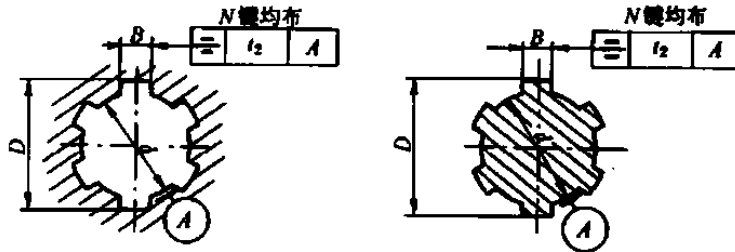


表 5-3-45

| 键槽宽和键宽 $B$ |       | 3     | 3.5 - 6 | 7 - 10 | 12 - 18 |
|------------|-------|-------|---------|--------|---------|
| $t_2$      | 一般用   | 0.010 | 0.012   | 0.015  | 0.018   |
|            | 精密传动用 | 0.006 | 0.008   | 0.009  | 0.011   |

表 5-3-46

矩形花键的标记 (摘自 GB/T 1144—2001)

矩形花键的标记代号应按顺序包括下列内容：键数  $N$ ，小径  $d$ ，大径  $D$ ，键宽  $B$ ，基本尺寸及配合公差带代号和标准号

花键  $N=6; d=23 \frac{H7}{f7}; D=26 \frac{H10}{a11}; B=6 \frac{H11}{d10}$  的标记如下：

|      |  |                                  |
|------|--|----------------------------------|
| 花键规格 | $N \times d \times D \times B$   | $6 \times 23 \times 26 \times 6$ |
| 花键副  | $6 \times 23 \frac{H7}{f7} \times 26 \frac{H10}{a11} \times 6 \frac{H11}{d10}$ | GB/T 1144—2001                   |
| 内花键  | $6 \times 23H7 \times 26H10 \times 6H11$                                       | GB/T 1144—2001                   |
| 外花键  | $6 \times 23f7 \times 26a11 \times 6d10$                                       | GB/T 1144—2001                   |

### 3.4 圆柱直齿渐开线花键 (摘自 GB/T 3478.1—1995)

本标准规定了圆柱直齿渐开线花键的模数系列、基本齿廓、公差和齿侧配合类别等内容。本标准用于压力角为  $30^\circ$  和  $37.5^\circ$  (模数为  $0.5 \sim 10\text{mm}$ ) 以及  $45^\circ$  (模数为  $0.25 \sim 2.5\text{mm}$ ) 齿侧配合的圆柱直齿渐开线花键。

#### 3.4.1 术语、代号及定义

本标准采用的术语、代号及定义见表 5-3-47 和图 5-3-11 ( $30^\circ$  压力角平齿根, 以下简称  $30^\circ$  平齿根;  $30^\circ$  压力角圆齿根, 以下简称  $30^\circ$  圆齿根;  $37.5^\circ$  压力角圆齿根, 以下简称  $37.5^\circ$  圆齿根;  $45^\circ$  压力角圆齿根, 以下简称  $45^\circ$  圆齿根)。

表 5-3-47

术语、代号及定义

| 序号 | 术语                       | 代号                                   | 定义   |
|----|--------------------------|--------------------------------------|--|
| 1  | 花键连接                     |                                      | 两零件上借助内、外圆柱表面上等距分布且齿数相同的键齿相互连接、传递转矩或运动的同轴偶件。在内圆柱表面上的花键为内花键, 在外圆柱表面上的花键为外花键 |
| 2  | 渐开线花键                    |                                      | 具有渐开线齿形的花键   |
| 3  | 齿根圆弧最小曲率半径<br>内花键<br>外花键 | $R_{\text{min}}$<br>$R_{\text{min}}$ | 连接渐开线齿形与齿根圆的过渡曲线   |
| 4  | 平齿根花键                    |                                      | 在花键同一齿槽上, 两侧渐开线齿形各由一段过渡曲线与齿根圆相连接的花键  |
| 5  | 圆齿根花键                    |                                      | 在花键同一齿槽上, 两侧渐开线齿形各由一段过渡曲线与齿根圆相连接的花键  |
| 6  | 模数                       | $m$                                  |  |
| 7  | 齿数                       | $z$                                  |  |
| 8  | 分度圆                      |                                      | 计算花键尺寸用的基准圆, 在此圆上的压力角为标准值  |
| 9  | 分度圆直径                    | $D$                                  |  |
| 10 | 齿距                       | $p$                                  | 分度圆上两相邻同侧齿形之间的弧长, 其值为圆周率 $\pi$ 乘以模数 $m$                                    |
| 11 | 压力角                      | $\alpha$                             | 齿形上任意点的压力角, 为过该点花键的径向线与齿形在该点的切线所夹锐角  |
| 12 | 标准压力角                    | $\alpha_0$                           | 规定在分度圆上的压力角  |
| 13 | 基圆                       |                                      | 展成渐开线齿形的假想圆  |
| 14 | 基圆直径                     | $D_b$                                |  |
| 15 | 大径<br>内花键<br>外花键         | $D_{\text{di}}$<br>$D_{\text{de}}$   | 内花键的齿根圆(大圆)或外花键的齿顶圆(大圆)的直径   |
| 16 | 小径<br>内花键<br>外花键         | $D_{\text{di}}$<br>$D_{\text{de}}$   | 内花键的齿顶圆(小圆)或外花键的齿根圆(小圆)的直径   |
| 17 | 渐开线终止圆                   |                                      | 渐开线花键内花键齿形终止点的圆, 此圆与小圆共同形成渐开线齿形的控制界限                                       |
| 18 | 渐开线终止圆直径                 | $D_{\text{ri}}$                      |  |
| 19 | 渐开线起始圆                   |                                      | 渐开线花键外花键齿形起始点的圆, 此圆与大圆共同形成渐开线齿形的控制界限                                       |
| 20 | 渐开线起始圆直径                 | $D_{\text{re}}$                      |  |
| 21 | 基本齿槽宽                    | $E$                                  | 内花键分度圆上弧齿槽宽, 其值为齿距之半   |

| 序号 | 术 语                 | 代号                                | 定 义   |
|----|---------------------|-----------------------------------|---|
| 22 | 实际齿槽宽<br>最大值<br>最小值 | $E_{max}$<br>$E_{min}$            | 在内花键分度圆上实际测得的单个齿槽的弧齿槽宽  |
| 23 | 作用齿槽宽<br>最大值<br>最小值 | $E_v$<br>$E_{vmax}$<br>$E_{vmin}$ | 等于一与之在全齿长上配合(无间隙且无过盈)的理想全齿外花键分度圆上的弧齿厚   |
| 24 | 基本齿厚                | $S$                               | 外花键分度圆上弧齿厚,其值为齿距之半  |
| 25 | 实际齿厚<br>最大值<br>最小值  | $S_{max}$<br>$S_{min}$            | 在外花键分度圆上实际测得的单个花键齿的弧齿厚  |
| 26 | 作用齿厚<br>最大值<br>最小值  | $S_v$<br>$S_{vmax}$<br>$S_{vmin}$ | 等于一与之在全齿长上配合(无间隙且无过盈)的理想全齿内花键分度圆上的弧齿槽宽  |
| 27 | 作用侧隙<br>(全齿侧隙)      | $C_v$                             | 内花键作用齿槽宽减去与之相配合的外花键作用齿厚。正值为间隙,负值为过盈   |
| 28 | 理论侧隙<br>(单齿侧隙)      | $C$                               | 内花键实际齿槽宽减去与之相配合的外花键实际齿厚   |
| 29 | 齿形裕度                | $C_f$                             | 在花键连接中,渐开线齿形超过结合部分的径向距离   |
| 30 | 总公差                 | $T + \lambda$                     | 加工公差与综合公差之和   |
| 31 | 加工公差                | $T$                               | 实际齿槽宽或实际齿厚的允许变动量  |
| 32 | 综合误差<br>综合公差        | $\Delta\lambda$<br>$\lambda$      | 花键齿(或齿槽)的形状和位置误差的综合<br>允许的综合误差  |
| 33 | 齿距累积误差<br>齿距累积公差    | $\Delta F_p$<br>$F_p$             | 在分度圆上任意两个同侧齿面间的实际弧长与理论弧长之差的最大绝对值<br>允许的齿距累积误差                                       |
| 34 | 齿形误差<br>齿形公差        | $\Delta f_i$<br>$f_i$             | 在齿形工作部分(包括齿形裕度部分、不包括齿顶倒棱)包容实际齿形的两条理论齿形之间的法向距离<br>允许的齿形误差                            |
| 35 | 齿向误差<br>齿向公差        | $\Delta F_b$<br>$F_b$             | 在花键长度范围内,包容实际齿线的两条理论齿线之间的分度圆弧长(齿线是分度圆柱面与齿面的交线)<br>允许的齿向误差                           |
| 36 | 棒间距                 | $M_{Ri}$                          | 借助两量棒测量内花键实际齿槽宽时两量棒间的内侧距离,统称为 $M$ 值   |
| 37 | 跨棒距                 | $M_{Re}$                          | 借助两量棒测量外花键实际齿厚时两量棒间的外侧距离,统称为 $M$ 值  |
| 38 | 公法线长度<br>公法线平均长度    | $W$                               | 相隔 $K$ 个齿的两外侧齿面各与两平行平面中的一个平面相切,此两平行平面之间的垂直距离(必须指明两平行平面所跨的齿数)<br>同一花键上实际测得的公法线长度的平均值 |
| 39 | 基本尺寸                |                                   | 设计给定的尺寸,该尺寸是规定公差的基础   |
| 40 | 辅助尺寸                |                                   | 仅在必要时供生产和控制用的尺寸   |

注:  $\Delta F_p$  和  $\Delta F_b$  允许在分度圆附近测量。

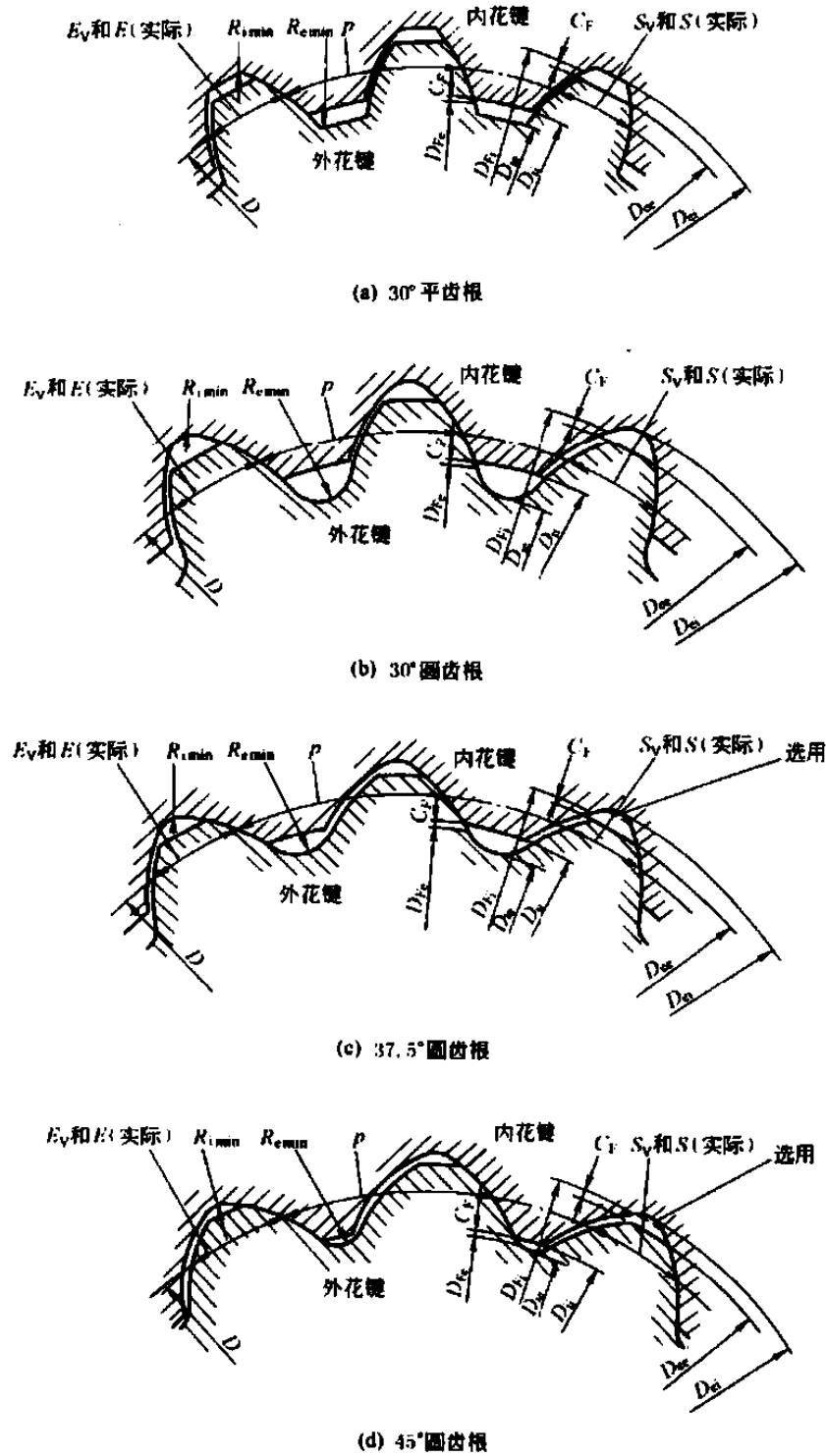


图 5-3-11 渐开线花键连接

3.4.2 基本参数

- ① 基本参数见表 5-3-48。
- ② 标准压力角  $\alpha_D$  是基本齿廓的齿形角。压力角适用范围见表 5-3-49。
- ③ 模数  $m$  分为两个系列，共 15 种。优先采用第 1 系列。

花键的压力角大，则键齿强度大，在传递的圆周力相同时，大压力角花键的正压力也大，故摩擦力大。选择压力角时，主要应从构件的工作特点即有无滑动、浮动以及配合性质和工艺方法等方面考虑。



表 5-3-48

基本参数

mm







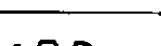
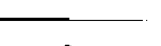
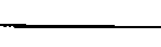
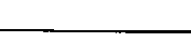


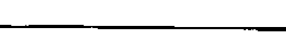


| 齿   | 模数 $m$ |        | 齿距<br>$P$ | 基本齿槽宽 $E$ 和基本齿厚 $S$    |            |
|---|--------|--------|-----------|------------------------|------------|
|   | 第 1 系列 | 第 2 系列 |           | $\alpha_n$             |            |
|   |        |        |           | $30^\circ, 37.5^\circ$ | $45^\circ$ |
|    | 0.25   | —      | 0.785     | —                      | 0.393      |
|    | 0.5    | —      | 1.571     | 0.785                  | 0.785      |
|    | —      | 0.75   | 2.356     | 1.178                  | 1.178      |
|    | 1      | —      | 3.142     | 1.571                  | 1.571      |
|    | —      | 1.25   | 3.927     | 1.963                  | 1.963      |
|    | 1.5    | —      | 4.712     | 2.356                  | 2.356      |
|    | —      | 1.75   | 5.498     | 2.749                  | 2.749      |
|  | 2      | —      | 6.283     | 3.142                  | 3.142      |
|  | 2.5    | —      | 7.854     | 3.927                  | 3.927      |
|  | 3      | —      | 9.425     | 4.712                  | —          |
|  | —      | 4      | 12.566    | 6.283                  | —          |
|  | 5      | —      | 15.708    | 7.854                  | —          |
|  | —      | 6      | 18.850    | 9.425                  | —          |
|  | —      | 8      | 25.133    | 12.566                 | —          |
|  | 10     | —      | 31.416    | 15.708                 | —          |

表 5-3-49

压力角适用范围

| 压力角   | 适用范围                                   |
|-------|--|
| 30°   | 应用广泛,适用于传递运动、动力,常用于滑动、浮动和固定连接          |
| 37.5° | 传递运动、动力,常用于滑动及过渡配合,适用于冷成型工艺            |
| 45°   | 适用于壁厚较厚足以防止破裂的零件,常用于过渡和较小间隙配合,适用于冷成型工艺 |

### 3.4.3 基本齿廓

① 本标准按三种压力角和两种齿根规定了四种基本齿廓,如图 5-3-12 所示。

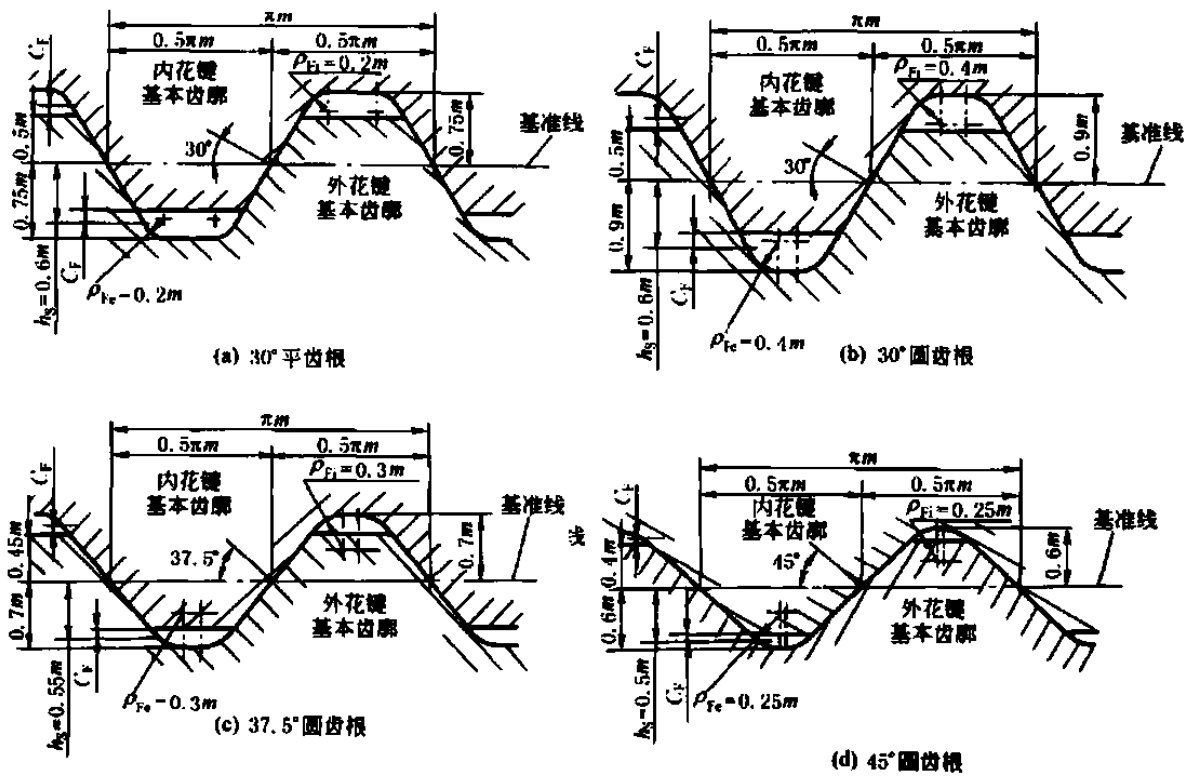


图 5-3-12 基本齿廓

② 渐开线花键的基本齿廓是指基本齿条的法向齿廓,基本齿条是指直径无穷大的无误差的理想花键。

③ 基本齿廓是决定渐开线花键尺寸的依据。

④ 基准线是贯穿基本齿廓的一条直线,以此线为基准,确定基本齿廓的尺寸。

⑤ 允许平齿根和圆齿根的基本齿廓在内、外花键上混合使用。

⑥ 基本齿廓的选择主要取决于花键的用途。

a. 30°平齿根 适用于零件的壁厚较薄,不能采用圆齿根的情况,或强度足够的花键,或花键的工作长度紧靠轴肩。从刀具制造看,加工平齿根花键的刀具由于切削深度较小,因而拉刀全长较短,较经济,易制造。这种齿形应用广泛。

b. 30°圆齿根 比平齿根花键弯曲强度大(齿根应力集中较小),承载能力较高,通常用于大载荷的传动轴上。

c. 37.5°圆齿根 花键的压力角和齿形参数恰好是 30°和 45°压力角花键的折中,常用于联轴器。它的外花键用冷成型工艺,特别是 45°压力角的花键不能满足功能需要,以及轴材料硬度超过 30°压力角冷成型刀具所允许的硬度极限时。

d. 45°圆齿根 齿矮、压力角大,故弯曲强度好,适用于壁厚较厚足以防止破裂的零件。适用于冷成型工艺。

## 3.4.4 尺寸系列

花键尺寸计算公式见表 5-3-50。

表 5-3-50

花键尺寸计算公式

| 项 目                         | 代 号        | 公式或说明  |
|-----------------------------|------------|--|
| 分度圆直径                       | $D$        | $D = mz$   |
| 基圆直径                        | $D_b$      | $D_b = mz \cos \alpha_D$   |
| 齿距                          | $p$        | $p = \pi m$  |
| 内花键大径基本尺寸 <sup>①</sup>      |            |  |
| 30°平齿根                      | $D_{ei}$   | $D_{ei} = m(z + 1.5)$  |
| 30°圆齿根                      | $D_{ei}$   | $D_{ei} = m(z + 1.8)$  |
| 37.5°圆齿根                    | $D_{ei}$   | $D_{ei} = m(z + 1.4)$  |
| 45°圆齿根                      | $D_{ei}$   | $D_{ei} = m(z + 1.2)$  |
| 内花键大径下偏差                    |            | 0  |
| 内花键大径公差                     |            | 从 IT12、IT13 或 IT14 中选取   |
| 内花键渐开线终止圆直径最小值              |            |  |
| 30°平齿根和圆齿根                  | $D_{Fmin}$ | $D_{Fmin} = m(z + 1) + 2C_F$   |
| 37.5°圆齿根                    | $D_{Fmin}$ | $D_{Fmin} = m(z + 0.9) + 2C_F$   |
| 45°圆齿根                      | $D_{Fmin}$ | $D_{Fmin} = m(z + 0.8) + 2C_F$   |
| 内花键小径基本尺寸                   | $D_{ii}$   | $D_{ii} = D_{Fmax} - 2C_V$   |
| 内花键小径极限偏差                   |            | 见表 5-3-61  |
| 基本齿槽宽                       | $E$        | $E = 0.5\pi m$   |
| 作用齿槽宽                       | $E_V$      |  |
| 作用齿槽宽最小值                    | $E_{Vmin}$ | $E_{Vmin} = 0.5\pi m$  |
| 实际齿槽宽最大值                    | $E_{max}$  | $E_{max} = E_{Vmin} + (T + \lambda)$   |
| 实际齿槽宽最小值                    | $E_{min}$  | $E_{min} = E_{Vmin} - \lambda$   |
| 作用齿槽宽最大值                    | $E_{Vmax}$ | $E_{Vmax} = E_{max} - \lambda$   |
| 外花键作用齿厚上偏差                  | $es_V$     | $es_V$ 见表 5-3-62   |
| 外花键大径基本尺寸                   |            |  |
| 30°平齿根和圆齿根                  | $D_{oe}$   | $D_{oe} = m(z + 1)$  |
| 37.5°圆齿根                    | $D_{oe}$   | $D_{oe} = m(z + 0.9)$  |
| 45°圆齿根                      | $D_{oe}$   | $D_{oe} = m(z + 0.8)$  |
| 外花键大径上偏差                    |            | $es_V / \tan \alpha_D$   |
| 外花键大径公差                     |            | 见表 5-3-61  |
| 外花键渐开线起始圆直径最大值 <sup>②</sup> | $D_{Fmax}$ | $D_{Fmax} = 2 \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left(0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - 0.5es_V / \tan \alpha_D}{\sin \alpha_D}\right)^2}$ |
| 外花键小径基本尺寸                   |            |  |
| 30°平齿根                      | $D_{ie}$   | $D_{ie} = m(z - 1.5)$  |
| 30°圆齿根                      | $D_{ie}$   | $D_{ie} = m(z - 1.8)$  |
| 37.5°圆齿根                    | $D_{ie}$   | $D_{ie} = m(z - 1.4)$  |
| 45°圆齿根                      | $D_{ie}$   | $D_{ie} = m(z - 1.2)$  |
| 外花键小径上偏差                    |            | $es_V / \tan \alpha_D$ , 见表 5-3-60   |
| 外花键小径公差                     |            | 从 IT12、IT13 和 IT14 中选取   |
| 基本齿厚                        | $S$        | $S = 0.5\pi m$   |
| 作用齿厚最大值                     | $S_{Vmax}$ | $S_{Vmax} = S + es_V$  |
| 实际齿厚最小值                     | $S_{min}$  | $S_{min} = S_{Vmax} - (T + \lambda)$   |
| 实际齿厚最大值                     | $S_{max}$  | $S_{max} = S_{Vmax} - \lambda$   |
| 作用齿厚最小值                     | $S_{Vmin}$ | $S_{Vmin} = S_{min} + \lambda$   |
| 齿形裕度 <sup>③</sup>           | $C_F$      | $C_F = 0.1m$   |

① 37.5°和 45°圆齿根内花键允许选用平齿根, 此时, 内花键大径基本尺寸  $D_{ei}$  应大于内花键渐开线终止圆直径最小值  $D_{Fmin}$ 。

② 对所有花键齿侧配合类别, 均按 H/h 配合类别取  $D_{Fmax}$  值。

③  $D_{Fmax}$  公式是按齿条形刀具加工原理推导的, 式中  $h_s = 0.6m$  (30°平齿根、圆齿根)、 $h_s = 0.55m$  (37.5°圆齿根)、 $h_s = 0.5m$  (45°圆齿根)。

④ 除 H/h 配合类别  $C_F$  均等于 0.1m 外, 其他各种配合类别的齿形裕度均有变化。

表 5-3-51

## 30°外花键大径基本尺寸系列

$$D_{e2} = m(z + 1)$$

mm

| 齿数<br>z | 模 数  |        |    |        |      |        |     |       |     |     |     |     |     |     |
|---------|------|--------|----|--------|------|--------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 0.5  | (0.75) | 1  | (1.25) | 1.5  | (1.75) | 2   | 2.5   | 3   | (4) | 5   | (6) | (8) | 10  |
| 10      | 5.5  | 8.25   | 11 | 13.75  | 16.5 | 19.25  | 22  | 27.5  | 33  | 44  | 55  | 66  | 88  | 110 |
| 11      | 6.0  | 9.00   | 12 | 15.00  | 18.0 | 21.00  | 24  | 30.0  | 36  | 48  | 60  | 72  | 96  | 120 |
| 12      | 6.5  | 9.75   | 13 | 16.25  | 19.5 | 22.75  | 26  | 32.5  | 39  | 52  | 65  | 78  | 104 | 130 |
| 13      | 7.0  | 10.50  | 14 | 17.50  | 21.0 | 24.50  | 28  | 35.0  | 42  | 56  | 70  | 84  | 112 | 140 |
| 14      | 7.5  | 11.25  | 15 | 18.75  | 22.5 | 26.25  | 30  | 37.5  | 45  | 60  | 75  | 90  | 120 | 150 |
| 15      | 8.0  | 12.00  | 16 | 20.00  | 24.0 | 28.00  | 32  | 40.0  | 48  | 64  | 80  | 96  | 128 | 160 |
| 16      | 8.5  | 12.75  | 17 | 21.25  | 25.5 | 29.75  | 34  | 42.5  | 51  | 68  | 85  | 102 | 136 | 170 |
| 17      | 9.0  | 13.50  | 18 | 22.50  | 27.0 | 31.50  | 36  | 45.0  | 54  | 72  | 90  | 108 | 144 | 180 |
| 18      | 9.5  | 14.25  | 19 | 23.75  | 28.5 | 33.25  | 38  | 47.5  | 57  | 76  | 95  | 114 | 152 | 190 |
| 19      | 10.0 | 15.00  | 20 | 25.00  | 30.0 | 35.00  | 40  | 50.0  | 60  | 80  | 100 | 120 | 160 | 200 |
| 20      | 10.5 | 15.75  | 21 | 26.25  | 31.5 | 36.75  | 42  | 52.5  | 63  | 84  | 105 | 126 | 168 | 210 |
| 21      | 11.0 | 16.50  | 22 | 27.50  | 33.0 | 38.50  | 44  | 55.0  | 66  | 88  | 110 | 132 | 176 | 220 |
| 22      | 11.5 | 17.25  | 23 | 28.75  | 34.5 | 40.25  | 46  | 57.5  | 69  | 92  | 115 | 138 | 184 | 230 |
| 23      | 12.0 | 18.00  | 24 | 30.00  | 36.0 | 42.00  | 48  | 60.0  | 72  | 96  | 120 | 144 | 192 | 240 |
| 24      | 12.5 | 18.75  | 25 | 31.25  | 37.5 | 43.75  | 50  | 62.5  | 75  | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| 25      | 13.0 | 19.50  | 26 | 32.50  | 39.0 | 45.50  | 52  | 65.0  | 78  | 104 | 130 | 156 | 208 | 260 |
| 26      | 13.5 | 20.25  | 27 | 33.75  | 40.5 | 47.25  | 54  | 67.5  | 81  | 108 | 135 | 162 | 216 | 270 |
| 27      | 14.0 | 21.00  | 28 | 35.00  | 42.0 | 49.00  | 56  | 70.0  | 84  | 112 | 140 | 168 | 224 | 280 |
| 28      | 14.5 | 21.75  | 29 | 36.25  | 43.5 | 50.75  | 58  | 72.5  | 87  | 116 | 145 | 174 | 232 | 290 |
| 29      | 15.0 | 22.50  | 30 | 37.50  | 45.0 | 52.50  | 60  | 75.0  | 90  | 120 | 150 | 180 | 240 | 300 |
| 30      | 15.5 | 23.25  | 31 | 38.75  | 46.5 | 54.25  | 62  | 77.5  | 93  | 124 | 155 | 186 | 248 | 310 |
| 31      | 16.0 | 24.00  | 32 | 40.00  | 48.0 | 56.00  | 64  | 80.0  | 96  | 128 | 160 | 192 | 256 | 320 |
| 32      | 16.5 | 24.75  | 33 | 41.25  | 49.5 | 57.75  | 66  | 82.5  | 99  | 132 | 165 | 198 | 264 | 330 |
| 33      | 17.0 | 25.50  | 34 | 42.50  | 51.0 | 59.50  | 68  | 85.0  | 102 | 136 | 170 | 204 | 272 | 340 |
| 34      | 17.5 | 26.25  | 35 | 43.75  | 52.5 | 61.25  | 70  | 87.5  | 105 | 140 | 175 | 210 | 280 | 350 |
| 35      | 18.0 | 27.00  | 36 | 45.00  | 54.0 | 63.00  | 72  | 90.0  | 108 | 144 | 180 | 216 | 288 | 360 |
| 36      | 18.5 | 27.75  | 37 | 46.25  | 55.5 | 64.75  | 74  | 92.5  | 111 | 148 | 185 | 222 | 296 | 370 |
| 37      | 19.0 | 28.50  | 38 | 47.50  | 57.0 | 66.50  | 76  | 95.0  | 114 | 152 | 190 | 228 | 304 | 380 |
| 38      | 19.5 | 29.25  | 39 | 48.75  | 58.5 | 68.25  | 78  | 97.5  | 117 | 156 | 195 | 234 | 312 | 390 |
| 39      | 20.0 | 30.00  | 40 | 50.00  | 60.0 | 70.00  | 80  | 100.0 | 120 | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 |
| 40      | 20.5 | 30.75  | 41 | 51.25  | 61.5 | 71.75  | 82  | 102.5 | 123 | 164 | 205 | 246 | 328 | 410 |
| 41      | 21.0 | 31.50  | 42 | 52.50  | 63.0 | 73.50  | 84  | 105.0 | 126 | 168 | 210 | 252 | 336 | 420 |
| 42      | 21.5 | 32.25  | 43 | 53.75  | 64.5 | 75.25  | 86  | 107.5 | 129 | 172 | 215 | 258 | 344 | 430 |
| 43      | 22.0 | 33.00  | 44 | 55.00  | 66.0 | 77.00  | 88  | 110.0 | 132 | 176 | 220 | 264 | 352 | 440 |
| 44      | 22.5 | 33.75  | 45 | 56.25  | 67.5 | 78.75  | 90  | 112.5 | 135 | 180 | 225 | 270 | 360 | 450 |
| 45      | 23.0 | 34.50  | 46 | 57.50  | 69.0 | 80.50  | 92  | 115.0 | 138 | 184 | 230 | 276 | 368 | 460 |
| 46      | 23.5 | 35.25  | 47 | 58.75  | 70.5 | 82.25  | 94  | 117.5 | 141 | 188 | 235 | 282 | 376 | 470 |
| 47      | 24.0 | 36.00  | 48 | 60.00  | 72.0 | 84.00  | 96  | 120.0 | 144 | 192 | 240 | 288 | 384 | 480 |
| 48      | 24.5 | 36.75  | 49 | 61.25  | 73.5 | 85.75  | 98  | 122.5 | 147 | 196 | 245 | 294 | 392 | 490 |
| 49      | 25.0 | 37.50  | 50 | 62.50  | 75.0 | 87.50  | 100 | 125.0 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| 50      | 25.5 | 38.25  | 51 | 63.75  | 76.5 | 89.25  | 102 | 127.5 | 153 | 204 | 255 | 306 | 408 | 510 |
| 51      | 26.0 | 39.00  | 52 | 65.00  | 78.0 | 91.00  | 104 | 130.0 | 156 | 208 | 260 | 312 | 416 | 520 |
| 52      | 26.5 | 39.75  | 53 | 66.25  | 79.5 | 92.75  | 106 | 132.5 | 159 | 212 | 265 | 318 | 424 | 530 |
| 53      | 27.0 | 40.50  | 54 | 67.50  | 81.0 | 94.50  | 108 | 135.0 | 162 | 216 | 270 | 324 | 432 | 540 |
| 54      | 27.5 | 41.25  | 55 | 68.75  | 82.5 | 96.25  | 110 | 137.5 | 165 | 220 | 275 | 330 | 440 | 550 |
| 55      | 28.0 | 42.00  | 56 | 70.00  | 84.0 | 98.00  | 112 | 140.0 | 168 | 224 | 280 | 336 | 448 | 560 |

| 齿数<br>z | 模 数  |        |     |        |       |        |     |       |     |     |     |     |     |      |
|---------|------|--------|-----|--------|-------|--------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|         | 0.5  | (0.75) | 1   | (1.25) | 1.5   | (1.75) | 2   | 2.5   | 3   | (4) | 5   | (6) | (8) | 10   |
| 56      | 28.5 | 42.75  | 57  | 71.25  | 85.5  | 99.75  | 114 | 142.5 | 171 | 228 | 285 | 342 | 456 | 570  |
| 57      | 29.0 | 43.50  | 58  | 72.50  | 87.0  | 101.50 | 116 | 145.0 | 174 | 232 | 290 | 348 | 464 | 580  |
| 58      | 29.5 | 44.25  | 59  | 73.75  | 88.5  | 103.25 | 118 | 147.5 | 177 | 236 | 295 | 354 | 472 | 590  |
| 59      | 30.0 | 45.00  | 60  | 75.00  | 90.0  | 105.00 | 120 | 150.0 | 180 | 240 | 300 | 360 | 480 | 600  |
| 60      | 30.5 | 45.75  | 61  | 76.25  | 91.5  | 106.75 | 122 | 152.5 | 183 | 244 | 305 | 366 | 488 | 610  |
| 61      | 31.0 | 46.50  | 62  | 77.50  | 93.0  | 108.50 | 124 | 155.0 | 186 | 248 | 310 | 372 | 496 | 620  |
| 62      | 31.5 | 47.25  | 63  | 78.75  | 94.5  | 110.25 | 126 | 157.5 | 189 | 252 | 315 | 378 | 504 | 630  |
| 63      | 32.0 | 48.00  | 64  | 80.00  | 96.0  | 112.00 | 128 | 160.0 | 192 | 256 | 320 | 384 | 512 | 640  |
| 64      | 32.5 | 48.75  | 65  | 81.25  | 97.5  | 113.75 | 130 | 162.5 | 195 | 260 | 325 | 390 | 520 | 650  |
| 65      | 33.0 | 49.50  | 66  | 82.50  | 99.0  | 115.50 | 132 | 165.0 | 198 | 264 | 330 | 396 | 528 | 660  |
| 66      | 33.5 | 50.25  | 67  | 83.75  | 100.5 | 117.25 | 134 | 167.5 | 201 | 268 | 335 | 402 | 536 | 670  |
| 67      | 34.0 | 51.00  | 68  | 85.00  | 102.0 | 119.00 | 136 | 170.0 | 204 | 272 | 340 | 408 | 544 | 680  |
| 68      | 34.5 | 51.75  | 69  | 86.25  | 103.5 | 120.75 | 138 | 172.5 | 207 | 276 | 345 | 414 | 552 | 690  |
| 69      | 35.0 | 52.50  | 70  | 87.50  | 105.0 | 122.50 | 140 | 175.0 | 210 | 280 | 350 | 420 | 560 | 700  |
| 70      | 35.5 | 53.25  | 71  | 88.75  | 106.5 | 124.25 | 142 | 177.5 | 213 | 284 | 355 | 426 | 568 | 710  |
| 71      | 36.0 | 54.00  | 72  | 90.00  | 108.0 | 126.00 | 144 | 180.0 | 216 | 288 | 360 | 432 | 576 | 720  |
| 72      | 36.5 | 54.75  | 73  | 91.25  | 109.5 | 127.75 | 146 | 182.5 | 219 | 292 | 365 | 438 | 584 | 730  |
| 73      | 37.0 | 55.50  | 74  | 92.50  | 111.0 | 129.50 | 148 | 185.0 | 222 | 296 | 370 | 444 | 592 | 740  |
| 74      | 37.5 | 56.25  | 75  | 93.75  | 112.5 | 131.25 | 150 | 187.5 | 225 | 300 | 375 | 450 | 600 | 750  |
| 75      | 38.0 | 57.00  | 76  | 95.00  | 114.0 | 133.00 | 152 | 190.0 | 228 | 304 | 380 | 456 | 608 | 760  |
| 76      | 38.5 | 57.75  | 77  | 96.25  | 115.5 | 134.75 | 154 | 192.5 | 231 | 308 | 385 | 462 | 616 | 770  |
| 77      | 39.0 | 58.50  | 78  | 97.50  | 117.0 | 136.50 | 156 | 195.0 | 234 | 312 | 390 | 468 | 624 | 780  |
| 78      | 39.5 | 59.25  | 79  | 98.75  | 118.5 | 138.25 | 158 | 197.5 | 237 | 316 | 395 | 474 | 632 | 790  |
| 79      | 40.0 | 60.00  | 80  | 100.00 | 120.0 | 140.00 | 160 | 200.0 | 240 | 320 | 400 | 480 | 640 | 800  |
| 80      | 40.5 | 60.75  | 81  | 101.25 | 121.5 | 141.75 | 162 | 202.5 | 243 | 324 | 405 | 486 | 648 | 810  |
| 81      | 41.0 | 61.50  | 82  | 102.50 | 123.0 | 143.50 | 164 | 205.0 | 246 | 328 | 410 | 492 | 656 | 820  |
| 82      | 41.5 | 62.25  | 83  | 103.75 | 124.5 | 145.25 | 166 | 207.5 | 249 | 332 | 415 | 498 | 664 | 830  |
| 83      | 42.0 | 63.00  | 84  | 105.00 | 126.0 | 147.00 | 168 | 210.0 | 252 | 336 | 420 | 504 | 672 | 840  |
| 84      | 42.5 | 63.75  | 85  | 106.25 | 127.5 | 148.75 | 170 | 212.5 | 255 | 340 | 425 | 510 | 680 | 850  |
| 85      | 43.0 | 64.50  | 86  | 107.50 | 129.0 | 150.50 | 172 | 215.0 | 258 | 344 | 430 | 516 | 688 | 860  |
| 86      | 43.5 | 65.25  | 87  | 108.75 | 130.5 | 152.25 | 174 | 217.5 | 261 | 348 | 435 | 522 | 696 | 870  |
| 87      | 44.0 | 66.00  | 88  | 110.00 | 132.0 | 154.00 | 176 | 220.0 | 264 | 352 | 440 | 528 | 704 | 880  |
| 88      | 44.5 | 66.75  | 89  | 111.25 | 133.5 | 155.75 | 178 | 222.5 | 267 | 356 | 445 | 534 | 712 | 890  |
| 89      | 45.0 | 67.50  | 90  | 112.50 | 135.0 | 157.50 | 180 | 225.0 | 270 | 360 | 450 | 540 | 720 | 900  |
| 90      | 45.5 | 68.25  | 91  | 113.75 | 136.5 | 159.25 | 182 | 227.5 | 273 | 364 | 455 | 546 | 728 | 910  |
| 91      | 46.0 | 69.00  | 92  | 115.00 | 138.0 | 161.00 | 184 | 230.0 | 276 | 368 | 460 | 552 | 736 | 920  |
| 92      | 46.5 | 69.75  | 93  | 116.25 | 139.5 | 162.75 | 186 | 232.5 | 279 | 372 | 465 | 558 | 744 | 930  |
| 93      | 47.0 | 70.50  | 94  | 117.50 | 141.0 | 164.50 | 188 | 235.0 | 282 | 376 | 470 | 564 | 752 | 940  |
| 94      | 47.5 | 71.25  | 95  | 118.75 | 142.5 | 166.25 | 190 | 237.5 | 285 | 380 | 475 | 570 | 760 | 950  |
| 95      | 48.0 | 72.00  | 96  | 120.00 | 144.0 | 168.00 | 192 | 240.0 | 288 | 384 | 480 | 576 | 768 | 960  |
| 96      | 48.5 | 72.75  | 97  | 121.25 | 145.5 | 169.75 | 194 | 242.5 | 291 | 388 | 485 | 582 | 776 | 970  |
| 97      | 49.0 | 73.50  | 98  | 122.50 | 147.0 | 171.50 | 196 | 245.0 | 294 | 392 | 490 | 588 | 784 | 980  |
| 98      | 49.5 | 74.25  | 99  | 123.75 | 148.5 | 173.25 | 198 | 247.5 | 297 | 396 | 495 | 594 | 792 | 990  |
| 99      | 50.0 | 75.00  | 100 | 125.00 | 150.0 | 175.00 | 200 | 250.0 | 300 | 400 | 500 | 600 | 800 | 1000 |
| 100     | 50.5 | 75.75  | 101 | 126.25 | 151.5 | 176.75 | 202 | 252.5 | 303 | 404 | 505 | 606 | 808 | 1010 |





表 5-3-53

## 45°外花键大径基本尺寸系列

$$D_{ae} = m(z + 0.8)$$

mm

| 齿数<br>$z$ | 模 数   |      |        |      |        |      |        |       |       |
|-----------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|-------|
|           | 0.25  | 0.5  | (0.75) | 1    | (1.25) | 1.5  | (1.75) | 2     | 2.5   |
| 10        | 2.70  | 5.4  | 8.10   | 10.8 | 13.50  | 16.2 | 18.90  | 21.6  | 27.0  |
| 11        | 2.95  | 5.9  | 8.85   | 11.8 | 14.75  | 17.7 | 20.65  | 23.6  | 29.5  |
| 12        | 3.20  | 6.4  | 9.60   | 12.8 | 16.00  | 19.2 | 22.40  | 25.6  | 32.0  |
| 13        | 3.45  | 6.9  | 10.35  | 13.8 | 17.25  | 20.7 | 24.15  | 27.6  | 34.5  |
| 14        | 3.70  | 7.4  | 11.10  | 14.8 | 18.50  | 22.2 | 25.90  | 29.6  | 37.0  |
| 15        | 3.95  | 7.9  | 11.85  | 15.8 | 19.75  | 23.7 | 27.65  | 31.6  | 39.5  |
| 16        | 4.20  | 8.4  | 12.60  | 16.8 | 21.00  | 25.2 | 29.40  | 33.6  | 42.0  |
| 17        | 4.45  | 8.9  | 13.35  | 17.8 | 22.25  | 26.7 | 31.15  | 35.6  | 44.5  |
| 18        | 4.70  | 9.4  | 14.10  | 18.8 | 23.50  | 28.2 | 32.90  | 37.6  | 47.0  |
| 19        | 4.95  | 9.9  | 14.85  | 19.8 | 24.75  | 29.7 | 34.65  | 39.6  | 49.5  |
| 20        | 5.20  | 10.4 | 15.60  | 20.8 | 26.00  | 31.2 | 36.40  | 41.6  | 52.0  |
| 21        | 5.45  | 10.9 | 16.35  | 21.8 | 27.25  | 32.7 | 38.15  | 43.6  | 54.5  |
| 22        | 5.70  | 11.4 | 17.10  | 22.8 | 28.50  | 34.2 | 39.90  | 45.6  | 57.0  |
| 23        | 5.95  | 11.9 | 17.85  | 23.8 | 29.75  | 35.7 | 41.65  | 47.6  | 59.5  |
| 24        | 6.20  | 12.4 | 18.60  | 24.8 | 31.00  | 37.2 | 43.40  | 49.6  | 62.0  |
| 25        | 6.45  | 12.9 | 19.35  | 25.8 | 32.25  | 38.7 | 45.15  | 51.6  | 64.5  |
| 26        | 6.70  | 13.4 | 20.10  | 26.8 | 33.50  | 40.2 | 46.90  | 53.6  | 67.0  |
| 27        | 6.95  | 13.9 | 20.85  | 27.8 | 34.75  | 41.7 | 48.65  | 55.6  | 69.5  |
| 28        | 7.20  | 14.4 | 21.60  | 28.8 | 36.00  | 43.2 | 50.40  | 57.6  | 72.0  |
| 29        | 7.45  | 14.9 | 22.35  | 29.8 | 37.25  | 44.7 | 52.15  | 59.6  | 74.5  |
| 30        | 7.70  | 15.4 | 23.10  | 30.8 | 38.50  | 46.2 | 53.90  | 61.6  | 77.0  |
| 31        | 7.95  | 15.9 | 23.85  | 31.8 | 39.75  | 47.7 | 55.65  | 63.6  | 79.5  |
| 32        | 8.20  | 16.4 | 24.60  | 32.8 | 41.00  | 49.2 | 57.40  | 65.6  | 82.0  |
| 33        | 8.45  | 16.9 | 25.35  | 33.8 | 42.25  | 50.7 | 59.15  | 67.6  | 84.5  |
| 34        | 8.70  | 17.4 | 26.10  | 34.8 | 43.50  | 52.2 | 60.90  | 69.6  | 87.0  |
| 35        | 8.95  | 17.9 | 26.85  | 35.8 | 44.75  | 53.7 | 62.65  | 71.6  | 89.5  |
| 36        | 9.20  | 18.4 | 27.60  | 36.8 | 46.00  | 55.2 | 64.40  | 73.6  | 92.0  |
| 37        | 9.45  | 18.9 | 28.35  | 37.8 | 47.25  | 56.7 | 66.15  | 75.6  | 94.5  |
| 38        | 9.70  | 19.4 | 29.10  | 38.8 | 48.50  | 58.2 | 67.90  | 77.6  | 97.0  |
| 39        | 9.95  | 19.9 | 29.85  | 39.8 | 49.75  | 59.7 | 69.65  | 79.6  | 99.5  |
| 40        | 10.20 | 20.4 | 30.60  | 40.8 | 51.00  | 61.2 | 71.40  | 81.6  | 102.0 |
| 41        | 10.45 | 20.9 | 31.35  | 41.8 | 52.25  | 62.7 | 73.15  | 83.6  | 104.5 |
| 42        | 10.70 | 21.4 | 32.10  | 42.8 | 53.50  | 64.2 | 74.90  | 85.6  | 107.0 |
| 43        | 10.95 | 21.9 | 32.85  | 43.8 | 54.75  | 65.7 | 76.65  | 87.6  | 109.5 |
| 44        | 11.20 | 22.4 | 33.60  | 44.8 | 56.00  | 67.2 | 78.40  | 89.6  | 112.0 |
| 45        | 11.45 | 22.9 | 34.35  | 45.8 | 57.25  | 68.7 | 80.15  | 91.6  | 114.5 |
| 46        | 11.70 | 23.4 | 35.10  | 46.8 | 58.50  | 70.2 | 81.90  | 93.6  | 117.0 |
| 47        | 11.95 | 23.9 | 35.85  | 47.8 | 59.75  | 71.7 | 83.65  | 95.6  | 119.5 |
| 48        | 12.20 | 24.4 | 36.60  | 48.8 | 61.00  | 73.2 | 85.40  | 97.6  | 122.0 |
| 49        | 12.45 | 24.9 | 37.35  | 49.8 | 62.25  | 74.7 | 87.15  | 99.6  | 124.5 |
| 50        | 12.70 | 25.4 | 38.10  | 50.8 | 63.50  | 76.2 | 88.90  | 101.6 | 127.0 |
| 51        | 12.95 | 25.9 | 38.85  | 51.8 | 64.75  | 77.7 | 90.65  | 103.6 | 129.5 |
| 52        | 13.20 | 26.4 | 39.60  | 52.8 | 66.00  | 79.2 | 92.40  | 105.6 | 132.0 |
| 53        | 13.45 | 26.9 | 40.35  | 53.8 | 67.25  | 80.7 | 94.15  | 107.6 | 134.5 |
| 54        | 13.70 | 27.4 | 41.10  | 54.8 | 68.50  | 82.2 | 95.90  | 109.6 | 137.0 |
| 55        | 13.95 | 27.9 | 41.85  | 55.8 | 69.75  | 83.7 | 97.65  | 111.6 | 139.5 |



| 齿数<br>$z$ | 模 数   |      |        |       |        |       |        |       |       |
|-----------|-------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
|           | 0.25  | 0.5  | (0.75) | 1     | (1.25) | 1.5   | (1.75) | 2     | 2.5   |
| 56        | 14.20 | 28.4 | 42.60  | 56.8  | 71.00  | 85.2  | 99.40  | 113.6 | 142.0 |
| 57        | 14.45 | 28.9 | 43.35  | 57.8  | 72.25  | 86.7  | 101.15 | 115.6 | 144.5 |
| 58        | 14.70 | 29.4 | 44.10  | 58.8  | 73.50  | 88.2  | 102.90 | 117.6 | 147.0 |
| 59        | 14.95 | 29.9 | 44.85  | 59.8  | 74.75  | 89.7  | 104.65 | 119.6 | 149.5 |
| 60        | 15.20 | 30.4 | 45.60  | 60.8  | 76.00  | 91.2  | 106.40 | 121.6 | 152.0 |
| 61        | 15.45 | 30.9 | 46.35  | 61.8  | 77.25  | 92.7  | 108.15 | 123.6 | 154.5 |
| 62        | 15.70 | 31.4 | 47.10  | 62.8  | 78.50  | 94.2  | 109.90 | 125.6 | 157.0 |
| 63        | 15.95 | 31.9 | 47.85  | 63.8  | 79.75  | 95.7  | 111.65 | 127.6 | 159.5 |
| 64        | 16.20 | 32.4 | 48.60  | 64.8  | 81.00  | 97.2  | 113.40 | 129.6 | 162.0 |
| 65        | 16.45 | 32.9 | 49.35  | 65.8  | 82.25  | 98.7  | 115.15 | 131.6 | 164.5 |
| 66        | 16.70 | 33.4 | 50.10  | 66.8  | 83.50  | 100.2 | 116.90 | 133.6 | 167.0 |
| 67        | 16.95 | 33.9 | 50.85  | 67.8  | 84.75  | 101.7 | 118.65 | 135.6 | 169.5 |
| 68        | 17.20 | 34.4 | 51.60  | 68.8  | 86.00  | 103.2 | 120.40 | 137.6 | 172.0 |
| 69        | 17.45 | 34.9 | 52.35  | 69.8  | 87.25  | 104.7 | 122.15 | 139.6 | 174.5 |
| 70        | 17.70 | 35.4 | 53.10  | 70.8  | 88.50  | 106.2 | 123.90 | 141.6 | 177.0 |
| 71        | 17.95 | 35.9 | 53.85  | 71.8  | 89.75  | 107.7 | 125.65 | 143.6 | 179.5 |
| 72        | 18.20 | 36.4 | 54.60  | 72.8  | 91.00  | 109.2 | 127.40 | 145.6 | 182.0 |
| 73        | 18.45 | 36.9 | 55.35  | 73.8  | 92.25  | 110.7 | 129.15 | 147.6 | 184.5 |
| 74        | 18.70 | 37.4 | 56.10  | 74.8  | 93.50  | 112.2 | 130.90 | 149.6 | 187.0 |
| 75        | 18.95 | 37.9 | 56.85  | 75.8  | 94.75  | 113.7 | 132.65 | 151.6 | 189.5 |
| 76        | 19.20 | 38.4 | 57.60  | 76.8  | 96.00  | 115.2 | 134.40 | 153.6 | 192.0 |
| 77        | 19.45 | 38.9 | 58.35  | 77.8  | 97.25  | 116.7 | 136.15 | 155.6 | 194.5 |
| 78        | 19.70 | 39.4 | 59.10  | 78.8  | 98.50  | 118.2 | 137.90 | 157.6 | 197.0 |
| 79        | 19.95 | 39.9 | 59.85  | 79.8  | 99.75  | 119.7 | 139.65 | 159.6 | 199.5 |
| 80        | 20.20 | 40.4 | 60.60  | 80.8  | 101.00 | 121.2 | 141.40 | 161.6 | 202.0 |
| 81        | 20.45 | 40.9 | 61.35  | 81.8  | 102.25 | 122.7 | 143.15 | 163.6 | 204.5 |
| 82        | 20.70 | 41.4 | 62.10  | 82.8  | 103.50 | 124.2 | 144.90 | 165.6 | 207.0 |
| 83        | 20.95 | 41.9 | 62.85  | 83.8  | 104.75 | 125.7 | 146.65 | 167.6 | 209.5 |
| 84        | 21.20 | 42.4 | 63.60  | 84.8  | 106.00 | 127.2 | 148.40 | 169.6 | 212.0 |
| 85        | 21.45 | 42.9 | 64.35  | 85.8  | 107.25 | 128.7 | 150.15 | 171.6 | 214.5 |
| 86        | 21.70 | 43.4 | 65.10  | 86.8  | 108.50 | 130.2 | 151.90 | 173.6 | 217.0 |
| 87        | 21.95 | 43.9 | 65.85  | 87.8  | 109.75 | 131.7 | 153.65 | 175.6 | 219.5 |
| 88        | 22.20 | 44.4 | 66.60  | 88.8  | 111.00 | 133.2 | 155.40 | 177.6 | 222.0 |
| 89        | 22.45 | 44.9 | 67.35  | 89.8  | 112.25 | 134.7 | 157.15 | 179.6 | 224.5 |
| 90        | 22.70 | 45.4 | 68.10  | 90.8  | 113.50 | 136.2 | 158.90 | 181.6 | 227.0 |
| 91        | 22.95 | 45.9 | 68.85  | 91.8  | 114.75 | 137.7 | 160.65 | 183.6 | 229.5 |
| 92        | 23.20 | 46.4 | 69.60  | 92.8  | 116.00 | 139.2 | 162.40 | 185.6 | 232.0 |
| 93        | 23.45 | 46.9 | 70.35  | 93.8  | 117.25 | 140.7 | 164.15 | 187.6 | 234.5 |
| 94        | 23.70 | 47.4 | 71.10  | 94.8  | 118.50 | 142.2 | 165.90 | 189.6 | 237.0 |
| 95        | 23.95 | 47.9 | 71.85  | 95.8  | 119.75 | 143.7 | 167.65 | 191.6 | 239.5 |
| 96        | 24.20 | 48.4 | 72.60  | 96.8  | 121.00 | 145.2 | 169.40 | 193.6 | 242.0 |
| 97        | 24.45 | 48.9 | 73.35  | 97.8  | 122.25 | 146.7 | 171.15 | 195.6 | 244.5 |
| 98        | 24.70 | 49.4 | 74.10  | 98.8  | 123.50 | 148.2 | 172.90 | 197.6 | 247.0 |
| 99        | 24.95 | 49.9 | 74.85  | 99.8  | 124.75 | 149.7 | 174.65 | 199.6 | 249.5 |
| 100       | 25.20 | 50.4 | 75.60  | 100.8 | 126.00 | 151.2 | 176.40 | 201.6 | 252.0 |

表 5-3-54

齿根圆弧最小曲率半径  $R_{\min}$  和  $R_{\text{cmin}}$ 

mm

| 模数<br>$m$ | 标准压力角 $\alpha_D$ |          |       |       | 模数<br>$m$ | 标准压力角 $\alpha_D$ |          |       |       |
|-----------|------------------|----------|-------|-------|-----------|------------------|----------|-------|-------|
|           | 30°              |          | 37.5° | 45°   |           | 30°              |          | 37.5° | 45°   |
|           | 平齿根 0.2m         | 圆齿根 0.4m | 0.3m  | 0.25m |           | 平齿根 0.2m         | 圆齿根 0.4m | 0.3m  | 0.25m |
| 0.25      |                  |          |       | 0.06  | 2.5       | 0.50             | 1.00     | 0.75  | 0.62  |
| 0.5       | 0.10             | 0.20     | 0.15  | 0.12  | 3         | 0.60             | 1.20     | 0.90  |       |
| 0.75      | 0.15             | 0.30     | 0.22  | 0.19  | 4         | 0.80             | 1.60     | 1.20  |       |
| 1         | 0.20             | 0.40     | 0.30  | 0.25  | 5         | 1.00             | 2.00     | 1.50  |       |
| 1.25      | 0.25             | 0.50     | 0.38  | 0.31  | 6         | 1.20             | 2.40     | 1.80  |       |
| 1.5       | 0.30             | 0.60     | 0.45  | 0.38  | 8         | 1.60             | 3.20     | 2.40  |       |
| 1.75      | 0.35             | 0.70     | 0.52  | 0.44  | 10        | 2.00             | 4.00     | 3.00  |       |
| 2         | 0.40             | 0.80     | 0.60  | 0.50  |           |                  |          |       |       |

注：在产品允许的情况下，对平齿根花键，齿根圆弧曲率半径可小于表中数值。

### 3.4.5 公差等级及公差

表 5-3-55

渐开线花键公差等级

|   |                  |
|---|------------------|
| 压力角 $\alpha_D = 30^\circ, 37.5^\circ, 40^\circ$ | 公差等级: 4, 5, 6, 7 |
|---|------------------|

表 5-3-56

渐开线花键公差计算式

 $\mu\text{m}$ 

| 公差等级 | 齿槽宽和齿厚的总公差<br>( $T+\lambda$ )   | 综合公差<br>$\lambda$                                      | 齿距累积公差<br>$F_p$     | 齿形公差<br>$f_i$       | 齿向公差<br>$F_\beta$    |
|------|---|--|---------------------|---------------------|----------------------|
| 4    | $10i^{①} + 40i^{②}$   | $\lambda = 0.6 \sqrt{(F_p)^2 + (f_i)^2 + (F_\beta)^2}$ | $2.5\sqrt{L} + 6.3$ | $1.6\varphi_i + 10$ | $0.8\sqrt{g} + 4$    |
| 5    | $16i^{①} + 64i^{②}$   |  | $3.55\sqrt{L} + 9$  | $2.5\varphi_i + 16$ | $1.0\sqrt{g} + 5$    |
| 6    | $25i^{①} + 100i^{②}$  |  | $5\sqrt{L} + 12.5$  | $4\varphi_i + 25$   | $1.25\sqrt{g} + 6.3$ |
| 7    | $40i^{①} + 160i^{②}$  |  | $7.1\sqrt{L} + 18$  | $6.3\varphi_i + 40$ | $2.0\sqrt{g} + 10$   |
| 说明   | $L$ ——分度圆周长之半，即 $L = \pi m z / 2, \text{mm}$ ; $\varphi_i$ ——公差因数， $\varphi_i = n + 0.0125D, \text{mm}$ ; $g$ ——花键长度，mm |  |                     |                     |                      |

① 是以分度圆直径  $D$  为基础的公差，其公差单位  $i$  为：当  $D \leq 500\text{mm}$  时， $i = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D$ ；当  $D > 500\text{mm}$  时， $i = 0.004D + 2.1$ 。

② 是以基本齿槽宽  $E$  或基本齿厚  $S$  为基础的公差，其公差单位  $i$  为： $i = 0.45 \sqrt[3]{E} + 0.001E$  或  $i = 0.45 \sqrt[3]{S} + 0.001S$  ( $D$ 、 $E$  和  $S$  的单位为 mm)。

注：1. 加工公差  $T$  为总公差 ( $T+\lambda$ ) 与综合公差  $\lambda$  之差，即  $(T+\lambda) - \lambda$ 。

2. 综合公差是根据齿距累积误差、齿形误差和齿向误差对花键配合的综合影响给定的。考虑到各单项误差最大可能同时以最大值出现在同一花键上，而且三项单项误差最大可能相互无补偿地影响花键配合等情况，所以将三项公差按统计法相加并取其 60% 为综合公差。当花键长度  $g$  不同时，会影响  $\lambda$  值的变化，但总公差 ( $T+\lambda$ ) 不变。

表 5-3-57

齿向公差  $F_\beta$  $\mu\text{m}$ 

| 花键长度<br>$g/\text{mm}$ | 公差等级     |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|-----------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|                       | $\leq 5$ | $>5 - 10$ | $>10 - 15$ | $>15 - 20$ | $>20 - 25$ | $>25 - 30$ | $>30 - 35$ | $>35 - 40$ | $>40 - 45$ | $>45 - 50$ | $>50 - 55$ | $>55 - 60$ | $>60 - 70$ | $>70 - 80$ | $>80 - 90$ | $>90 - 100$ |
| 4                     | 6        | 7         | 7          | 8          | 8          | 8          | 9          | 9          | 9          | 10         | 10         | 10         | 11         | 11         | 12         | 12          |
| 5                     | 7        | 8         | 9          | 9          | 10         | 10         | 11         | 11         | 12         | 12         | 12         | 13         | 13         | 14         | 14         | 15          |
| 6                     | 9        | 10        | 11         | 12         | 13         | 13         | 14         | 14         | 15         | 15         | 16         | 16         | 17         | 17         | 18         | 19          |
| 7                     | 14       | 16        | 18         | 19         | 20         | 21         | 22         | 23         | 23         | 24         | 25         | 25         | 27         | 28         | 29         | 30          |

注：当花键长度不为表中数值时，可按表 5-3-56 中给出的计算式计算。

表 5-3-58

齿圈径向跳动公差  $F_r$

$\mu\text{m}$

| 公差等级 | 模数 $m$ /mm | 分度圆直径 $D$ /mm |    |    |     |               |     |     |     |               |     |     |     |         |     |     |     |
|------|------------|---------------|----|----|-----|---------------|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
|      |            | $\leq 125$    |    |    |     | $> 125 - 400$ |     |     |     | $> 400 - 800$ |     |     |     | $> 800$ |     |     |     |
|      |            | A             | B  | C  | D   | A             | B   | C   | D   | A             | B   | C   | D   | A       | B   | C   | D   |
| 4    | $\leq 3$   | 10            | 16 | 25 | 36  | 15            | 22  | 36  | 50  | 18            | 28  | 45  | 63  | 20      | 32  | 50  | 71  |
|      | 4-6        | 11            | 18 | 28 | 40  | 16            | 25  | 40  | 56  | 20            | 32  | 50  | 71  | 22      | 36  | 56  | 80  |
|      | 8和10       | 13            | 20 | 32 | 45  | 18            | 28  | 45  | 63  | 22            | 36  | 56  | 80  | 25      | 40  | 63  | 90  |
| 5    | $\leq 3$   | 16            | 25 | 36 | 45  | 22            | 36  | 50  | 63  | 28            | 45  | 63  | 80  | 32      | 50  | 71  | 90  |
|      | 4-6        | 18            | 28 | 40 | 50  | 25            | 40  | 56  | 71  | 32            | 50  | 71  | 90  | 36      | 56  | 80  | 100 |
|      | 8和10       | 20            | 32 | 45 | 56  | 28            | 45  | 63  | 86  | 36            | 56  | 80  | 100 | 40      | 63  | 90  | 112 |
| 6    | $\leq 3$   | 25            | 36 | 45 | 71  | 36            | 50  | 63  | 80  | 45            | 63  | 80  | 100 | 50      | 71  | 90  | 112 |
|      | 4-6        | 28            | 40 | 50 | 80  | 40            | 56  | 71  | 100 | 50            | 71  | 90  | 112 | 56      | 80  | 100 | 125 |
|      | 8和10       | 32            | 45 | 56 | 90  | 45            | 63  | 86  | 112 | 56            | 80  | 100 | 125 | 63      | 90  | 112 | 140 |
| 7    | $\leq 3$   | 36            | 45 | 71 | 100 | 50            | 63  | 80  | 112 | 63            | 80  | 100 | 125 | 71      | 90  | 112 | 140 |
|      | 4-6        | 40            | 50 | 80 | 125 | 71            | 90  | 112 | 140 | 71            | 90  | 112 | 140 | 80      | 100 | 125 | 160 |
|      | 8和10       | 45            | 56 | 90 | 140 | 80            | 100 | 125 | 160 | 80            | 100 | 125 | 160 | 90      | 112 | 140 | 180 |

表 5-3-59

总公差 ( $T+\lambda$ )、综合公差  $\lambda$ 、齿距累积公差  $F_p$  和齿形公差  $f_f$

$\mu\text{m}$

| z                  | 公差等级        |           |       |       |             |           |       |       |             |           |       |       |             |           |       |       |
|--------------------|-------------|-----------|-------|-------|-------------|-----------|-------|-------|-------------|-----------|-------|-------|-------------|-----------|-------|-------|
|                    | 4           |           |       |       | 5           |           |       |       | 6           |           |       |       | 7           |           |       |       |
|                    | $T+\lambda$ | $\lambda$ | $F_p$ | $f_f$ | $T+\lambda$ | $\lambda$ | $F_p$ | $f_f$ | $T+\lambda$ | $\lambda$ | $F_p$ | $f_f$ | $T+\lambda$ | $\lambda$ | $F_p$ | $f_f$ |
| $m = 1 \text{ mm}$ |             |           |       |       |             |           |       |       |             |           |       |       |             |           |       |       |
| 11                 | 31          | 13        | 17    | 12    | 50          | 19        | 24    | 19    | 78          | 27        | 33    | 30    | 124         | 41        | 48    | 47    |
| 12                 | 31          | 13        | 17    | 12    | 50          | 19        | 24    | 19    | 79          | 28        | 34    | 30    | 126         | 42        | 49    | 47    |
| 13                 | 32          | 13        | 18    | 12    | 51          | 19        | 25    | 19    | 79          | 28        | 35    | 30    | 127         | 42        | 50    | 47    |
| 14                 | 32          | 13        | 18    | 12    | 51          | 20        | 26    | 19    | 80          | 29        | 36    | 30    | 128         | 43        | 51    | 47    |
| 15                 | 32          | 14        | 18    | 12    | 52          | 20        | 26    | 19    | 81          | 29        | 37    | 30    | 129         | 43        | 52    | 47    |
| 16                 | 32          | 14        | 19    | 12    | 52          | 20        | 27    | 19    | 81          | 29        | 38    | 30    | 130         | 44        | 54    | 48    |
| 17                 | 33          | 14        | 19    | 12    | 52          | 20        | 27    | 19    | 82          | 30        | 38    | 30    | 131         | 45        | 55    | 48    |
| 18                 | 33          | 14        | 20    | 12    | 53          | 21        | 28    | 19    | 82          | 30        | 39    | 30    | 132         | 45        | 56    | 48    |
| 19                 | 33          | 14        | 20    | 12    | 53          | 21        | 28    | 19    | 83          | 31        | 40    | 30    | 133         | 46        | 57    | 48    |
| 20                 | 33          | 15        | 20    | 12    | 53          | 21        | 29    | 19    | 84          | 31        | 41    | 30    | 134         | 46        | 58    | 48    |
| 21                 | 34          | 15        | 21    | 12    | 54          | 21        | 29    | 19    | 84          | 31        | 41    | 30    | 134         | 47        | 59    | 48    |
| 22                 | 34          | 15        | 21    | 12    | 54          | 22        | 30    | 19    | 85          | 32        | 42    | 30    | 135         | 47        | 60    | 48    |
| 23                 | 34          | 15        | 21    | 12    | 54          | 22        | 30    | 19    | 85          | 32        | 43    | 30    | 136         | 48        | 61    | 48    |
| 24                 | 34          | 15        | 22    | 12    | 55          | 22        | 31    | 19    | 86          | 32        | 43    | 30    | 137         | 48        | 62    | 48    |
| 25                 | 34          | 16        | 22    | 12    | 55          | 22        | 31    | 19    | 86          | 33        | 44    | 30    | 138         | 48        | 62    | 48    |
| 26                 | 35          | 16        | 22    | 12    | 55          | 23        | 32    | 19    | 86          | 33        | 44    | 30    | 138         | 49        | 63    | 48    |
| 27                 | 35          | 16        | 23    | 12    | 56          | 23        | 32    | 19    | 87          | 33        | 45    | 30    | 139         | 49        | 64    | 48    |
| 28                 | 35          | 16        | 23    | 12    | 56          | 23        | 33    | 19    | 87          | 34        | 46    | 30    | 140         | 50        | 65    | 48    |
| 29                 | 35          | 16        | 23    | 12    | 56          | 23        | 33    | 19    | 88          | 34        | 46    | 30    | 140         | 50        | 66    | 49    |
| 30                 | 35          | 16        | 23    | 12    | 56          | 24        | 33    | 19    | 88          | 34        | 47    | 30    | 141         | 51        | 67    | 49    |
| 31                 | 35          | 17        | 24    | 12    | 57          | 24        | 34    | 19    | 89          | 34        | 47    | 31    | 142         | 51        | 68    | 49    |
| 32                 | 36          | 17        | 24    | 12    | 57          | 24        | 34    | 20    | 89          | 35        | 48    | 31    | 142         | 52        | 68    | 49    |
| 33                 | 36          | 17        | 24    | 12    | 57          | 24        | 35    | 20    | 89          | 35        | 48    | 31    | 143         | 52        | 69    | 49    |
| 34                 | 36          | 17        | 25    | 12    | 57          | 24        | 35    | 20    | 90          | 35        | 49    | 31    | 144         | 52        | 70    | 49    |
| 35                 | 36          | 17        | 25    | 12    | 58          | 25        | 35    | 20    | 90          | 36        | 50    | 31    | 144         | 53        | 71    | 49    |

续表

| z  | 公差等级 |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |
|----|------|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|
|    | 4    |    |                |                | 5   |    |                |                | 6   |    |                |                | 7   |    |                |                |
|    | T+λ  | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> |
| 36 | 36   | 17 | 25             | 12             | 58  | 25 | 36             | 20             | 91  | 36 | 50             | 31             | 145 | 53 | 71             | 49             |
| 37 | 36   | 18 | 25             | 12             | 58  | 25 | 36             | 20             | 91  | 36 | 51             | 31             | 145 | 54 | 72             | 49             |
| 38 | 36   | 18 | 26             | 12             | 58  | 25 | 36             | 20             | 91  | 37 | 51             | 31             | 146 | 54 | 73             | 49             |
| 39 | 37   | 18 | 26             | 12             | 59  | 25 | 37             | 20             | 92  | 37 | 52             | 31             | 147 | 54 | 74             | 49             |
| 40 | 37   | 18 | 26             | 12             | 59  | 26 | 37             | 20             | 92  | 37 | 52             | 31             | 147 | 55 | 74             | 49             |

m = 2mm

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 11 | 39 | 16 | 21 | 14 | 63 | 23 | 30 | 22 | 98  | 33 | 42 | 34 | 157 | 49 | 60 | 54 |
| 12 | 40 | 16 | 22 | 14 | 64 | 23 | 31 | 22 | 99  | 34 | 43 | 34 | 159 | 50 | 62 | 54 |
| 13 | 40 | 16 | 22 | 14 | 64 | 23 | 32 | 22 | 100 | 34 | 44 | 34 | 160 | 51 | 63 | 55 |
| 14 | 40 | 17 | 23 | 14 | 65 | 24 | 33 | 22 | 101 | 35 | 46 | 34 | 162 | 52 | 65 | 55 |
| 15 | 41 | 17 | 23 | 14 | 65 | 24 | 33 | 22 | 102 | 36 | 47 | 34 | 163 | 53 | 67 | 55 |
| 16 | 41 | 17 | 24 | 14 | 66 | 25 | 34 | 22 | 103 | 36 | 48 | 35 | 164 | 54 | 68 | 55 |
| 17 | 41 | 17 | 25 | 14 | 66 | 25 | 35 | 22 | 104 | 37 | 49 | 35 | 166 | 55 | 70 | 55 |
| 18 | 42 | 18 | 25 | 14 | 67 | 26 | 36 | 22 | 104 | 37 | 50 | 35 | 167 | 55 | 71 | 55 |
| 19 | 42 | 18 | 26 | 14 | 67 | 26 | 36 | 22 | 105 | 38 | 51 | 35 | 168 | 56 | 73 | 56 |
| 20 | 42 | 18 | 26 | 14 | 68 | 26 | 37 | 22 | 106 | 38 | 52 | 35 | 169 | 57 | 74 | 56 |
| 21 | 43 | 19 | 27 | 14 | 68 | 27 | 38 | 22 | 106 | 39 | 53 | 35 | 170 | 58 | 76 | 56 |
| 22 | 43 | 19 | 27 | 14 | 69 | 27 | 39 | 22 | 107 | 39 | 54 | 35 | 171 | 58 | 77 | 56 |
| 23 | 43 | 19 | 28 | 14 | 69 | 28 | 39 | 22 | 108 | 40 | 55 | 35 | 172 | 59 | 78 | 56 |
| 24 | 43 | 19 | 28 | 14 | 69 | 28 | 40 | 23 | 108 | 40 | 56 | 35 | 173 | 60 | 80 | 56 |
| 25 | 44 | 20 | 28 | 14 | 70 | 28 | 40 | 23 | 109 | 41 | 57 | 35 | 174 | 60 | 81 | 57 |
| 26 | 44 | 20 | 29 | 14 | 70 | 29 | 41 | 23 | 110 | 41 | 58 | 36 | 175 | 61 | 82 | 57 |
| 27 | 44 | 20 | 29 | 14 | 70 | 29 | 42 | 23 | 110 | 42 | 59 | 36 | 176 | 62 | 83 | 57 |
| 28 | 44 | 20 | 30 | 14 | 71 | 29 | 42 | 23 | 111 | 42 | 59 | 36 | 177 | 62 | 85 | 57 |
| 29 | 44 | 21 | 30 | 14 | 71 | 30 | 43 | 23 | 111 | 43 | 60 | 36 | 178 | 63 | 86 | 57 |
| 30 | 45 | 21 | 31 | 14 | 72 | 30 | 43 | 23 | 112 | 43 | 61 | 36 | 179 | 64 | 87 | 57 |
| 31 | 45 | 21 | 31 | 14 | 72 | 30 | 44 | 23 | 112 | 44 | 62 | 36 | 180 | 64 | 88 | 57 |
| 32 | 45 | 21 | 31 | 14 | 72 | 31 | 45 | 23 | 113 | 44 | 63 | 36 | 181 | 65 | 89 | 58 |
| 33 | 45 | 22 | 32 | 15 | 73 | 31 | 45 | 23 | 113 | 45 | 63 | 36 | 181 | 66 | 90 | 58 |
| 34 | 46 | 22 | 32 | 15 | 73 | 31 | 46 | 23 | 114 | 45 | 64 | 36 | 182 | 66 | 91 | 58 |
| 35 | 46 | 22 | 33 | 15 | 73 | 31 | 46 | 23 | 114 | 45 | 65 | 36 | 183 | 67 | 92 | 58 |
| 36 | 46 | 22 | 33 | 15 | 73 | 32 | 47 | 23 | 115 | 46 | 66 | 37 | 184 | 67 | 94 | 58 |
| 37 | 46 | 22 | 33 | 15 | 74 | 32 | 47 | 23 | 115 | 46 | 66 | 37 | 184 | 68 | 95 | 58 |
| 38 | 46 | 23 | 34 | 15 | 74 | 32 | 48 | 23 | 116 | 47 | 67 | 37 | 185 | 69 | 96 | 59 |
| 39 | 46 | 23 | 34 | 15 | 74 | 33 | 48 | 23 | 116 | 47 | 69 | 37 | 186 | 69 | 97 | 59 |
| 40 | 47 | 23 | 34 | 15 | 75 | 33 | 49 | 23 | 117 | 48 | 69 | 37 | 187 | 70 | 98 | 59 |

m = 2.5mm

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 11 | 42 | 17 | 23 | 15 | 68 | 24 | 32 | 23 | 106 | 35 | 45 | 36 | 170 | 53 | 65 | 58 |
| 12 | 43 | 17 | 23 | 15 | 69 | 25 | 33 | 23 | 107 | 36 | 47 | 37 | 171 | 54 | 67 | 58 |
| 13 | 43 | 17 | 24 | 15 | 69 | 25 | 34 | 23 | 108 | 37 | 48 | 37 | 173 | 55 | 69 | 58 |
| 14 | 44 | 18 | 25 | 15 | 70 | 26 | 35 | 23 | 109 | 38 | 50 | 37 | 174 | 56 | 71 | 59 |
| 15 | 44 | 18 | 25 | 15 | 70 | 26 | 36 | 23 | 110 | 38 | 51 | 37 | 176 | 57 | 72 | 59 |
| 16 | 44 | 19 | 26 | 15 | 71 | 27 | 37 | 23 | 111 | 39 | 52 | 37 | 177 | 58 | 74 | 59 |
| 17 | 45 | 19 | 27 | 15 | 71 | 27 | 38 | 24 | 112 | 40 | 53 | 37 | 179 | 59 | 76 | 59 |
| 18 | 45 | 19 | 27 | 15 | 72 | 28 | 39 | 24 | 112 | 40 | 55 | 37 | 180 | 60 | 78 | 59 |

| z  | 公差等级 |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |
|----|------|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|
|    | 4    |    |                |                | 5   |    |                |                | 6   |    |                |                | 7   |    |                |                |
|    | T+λ  | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>i</sub> |
| 19 | 45   | 20 | 28             | 15             | 72  | 28 | 40             | 24             | 113 | 41 | 56             | 37             | 181 | 61 | 79             | 59             |
| 20 | 46   | 20 | 28             | 15             | 73  | 29 | 40             | 24             | 114 | 42 | 57             | 37             | 182 | 62 | 81             | 60             |
| 21 | 46   | 20 | 29             | 15             | 73  | 29 | 41             | 24             | 115 | 42 | 58             | 38             | 184 | 62 | 82             | 60             |
| 22 | 46   | 21 | 30             | 15             | 74  | 29 | 42             | 24             | 115 | 43 | 59             | 38             | 185 | 63 | 84             | 60             |
| 23 | 46   | 21 | 30             | 15             | 74  | 30 | 43             | 24             | 116 | 43 | 60             | 38             | 186 | 64 | 85             | 60             |
| 24 | 47   | 21 | 31             | 15             | 75  | 30 | 43             | 24             | 117 | 44 | 61             | 38             | 187 | 65 | 87             | 60             |
| 25 | 47   | 21 | 31             | 15             | 75  | 31 | 44             | 24             | 118 | 44 | 62             | 38             | 188 | 66 | 88             | 61             |
| 26 | 47   | 22 | 32             | 15             | 76  | 31 | 45             | 24             | 118 | 45 | 63             | 38             | 189 | 66 | 90             | 61             |
| 27 | 48   | 22 | 32             | 15             | 76  | 31 | 46             | 24             | 119 | 45 | 64             | 38             | 190 | 67 | 91             | 61             |
| 28 | 48   | 22 | 33             | 15             | 76  | 32 | 46             | 24             | 119 | 46 | 65             | 39             | 191 | 68 | 92             | 61             |
| 29 | 48   | 22 | 33             | 15             | 77  | 32 | 47             | 25             | 120 | 47 | 66             | 39             | 192 | 69 | 94             | 61             |
| 30 | 48   | 23 | 33             | 15             | 77  | 33 | 48             | 25             | 121 | 47 | 67             | 39             | 193 | 69 | 95             | 62             |
| 31 | 49   | 23 | 34             | 16             | 78  | 33 | 48             | 25             | 121 | 48 | 68             | 39             | 194 | 70 | 96             | 62             |
| 32 | 49   | 23 | 34             | 16             | 78  | 33 | 49             | 25             | 122 | 48 | 69             | 39             | 195 | 71 | 98             | 62             |
| 33 | 49   | 24 | 35             | 16             | 78  | 34 | 49             | 25             | 122 | 49 | 69             | 39             | 196 | 71 | 99             | 62             |
| 34 | 49   | 24 | 35             | 16             | 79  | 34 | 50             | 25             | 123 | 49 | 70             | 39             | 197 | 72 | 100            | 62             |
| 35 | 49   | 24 | 36             | 16             | 79  | 34 | 51             | 25             | 123 | 50 | 71             | 39             | 198 | 73 | 101            | 63             |
| 36 | 50   | 24 | 36             | 16             | 79  | 35 | 51             | 25             | 124 | 50 | 72             | 39             | 198 | 73 | 102            | 63             |
| 37 | 50   | 25 | 36             | 16             | 80  | 35 | 52             | 25             | 125 | 51 | 73             | 40             | 199 | 74 | 104            | 63             |
| 38 | 50   | 25 | 37             | 16             | 80  | 35 | 52             | 25             | 125 | 51 | 74             | 40             | 200 | 75 | 105            | 63             |
| 39 | 50   | 25 | 37             | 16             | 80  | 36 | 53             | 25             | 126 | 51 | 74             | 40             | 201 | 75 | 106            | 63             |
| 40 | 50   | 25 | 38             | 16             | 81  | 36 | 53             | 25             | 126 | 52 | 75             | 40             | 202 | 76 | 107            | 64             |

m = 3 mm

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|
| 11 | 45 | 18 | 24 | 15 | 72 | 26 | 35 | 25 | 113 | 38 | 48 | 39 | 181 | 57 | 69  | 61 |
| 12 | 46 | 18 | 25 | 16 | 73 | 26 | 36 | 25 | 114 | 39 | 50 | 39 | 182 | 58 | 71  | 62 |
| 13 | 46 | 19 | 26 | 16 | 74 | 27 | 37 | 25 | 115 | 39 | 52 | 39 | 184 | 59 | 74  | 62 |
| 14 | 46 | 19 | 27 | 16 | 74 | 28 | 38 | 25 | 116 | 40 | 53 | 39 | 186 | 60 | 76  | 62 |
| 15 | 47 | 19 | 27 | 16 | 75 | 28 | 39 | 25 | 117 | 41 | 55 | 39 | 187 | 61 | 78  | 62 |
| 16 | 47 | 20 | 28 | 16 | 76 | 29 | 40 | 25 | 118 | 42 | 56 | 39 | 189 | 62 | 80  | 63 |
| 17 | 48 | 20 | 29 | 16 | 76 | 29 | 41 | 25 | 119 | 42 | 57 | 40 | 190 | 63 | 82  | 63 |
| 18 | 48 | 21 | 29 | 16 | 77 | 30 | 42 | 25 | 120 | 43 | 59 | 40 | 192 | 64 | 83  | 63 |
| 19 | 48 | 21 | 30 | 16 | 77 | 30 | 43 | 25 | 121 | 44 | 60 | 40 | 193 | 65 | 85  | 63 |
| 20 | 49 | 21 | 31 | 16 | 78 | 31 | 44 | 25 | 121 | 44 | 61 | 40 | 194 | 66 | 87  | 64 |
| 21 | 49 | 22 | 31 | 16 | 78 | 31 | 44 | 25 | 122 | 45 | 62 | 40 | 196 | 67 | 89  | 64 |
| 22 | 49 | 22 | 32 | 16 | 79 | 32 | 45 | 26 | 123 | 46 | 63 | 40 | 197 | 68 | 90  | 64 |
| 23 | 50 | 22 | 32 | 16 | 79 | 32 | 46 | 26 | 124 | 46 | 65 | 40 | 198 | 69 | 92  | 64 |
| 24 | 50 | 23 | 33 | 16 | 80 | 32 | 47 | 26 | 125 | 47 | 66 | 41 | 199 | 69 | 93  | 65 |
| 25 | 50 | 23 | 33 | 16 | 80 | 33 | 48 | 26 | 125 | 48 | 67 | 41 | 200 | 70 | 95  | 65 |
| 26 | 50 | 23 | 34 | 16 | 81 | 33 | 48 | 26 | 126 | 48 | 68 | 41 | 201 | 71 | 97  | 65 |
| 27 | 51 | 24 | 34 | 16 | 81 | 34 | 49 | 26 | 127 | 49 | 69 | 41 | 203 | 72 | 98  | 65 |
| 28 | 51 | 24 | 35 | 16 | 81 | 34 | 50 | 26 | 127 | 49 | 70 | 41 | 204 | 73 | 100 | 66 |
| 29 | 51 | 24 | 36 | 17 | 82 | 35 | 50 | 26 | 128 | 50 | 71 | 41 | 205 | 74 | 101 | 66 |
| 30 | 51 | 24 | 36 | 17 | 82 | 35 | 51 | 26 | 129 | 51 | 72 | 41 | 206 | 74 | 102 | 66 |

续表

| z  | 公差等级 |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |     |    |                |                |
|----|------|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|
|    | 4    |    |                |                | 5   |    |                |                | 6   |    |                |                | 7   |    |                |                |
|    | T+λ  | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>t</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>t</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>t</sub> | T+λ | λ  | F <sub>p</sub> | f <sub>t</sub> |
| 31 | 52   | 25 | 37             | 17             | 83  | 35 | 52             | 26             | 129 | 51 | 73             | 42             | 207 | 75 | 104            | 66             |
| 32 | 52   | 25 | 37             | 17             | 83  | 36 | 53             | 27             | 130 | 52 | 74             | 42             | 208 | 76 | 105            | 66             |
| 33 | 52   | 25 | 37             | 17             | 83  | 36 | 53             | 27             | 130 | 52 | 75             | 42             | 209 | 77 | 107            | 67             |
| 34 | 52   | 26 | 38             | 17             | 84  | 37 | 54             | 27             | 131 | 53 | 76             | 42             | 210 | 78 | 108            | 67             |
| 35 | 53   | 26 | 38             | 17             | 84  | 37 | 55             | 27             | 132 | 53 | 77             | 42             | 210 | 78 | 109            | 67             |
| 36 | 53   | 26 | 39             | 17             | 85  | 37 | 55             | 27             | 132 | 54 | 78             | 42             | 211 | 79 | 110            | 67             |
| 37 | 53   | 26 | 39             | 17             | 85  | 38 | 56             | 27             | 133 | 54 | 79             | 42             | 212 | 80 | 112            | 68             |
| 38 | 53   | 27 | 40             | 17             | 85  | 38 | 57             | 27             | 133 | 55 | 79             | 43             | 213 | 81 | 113            | 68             |
| 39 | 54   | 27 | 40             | 17             | 86  | 38 | 57             | 27             | 134 | 55 | 80             | 43             | 214 | 81 | 114            | 68             |
| 40 | 54   | 27 | 41             | 17             | 86  | 39 | 58             | 27             | 134 | 56 | 81             | 43             | 215 | 82 | 115            | 68             |

m = 5mm

|    |    |    |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |    |
|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|
| 11 | 54 | 22 | 30 | 19 | 86  | 31 | 42 | 30 | 134 | 46 | 59  | 48 | 215 | 69  | 84  | 76 |
| 12 | 54 | 22 | 31 | 19 | 87  | 32 | 43 | 30 | 136 | 47 | 61  | 48 | 217 | 70  | 87  | 76 |
| 13 | 55 | 23 | 32 | 19 | 88  | 33 | 45 | 30 | 137 | 48 | 63  | 48 | 219 | 72  | 90  | 77 |
| 14 | 55 | 23 | 33 | 19 | 89  | 34 | 46 | 31 | 138 | 49 | 65  | 48 | 221 | 73  | 92  | 77 |
| 15 | 56 | 24 | 33 | 20 | 89  | 34 | 48 | 31 | 140 | 50 | 67  | 49 | 223 | 75  | 95  | 77 |
| 16 | 56 | 24 | 34 | 20 | 90  | 35 | 49 | 31 | 141 | 51 | 68  | 49 | 225 | 76  | 98  | 78 |
| 17 | 57 | 25 | 35 | 20 | 91  | 36 | 50 | 31 | 142 | 52 | 70  | 49 | 227 | 77  | 100 | 78 |
| 18 | 57 | 25 | 36 | 20 | 91  | 36 | 51 | 31 | 143 | 53 | 72  | 50 | 229 | 79  | 102 | 78 |
| 19 | 58 | 26 | 37 | 20 | 92  | 37 | 52 | 31 | 144 | 54 | 74  | 50 | 230 | 80  | 105 | 79 |
| 20 | 58 | 26 | 38 | 20 | 93  | 38 | 53 | 32 | 145 | 55 | 75  | 50 | 232 | 81  | 107 | 79 |
| 21 | 58 | 27 | 38 | 20 | 93  | 38 | 54 | 32 | 146 | 56 | 77  | 50 | 233 | 82  | 109 | 80 |
| 22 | 59 | 27 | 39 | 20 | 94  | 39 | 56 | 32 | 147 | 57 | 78  | 50 | 235 | 84  | 111 | 80 |
| 23 | 59 | 28 | 40 | 20 | 95  | 39 | 57 | 32 | 148 | 57 | 80  | 51 | 237 | 85  | 113 | 80 |
| 24 | 59 | 28 | 41 | 20 | 95  | 40 | 58 | 32 | 149 | 58 | 81  | 51 | 238 | 86  | 115 | 81 |
| 25 | 60 | 28 | 41 | 20 | 96  | 41 | 59 | 32 | 150 | 59 | 82  | 51 | 239 | 87  | 117 | 81 |
| 26 | 60 | 29 | 42 | 21 | 96  | 41 | 60 | 32 | 150 | 60 | 84  | 52 | 241 | 88  | 119 | 82 |
| 27 | 61 | 29 | 43 | 21 | 97  | 42 | 61 | 33 | 151 | 61 | 85  | 52 | 242 | 89  | 121 | 82 |
| 28 | 61 | 30 | 43 | 21 | 97  | 42 | 62 | 33 | 152 | 61 | 87  | 52 | 243 | 90  | 123 | 82 |
| 29 | 61 | 30 | 44 | 21 | 98  | 43 | 63 | 33 | 153 | 62 | 88  | 52 | 245 | 92  | 125 | 83 |
| 30 | 61 | 30 | 45 | 21 | 98  | 43 | 63 | 33 | 154 | 63 | 89  | 52 | 246 | 93  | 127 | 83 |
| 31 | 62 | 31 | 45 | 21 | 99  | 44 | 64 | 33 | 155 | 64 | 90  | 53 | 247 | 94  | 129 | 84 |
| 32 | 62 | 31 | 46 | 21 | 99  | 44 | 65 | 34 | 155 | 64 | 92  | 53 | 248 | 95  | 130 | 84 |
| 33 | 62 | 31 | 46 | 21 | 100 | 45 | 66 | 34 | 156 | 65 | 93  | 53 | 250 | 96  | 132 | 84 |
| 34 | 63 | 32 | 47 | 21 | 100 | 45 | 67 | 34 | 157 | 66 | 94  | 54 | 251 | 97  | 134 | 85 |
| 35 | 63 | 32 | 48 | 22 | 101 | 46 | 68 | 34 | 158 | 67 | 95  | 54 | 252 | 98  | 136 | 85 |
| 36 | 63 | 33 | 48 | 22 | 101 | 46 | 69 | 34 | 158 | 67 | 96  | 54 | 253 | 99  | 137 | 86 |
| 37 | 64 | 33 | 49 | 22 | 102 | 47 | 70 | 34 | 159 | 68 | 98  | 54 | 254 | 100 | 139 | 86 |
| 38 | 64 | 33 | 49 | 22 | 102 | 47 | 70 | 34 | 160 | 69 | 99  | 54 | 255 | 101 | 141 | 86 |
| 39 | 64 | 34 | 50 | 22 | 103 | 48 | 71 | 34 | 160 | 69 | 100 | 55 | 257 | 102 | 142 | 87 |
| 40 | 64 | 34 | 51 | 22 | 103 | 48 | 72 | 35 | 161 | 70 | 101 | 55 | 258 | 103 | 144 | 87 |

注：当模数  $m$  及齿数  $z$  超出表中数值时，上述公差可用表 5-3-56 中的公式计算。

表 5-3-60

外花键小径  $D_{ie}$  和大径  $D_{oe}$  的上偏差  $es_v/\tan\alpha_D$

| 分度圆直径<br>$D/mm$ | d                           |       |      | e    |       |      | f    |       |     | h               | js                               | k                               |
|-----------------|-----------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-----|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                 | 标准压力角 $\alpha_D$            |       |      |      |       |      |      |       |     |                 |                                  |                                 |
|                 | 30°                         | 37.5° | 45°  | 30°  | 37.5° | 45°  | 30°  | 37.5° | 45° | 30°, 37.5°, 45° |                                  |                                 |
|                 | $(es_v/\tan\alpha_D)/\mu m$ |       |      |      |       |      |      |       |     |                 |                                  |                                 |
| ≤6              | -52                         | -39   | -30  | -35  | -26   | -20  | -17  | -13   | -10 | 0               | $+(T+\lambda)/2\tan\alpha_D^{①}$ | $+(T+\lambda)/\tan\alpha_D^{①}$ |
| >6~10           | -69                         | -52   | -40  | -43  | -33   | -25  | -23  | -17   | -13 |                 |                                  |                                 |
| >10~18          | -87                         | -65   | -50  | -55  | -42   | -32  | -28  | -21   | -16 |                 |                                  |                                 |
| >18~30          | -113                        | -85   | -65  | -69  | -52   | -40  | -35  | -26   | -20 |                 |                                  |                                 |
| >30~50          | -139                        | -104  | -80  | -87  | -65   | -50  | -43  | -33   | -25 |                 |                                  |                                 |
| >50~80          | -173                        | -130  | -100 | -104 | -78   | -60  | -52  | -39   | -30 |                 |                                  |                                 |
| >80~120         | -208                        | -156  | -120 | -125 | -94   | -72  | -62  | -47   | -36 |                 |                                  |                                 |
| >120~180        | -251                        | -189  | -145 | 147  | -111  | -85  | -74  | -56   | -43 |                 |                                  |                                 |
| >180~250        | -294                        | -222  | -170 | -173 | -130  | -100 | -87  | -65   | -50 |                 |                                  |                                 |
| >250~315        | -329                        | -248  | -190 | -191 | -143  | -110 | -97  | -73   | -56 |                 |                                  |                                 |
| >315~400        | -364                        | -274  | -210 | -217 | -163  | -125 | -107 | -81   | -62 |                 |                                  |                                 |
| >400~500        | -398                        | -300  | -230 | -234 | -176  | -135 | -118 | -89   | -68 |                 |                                  |                                 |
| >500~630        | -450                        | -339  | -260 | -251 | -189  | -145 | -132 | -99   | -76 |                 |                                  |                                 |
| >630~800        | -502                        | -378  | -290 | -277 | -209  | -160 | -139 | -104  | -80 |                 |                                  |                                 |
| >800~1000       | -554                        | -417  | -320 | -294 | -222  | -170 | -149 | -112  | -86 |                 |                                  |                                 |

① 对于大径, 取值为零。

表 5-3-61

内花键小径  $D_{ii}$  极限偏差和外花键大径  $D_{oe}$  公差

$\mu m$

| 直径<br>$D_{ii}$ 和 $D_{oe}/mm$ | 内花键小径 $D_{ii}$ 极限偏差 |           |           | 外花键大径 $D_{oe}$ 公差 |        |      |
|------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-------------------|--------|------|
|                              | 模数 $m/mm$           |           |           |                   |        |      |
|                              | 0.25~0.75           | 1~1.75    | 2~10      | 0.25~0.75         | 1~1.75 | 2~10 |
|                              | H10                 | H11       | H12       | IT10              | IT11   | IT12 |
| <6                           | +48<br>0            |           |           | 48                |        |      |
| >6~10                        | +58<br>0            | +90<br>0  |           | 58                |        |      |
| >10~18                       | +70<br>0            | +110<br>0 | +180<br>0 | 70                | 110    |      |
| >18~30                       | +84<br>0            | +130<br>0 | +210<br>0 | 84                | 130    | 210  |
| >30~50                       | +100<br>0           | +160<br>0 | +250<br>0 | 100               | 160    | 250  |
| >50~80                       | +120<br>0           | +190<br>0 | +300<br>0 | 120               | 190    | 300  |
| >80~120                      |                     | +220<br>0 | +350<br>0 |                   | 220    | 350  |
| >120~180                     |                     | +250<br>0 | +400<br>0 |                   | 250    | 400  |
| >180~250                     |                     |           | +460<br>0 |                   |        | 460  |
| >250~315                     |                     |           | +520<br>0 |                   |        | 520  |
| >315~400                     |                     |           | +570<br>0 |                   |        | 570  |
| >400~500                     |                     |           | +630<br>0 |                   |        | 630  |
| >500~630                     |                     |           | +700<br>0 |                   |        | 700  |
| >630~800                     |                     |           | +800<br>0 |                   |        | 800  |
| >800~1000                    |                     |           | +900<br>0 |                   |        | 900  |

注: 若花键尺寸超出表中数值时, 按 GB/T 1800.2—1998 《公差、偏差和配合的基本规定》取值。

表 5-3-62

渐开线花键作用齿槽宽  $E_v$  下偏差和作用齿厚  $S_v$  上偏差 $\mu\text{m}$ 

| 分度圆直径<br>$D/\text{mm}$ | 作用齿槽宽<br>$E_v$ 下偏差 | 作用齿厚 $S_v$ 上偏差 $es_v$ |      |     |   |                          |                |
|------------------------|--------------------|-----------------------|------|-----|---|--------------------------|----------------|
|                        |                    | 基本偏差                  |      |     |   |                          |                |
|                        |                    | H                     | d    | e   | f | h                        | js             |
| $\leq 6$               | 0                  | -30                   | -20  | -10 | 0 |                          |                |
| > 6 ~ 10               | 0                  | -40                   | -25  | -13 | 0 |                          |                |
| > 10 ~ 18              | 0                  | -50                   | -32  | -16 | 0 |                          |                |
| > 18 ~ 30              | 0                  | -65                   | -40  | -20 | 0 |                          |                |
| > 30 ~ 50              | 0                  | -80                   | -50  | -25 | 0 |                          |                |
| > 50 ~ 80              | 0                  | -100                  | -60  | -30 | 0 |                          |                |
| > 80 ~ 120             | 0                  | -120                  | -72  | -36 | 0 |                          |                |
| > 120 ~ 180            | 0                  | -145                  | -85  | -43 | 0 | $+\frac{(T+\lambda)}{2}$ | $+(T+\lambda)$ |
| > 180 ~ 250            | 0                  | -170                  | -100 | -50 | 0 |                          |                |
| > 250 ~ 315            | 0                  | -190                  | -110 | -56 | 0 |                          |                |
| > 315 ~ 400            | 0                  | -210                  | -125 | -62 | 0 |                          |                |
| > 400 ~ 500            | 0                  | -230                  | -135 | -68 | 0 |                          |                |
| > 500 ~ 630            | 0                  | -260                  | -145 | -76 | 0 |                          |                |
| > 630 ~ 800            | 0                  | -290                  | -160 | -80 | 0 |                          |                |
| > 800 ~ 1000           | 0                  | -320                  | -170 | -86 | 0 |                          |                |

注：当表中的作用齿厚上偏差  $es_v$  值不能满足需要时，对  $30^\circ$  压力角花键允许采用 GB/T 1800.2—1998《公差、偏差和配合的基本规定》中的基本偏差 c 或 b；对  $45^\circ$  压力角花键，允许采用 e 或 d。总公差  $(T+\lambda)$  的数值按表 5-3-56 计算。

表 5-3-63

渐开线花键齿侧配合

|  | 内花键     |                          | 外花键                            |            |            |            |            |
|--|---------|--------------------------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | 基本偏差    |                          |                                |            |            |            |            |
|  | H       | k                        | js                             | h          | f          | e          | d          |
|  | $H=0$   | $k=0$                    | $js = \frac{(T+\lambda)}{2}$   | $h=0$      |            |            |            |
|  |         | $es_v = k + (T+\lambda)$ | $es_v = \frac{(T+\lambda)}{2}$ | $es_v = h$ | $es_v = f$ | $es_v = e$ | $es_v = d$ |
|  | 有最大作用过盈 |                          | 无最大作用过盈和最小作用间隙                 | 有最小作用间隙    |            |            |            |

注：1. 花键齿侧配合的性质取决于最小作用间隙。本标准规定花键连接有 6 种齿侧配合类别，即 H/k、H/js、H/h、H/f、H/e 和 H/d。对  $45^\circ$  标准压力角的花键连接，应优先选用 H/k、H/h 和 H/f。

- 渐开线花键连接的齿侧配合采用基孔制，即仅用改变外花键作用齿厚上偏差的方法实现不同的配合。
- 在渐开线花键连接中，键齿侧面既起驱动作用，又有自动定心作用，在结构设计时应考虑到这一特点。
- 当内、外花键对其安装基准有同轴度误差时，将影响花键齿侧的最小作用间隙，因此应适当调整齿侧配合类别予以补偿。
- 允许不同公差等级的内、外花键相互配合。
- 齿距累积误差、齿形误差和齿向误差都会减小作用间隙或增大作用过盈。



### 3.4.6 渐开线花键的参数标注

① 在零件图样上, 应给出制造花键时所需的全部尺寸、公差和参数, 列出参数表, 表中应给出齿数、模数、压力角、公差等级和配合类别、渐开线终止圆直径最小值或渐开线起始圆直径最大值、齿根圆弧最小曲率半径及其偏差、 $M$  值和  $W$  值等项目, 必要时画出齿形放大图。

② 花键的检验方法见 GB/T 3478.5, 其中对花键的齿槽宽和齿厚规定了三种综合检验法和一种单项检验法 (详见 GB/T 3478.5), 花键的参数标注与采取检验方法有关。

③ 在有关图样和技术文件中, 需要标记时, 应符合如下规定。

内花键: INT

外花键: EXT

花键副: INT/EXT

齿数:  $z$  (前面加齿数值)

模数:  $m$  (前面加模数值)

30°平齿根: 30P

30°圆齿根: 30R

37.5°圆齿根: 37.5

45°圆齿根: 45

45°直线齿形圆齿根: 45ST

公差等级: 4、5、6、7

配合类别: H (内花键); k、js、h、f、e、d (外花键)

标准号: GB/T 3478.1—1995

花键副, 齿数 24, 模数 2.5mm, 30°圆齿根, 公差等级为 5 级, 配合类别为 H/h, 标记为

花键副: INT/EXT 24z × 2.5m × 30R × 5H/5h GB/T 3478.1—1995

内花键: INT 24z × 2.5m × 30R × 5H GB/T 3478.1—1995

外花键: EXT 24z × 2.5m × 30R × 5h GB/T 3478.1—1995

花键副, 齿数 24, 模数 2.5mm, 内花键为 30°平齿根, 公差等级为 6 级, 外花键为 30°圆齿根, 公差等级为 5 级, 配合类别为 H/h, 标记为

花键副: INT/EXT 24z × 2.5m × 30P/R × 6H/5h GB/T 3478.1—1995

内花键: INT 24z × 2.5m × 30P × 6H GB/T 3478.1—1995

外花键: EXT 24z × 2.5m × 30R × 5h GB/T 3478.1—1995

花键副, 齿数 24, 模数 2.5mm, 37.5°圆齿根, 公差等级 6 级, 配合类别为 H/h, 标记为

花键副: INT/EXT 24z × 2.5m × 37.5 × 6H/6h GB/T 3478.1—1995

内花键: INT 24z × 2.5m × 37.5 × 6H GB/T 3478.1—1995

外花键: EXT 24z × 2.5m × 37.5 × 6h GB/T 3478.1—1995

花键副, 齿数 24, 模数 2.5mm, 45°圆齿根, 内花键公差等级为 6 级, 外花键公差等级为 7 级, 配合类别为 H/h, 标记为

花键副: INT/EXT 24z × 2.5m × 45 × 6H/7h GB/T 3478.1—1995

内花键: INT 24z × 2.5m × 45 × 6H GB/T 3478.1—1995

外花键: EXT 24z × 2.5m × 45 × 7h GB/T 3478.1—1995

花键副, 齿数 24, 模数 2.5mm, 内花键为 45°直线齿形圆齿根, 公差等级为 6 级, 外花键为 45°渐开线齿形圆齿根, 公差等级为 7 级, 配合类别为 H/h, 标记为

花键副: INT/EXT 24z × 2.5m × 45ST × 6H/7h GB/T 3478.1—1995

内花键: INT 24z × 2.5m × 45ST × 6H GB/T 3478.1—1995

外花键: EXT 24z × 2.5m × 45 × 7h GB/T 3478.1—1995

④ 齿数 24, 模数 2.5mm, 公差等级 5 级, 配合类别 H/h 的内、外花键, 选用基本检验方法时的参数见表 5-3-64 和表 5-3-65。

表 5-3-64

内花键参数

mm

| 项 目         | 代号         | 数 值   | 项 目        | 代号         | 数 值   |
|-------------|------------|---|------------|------------|---|
| 齿数          | $z$        | 24  | 小径         | $D_{ii}$   | $\phi 57.74 \begin{smallmatrix} +0.30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ |
| 模数          | $m$        | 2.5   | 齿根圆弧最小曲率半径 | $R_{imin}$ | R0.5  |
| 压力角         | $\alpha_D$ | 30°   | 作用齿槽宽最小值   | $E_{Vmin}$ | 3.927   |
| 公差等级和配合类别   | 5H         | 5H GB/T 3478.1—1995   | 实际齿槽宽最大值   | $E_{max}$  | 4.002   |
| 大径          | $D_{ei}$   | $\phi 63.75 \begin{smallmatrix} +0.30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 量棒直径       | $D_{Ri}$   | 4.75  |
| 渐开线终止圆直径最小值 | $D_{Fmin}$ | $\phi 63$   | 棒间距最大值     | $M_{Rmax}$ | 52.467  |

注：当用非全齿止端量规检验时， $D_{Ri}$ 和 $M_{Rmax}$ 可不列出。

表 5-3-65

外花键参数

mm

| 项 目         | 代号         | 数 值   | 项 目        | 代号         | 数 值   |
|-------------|------------|---|------------|------------|---|
| 齿数          | $z$        | 24  | 小径         | $D_{ie}$   | $\phi 56.25 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.30 \end{smallmatrix}$ |
| 模数          | $m$        | 2.5   | 齿根圆弧最小曲率半径 | $R_{omin}$ | R0.5  |
| 压力角         | $\alpha_D$ | 30°   | 作用齿厚最大值    | $S_{Vmax}$ | 3.927   |
| 公差等级和配合类别   | 5h         | 5h GB/T 3478.1—1995   | 实际齿厚最小值    | $S_{min}$  | 3.852   |
| 大径          | $D_{oe}$   | $\phi 62.50 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.30 \end{smallmatrix}$ | 跨齿数        | $K$        | 5   |
| 渐开线起始圆直径最大值 | $D_{Fmax}$ | $\phi 57.24$  | 公法线平均长度最小值 | $W_{min}$  | 33.336  |

注：1. 根据产品要求，可增加齿形公差、齿向公差和齿距累积公差的要求。

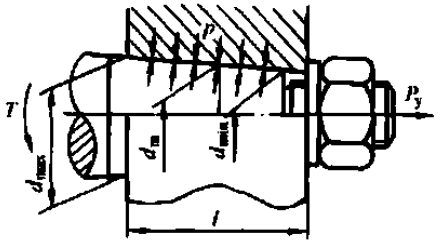
2. 也可选用跨棒距代替公法线平均长度测量。

3. 当用非全齿止端量规检验时， $K$ 和 $W_{min}$ 可不列出。

# 第 4 章 过盈连接

## 1 过盈连接的方法、特点与应用

表 5-4-1

| 装配方法  | 原 理  | 配合面型式                   | 特点与应用   |
|-------|--|-------------------------|---|
| 机械压入法 | 利用工具(如螺旋式、杠杆式、气动式)或压力机(压力范围通常为 10 ~ 10000kN)将被包容件装入包容件内  | 圆柱、圆锥                   | 易擦伤结合表面,降低传递载荷的能力。适用于小或中等过盈量,传递载荷较小的场合,如齿轮、车轮、飞轮、滚动轴承与轴的配合  |
| 胀缩法   | 利用火焰(如氧乙炔、液化气可加热至 350℃)、加热介质(如沸水可加热到 100℃、蒸汽可加热至 120℃、油品可加热至 320℃)、电阻(如电阻炉可加热至 400℃)、感应(可加热至 400℃)等加热方式将包容件加热到一定温度,使包容件内孔直径加大,形成装配间隙,然后将被包容件装入包容件内。也可同时加热包容件和冷却被包容件                                |                         | 不易擦伤结合表面,传递载荷能力高<br>火焰加热操作简便,但有局部过热的危险,适用于局部受热和膨胀尺寸要求严格控制的中型和大型连接件,如汽轮机、鼓风机、离心压缩机的叶轮与轴配合<br>介质加热包容件热胀均匀,适用于过盈量小的场合,如滚动轴承、连杆衬套、齿轮等<br>电阻加热热胀均匀,加热温度易于自动控制,适用于中、小型连接件<br>感应加热的加热时间短,调节温度方便,热效率高,适用于过盈量大的大型连接件,如汽轮机叶轮、大型压榨机等<br>干冰冷缩适用于过盈量小的小型零件<br>低温箱冷缩适用于结合面精度较高的连接,如发动机气门座圈等<br>液氮冷缩适用于过盈量中等的场合,如发动机主、副衬套等 |
|       | 冷缩法  |                         | 利用干冰(可冷至 -78℃)、低温箱(可冷至 -140℃)、液氮(可冷至 -195℃)等冷缩方式将被包容件冷却到一定温度,使被包容件外径减小,形成装配间隙,然后装入包容件内  |
| 油压法   | 在包容件与被包容件之间的结合面上,压入高压油(油压达 200MPa),使包容件和被包容件在结合处发生弹性变形,形成间隙,压力油在结合面间形成油膜,并用液压装置(图 5-4-13)或机械压推装置(图 5-4-14)等给以轴向推力,当配合件达到所要求位置后,卸去高压油,即可形成过盈连接。对于圆锥形结合面,过盈量是靠被连接件彼此相对轴向移动而获得;对于圆柱形结合面,过盈量大小取决于选出的配合 | 阶梯圆柱及圆锥<br>圆柱仅用于拆卸和调整位置 | 不易擦伤结合表面,便于安装和拆卸,方便维修,装拆时轴向力较小,但制造精度要求高,多用于圆锥轴的装拆。适用于过盈量大、中型或需要经常拆卸的连接件,如大型联轴器、船舶螺旋桨、化工机械、机车车轮和轧钢设备;特别适用于连接定位要求严格的连接件,如大型凸轮与轴的连接。一般仅用于钢制零件<br>对于圆柱面连接,因装配困难,故一般用于拆卸或调整结合位置,如车轮与轴的连接,用胀缩法或机械压入法装配,用油压法拆卸,但阶梯圆柱形可用油压法装拆   |
| 螺母压紧法 | 拧紧螺母,使结合面压紧形成过盈配合(见下图)。连接计算参照表 5-4-10<br>   | 圆锥                      | 结合面锥度一般取(1:30) ~ (1:8),锥度小时,所需轴向力小,但不易拆卸;锥度大时,则反之。多用于轴端连接,有时可作为轴端保护装置   |

## 2 过盈连接的设计与计算

以下介绍的过盈连接的计算,只适用于被连接件材料在弹性范围内的过盈连接计算。连接的承载能力主要取决于连接的摩擦力和连接件的强度。

当设计的已知条件为传递载荷、被连接件的材料、摩擦因数、尺寸和表面粗糙度等时,过盈连接设计的内容如下。

- ① 根据所需的传递载荷确定最小结合压强  $p_{i\min}$  及相应的最小过盈量  $\delta_{\min}$ 。
- ② 根据已知被连接件的材料和尺寸,确定不产生塑性变形的最大结合压强  $p_{i\max}$  及相应的最大有效过盈量  $\delta_{\max}$ 。
- ③ 根据最小过盈量  $\delta_{\min}$  和最大有效过盈量  $\delta_{\max}$  的计算结果,确定基本过盈量,选出配合的最大过盈量  $[\delta_{\max}]$  和最小过盈量  $[\delta_{\min}]$ 。
- ④ 必要时再进行校核计算及被连接件直径变化量的计算。
- ⑤ 计算过盈连接的装拆参数。
- ⑥ 确定被连接件的合理结构和装配方法。

过盈连接计算假设如下。

- ① 零件的应变在弹性范围内,即被连接件的应力低于其材料的屈服极限。
- ② 被连接件是两个等长厚壁圆筒,其配合面间的压强均匀分布。
- ③ 包容件与被包容件处于平面应力状态,即轴向应力  $\sigma_z = 0$ ,圆柱面过盈配合的应力分布见图 5-4-1,图中假设,结合面压强为  $p_f$ ,包容件与被包容件切向应力为  $\sigma_t$ ,径向应力为  $\sigma_r$ 。

- ④ 材料弹性模量为常数。
- ⑤ 计算的强度理论按变形能理论。

圆锥面过盈连接的计算与圆柱面过盈连接相同,但还应注意下列各点。

- ① 结合直径  $d_f$  应以平均直径  $d_m$  代替。
- ② 通常装拆油压高于实际结合压强,因此,计算材料是否产生塑性变形时,应以装拆油压进行计算。装拆油压是实际结合压强  $p_{f\min}$  与油压增量  $Up_{f\min}$  之和, $U$  是油压增加系数,见图 5-4-2。油压增加系数  $U$  根据  $d_s/d_m$  在图中阴影部分确定,由于  $U$  与结合面的几何形状误差、表面粗糙度、表面质量、安装的正确性等因素有关,所以图中  $U$  是一个范围,一般装配时取较小值,拆卸时取较大值。

- ③ 油压拆装时,因结合面间存在油膜,因此拆装时的摩擦因数与连接工作时的摩擦因数不同,计算压入力和压出力时应按拆装时的摩擦因数进行计算。

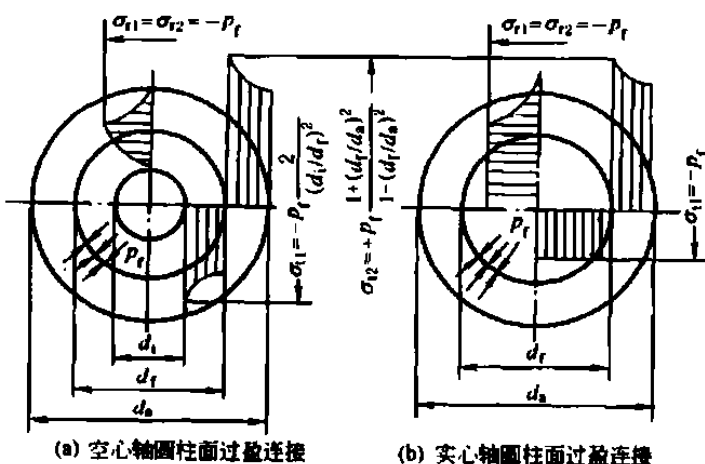


图 5-4-1 过盈连接配合面应力分布

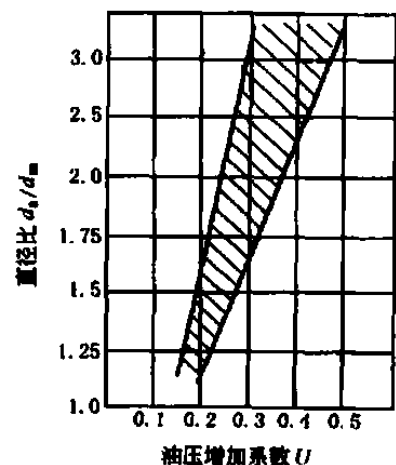


图 5-4-2 装拆时的油压增加系数

圆锥面过盈连接有不带中间套(图 5-4-3)和带中间套(图 5-4-4)两种型式。不带中间套的连接用于中、小尺寸的连接,或不需多次装拆的连接;带中间套的连接多用于大型、重载和需要多次装拆,或配合件之一是铸件(可能有砂眼、气孔等)的连接。

中间套小端内径小于 100mm 者,其小端厚度一般为 2.5mm 左右;小端内径在 100~300mm 者,其小端厚度

一般为 2.5 ~ 6mm。

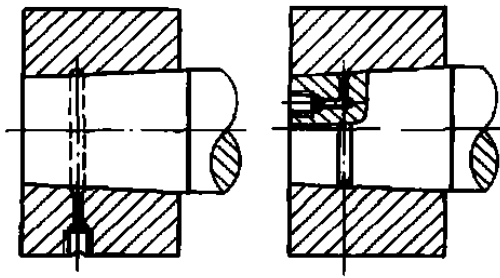
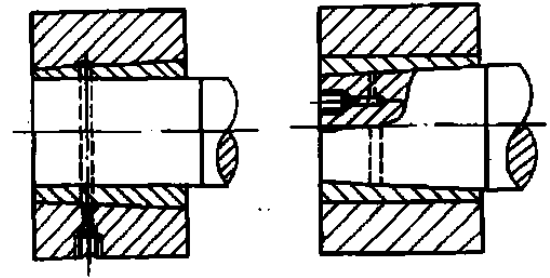


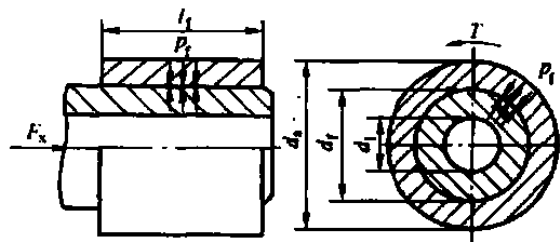
图 5-4-3 不带中间套的过盈连接



(a) 外锥面中间套 (b) 内锥面中间套  
图 5-4-4 带中间套的过盈连接

## 2.1 圆柱面过盈连接的计算 (摘自 GB/T 5371—2004)

表 5-4-2



| 序号             | 计算项目           |       | 计算公式  | 单位       | 说明  |
|----------------|----------------|-------|---|----------|---|
| 一、传递载荷所需的最小过盈量 |                |       |   |          |   |
| 1              | 传递载荷所需的最小结合压强  | 传递转矩  | $p_{fmin} = \frac{2T}{\pi d_1^2 l_1 \mu}$   | MPa      | $T$ ——传递的转矩, N·mm<br>$d_1$ ——接合直径, mm<br>$l_1$ ——接合长度, mm, 一般取 $l_1 = (0.9 \sim 1.6)d_1$<br>$\mu$ ——被连接件摩擦副的摩擦因数, 见表 5-4-3、表 5-4-4<br>$F_x$ ——传递的轴向力, N<br>$F_t$ ——传递力, N |
|                |                | 承受轴向力 | $p_{fmin} = \frac{F_x}{\pi d_1 l_1 \mu}$  | MPa      |   |
|                |                | 传递力   | $p_{fmin} = \frac{F_t}{\pi d_1 l_1 \mu}$ $F_t = \sqrt{F_x^2 + \left(\frac{2T}{d_1}\right)^2}$   | MPa<br>N |   |
| 2              | 直径比            | 包容件   | $q_a = \frac{d_1}{d_a}$   |          | $d_a$ ——包容件外径, mm   |
| 3              |                | 被包容件  | $q_i = \frac{d_i}{d_1}, \text{实心轴 } q_i = 0$  |          | $d_i$ ——被包容件内径, mm  |
| 4              | 传递载荷所需的最小直径变化量 | 包容件   | $e_{amin} = p_{fmin} d_1 \frac{C_a}{E_a}$ $C_a = \frac{1 + q_a^2}{1 - q_a^2} + \nu_a$   | mm       | $E$ ——被连接件材料的弹性模量, MPa, 见表 5-4-6<br>$\nu$ ——被连接件材料的泊松比, 见表 5-4-6<br>下标 a 表示包容件, 下标 i 表示被包容件(下同), C 值可查表 5-4-5   |
| 5              |                | 被包容件  | $e_{imin} = p_{fmin} d_1 \frac{C_i}{E_i}$ $C_i = \frac{1 + q_i^2}{1 - q_i^2} - \nu_i$   | mm       |   |
| 6              | 传递载荷所需的最小有效过盈量 |       | $\delta_{emin} = e_{amin} + e_{imin}$   | mm       | 有效过盈量是指过盈连接中起作用的过盈量   |
| 7              | 考虑压平量的所需最小过盈量  |       | 用胀缩法装配<br>$\delta_{min} = \delta_{emin}$ 用压入法装配<br>$\delta_{min} = \delta_{emin} + 2(S_a + S_i)$ 取 $S_a = 1.6R_{aa}, S_i = 1.6R_{ai}$ | mm       | $S$ ——压平深度(结合面的表面粗糙度被压平部分的深度, 见图 5-4-5), mm<br>$R_a$ ——轮廓算术平均偏差, mm   |

| 序号                   | 计算项目                   | 计算公式  | 单位             | 说明  |
|----------------------|------------------------|---|----------------|---|
| 二、不产生塑性变形所允许的最大有效过盈量 |                        |   |                |   |
| 8                    | 不产生塑性变形所允许的最大结合压强      | 包容件<br>塑性材料 $p_{fmax} = a\sigma_s$<br>$a = \frac{1 - q_1^2}{\sqrt{3 + q_1^2}}$<br>脆性材料 $p_{fmax} = b \frac{\sigma_{bs}}{2 - 3}$<br>$b = \frac{1 - q_1^2}{1 + q_1^2}$  | MPa<br><br>MPa | $\sigma_s$ ——包容件与被包容件材料的屈服点, MPa<br>$\sigma_{bs}$ ——包容件与被包容件材料的抗拉强度, MPa<br>$a, b, c$ ——系数, 可查图 5-4-8   |
| 9                    |                        | 被包容件<br>塑性材料 $p_{fmax} = c\sigma_{si}$<br>$c = \frac{1 - q_1^2}{2}$<br>实心轴 $q_1 = 0$ , 此时 $c = 0.5$<br>脆性材料 $p_{fmax} = c \frac{\sigma_{bi}}{2 - 3}$  | MPa<br><br>MPa |   |
| 10                   |                        | 被连接件<br>$p_{fmax}$ 取 $p_{fmax}$ 和 $p_{fmax}$ 中的较小者  |                |   |
| 11                   | 被连接件不产生塑性变形的传递力        | $F_t = p_{fmax} \pi d_f l_{dt}$   | N              |   |
| 12                   | 不产生塑性变形所允许的最大直径变化量     | 包容件<br>$e_{max} = p_{fmax} d_f \frac{C_s}{E_s}$   | mm             |   |
| 13                   |                        | 被包容件<br>$e_{max} = p_{fmax} d_f \frac{C_i}{E_i}$  | mm             |   |
| 14                   | 被连接件不产生塑性变形所允许的最大有效过盈量 | $\delta_{max} = e_{max} + e_{max}$  | mm             |   |
| 三、配合选择               |                        |   |                |   |
| 15                   | 初选基本过盈量                | 一般情况下, 取 $\delta_b \approx \frac{\delta_{min} + \delta_{max}}{2}$ ; 要求有较多的连接强度储备时, 取 $\delta_{max} > \delta_b > \frac{\delta_{min} + \delta_{max}}{2}$ ; 要求有较多的被连接件材料强度储备时, 取 $\delta_{min} < \delta_b < \frac{\delta_{min} + \delta_{max}}{2}$ |                | $\delta_b$ ——基本过盈量(选择过盈配合的基准值。基孔制时, 其值等于轴的基本偏差的绝对值; 基轴制时, 其值等于孔的基本偏差的绝对值), mm, 见图 5-4-6   |
| 16                   | 确定基本偏差代号               | 按 $\delta_b$ 及 $d_f$ 由图 5-4-7 查出  |                |   |
| 17                   | 选定配合                   | 按基本偏差代号和 $\delta_{max}, \delta_{min}$ 查 GB/T 1801 和 GB/T 1800.4 确定选用的配合和孔、轴公差带。要求选出配合的最大和最小过盈量能满足:<br>[ $\delta_{max}$ ] $\leq \delta_{max}$ (保证连接件不产生塑性变形)<br>[ $\delta_{min}$ ] $> \delta_{min}$ (保证过盈连接传递给定载荷)                               |                | 选择配合种类时, 在过盈量的上、下限范围内常有几种配合可供选用, 一般应选择其最小过盈 [ $\delta_{min}$ ] 等于或稍大于所需过盈 $\delta_{min}$ 的配合; [ $\delta_{min}$ ] 过大会增加装配困难。选择较高精度的配合, 其实际过盈变动范围较小, 连接性能较稳定, 但加工要求较高。配合精度较低时, 虽可降低加工精度要求, 但实际配合过盈变动范围较大, 如成批生产, 则各连接的承载能力和装配性能相差较大, 这时, 宜分组选择装配, 既可保证加工的经济性, 又可使各连接的过盈量接近<br>当包容件和被包容件的工作温度不同时, 应计入温差引起的过盈量的变化, 见表注 1<br>当工作角速度很高时, 应考虑由于离心力使配合过盈减小而引起连接可靠性降低的情况 |

| 序号 | 计算项目 | 计算公式 | 单位 | 说明 |
|----|------|------|----|----|
|----|------|------|----|----|

四、校核计算(需要时进行)

|    |            |  |   |     |
|----|------------|--|---|-----|
| 18 | 过盈连接的最小传递力 | $F_{\min} = [p_{\min}] \pi d_f l \mu \geq F_t$ $[p_{\min}] = \frac{[\delta_{\min}] - 2(S_a + S_i)}{d_f (C_a/E_a + C_i/E_i)}$   | N<br>MPa  |     |
| 19 | 连接件的最大应力   | 塑性材料 $\sigma_{\max} = \frac{[p_{\max}]}{a} \leq \sigma_{sa}$<br>脆性材料 $\sigma_{\max} = \frac{[p_{\max}]}{b} \leq \sigma_{sb}$<br>$[p_{\max}] = \frac{[\delta_{\max}]}{d_f (C_a/E_a + C_i/E_i)}$ | MPa<br>MPa<br>MPa                                       |     |
| 20 |            | 被包容件   | $\sigma_{\max} = \frac{[p_{\max}]}{c} \leq \sigma_{si}$ | MPa |

五、被连接件的直径变化量(需要时求)

|    |            |   |    |   |
|----|------------|---|----|---|
| 21 | 包容件的外径增大量  | $\Delta d_a = \frac{2p_f d_a q_a^2}{E_a (1 - q_a^2)}$ | mm | $p_f$ 取 $[p_{\max}]$ 与 $[p_{\min}]$ 分别计算, 其结果为最大增大(减小)量和最小增大(减小)量 |
| 22 | 被包容件的内径减小量 | $\Delta d_i = \frac{2p_f d_i}{E_i (1 - q_i^2)}$       | mm |   |

六、过盈连接的装配参数

|    |        |          |   |    |  |
|----|--------|----------|---|----|--|
| 23 | 采用压入法时 | 需要的压入力   | $P_{si} = [p_{\max}] \pi d_f l \mu$                       | N  | $\Delta$ —— 装配的最小间隙, mm, 见表 5-4-7<br>$\alpha$ —— 材料的线胀系数, 见表 5-4-6<br>$e_{it}$ —— 被包容件外径的冷缩量, 为实际过盈量与冷装的最小间隙之和, mm<br>$t$ —— 装配环境的温度见图 5-4-9, °C |
| 24 |        | 需要的压出力   | $P_{sa} = (1.3 - 1.5) P_{si}$                             | N  |  |
| 25 | 采用胀缩法时 | 包容件加热温度  | $t_2 = \frac{[\delta_{\max}] + \Delta}{\alpha_a d_f} + t$ | °C |  |
| 26 |        | 被包容件冷却温度 | $t_1 = \frac{e_{it}}{\alpha_i d_f} + t$                   | °C |  |

注: 1. 包容件和被包容件的工作温度不同时, 温差引起的过盈量变化为

$$\delta_t = [\alpha_a (t_a - t_s) - \alpha_i (t_i - t_s)] d_f \quad (\text{mm})$$

式中  $t_1, t_a$  —— 被包容件和包容件的工作温度, °C;

$t_s$  —— 工作环境温度, °C。

2. 压装设备应有足够的压力吨位, 该值约为压出力的 2.5 倍。

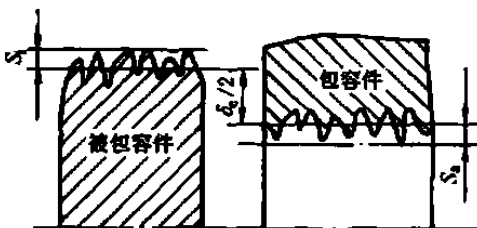


图 5-4-5 过盈连接压平深度

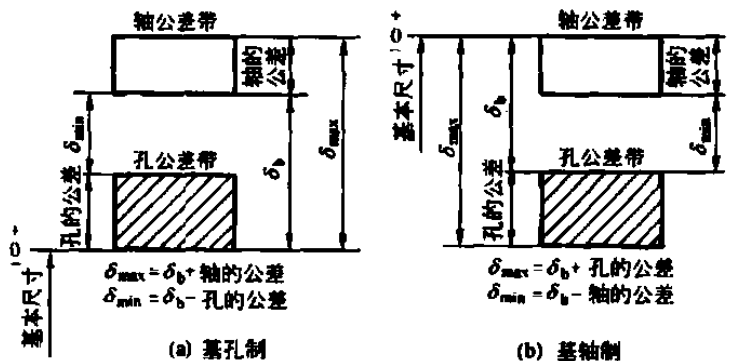


图 5-4-6 公差带

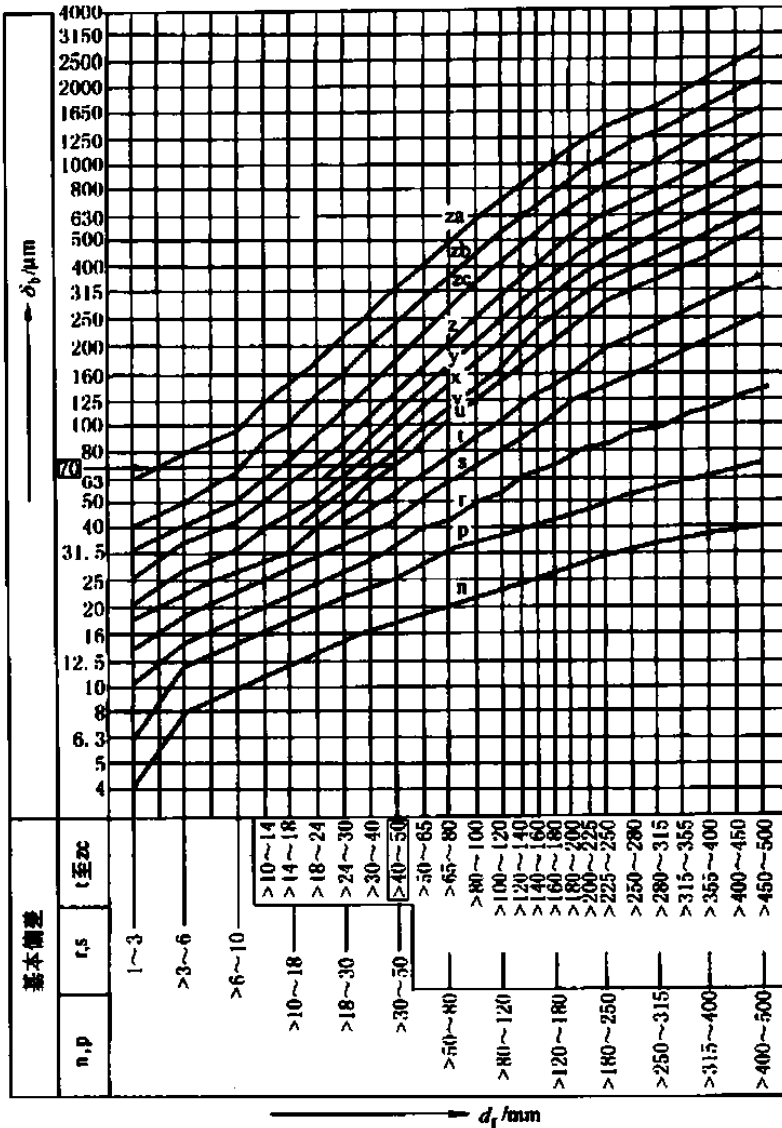


图 5-4-7 配合选择

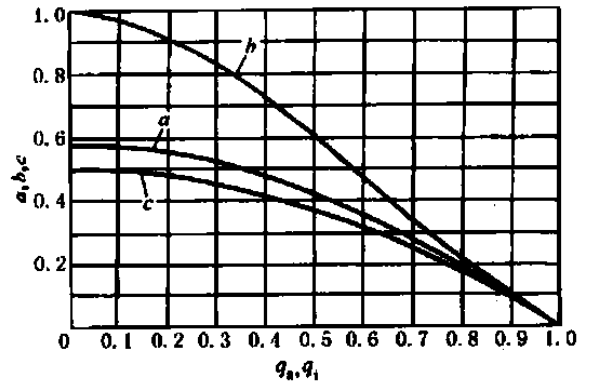


图 5-4-8 a、b、c线图

- a—用于塑性材料包容件;
- b—用于脆性材料包容件;
- c—用于塑性或脆性材料被包容件

表 5-4-3 纵向过盈连接的摩擦因数  $\mu$

| 材 料     | 摩擦因数 $\mu$  |             |
|---------|-------------|-------------|
|         | 无润滑         | 有润滑         |
| 钢-钢     | 0.07 - 0.16 | 0.05 - 0.13 |
| 钢-铸钢    | 0.11        | 0.08        |
| 钢-结构钢   | 0.10        | 0.07        |
| 钢-优质结构钢 | 0.11        | 0.08        |
| 钢-青铜    | 0.15 - 0.2  | 0.03 - 0.06 |
| 钢-铸铁    | 0.12 - 0.15 | 0.05 - 0.1  |
| 铸铁-铸铁   | 0.15 - 0.25 | 0.05 - 0.1  |

表 5-4-4 纵向过盈连接的摩擦因数  $\mu$

| 材 料    | 结合方式、润滑                   | 摩擦因数 $\mu$  |
|--------|---------------------------|-------------|
| 钢-钢    | 油压扩径, 压力油为矿物油             | 0.125       |
|        | 油压扩径, 压力油为甘油, 结合面排油干净     | 0.18        |
|        | 在电炉中加热包容件至 300℃           | 0.14        |
|        | 在电炉中加热包容件至 300℃ 以后, 结合面脱脂 | 0.2         |
| 钢-铸铁   | 油压扩径, 压力油为矿物油             | 0.1         |
| 钢-铝镁合金 | 无润滑                       | 0.10 - 0.15 |

表 5-4-5 系数  $C_s$  和  $C_i$

| $q_s$ 或 $q_i$ | $C_s$          |                | $C_i$         |                | $q_s$ 或 $q_i$ | $C_s$          |                | $C_i$         |                |
|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
|               | $\nu_s = 0.30$ | $\nu_s = 0.25$ | $\nu_i = 0.3$ | $\nu_i = 0.25$ |               | $\nu_s = 0.30$ | $\nu_s = 0.25$ | $\nu_i = 0.3$ | $\nu_i = 0.25$ |
| 0             | —              | —              | 0.700         | 0.750          | 0.53          | 2.081          | 2.031          | 1.481         | 1.531          |
| 0.10          | 1.320          | 1.270          | 0.720         | 0.770          | 0.56          | 2.214          | 2.164          | 1.614         | 1.664          |
| 0.14          | 1.340          | 1.290          | 0.740         | 0.790          | 0.60          | 2.425          | 2.375          | 1.825         | 1.875          |
| 0.20          | 1.383          | 1.333          | 0.783         | 0.833          | 0.63          | 2.616          | 2.566          | 2.016         | 2.066          |
| 0.25          | 1.433          | 1.383          | 0.833         | 0.883          | 0.67          | 2.929          | 2.879          | 2.329         | 2.379          |
| 0.28          | 1.470          | 1.420          | 0.870         | 0.920          | 0.71          | 3.333          | 3.283          | 2.733         | 2.783          |
| 0.31          | 1.512          | 1.462          | 0.912         | 0.962          | 0.75          | 3.871          | 3.821          | 3.271         | 3.321          |
| 0.35          | 1.579          | 1.529          | 0.979         | 1.029          | 0.80          | 4.855          | 4.805          | 4.255         | 4.305          |
| 0.40          | 1.681          | 1.631          | 1.081         | 1.131          | 0.85          | 6.507          | 6.457          | 5.907         | 5.957          |
| 0.45          | 1.808          | 1.758          | 1.208         | 1.258          | 0.90          | 9.826          | 9.776          | 9.226         | 9.276          |
| 0.50          | 1.967          | 1.917          | 1.367         | 1.417          |               |                |                |               |                |



表 5-4-6

常用材料的弹性模量、泊松比和线胀系数

| 材 料              | 弹性模量 $E$<br>/MPa | 泊松比 $\nu$   | 线胀系数 $\alpha/10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ |      |
|------------------|------------------|-------------|--|------|
|                  |                  |             | 加 热  | 冷 却  |
| 碳钢、低合金钢、合金结构钢    | 200000 ~ 235000  | 0.3 ~ 0.31  | 11   | -8.5 |
| 灰口铸铁 HT150、HT200 | 70000 ~ 80000    | 0.24 ~ 0.25 | 10   | -8   |
| 灰口铸铁 HT250、HT300 | 105000 ~ 130000  | 0.24 ~ 0.26 | 10   | -8   |
| 可锻铸铁             | 90000 ~ 100000   | 0.25        | 10   | -8   |
| 非合金球墨铸铁          | 160000 ~ 180000  | 0.28 ~ 0.29 | 10   | -8   |
| 青 铜              | 85000            | 0.35        | 17   | -15  |
| 黄 铜              | 80000            | 0.36 ~ 0.37 | 18   | -16  |
| 铝合金              | 69000            | 0.32 ~ 0.36 | 21   | -20  |
| 镁合金              | 40000            | 0.25 ~ 0.3  | 25.5   | -25  |

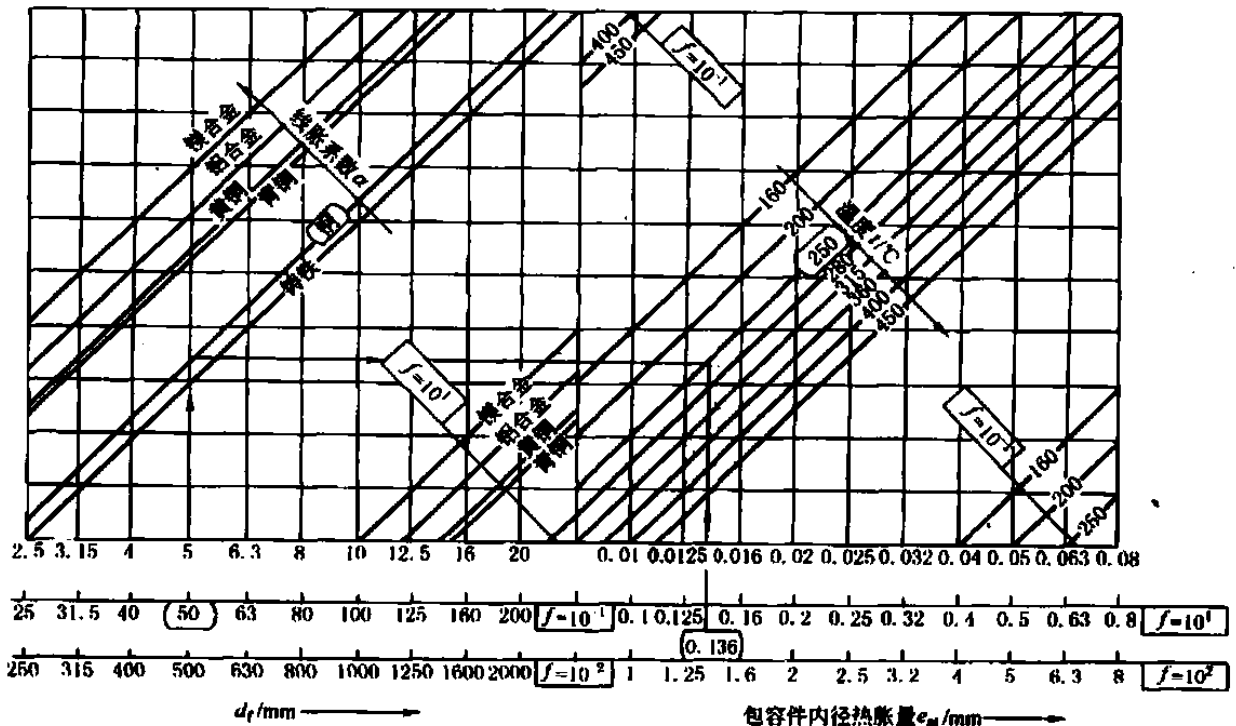
表 5-4-7

装配的最小间隙

mm

| 结合直径 $d_f$    | $\leq 3$     | $> 3 - 6$     | $> 6 - 10$    | $> 10 - 18$   | $> 18 - 30$   | $> 30 - 50$   | $> 50 - 80$ |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| 最小间隙 $\Delta$ | 0.003        | 0.006         | 0.010         | 0.018         | 0.030         | 0.050         | 0.059       |
| 结合直径 $d_f$    | $> 80 - 120$ | $> 120 - 180$ | $> 180 - 250$ | $> 250 - 315$ | $> 315 - 400$ | $> 400 - 500$ | —           |
| 最小间隙 $\Delta$ | 0.069        | 0.079         | 0.090         | 0.101         | 0.111         | 0.123         | —           |

注：表中  $d_f > 30\text{mm}$  的最小间隙按间隙配合 H7/g6 的最大间隙列出。



查图计算示例：包容件为钢， $d_f = 50\text{mm}$ ，采用加热包容件的方式装配，热装的最小间隙为  $0.136\text{mm}$ ，则从图中可得出包容件的加热温度  $t = 250 \times 10^{-1} \times 10^1 = 250^\circ\text{C}$

图 5-4-9 包容件加热温度计算

(计算结果应乘以图表中与所用各参数数列相对应的以 10 为底的幂)

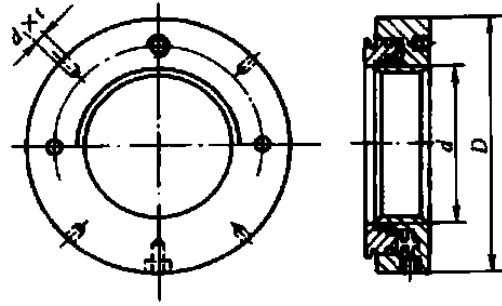


表 5-4-8

液压螺栓拉伸器的规格与参数

| 连接螺纹直径 $d$<br>/mm | 外径 $D$<br>/mm | 活塞面积<br>$F$<br>/cm <sup>2</sup> | 最大工作压力<br>$P$<br>/MPa | 最大拉伸力<br>/N | 扳手孔<br>$d_1 \times l$ /mm |
|-------------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-------------|---------------------------|
| M36 × 4-6H        | 105           | 20.4                            | 32                    | 65340       | 6 × 6                     |
| M42 × 4.5-6H      | 115           | 23.56                           | 37                    | 87180       | 6 × 6                     |
| M48 × 5-6H        | 125           | 26.7                            | 45                    | 120170      | 6 × 6                     |
| M52 × 5-6H        | 130           | 28.27                           | 50                    | 141370      | 6 × 6                     |
| M56 × 5.5-6H      | 140           | 38.28                           | 42                    | 160800      | 6 × 6                     |
| M64 × 6-6H        | 150           | 49.48                           | 42                    | 207820      | 7 × 7                     |
| M68 × 6-6H        | 160           | 54.19                           | 45                    | 243860      | 7 × 7                     |
| M72 × 6-6H        | 170           | 58.9                            | 45                    | 265070      | 7 × 7                     |
| M76 × 6-6H        | 170           | 58.9                            | 50                    | 294530      | 7 × 7                     |
| M80 × 6-6H        | 185           | 63.61                           | 55                    | 349890      | 8 × 8                     |
| M90 × 6-6H        | 195           | 68.33                           | 65                    | 444150      | 8 × 8                     |
| M95 × 6-6H        | 210           | 73.04                           | 70                    | 511280      | 8 × 8                     |
| M100 × 6-6H       | 220           | 77.75                           | 70                    | 544280      | 8 × 8                     |
| M105 × 6-6H       | 240           | 82.46                           | 75                    | 618500      | 8 × 8                     |
| M110 × 6-6H       | 240           | 82.46                           | 80                    | 659730      | 8 × 8                     |
| M115 × 6-6H       | 250           | 87.18                           | 85                    | 741020      | 8 × 8                     |
| M120 × 6-6H       | 260           | 91.89                           | 85                    | 781080      | 10 × 10                   |
| M125 × 6-6H       | 270           | 96.6                            | 85                    | 821130      | 10 × 10                   |
| M130 × 6-6H       | 290           | 138.23                          | 70                    | 967610      | 10 × 10                   |
| M140 × 6-6H       | 310           | 150.79                          | 75                    | 1130980     | 12 × 12                   |
| M150 × 6-6H       | 315           | 171.41                          | 75                    | 1285600     | 12 × 12                   |
| M160 × 6-6H       | 330           | 235.62                          | 65                    | 1531530     | 12 × 12                   |
| M170 × 6-6H       | 380           | 287.26                          | 60                    | 1723560     | 15 × 15                   |
| M175 × 6-6H       | 400           | 292.17                          | 60                    | 1753010     | 15 × 15                   |
| M180 × 6-6H       | 400           | 292.17                          | 65                    | 1899100     | 15 × 15                   |
| M190 × 6-6H       | 400           | 292.17                          | 70                    | 2045180     | 15 × 15                   |

| 连接螺纹直径 $d$<br>/mm | 外径 $D$<br>/mm | 活塞面积 $F$<br>/cm <sup>2</sup> | 最大工作压力 $p$<br>/MPa | 最大拉伸力<br>/N | 扳手孔 $d_1 \times l$ /mm |
|-------------------|---------------|------------------------------|--------------------|-------------|------------------------|
| M200 × 6-6H       | 430           | 311                          | 70                 | 2177130     | 15 × 15                |
| M220 × 6-6H       | 470           | 362.44                       | 70                 | 2537130     | 18 × 18                |
| M250 × 6-6H       | 520           | 431.87                       | 70                 | 3021340     | 18 × 18                |

注：液压螺栓拉伸器的应用示例见图 5-4-10。

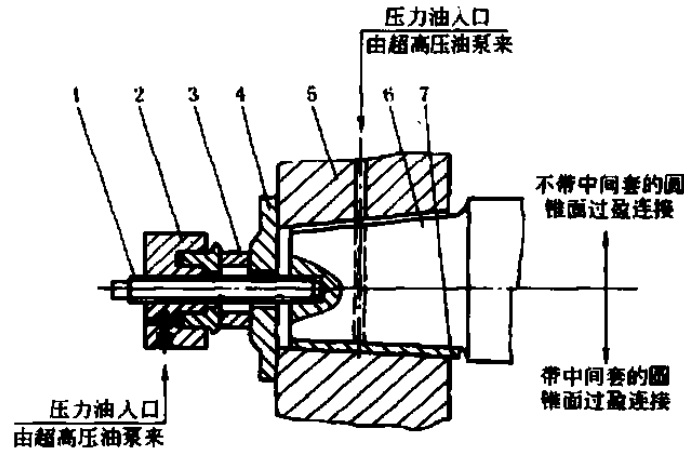


图 5-4-10 液压螺栓拉伸器

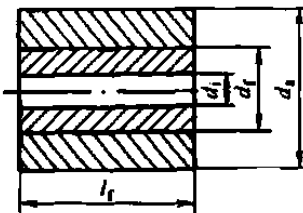
1—螺栓；2—液压螺栓拉伸器；3—隔套；4—压板；5—包容件；6—被包容件；7—中间套

## 2.2 圆柱面过盈连接的计算举例

表 5-4-9

已知条件：

装配方式为压入法或热装法



包容件材料为 45 钢

被包容件材料为 35 钢

包容件外径  $d_a = 100\text{mm}$

结合直径  $d_f = 50\text{mm}$

被包容件内径  $d_i = 10\text{mm}$

结合长度  $l_f = 80\text{mm}$

表面粗糙度微观不平度十点高度

$$R_{aa} = R_{ai} = 0.0016\text{mm}$$

被连接件摩擦副的摩擦因数(钢-钢,无润滑)  $\mu = 0.11$

包容件和被包容件材料的弹性模量

$$E_a = E_i = 210000\text{MPa}$$

包容件和被包容件材料的泊松比

$$\nu_a = \nu_i = 0.3$$

包容件材料的屈服点  $\sigma_{sa} = 400\text{MPa}$

被包容件材料的屈服点  $\sigma_{si} = 320\text{MPa}$

传递力  $F_t = 70000\text{N}$

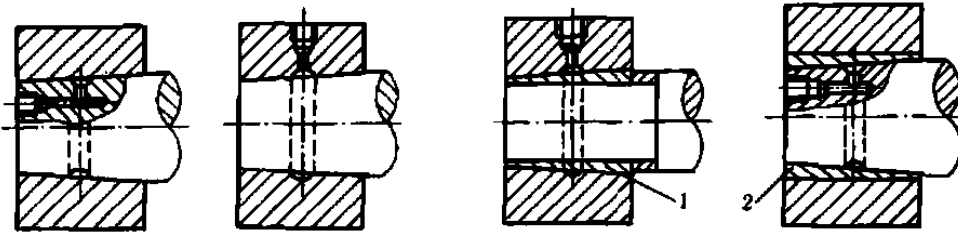
| 序号 | 计算内容           |      | 计算公式和计算结果   |
|----|----------------|------|---|
| 1  | 传递载荷所需的最小接合压强  |      | $p_{t\min} = \frac{F_t}{\pi d_f l_f \mu} = \frac{70000}{\pi \times 50 \times 80 \times 0.11} = 50.6\text{MPa}$                        |
| 2  | 传递载荷所需的最小过盈量   | 包容件  | $q_a = \frac{d_f}{d_a} = \frac{50}{100} = 0.5$  |
| 3  |                | 被包容件 | $q_i = \frac{d_i}{d_f} = \frac{10}{50} = 0.2$   |
| 4  | 传递载荷所需的最小直径变化量 | 包容件  | 查表 5-4-5 得 $C_a = 1.967$<br>$e_{a\min} = p_{t\min} \frac{d_f}{E_a} C_a = 50.6 \times \frac{50}{210000} \times 1.967 = 0.024\text{mm}$ |

续表

| 序号 | 计算内容                |                | 计算公式和计算结果  |
|----|---------------------|----------------|--|
| 5  | 传递载荷所需的最小过盈量        | 传递载荷所需的最小直径变化量 | 查表 5-4-5 得 $C_1 = 0.783$<br>$e_{i\min} = p_{f\min} \frac{d_f}{E_1} C_1 = 50.6 \times \frac{50}{210000} \times 0.783 = 0.009 \text{ mm}$  |
| 6  |                     | 传递载荷所需的最小有效过盈量 | $\delta_{e\min} = e_{a\min} + e_{i\min} = 0.024 + 0.009 = 0.033 \text{ mm}$  |
| 7  |                     | 考虑压平后的最小过盈量    | $\delta_{\min} = \delta_{e\min} + 2(S_2 + S_1) = 0.033 + 2 \times (1.6 \times 0.0016 + 1.6 \times 0.0016) = 0.043 \text{ mm}$  |
| 8  | 不产生塑性变形的最大有效过盈量     | 包容件            | 查图 5-4-8 得 $a = 0.428$<br>$p_{f\max} = a \sigma_{sa} = 0.428 \times 400 = 171.2 \text{ MPa}$   |
| 9  |                     | 被包容件           | 查图 5-4-8 得 $c = 0.48$<br>$p_{f\max} = c \sigma_{si} = 0.48 \times 320 = 153.6 \text{ MPa}$   |
| 10 |                     | 被连接件           | 取 $p_{f\max}$ 和 $p_{f\max}$ 中的较小者, 则 $p_{f\max} = 153.6 \text{ MPa}$   |
| 11 | 被连接件不产生塑性变形的最大传递力   |                | $F_1 = p_{f\max} \pi d_f l \mu = 153.6 \times \pi \times 50 \times 80 \times 0.11 = 212321 \text{ N}$  |
| 12 | 不产生塑性变形的最大直径变化量     | 包容件            | $e_{e\max} = \frac{p_{f\max} d_f}{E_1} C_2 = \frac{153.6 \times 50}{210000} \times 1.967 = 0.072 \text{ mm}$   |
| 13 |                     | 被包容件           | $e_{i\max} = \frac{p_{f\max} d_f}{E_1} C_1 = \frac{153.6 \times 50}{210000} \times 0.783 = 0.029 \text{ mm}$   |
| 14 | 被连接件不产生塑性变形的最大有效过盈量 |                | $\delta_{e\max} = e_{e\max} + e_{i\max} = 0.072 + 0.029 = 0.101 \text{ mm}$  |
| 15 | 选择配合的要求             |                | $[\delta_{\min}] > 0.043 \text{ mm}, [\delta_{\max}] \leq 0.101 \text{ mm}$<br>胀缩法装配时 $\delta_{\min} = \delta_{e\min} = 0.033 \text{ mm}$ , 则 $[\delta_{\min}] > 0.033 \text{ mm}$   |
| 16 | 初选基本过盈量             |                | $\delta_0 = (\delta_{\min} + \delta_{e\max}) / 2 = (0.043 + 0.101) / 2 = 0.072 \text{ mm}$<br>若要求较多的连接强度储备时, 可取 $(\delta_{\min} + \delta_{e\max}) / 2 < \delta_0 < \delta_{e\max}$ , 此时取 $\delta_0 = 0.081 \text{ mm}$<br>胀缩法装配时 $\delta_0 = (0.033 + 0.101) / 2 = 0.067 \text{ mm}$ |
| 17 | 选择配合                | 确定基本偏差代号       | 取 $\delta_0 = 0.07 \text{ mm}$<br>根据 $\delta_0$ 和 $d_f$ , 从图 5-4-7 中查出相应的基本偏差代号“u”   |
| 18 |                     | 确定公差等级         | 采用的公差: 孔为 IT7, 轴为 IT6  |
| 19 |                     | 选定配合           | H7/u6  |
| 20 |                     | 对选定配合进行复核计算    | 根据 GB/T 1800.3—1998 查出: 代号“u”的基本偏差为 $0.07 \text{ mm}$<br>IT7 = $0.025 \text{ mm}$ , IT6 = $0.016 \text{ mm}$<br>$[\delta_{\max}] = 0.07 + 0.016 = 0.086 \text{ mm} < 0.101 \text{ mm}$<br>$[\delta_{\min}] = 0.07 - 0.025 = 0.045 \text{ mm} > 0.043 \text{ mm}$                     |

| 序号 | 计算内容        |                  | 计算公式和计算结果  |
|----|-------------|------------------|--|
| 21 | 装拆力及装配温度    | 需要的压入力           | 取 $[\delta_{\max}] = 0.086\text{mm}$<br>$[p_{\max}] = \frac{[\delta_{\max}]}{d_i(C_s/E_s + C_i/E_i)} = \frac{0.086}{50(1.967/210000 + 0.783/210000)} \approx 131.3\text{MPa}$<br>$P_{zi} = [p_{\max}] \pi d_i l \mu = 131.3 \times \pi \times 50 \times 80 \times 0.11 = 181.5\text{kN}$   |
| 22 |             | 需要的压出力           | $P_{zz} = (1.3 \sim 1.5) P_{zi} = (1.3 \sim 1.5) \times 181.5 = 235.95 \sim 272.25\text{kN}$   |
| 23 |             | 采用热装法时, 包容件的加热温度 | $e_{zi} = [\delta_{\max}] + \Delta$ , 由表 5-4-7 查热装的最小间隙 $\Delta = 0.05\text{mm}$ , 由表 5-4-6 查线胀系数 $\alpha_s = 11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$<br>$t_z = \frac{e_{zi}}{\alpha_s d_i} = \frac{0.086 + 0.05}{11 \times 10^{-6} \times 50} = 247.27^\circ\text{C}$<br>也可根据 $d_i = 50\text{mm}$ , $e_{zi} = 0.136\text{mm}$ , 由图 5-4-9 查出<br>$t = 250 \times 10^{-1} \times 10 = 250^\circ\text{C}$ |
| 24 | 校核计算(需要时进行) | 最小传递力            | 取 $[\delta_{\min}] = 0.045\text{mm}$<br>$[p_{\min}] = \frac{[\delta_{\min}] - 2(S_s + S_i)}{d_i(C_s/E_s + C_i/E_i)} = \frac{0.045 - 2 \times (0.4 \times 0.0063 + 0.4 \times 0.0063)}{50 \times (1.967/210000 + 0.783/210000)}$<br>$\approx 53.3\text{MPa}$<br>$F_{\min} = [p_{\min}] \pi d_i l \mu = 53.3 \times \pi \times 50 \times 80 \times 0.11 = 73.7\text{N}$<br>故 $F_{\min} > F_i$ 满足设计要求             |
| 25 |             | 实际最大应力           | 包容件<br>$\sigma_{s\max} = \frac{[p_{\max}]}{a} = \frac{131.3}{0.428} = 306.8\text{MPa} < \sigma_{ss}$   |
| 26 |             | 被包容件             | $\sigma_{i\max} = \frac{[p_{\max}]}{c} = \frac{131.3}{0.48} = 273.5\text{MPa} < \sigma_{si}$   |
| 27 | 被连接件的直径变化量  | 包容件的外径增大量        | $\Delta d_{s\max} = \frac{2[p_{\max}]d_s q_s^2}{E_s(1-q_s^2)}$<br>$= \frac{2 \times 131.3 \times 100 \times 0.5^2}{210000 \times (1-0.5^2)} = 0.0417\text{mm}$<br>$\Delta d_{s\min} = \frac{2[p_{\min}]d_s q_s^2}{E_s(1-q_s^2)}$<br>$= \frac{2 \times 53.3 \times 100 \times 0.5^2}{210000 \times (1-0.5^2)} = 0.0169\text{mm}$  |
| 28 |             | 被包容件的内径减小量       | $\Delta d_{i\max} = \frac{2[p_{\max}]d_i}{E_i(1-q_i^2)}$<br>$= \frac{2 \times 131.3 \times 10}{210000 \times (1-0.2^2)} = 0.013\text{mm}$<br>$\Delta d_{i\min} = \frac{2[p_{\min}]d_i}{E_i(1-q_i^2)}$<br>$= \frac{2 \times 53.3 \times 10}{210000 \times (1-0.2^2)} = 0.0053\text{mm}$   |

2.3 圆锥面过盈连接的计算 (摘自 GB/T 15755—1995)



(a) 不带中间套的圆锥过盈连接

(b) 带中间套的圆锥过盈连接

(用于中、小尺寸, 或不需多次装拆的连接)

(用于大型、重载和需多次装拆的连接)

1—带外锥面中间套; 2—带内锥面中间套

表 5-4-10

| 序号                 | 计算内容                   |                    | 计算公式  | 单位  | 说明  |
|--------------------|------------------------|--------------------|---|-----|---|
| 一、传递载荷所需的最小过盈量     |                        |                    |   |     |   |
| 1                  | 传递载荷所需的最小结合压强          | 传递转矩 $T$ 时         | $p_{fmin} = \frac{2TK}{\pi d_m^2 l_d \mu}$                                    | MPa | $T$ ——传递的转矩, $N \cdot mm$<br>$F_a$ ——传递的轴向力, $N$<br>$d_m$ ——圆锥面结合平均直径, $mm$ ,<br>$d_m = \frac{1}{2}(d_n + d_o)$<br>$d_n, d_o$ ——圆锥结合面小端和大端直径, $mm$<br>$l_d$ ——结合长度, 推荐 $l_d \leq 1.5d_m$<br>$\mu$ ——被连接件摩擦副的摩擦因数, 见表 5-4-3、表 5-4-4, 推荐 $\mu = 0.12$<br>$K$ ——安全系数, 根据连接的重要程度决定, 推荐 $K = 1.2 \sim 3$<br>$F_t$ ——传递力, $N$ ,<br>$F_t = \sqrt{F_a^2 + (2T/d_m)^2}$  |
|                    |                        | 传递轴向力 $F_a$ 时      | $p_{fmin} = \frac{F_a K}{\pi d_m l_d \mu}$                                    |     |   |
|                    |                        | 同时传递 $T$ 和 $F_a$ 时 | $p_{fmin} = \frac{F_t K}{\pi d_m l_d \mu}$                                    |     |   |
| 2                  | 直径比                    | 包容件                | $q_o = \frac{d_o}{d_i}$   |     | $d_o$ ——包容件外径 (最大外径), $mm$<br>$d_i$ ——被包容件内径 (最小直径), $mm$   |
| 3                  |                        | 被包容件               | $q_i = \frac{d_i}{d_o}$ , 实心轴 $q_i = 0$                                       |     |   |
| 4                  | 传递载荷所需的最小直径变化量         | 包容件                | $e_{amin} = p_{fmin} \frac{d_o}{E_o} C_o$                                     | mm  | $E_o$ ——包容件材料的弹性模量, $MPa$ , 查表 5-4-6<br>$E_i$ ——被包容件材料的弹性模量, $MPa$ , 查表 5-4-6   |
| 5                  |                        | 被包容件               | $e_{imin} = p_{fmin} \frac{d_o}{E_i} C_i$                                     |     |   |
| 6                  | 传递载荷所需的最小有效过盈量         |                    | $\delta_{amin} = e_{amin} + e_{imin}$   |     |   |
| 7                  | 考虑压平量后的所需最小过盈量         |                    | $\delta_{min} = \delta_{amin} + 2(S_o + S_i)$                                 |     |   |
| 二、不产生塑性变形所允许的最大过盈量 |                        |                    |   |     |   |
| 8                  | 不产生塑性变形所允许的最大结合压强      | 包容件                | 塑性材料 $p_{fmax} = a\sigma_{ss}$<br>脆性材料 $p_{fmax} = b \frac{\sigma_{bs}}{2-3}$ | MPa | $C_o = \frac{1+q_o^2}{1-q_o^2} + \nu_o$ , 见表 5-4-5<br>$C_i = \frac{1+q_i}{1-q_i} - \nu_i$ , 见表 5-4-5<br>$S_o = 1.6R_{ss}$ (不带中间套)<br>$S_o = 1.6(R_{ss} + R_{ms})$ (带中间套)<br>$S_i = 1.6R_{si}$ (不带中间套)<br>$S_i = 1.6(R_{si} + R_{mi})$ (带中间套)<br>$\nu$ ——被连接件材料的泊松比, 查表 5-4-6<br>$a = \frac{1-q_o^2}{\sqrt{3+q_o^2}}$ , $b = \frac{1-q_o^2}{1+q_o^2}$<br>$\alpha, b$ 值可查图 5-4-8<br>$c = \frac{1-q_i^2}{2}$ , $c$ 值可查图 5-4-8; 当实心轴 $q_i = 0$ 时, $c = 0.5$ |
| 9                  |                        | 被包容件               | 塑性材料 $p_{fmax} = c\sigma_{si}$<br>脆性材料 $p_{fmax} = c \frac{\sigma_{bi}}{2-3}$ |     |   |
| 10                 |                        | 被连接件               | $p_{fmax}$ 取 $p_{fmax}$ 和 $p_{fmax}$ 中较小者                                     |     |   |
| 11                 | 被连接件不产生塑性变形的传递力        |                    | $F_t = p_{fmax} \pi d_m l_d \mu$  | N   |   |
| 12                 | 不产生塑性变形所允许的最大直径变化量     | 包容件                | $e_{omax} = \frac{p_{fmax} d_o}{E_o} C_o$                                     | mm  |   |
| 13                 |                        | 被包容件               | $e_{imax} = \frac{p_{fmax} d_o}{E_i} C_i$                                     |     |   |
| 14                 | 被连接件不产生塑性变形所允许的最大有效过盈量 |                    | $\delta_{omax} = e_{omax} + e_{imax}$   |     |   |
| 三、选择配合             |                        |                    |   |     |   |
| 15                 | 满足连接要求的过盈量             | 保证过盈连接传递给定的载荷      | $[\delta_{min}] > \delta_{min}$   | mm  | $\sigma_{ss}, \sigma_{si}$ ——包容件和被包容件材料的屈服点, $MPa$<br>$\sigma_{bs}, \sigma_{bi}$ ——包容件和被包容件材料的抗拉强度, $MPa$<br>$[\delta_{omax}], [\delta_{min}]$ ——满足连接要求的最大过盈量和最小过盈量   |
|                    |                        | 保证被连接件不产生塑性变形      | $[\delta_{max}] \leq \delta_{omax}$   |     |   |

| 序号       | 计算内容  |                  | 计算公式   | 单位 | 说明   |
|----------|---|------------------|--|----|--|
| 16       | 确定基本过盈量   | 一般情况             | $\delta_b = (\delta_{min} + \delta_{max})/2$                   | mm | <p><math>\delta_b</math>——基本过盈量(选择过盈配合的基准值。基孔制时,其值等于轴的基本偏差的绝对值;基轴制时,其值等于孔的基本偏差的绝对值),mm,见图5-4-6</p> <p>选择配合种类时,在过盈量的上、下限范围内常有几种配合可供选用,一般应选择其最小过盈<math>[\delta_{min}]</math>等于或稍大于所需过盈<math>\delta_{min}</math>的配合;<math>[\delta_{min}]</math>过大会增加装配困难。选择较高精度的配合,其实际过盈变动范围较小,连接性能较稳定,但加工要求较高。配合精度较低时,虽可降低加工精度要求,但实际配合过盈变动范围较大,如成批生产,则各连接的承载能力和装配性能相差较大,这时,宜分组选择装配,既可保证加工的经济性,又可使各连接的过盈量接近</p> <p>当包容件和被包容件的工作温度不同时,应计入温度引起的过盈量的变化,见表5-4-2注1</p> <p>当工作角速度很高时,应考虑由于离心力使配合过盈减小而引起连接可靠性降低的情况</p> |
|          |   | 要求有较多的连接强度储备     | $\delta_{max} > \delta_b > (\delta_{min} + \delta_{max})/2$    |    |  |
|          |   | 要求有较多的被连接件材料强度储备 | $\delta_{min} < \delta_b < (\delta_{min} + \delta_{max})/2$    |    |  |
|          | 确定配合基本偏差代号  |                  | 根据基本过盈量 $\delta_b$ 和以基本圆锥直径(一般取最大圆锥直径 $d_{n2}$ )为基本尺寸由图5-4-7查出 |    |  |
|          | 选取内、外圆锥直径的配合和公差                                     |                  | 根据基本偏差代号、基本圆锥直径和 $\delta_{max}$ 、 $\delta_{min}$ 由GB/T 1801确定  |    |  |
|          | 选取内、外圆锥直径的配合和公差                                     |                  | 按GB/T 1800和GB/T 1801选取,推荐选用IT7、IT6公差等级的H、h、JS、js配合             |    |  |
| 位移圆锥过盈配合 | 对基面距有要求的圆锥过盈配合                                      |                  | 根据基面距的尺寸公差要求,按GB/T 12360计算选取内、外圆锥直径公差带                         |    |  |
|          | 所选配合的最大过盈量 $[\delta_{max}]$ 和最小过盈量 $[\delta_{min}]$ |                  | 按GB/T 1801给出的极限偏差计算  | mm |  |

四、油压拆装参数

|    |                  |  |  |    |   |
|----|------------------|--|--|----|---|
| 17 | 中间套尺寸(不带中间套不需计算) | 外锥面中间套   | $d_{n1} = 1.03d + 3$<br>$d_{n2} = d_{n1} + Cl_f$ | mm | <p><math>d</math>——中间套圆柱面直径,mm</p> <p><math>d_{n1}</math>、<math>d_{n2}</math>——被包容件结合面的小端、大端直径,mm</p> <p>C——圆锥过盈连接锥度,推荐选用1:20、1:30、1:50</p> |
|    |                  | 内锥面中间套   | $d_{n2} = 0.97d - 3$<br>$d_{n1} = d_{n2} - Cl_f$ |    |   |
| 18 | 中间套与相关件圆柱面配合     | 外锥面中间套:<br>推荐 $d \leq 100\text{mm}$ 时按 $\frac{G6}{h5}$<br>$100\text{mm} < d \leq 200\text{mm}$ 时按 $\frac{G7}{h6}$<br>$d > 200\text{mm}$ 时按 $\frac{G7}{h7}$ |  |    |   |
|    |                  | 内锥面中间套:<br>推荐 $d \leq 100\text{mm}$ 时按 $\frac{H6}{n5}$<br>$d > 100\text{mm}$ 时按 $\frac{H7}{p6}$  |  |    |   |

续表

| 序号 | 计算内容             |       | 计算公式   | 单位  | 说明  |
|----|------------------|-------|--|-----|---|
| 19 | 中间套与相关件圆柱面配合极限间隙 |       | 按 GB/T 1801 的规定计算<br>$X_{\min}, X_{\max}$  | mm  | 计算中间套变形所需压力时,按最大间隙  |
| 20 | 轴向位移的极限值(压入行程)   | 不带中间套 | $E_{\min} = \frac{1}{C} [\delta_{\min}]$<br>$E_{\max} = \frac{1}{C} [\delta_{\max}]$                           | mm  | 轴向位移公差 $T_E = E_{\max} - E_{\min}$  |
|    |                  | 带中间套  | $E_{\min} = \frac{1}{C} ([\delta_{\min}] + X_{\max})$<br>$E_{\max} = \frac{1}{C} ([\delta_{\max}] + X_{\max})$ |     |   |
| 21 | 装配时中间套变形所需压强     |       | $\Delta p_t = \frac{EX_{\max}}{2d} \left[ 1 - \left( \frac{d}{d_m} \right)^2 \right]$                          | MPa | $E$ ——中间套材料的弹性模量,MPa  |
| 22 | 实际最大结合压强         | 不带中间套 | $[p_{\max}] = \frac{[\delta_{\max}]}{d_m (C_s/E_s + C_i/E_i)}$   | MPa |   |
|    |                  | 带中间套  | $[p_{\max}] = \frac{[\delta_{\max}]}{d_m (C_s/E_s + C_i/E_i)} + \Delta p_t$                                    |     |   |
| 23 | 需要的装拆油压          |       | $p_s = 1.1 [p_{\max}]$   | MPa | 应使 $p_s < p_{\max}$ , 否则应重新选择材料   |
| 24 | 需要的压入力           |       | $P_{s1} = p_s \pi d_m l_i \left( \mu_1 + \frac{C}{2} \right)$  | N   | $\mu_1$ ——油压装配时的摩擦因数,推荐 $\mu_1 = 0.02$  |
| 25 | 需要的压出力           |       | $P_{s2} = p_s \pi d_m l_i \left( \mu_1 - \frac{C}{2} \right)$  | N   | $\mu_1$ ——油压拆卸时的摩擦因数,推荐 $\mu_1 = 0.02$ , 当 $(\mu_1 - C/2)$ 出现负数时,其压出力为负值。应注意采用安全措施,防止弹出 |

## 五、校核计算(需要时进行)

|    |           |      |   |     |   |
|----|-----------|------|---|-----|---|
| 26 | 实际最小结合压强  |      | $[p_{\min}] = \frac{[\delta_{\min}] - 2(S_s + S_i)}{d_m (C_s/E_s + C_i/E_i)} \geq p_{\min}$ | MPa |   |
| 27 | 最小传递载荷    | 传递转矩 | $T_{\min} = \frac{[p_{\min}] \pi d_m^2 l_i \mu}{2} \geq T$                                  | N·m | $\mu$ ——连接工作时的摩擦因数,查表 5-4-3 和表 5-4-4, 推荐 $\mu = 0.12$ |
|    |           | 传递力  | $F_{\min} = [p_{\min}] \pi d_m l_i \mu \geq F_t$  | N   |   |
| 28 | 装拆时实际最大应力 | 包容件  | 塑性材料 $\sigma_{\max} = \frac{p_s}{a}$<br>脆性材料 $\sigma_{\max} = \frac{p_s}{b}$                | MPa | $p_s$ ——装拆油压,MPa<br>$a, b, c$ ——见序号 8、9               |
| 29 |           | 被包容件 | $\sigma_{\max} = \frac{p_s}{c}$   |     |   |

## 六、被连接件直径变化量

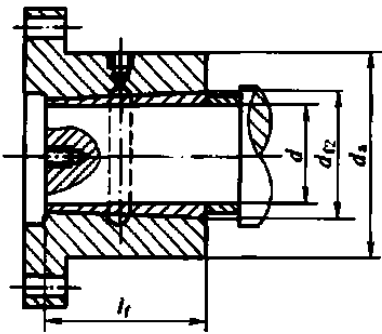
|    |            |   |    |  |
|----|------------|---|----|--|
| 30 | 包容件的外径增大量  | $\Delta d_o = \frac{2p_t d_s q_s^2}{E_s (1 - q_s^2)}$ | mm | $p_t$ 取 $[p_{\max}]$ 与 $[p_{\min}]$ 分别计算,其结果为最大增大(减小)量和最小增大(减小)量 |
| 31 | 被包容件的内径减小量 | $\Delta d_i = \frac{2p_t d_i}{E_i (1 - q_i^2)}$       |    |  |

注:同表 5-4-2 注。



2.4 圆锥过盈连接的计算举例

表 5-4-11



已知条件：  
 包容件材料为 35CrMo，调质硬度为 269~302HB  
 被包容件材料为 35CrMo，调质硬度为 269~302HB  
 中间套材料为 45 钢，调质硬度为 241~286HB  
 包容件外径  $d_3 = 460\text{mm}$   
 被包容件内径  $d_1 = 0$   
 结合面最大圆锥直径  $d_2 = 320\text{mm}$   
 结合面长度  $l_1 = 400\text{mm}$   
 结合面锥度  $C = 1:50$   
 外锥中间套圆柱面直径  $d = 300\text{mm}$

包容件与被包容件材料的屈服点  $\sigma_{0.2} = \sigma_{0.1} = 540\text{MPa}$   
 包容件与被包容件材料的弹性模量  $E_3 = E_1 = 210000\text{MPa}$   
 中间套材料的弹性模量  $E = 210000\text{MPa}$   
 包容件与被包容件材料的波松比  $\nu_3 = \nu_1 = 0.3$   
 传递转矩  $T = 370\text{kN} \cdot \text{m}$   
 承受轴向力  $F_1 = 470\text{kN}$   
 圆锥结合面轮廓算术平均偏差  $R_{za} = R_{zi} = 0.0016\text{mm}$   
 圆柱结合面轮廓算术平均偏差  $R_{za} = R_{zi} = 0.0016\text{mm}$

| 序号 | 计算内容            |      | 计算公式和结果   |
|----|-----------------|------|---|
| 1  | 传递载荷所需的最小结合压强   |      | $F_1 = \sqrt{F_1^2 + \left(\frac{2T}{d_m}\right)^2} = \sqrt{470000^2 + \left(\frac{2 \times 370000000}{316}\right)^2} = 2388472\text{N}$ $d_m = d_2 - \frac{Cl_1}{2} = 320 - \frac{1}{50} \times 400 = 316\text{mm}$ $p_{\min} = \frac{F_1 K}{\pi d_m l_1 \mu} = \frac{2388472 \times 1.5}{\pi \times 316 \times 400 \times 0.12} = 75.2\text{MPa}$ 根据连接特性，取 $K = 1.5$ ；查表 5-4-3 得 $\mu = 0.12$ |
| 2  | 直径比             | 包容件  | $q_3 = \frac{d_m}{d_3} = \frac{316}{460} = 0.687$   |
| 3  |                 | 被包容件 | $q_1 = \frac{d_1}{d_m} = \frac{0}{316} = 0$ (对实心轴 $q_1 = 0$ )   |
| 4  | 传递载荷所需的最小直径变化量  | 包容件  | 查表 5-4-5 得 $C_3 = 3.0877$ (内插法)<br>或 $C_3 = \frac{1+q_3^2}{1-q_3^2} + \nu_3 = \frac{1+0.687^2}{1-0.687^2} + 0.3 = 3.0877$<br>$e_{3\min} = p_{\min} \frac{d_m}{E_3} C_3 = 75.2 \times \frac{316}{210000} \times 3.0877 = 0.3494\text{mm}$  |
| 5  |                 | 被包容件 | 查表 5-4-5 得 $C_1 = 0.7$<br>或 $C_1 = \frac{1+q_1^2}{1-q_1^2} - \nu_1 = 1 - 0.3 = 0.7$<br>$e_{1\min} = p_{\min} \frac{d_m}{E_1} C_1 = 75.2 \times \frac{316}{210000} \times 0.7 = 0.0792\text{mm}$   |
| 6  | 传递载荷所需的最小有效过盈量  |      | $\delta_{e\min} = e_{3\min} + e_{1\min} = 0.3494 + 0.0792 = 0.4286\text{mm}$  |
| 7  | 考虑压平量后的所需最小过盈量  |      | $S_3 = 1.6(R_{za} + R_{za3})$<br>$S_1 = 1.6(R_{zi} + R_{zi1})$<br>$\delta_{\min} = \delta_{e\min} + 2(S_3 + S_1) = 0.4286 + 2 \times [1.6 \times (0.0016 + 0.0016) + 1.6 \times (0.0016 + 0.0016)] = 0.4491\text{mm}$   |
| 8  | 不产生塑性变形所允许的最大过盈 | 包容件  | $\alpha = \frac{1-q_3^2}{\sqrt{3+q_3^2}} = \frac{1-0.687^2}{\sqrt{3+0.687^2}} = 0.2941$ 或查图 5-4-8<br>$p_{\max} = \alpha \sigma_{0.2} = 0.2941 \times 540 = 158.8\text{MPa}$   |

续表

| 序号 | 计算内容                   |      | 计算公式和结果  |
|----|------------------------|------|--|
| 9  | 不产生塑性变形所允许的最大结合压强      | 被包容件 | $c = \frac{1 - q_i^2}{2} = \frac{1 - 0}{2} = 0.5$<br>$p_{fmax} = c \sigma_{si} = 0.5 \times 540 = 270 \text{MPa}$  |
| 10 |                        | 被连接件 | 取 $p_{fmax}$ 和 $p_{fmax}$ 中的较小者, 则 $p_{fmax} = 158.8 \text{MPa}$   |
| 11 | 被连接件不产生塑性变形所允许的传递力     |      | $F_t = p_{fmax} \pi d_m l \mu = 158.8 \times \pi \times 316 \times 400 \times 0.12 = 7567086 \text{N}$   |
| 12 | 不产生塑性变形所允许的最大直径变化量     | 包容件  | $e_{smax} = \frac{p_{fmax} d_m}{E_s} C_s = \frac{158.8 \times 316}{210000} \times 3.0877 = 0.7378 \text{mm}$   |
| 13 |                        | 被包容件 | $e_{imax} = \frac{p_{fmax} d_m}{E_i} C_i = \frac{158.8 \times 316}{210000} \times 0.7 = 0.1673 \text{mm}$  |
| 14 | 被连接件不产生塑性变形所允许的最大有效过盈量 |      | $\delta_{smax} = e_{smax} + e_{imax} = 0.7378 + 0.1673 = 0.9051 \text{mm}$   |
| 15 | 满足连接要求的最小和最大过盈量        |      | $[\delta_{min}] > 0.4491 \text{mm}$<br>$[\delta_{max}] \leq 0.9051 \text{mm}$  |
| 16 | 选取内、外圆锥直径公差及配合         |      | 选取内锥 H7、外锥 x6  |
| 17 | 所选配合的实际最小和最大过盈量        |      | 根据配合 $\frac{H7}{x6}$ , 在 $d_m = 316 \text{mm}$ 上的偏差分别为 $H7 \left( \begin{smallmatrix} +0.057 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$ , $x6 \left( \begin{smallmatrix} +0.626 \\ +0.590 \end{smallmatrix} \right)$<br>$[\delta_{min}] = 0.590 - 0.057 = 0.533 \text{mm}$<br>$[\delta_{max}] = 0.626 - 0 = 0.626 \text{mm}$<br>已考虑了安全系数, 故使 $[\delta_{min}]$ 接近 $\delta_{min}$ |
| 18 | 外锥中间套与相关件圆柱面配合间隙       |      | 选定配合 $d = 300 \frac{G7}{h7}$ , 偏差分别为 $G7 \left( \begin{smallmatrix} +0.069 \\ +0.017 \end{smallmatrix} \right)$ , $h7 \left( \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.052 \end{smallmatrix} \right)$<br>最大间隙 $X_{max} = 0.069 - (-0.052) = 0.121 \text{mm}$<br>最小间隙 $X_{min} = 0.017 - 0 = 0.017 \text{mm}$   |
| 19 | 轴向位移的极限值(压入行程)         |      | $E_{amin} = \frac{[\delta_{min}] + X_{max}}{C} = \frac{0.533 + 0.121}{1/50} = 32.7 \text{mm}$<br>$E_{smax} = \frac{[\delta_{max}] + X_{max}}{C} = \frac{0.626 + 0.121}{1/50} = 37.35 \text{mm}$  |
| 20 | 装配时中间套变形所需的压强          |      | $\Delta p_f = \frac{EX_{max}}{2d} \left[ 1 - \left( \frac{d}{d_m} \right)^2 \right] = \frac{210000 \times 0.121}{2 \times 300} \times \left[ 1 - \left( \frac{300}{316} \right)^2 \right] = 4.18 \text{MPa}$   |
| 21 | 实际最大结合压强               |      | $[p_{fmax}] = \frac{[\delta_{max}]}{d_m (C_s/E_s + C_i/E_i)} + \Delta p_f$<br>$= \frac{0.626}{316 \times (3.0877/210000 + 0.7/210000)} + 4.18 = 114 \text{MPa}$  |
| 22 | 需要的装拆油压                |      | $p_s = 1.1 [p_{fmax}] = 1.1 \times 114 = 125.4 \text{MPa}$   |

| 序号 | 计算内容      |           | 计算公式和结果  |
|----|-----------|-----------|--|
| 23 | 油压装拆参数    | 需要的压入力    | $P_{\text{压}} = p_s \pi d_m l_i \left( \mu_1 + \frac{C}{2} \right) = 125.4 \times \pi \times 316 \times 400 \times \left( 0.02 + \frac{1/50}{2} \right) = 1493.88 \text{ kN}$  |
| 24 |           | 需要的压出力    | $P_{\text{拆}} = p_s \pi d_m l_i \left( \mu_1 - \frac{C}{2} \right) = 125.4 \times \pi \times 316 \times 400 \times \left( 0.02 - \frac{1/50}{2} \right) = 497.96 \text{ kN}$   |
| 25 | 实际最小结合压强  |           | $S_a = 1.6 \times (0.0016 + 0.0016) = 0.00512 \text{ mm}$<br>$S_i = 1.6 \times (0.0016 + 0.0016) = 0.00512 \text{ mm}$<br>$[p_{\text{min}}] = \frac{[\delta_{\text{min}}] - 2(S_a + S_i)}{d_m (C_s/E_s + C_i/E_i)} = \frac{0.533 - 2 \times (0.00512 + 0.00512)}{316 \times (3.0877/210000 + 0.7/210000)} = 89.92 \text{ MPa}$                                     |
| 26 | 校核计算      | 传递最小载荷    | 取 $\mu = 0.12$<br>$T_{\text{min}} = \frac{[p_{\text{min}}] \pi d_m^2 l_i \mu}{2} = \frac{89.92 \times \pi \times 316^2 \times 400 \times 0.12}{2} = 677 \text{ kN} \cdot \text{m}$   |
|    |           | 传递力       | $F_{\text{min}} = [p_{\text{min}}] \pi d_m l_i \mu = 89.92 \times \pi \times 316 \times 400 \times 0.12 = 4284.84 \text{ kN}$  |
| 27 | 装拆时实际最大应力 | 包容件       | $\sigma_{\text{max}} = \frac{p_s}{a} = \frac{125.4}{0.2941} = 426.4 \text{ MPa} < \sigma_{\text{ss}}$<br>故安全   |
| 28 |           | 被包容件      | $\sigma_{\text{max}} = \frac{p_s}{c} = \frac{125.4}{0.5} = 250.8 \text{ MPa} < \sigma_{\text{si}}$<br>故安全  |
| 29 | 被连接件直径变化量 | 包容件外径增大量  | $\Delta d_{\text{max}} = \frac{2[p_{\text{max}}] d_s q_s^2}{E_s (1 - q_s^2)} = \frac{2 \times 114 \times 460 \times 0.687^2}{210000 \times (1 - 0.687^2)} = 0.4464 \text{ mm}$<br>$\Delta d_{\text{min}} = \frac{2[p_{\text{min}}] d_s q_s^2}{E_s (1 - q_s^2)} = \frac{2 \times 89.92 \times 460 \times 0.687^2}{210000 \times (1 - 0.687^2)} = 0.3521 \text{ mm}$ |
| 30 | 被连接件直径变化量 | 被包容件内径减小量 | 因为是实心轴, $d_i = 0$ , 故 $\Delta d_i = 0$   |

### 3 过盈连接的结构设计

#### 3.1 圆柱面过盈连接的合理结构

过盈连接的结合面沿轴向压力分布不均匀 (图 5-4-11), 为了改善压力不均, 以减少应力集中, 结构上可采取下列措施。

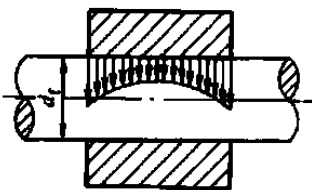


图 5-4-11 结合面沿轴向压力分布

① 使非配合部分的直径小于配合直径 (图 5-4-12a), 并以较大圆弧过渡, 配合直径  $d_f$  与非配合直径  $d'$  之比通常取  $d_f/d' \geq 1.05$ , 圆弧半径可取  $r \geq (0.1 \sim 0.2) d_f$ 。

② 在被包容件上加工出卸载槽 (图 5-4-12b、c), 必要时卸载槽应经滚压处理, 以提高疲劳强度。

③ 包容件的端面加工出卸载槽 (图 5-4-12d) 或减小包容件端部的厚度 (图 5-4-12e), 前一种措施结构简单, 应用较广。

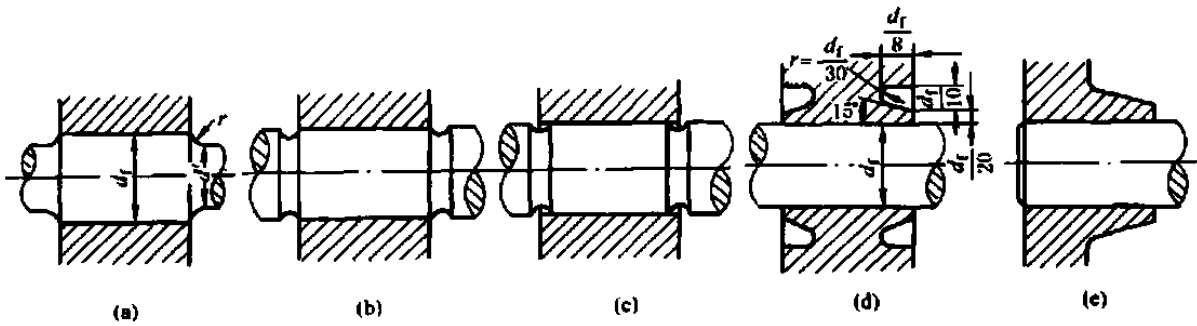


图 5-4-12 改善应力状态的结构

为了便于装配,对结构的要求如下。

- ① 包容件的孔端和被包容件的进入端应有倒角,通常取倒角 $\alpha$ 为 $5^\circ$ 或 $10^\circ$ ,倒角尺寸可按表 5-4-12 选定。
- ② 当轴承受较大的变载荷时,包容件的孔端应倒圆,以提高轴的疲劳强度。
- ③ 结合长度一般不宜超过结合直径 $d_f$ 的 1.6 倍,如结合长度过长,结合直径宜制成阶梯形,以改善装配工艺。
- ④ 轴与盲孔的过盈配合,应有排气孔。
- ⑤ 结合面的粗糙度一般不宜大于 $R_a 6.3 \mu\text{m}$ 。
- ⑥ 结合材料相同时,为避免压入时发生粘着现象,包容面与被包容面应有不同的硬度。

表 5-4-12

过盈连接零件孔端和进入端倒角尺寸

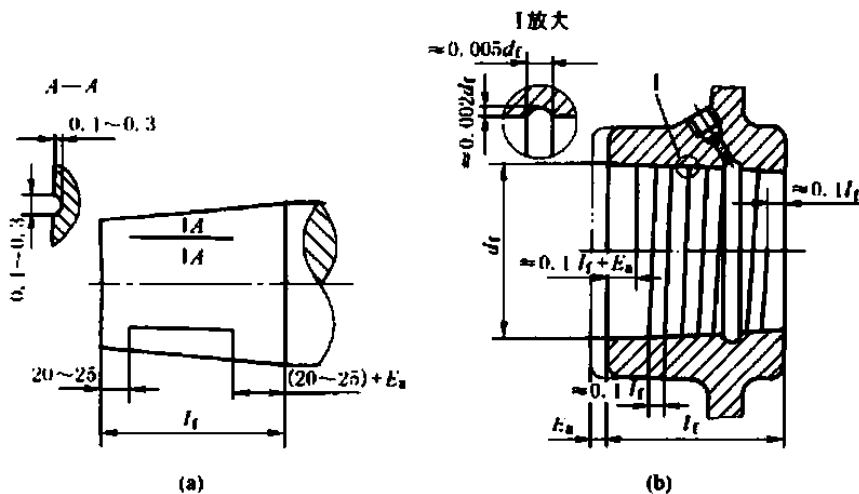
mm

| 结合直径<br>$d$ | 倒角尺寸 | 配合种类         |      |      |      |
|-------------|------|--------------|------|------|------|
|             |      | $s7, a6, r6$ | $x7$ | $y7$ | $z7$ |
| $\leq 50$   | $a$  | 0.5          | 1    | 1.5  | 2    |
|             | $A$  | 1            | 1.5  | 2    | 2.5  |
| 50 - 100    | $a$  | 1            | 2    | 2    | 3    |
|             | $A$  | 1.5          | 2.5  | 2.5  | 3.5  |
| 100 - 250   | $a$  | 2            | 3    | 4    | 5    |
|             | $A$  | 2.5          | 3.5  | 4.5  | 6    |
| 250 - 500   | $a$  | 3.5          | 4.5  | 7    | 8.5  |
|             | $A$  | 4            | 5.5  | 8    | 10   |

### 3.2 实现圆锥面过盈连接的一般要求 (摘自 GB/T 15755—1995)

表 5-4-13

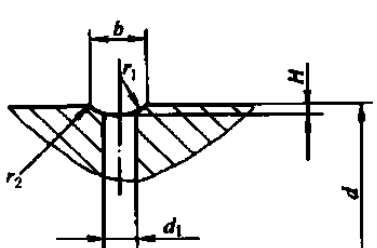
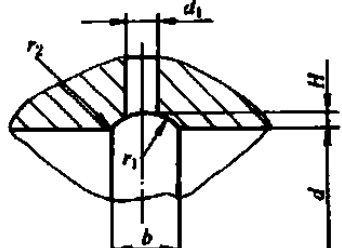
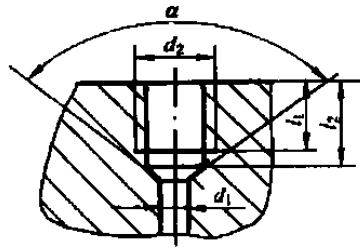
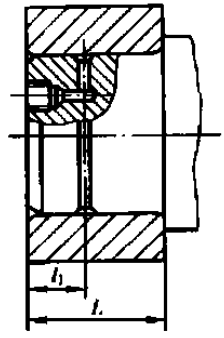
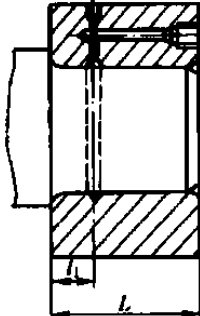
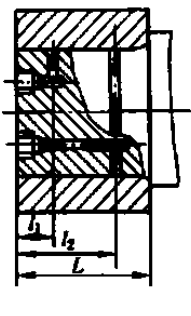
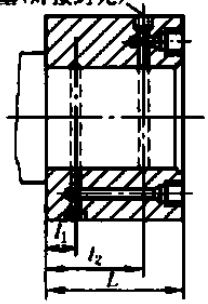
| 结构要求 |  |
|------|--|
|      | ①为降低圆锥面过盈连接两端的应力集中,在包容件或被包容件端部可采用卸载槽、过渡圆弧等结构形式(图 5-4-12)   |
|      | ②被连接件材料相同时,为避免粘着和装拆时表面擦伤,包容件和被包容件的结合面应具有不同的表面硬度  |
|      | ③为便于装拆,在包容件结合面的两端加工成 $15^\circ$ 的倒角或在被包容件两端加工成过渡圆槽   |
|      | ④进油孔和进油环槽,可以设在包容件上,也可以设在被包容件上,以结构设计允许和装拆方便为准。进油环槽的位置,应放在大约位于包容件的质心处,但不能离两端太近,以免影响密封性                         |
|      | ⑤进油环槽的边缘必须倒圆,以免影响结合面压力油的挤出   |
|      | ⑥为使油压分布均匀,并能迅速建立油压和释放油压,应在包容件或被包容件结合面上刻排油槽:在被包容件的结合面上,沿轴向刻有 4~8 条均匀分布的细刻油槽(图 a);也可在包容件的结合面上,刻一条螺旋形的细刻油槽(图 b) |

|                |  |
|----------------|--|
| <p>结构要求</p>    |  <p>⑦需多次装拆或大尺寸圆锥过盈连接,应采用中间套。中间套一般采用45 碳素结构钢,并经调质处理,其硬度为241~286HB</p> <p>⑧经多次装拆的圆锥过盈连接,由于表面压平过盈量减小,设计压入行程应比计算值加大0.5~1mm</p>   |
| <p>对结合面的要求</p> | <p>①尺寸精度<br/>包容件最大圆锥直径公差按 GB/T 1800 规定的 IT6 或 IT7 选取;被包容件的最大圆锥直径公差按 GB/T 1800规定的 IT5 或 IT6 选取</p> <p>②表面粗糙度<br/>对圆锥面:当 <math>d_m \leq 180\text{mm}</math> 时, <math>R_a \leq 0.8\mu\text{m}</math>; <math>d_m &gt; 180\text{mm}</math> 时, <math>R_a \leq 1.6\mu\text{m}</math><br/>对圆柱面: <math>R_a \leq 1.6\mu\text{m}</math></p> <p>③接触精度<br/>圆锥面接触率,应不低于80%</p>   |
| <p>压力油的选择</p>  | <p>通常使用矿物油,推荐油在 50℃ 时的运动黏度为 30~45mm<sup>2</sup>/s。油应清洁,不得含有杂质和污物</p>   |
| <p>装配和拆卸</p>   | <p>①装配</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>将被连接件的结合面擦净,并涂以润滑油</li> <li>将被连接件装在一起,用手推移包容件,直至推不动时为止,以此状态下的位置为压入行程的起点</li> <li>压装开始时,轴向压力不能过大。以后随着油压的加大而逐步提高,但不能超过最大轴向压力</li> <li>压装之后,轴向压力应继续保持 15~30min,以免包容件脱出</li> <li>压装后应放置 3h 才可承受载荷</li> <li>压装速度一般为 2~5mm/s</li> </ol> <p>②拆卸</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>拆卸时高压油应缓慢注入,需 5~10min 才可将其脱开</li> <li>拆卸时油的压力一般不超过规定值。当拆卸困难时,可适当提高油压,但最大不得超过规定值的 10%</li> <li>锥度大的圆锥过盈连接件,在油压下脱开时有自锁能力 (<math>\mu - \frac{C}{2} &lt; 0</math>),必须采取防护措施,防止包容件自动弹出</li> </ol> |

### 3.3 油压装卸结构设计规范 (摘自 JB/T 6136—1992)

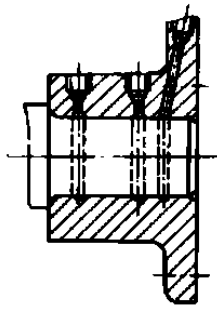
表 5-4-14

mm

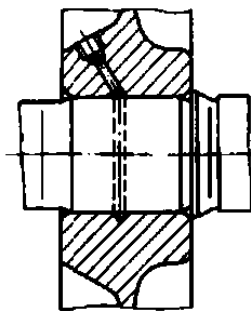
| 环形槽和油孔                 | 环形槽应布置在一个零件上,并与油孔相通,如图 a、b 所示  |  <p>(a)</p>   |  <p>(b)</p>  |   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
|------------------------|--|--|--|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|------|------------|-----|----------|----------|----------|------------|----|---------|------------|-------|--------|------|-------|------|------------|-----|----------|----|----|------|----------|-----|---------|----|----|-----------|---|-----|----------|----|---|-----|---|-----|----------|---|---|---|---|---|----------|----|----|---|----|-----|----------|---|---|------|-----|---|----------|----|----|---|----|-----|----------|---|---|-----|---|-----|-----------|----|----|---|
|                        |  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>d</th><th>b</th><th>d<sub>1</sub></th><th>H</th><th>r<sub>1</sub></th><th>r<sub>2</sub></th><th>d</th><th>b</th><th>d<sub>1</sub></th><th>H</th><th>r<sub>1</sub></th><th>r<sub>2</sub></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤30</td><td>2.5</td><td>2</td><td>0.5</td><td>2</td><td>0.4</td><td>&gt;250~300</td><td>8</td><td>6</td><td>1.5</td><td>6</td><td>1.6</td></tr> <tr> <td>&gt;30~50</td><td>3</td><td>2.5</td><td>0.5</td><td>2.5</td><td>0.4</td><td>&gt;300~400</td><td>10</td><td>7</td><td>2</td><td>7</td><td>1.6</td></tr> <tr> <td>&gt;50~100</td><td>4</td><td>3</td><td>0.8</td><td>3</td><td>0.6</td><td>&gt;400~500</td><td>12</td><td>8</td><td>2.5</td><td>8</td><td>2.5</td></tr> <tr> <td>&gt;100~150</td><td>5</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>&gt;500~650</td><td>14</td><td>10</td><td>3</td><td>10</td><td>2.5</td></tr> <tr> <td>&gt;150~200</td><td>6</td><td>5</td><td>1.25</td><td>4.5</td><td>1</td><td>&gt;650~800</td><td>16</td><td>12</td><td>3</td><td>12</td><td>2.5</td></tr> <tr> <td>&gt;200~250</td><td>7</td><td>5</td><td>1.5</td><td>5</td><td>1.6</td><td>&gt;800~1000</td><td>18</td><td>12</td><td>4</td><td>12</td><td>2.5</td></tr> </tbody> </table> | d  | b   | d <sub>1</sub> | H              | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | d              | b              | d <sub>1</sub> | H              | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | ≤30     | 2.5  | 2          | 0.5 | 2        | 0.4      | >250~300 | 8          | 6  | 1.5     | 6          | 1.6   | >30~50 | 3    | 2.5   | 0.5  | 2.5        | 0.4 | >300~400 | 10 | 7  | 2    | 7        | 1.6 | >50~100 | 4  | 3  | 0.8       | 3 | 0.6 | >400~500 | 12 | 8 | 2.5 | 8 | 2.5 | >100~150 | 5 | 4 | 1 | 4 | 1 | >500~650 | 14 | 10 | 3 | 10 | 2.5 | >150~200 | 6 | 5 | 1.25 | 4.5 | 1 | >650~800 | 16 | 12 | 3 | 12 | 2.5 | >200~250 | 7 | 5 | 1.5 | 5 | 1.6 | >800~1000 | 18 | 12 | 4 |
| d                      | b  | d <sub>1</sub>   | H  | r <sub>1</sub>  | r <sub>2</sub> | d              | b              | d <sub>1</sub> | H              | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| ≤30                    | 2.5  | 2  | 0.5  | 2   | 0.4            | >250~300       | 8              | 6              | 1.5            | 6              | 1.6            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| >30~50                 | 3  | 2.5  | 0.5  | 2.5   | 0.4            | >300~400       | 10             | 7              | 2              | 7              | 1.6            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| >50~100                | 4  | 3  | 0.8  | 3   | 0.6            | >400~500       | 12             | 8              | 2.5            | 8              | 2.5            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| >100~150               | 5  | 4  | 1  | 4   | 1              | >500~650       | 14             | 10             | 3              | 10             | 2.5            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| >150~200               | 6  | 5  | 1.25   | 4.5   | 1              | >650~800       | 16             | 12             | 3              | 12             | 2.5            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| >200~250               | 7  | 5  | 1.5  | 5   | 1.6            | >800~1000      | 18             | 12             | 4              | 12             | 2.5            |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 油孔接口尺寸                 |  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>油孔接口螺纹</th><th>α</th><th>d<sub>1</sub></th><th>l<sub>1</sub></th><th>l<sub>2</sub></th><th>适用轴径范围</th></tr> <tr> <th>d<sub>2</sub></th><th>/(°)</th><th>≤</th><th></th><th></th><th>d</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M10×1.6H</td><td>120</td><td>5</td><td>10</td><td>12</td><td>≤200</td></tr> <tr> <td>M14×1.5-6H</td><td>120</td><td>8</td><td>12</td><td>15</td><td>≤500</td></tr> <tr> <td>M18×1.5-6H</td><td>120</td><td>8</td><td>16</td><td>19</td><td>≤500</td></tr> <tr> <td>M27×2-6H</td><td>120</td><td>12</td><td>18</td><td>22</td><td>&gt;250~1000</td></tr> </tbody> </table>  |  |   |                |                | 油孔接口螺纹         | α              | d <sub>1</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | 适用轴径范围         | d <sub>2</sub> | /(°)           | ≤       |      |            | d   | M10×1.6H | 120      | 5        | 10         | 12 | ≤200    | M14×1.5-6H | 120   | 8      | 12   | 15    | ≤500 | M18×1.5-6H | 120 | 8        | 16 | 19 | ≤500 | M27×2-6H | 120 | 12      | 18 | 22 | >250~1000 |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
|                        |  | 油孔接口螺纹   | α  | d <sub>1</sub>  | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | 适用轴径范围         |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| d <sub>2</sub>         | /(°)   | ≤  |  |   | d              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| M10×1.6H               | 120  | 5  | 10   | 12  | ≤200           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| M14×1.5-6H             | 120  | 8  | 12   | 15  | ≤500           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| M18×1.5-6H             | 120  | 8  | 16   | 19  | ≤500           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| M27×2-6H               | 120  | 12   | 18   | 22  | >250~1000      |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 环形槽的数量及分布<br>一般圆柱形过盈连接 | 环形槽数量及分布取决于被连接件的结构形状和结合长度,环形槽的分布应保证在安装和拆卸过程中使整个结合面上有分布均匀的压力油膜                      |  <p>(a) 轴上有环形槽</p>  | 螺塞(焊接封死)<br> <p>(b) 孔上有环形槽</p>   |  <p>(c) 轴上有两个环形槽</p> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
|                        |  | 螺塞(焊接封死)<br> <p>(d) 孔上有两个环形槽</p>  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5">环形槽分布尺寸</th></tr> <tr> <th>图号</th><th>L</th><th>l<sub>1</sub></th><th>l<sub>2</sub></th><th>环形槽数量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">图 a、图 b</td><td>≤100</td><td>(0.3~0.4)L</td><td>—</td><td>1</td></tr> <tr> <td>&gt;100~300</td><td>0.25L</td><td rowspan="3">(0.5~0.6)L</td><td>2</td></tr> <tr> <td rowspan="2">图 c、图 d</td><td>&gt;300~600</td><td>0.20L</td><td>3</td></tr> <tr> <td>&gt;600</td><td>0.15L</td><td>4</td></tr> </tbody> </table> <p>备注: 当环形槽的数量为3或4个时,其第3和第4个环形槽应均匀布置在 l<sub>1</sub> 至 l<sub>2</sub> 区间</p> |   | 环形槽分布尺寸        |                |                |                |                | 图号             | L              | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | 环形槽数量          | 图 a、图 b | ≤100 | (0.3~0.4)L | —   | 1        | >100~300 | 0.25L    | (0.5~0.6)L | 2  | 图 c、图 d | >300~600   | 0.20L | 3      | >600 | 0.15L | 4    |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 环形槽分布尺寸                |  |  |  |   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 图号                     | L  | l <sub>1</sub>   | l <sub>2</sub>   | 环形槽数量   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 图 a、图 b                | ≤100   | (0.3~0.4)L   | —  | 1   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
|                        | >100~300   | 0.25L  | (0.5~0.6)L   | 2   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
| 图 c、图 d                | >300~600   | 0.20L  |  | 3   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |
|                        | >600   | 0.15L  |  | 4   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |      |            |     |          |          |          |            |    |         |            |       |        |      |       |      |            |     |          |    |    |      |          |     |         |    |    |           |   |     |          |    |   |     |   |     |          |   |   |   |   |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |      |     |   |          |    |    |   |    |     |          |   |   |     |   |     |           |    |    |   |

壁厚不均匀的圆柱形过盈连接

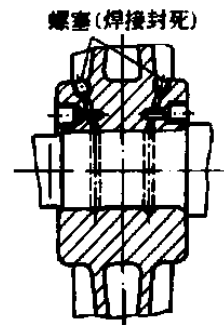
环形槽的布置应能改善压力分布, 环形槽应布置在辐板和凸缘的下方



(a) 包容件侧面有凸缘的圆柱形过盈连接



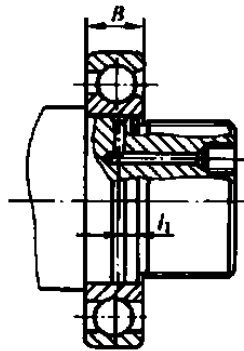
(b) 包容件带单辐板的圆柱形过盈连接



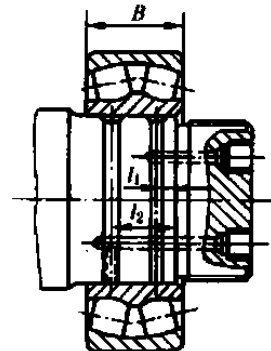
(c) 包容件有双辐板的圆柱形过盈连接  
螺塞(焊接封死)

滚动轴承用圆柱形过盈连接

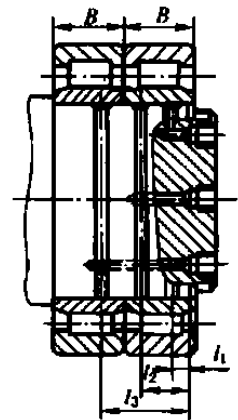
环形槽的数量及分布



(a) 一个滚动轴承的圆柱形轴(有一个环形槽)



(b) 一个滚动轴承的圆柱形轴(有两个环形槽)

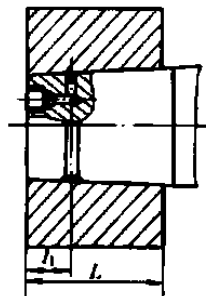


(c) 两个滚动轴承的圆柱形轴(有三个环形槽)

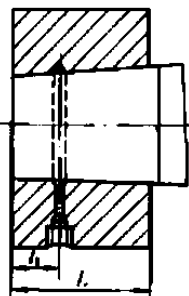
| 图号  | $B$        | $l_1$             | $l_2$             | $l_3$             |
|-----|------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 图 a | $\leq 100$ | $(0.3 \sim 0.4)B$ | —                 | —                 |
| 图 b | $> 100$    | $0.2B$            | $(0.5 \sim 0.6)B$ | —                 |
| 图 c | 任意         | $0.2B$            | $0.6B$            | $(1.2 \sim 1.3)B$ |

壁厚均匀的圆锥形过盈连接

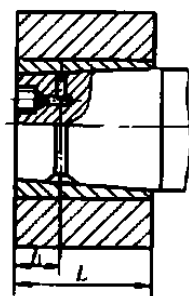
布置一个环形槽,  $l_1 = (0.3 \sim 0.4)L$



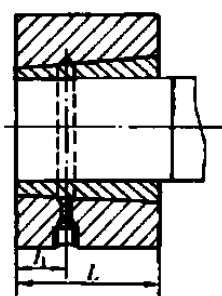
(a) 圆锥形轴上有环形槽的过盈连接



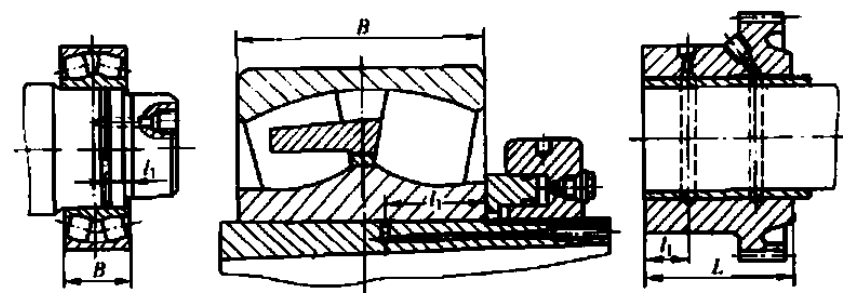
(b) 圆锥形孔上有环形槽的过盈连接

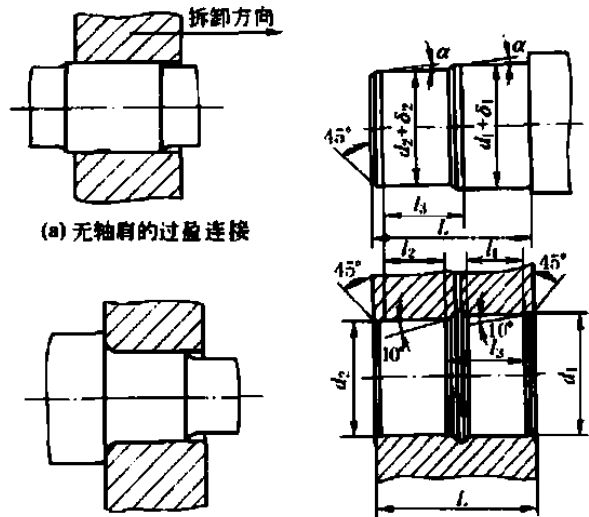


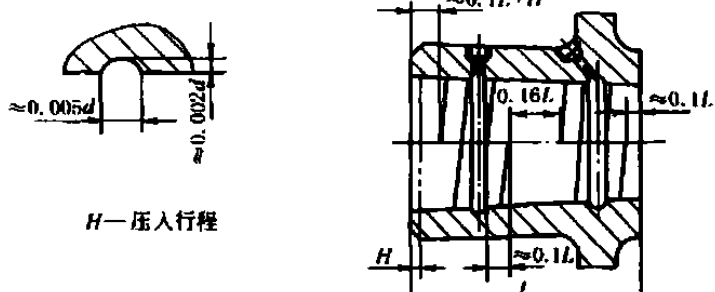
(c) 内圆锥形带中间套轴上有环形槽的过盈连接



(d) 外圆锥形带中间套孔上有环形槽的过盈连接

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>安装轴承及壁厚变化的圆锥形过盈连接<br/>环形槽的数量及分布</p> | <p>安装滚动轴承(图 a、b)布置一个环形槽, <math>l_1 = (0.3 - 0.4)B</math>, 当包容件壁厚变化时(图 c), 应布置两个环形槽</p> |  <p>(a) 圆锥形轴上装一个滚动轴承的过盈连接</p> <p>(b) 在紧定衬套上装一个滚动轴承的圆锥形过盈连接</p> <p>(c) 带中间套、包容件侧面有凸缘的外圆锥形过盈连接</p> |
|--|--|--|

|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <p>配合长度要求及阶梯圆柱形过盈连接尺寸</p> | <p>为了便于拆卸, 包容件的结合表面应超出被包容件的结合表面, 见图 a、b</p> <p>阶梯圆柱形过盈连接的结合长度为 <math>l_1</math> 和 <math>l_2</math> (图 c), 安装油压是通过包容件的 <math>10^\circ</math> 导向锥与被包容件的 <math>\alpha</math> 锥体良好接触形成密封而获得的, 两个零件的 <math>l_3</math> 尺寸应符合要求</p> |  <p>(a) 无轴肩的过盈连接</p> <p>(b) 有轴肩的过盈连接</p> <p>(c) 阶梯圆柱形过盈连接</p> <p><math>d_1, d_2</math>—直径;<br/> <math>\delta_1, \delta_2</math>—过盈;<br/> <math>l_1, l_2</math>—结合长度;<br/> <math>l_3</math>—密封锥间的距离;<br/> <math>\alpha</math>—密封锥倾角(可根据过盈量的大小选择, <math>\alpha = 0.5^\circ \sim 1.5^\circ</math>)</p> |
|---------------------------|--|--|

|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| <p>圆锥过盈连接的螺旋油槽</p> | <p>装配完成后, 为了使结合面间高压油排出, 圆锥包容件或被包容件的结合面上应有与环形槽相通的螺旋油槽, 但油槽不得延伸到结合面外</p> |  <p><math>\approx 0.005d</math></p> <p><math>\approx 0.002d</math></p> <p><math>H</math>—压入行程</p> <p><math>\approx 0.1L + H</math></p> <p><math>0.16L</math></p> <p><math>\approx 0.1L</math></p> |
|--------------------|--|---|

|                 |             |                             |  |  |   |   |  |   |            |
|-----------------|-------------|-----------------------------|--|--|---|---|--|---|------------|
| <p>尺寸公差和粗糙度</p> | <p>项目</p>   |                             | <p>圆柱面过盈连接</p>   |  | <p>圆锥面过盈连接</p>                          |   |  |   |            |
|                 |             |                             | <p><math>d \leq 180\text{mm}</math></p>                                  | <p><math>d &gt; 180\text{mm}</math></p>                                  | <p>中间套与相关圆柱面</p>                        |   | <p>圆锥结合面(平均直径)</p>   |   |            |
|                 |             |                             |  |  | <p><math>L \leq 180\text{mm}</math></p> | <p><math>L &gt; 180\text{mm}</math></p> | <p><math>d_m \leq 180\text{mm}</math></p>                                | <p><math>d_m &gt; 180\text{mm}</math></p> |            |
|                 | <p>基轴制</p>  | <p>被包容件</p>                 | <p>h6</p>  | <p>h7</p>  | <p>H7/h7</p>                            |   | <p>外锥套: F8</p>   | <p>h6</p>                                 |            |
|                 |             |                             | <p>包容件</p>   | <p>IT6</p>   |   |   | <p>IT7</p>   | <p>h7</p>                                 | <p>IT6</p> |
| <p>基孔制</p>      | <p>被包容件</p> | <p>IT6</p>                  | <p>IT7</p>   |  |   |   | <p>内锥套: H8</p>   |   |            |
|                 |             | <p>包容件</p>                  | <p>H6</p>  | <p>H7</p>  |   |   |  |   |            |
|                 |             | <p>粗糙度 <math>R_a</math></p> | <p>孔: <math>0.8\mu\text{m}</math><br/>轴: <math>0.8\mu\text{m}</math></p> | <p>孔: <math>1.6\mu\text{m}</math><br/>轴: <math>0.8\mu\text{m}</math></p> |   |   | <p>孔: <math>0.4\mu\text{m}</math><br/>轴: <math>0.4\mu\text{m}</math></p> |   |            |

注: 1. 圆锥结合面的圆锥角公差为 AT5, 接触率不小于 75%。  
 2. 环形槽圆角处的表面粗糙度  $R_a = 3.2\mu\text{m}$ 。



### 3.4 油压装卸说明 (摘自 JB/T 6136—1992)

#### (1) 安装说明

过盈连接安装时,对于圆柱面配合,根据其尺寸,一般情况下加热孔或冷缩轴,或同时加热孔和冷缩轴后进行安装。对于圆锥形和阶梯圆柱形过盈连接,不必加热孔和冷缩轴,而用压力油的方法进行快速安装。在采用油压安装时,应注意以下事项:安装表面不允许有破坏压力油膜形成的杂质、划痕和缺陷;应清除结合面上的油孔和环形油槽的毛刺;如果没有特殊要求,结合孔选用 H7 的公差带;对于未注公差尺寸,按切削加工件有关技术要求的規定;对于结合面,应按照包容原则设计和制造。

通过加热或冷缩方法安装的过盈连接,在常温状态下,还没有达到预先要求的位置时,可通过油压重新调整到要求位置;安装好后,用螺塞将管路连接工艺用的螺孔堵死。

图 5-4-13、图 5-4-14 表示油压装配时的情况。油压拆卸时和装配时一样,通以高压油,同时用一个适当的工具将被连接件卸出。对于圆锥被连接件,当高压油在配合处产生足够人的轴向分力时,被连接件自动推出,可不另用工具。

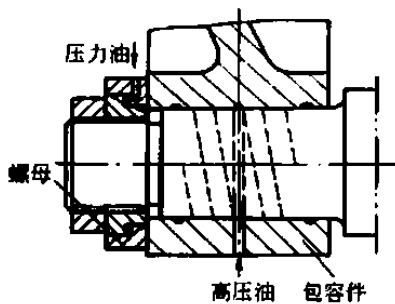


图 5-4-13 油压装配简图 (一)

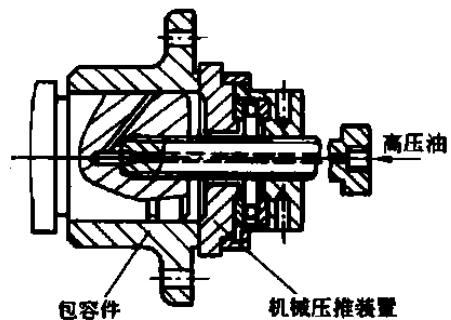


图 5-4-14 油压装配简图 (二)

#### (2) 拆卸说明

在拆卸之前,应先检查油路部分是否清洁,如不清洁应清理干净,通入压力油后,应保持压力油从过盈连接面溢出。这时用拆卸工具或压力机,将包容件不间断地拉出。在用拆卸工具或压力机拆卸过程中,应使压力油的压力保持不变。对于简单的圆柱面过盈连接,当拆卸离开最后一个环形槽之后,拆卸过程不能中断,如果中断会使油从结合面压出,并且轮毂(轴套)仍固定在轴上。

拆卸完成后应用螺塞将管路连接工艺用的螺孔堵死。

拆卸用的介质,推荐采用运动黏度为  $46 \sim 68 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$  时) 的矿物油(不是液压油)。

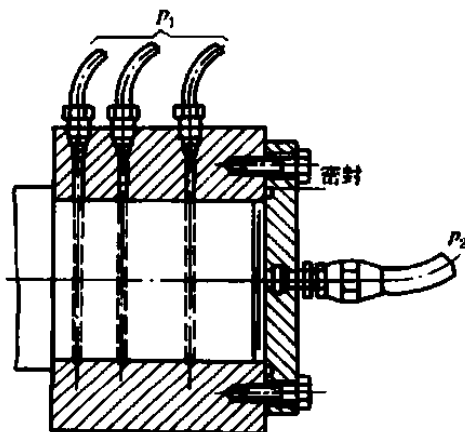


图 5-4-15 圆柱形过盈连接的拆卸

圆柱形过盈连接拆卸时,可同时向圆柱面和轴向加压,但轴向的油压力  $p_2$  约为圆柱面油压力  $p_1$  的  $1/5$  (图 5-4-15),当圆柱面的油压力达到计算的拆卸压力时,即可将包容件(或被包容件)不间断地拉出,在拉出过程中应特别注意安全,同时应保持油的压力稳定。

阶梯圆柱形过盈连接拆卸时,当压力油使两个零件产生变形形成油膜后,在轴向力的作用下轴开始移动,这时应特别注意由于阶梯形圆柱直径  $d_1$ 、 $d_2$  不同,在轴向产生的力将大于开始施加的轴向力,所以在拆卸时,事先应采取安全措施,防止拆卸结束后,轴(或轴套)被弹出。

#### (3) 安全注意事项

对油压拆卸(或安装)的操作,事先必须制定出安全操作规程,并且由有经验的人员进行操作。

对于圆锥形和阶梯圆柱形过盈连接,当大压力拆卸时应特别注意安全,防止过盈连接在拆卸过程自动脱出。对于重新使用拆卸过的零件之前,应检查是否有影响使用的缺陷。

# 第 5 章 胀紧连接和型面连接

## 1 胀紧连接

### 1.1 连接原理与特点

胀紧连接是在轴和轮毂孔之间放置一对或数对与内、外锥面贴合的胀紧连接套（简称胀套），在轴向力作用下，内环缩小，外环胀大，与轴和轮毂紧密贴合，产生足够的摩擦力，以传递转矩、轴向力或两者的复合载荷。

胀紧连接的定心性好，装拆或调整轴与轮毂的相对位置方便，没有应力集中，承载能力高，可避免零件因键槽等原因而削弱，又有密封作用。

图 5-5-1 为胀紧连接示例。弹性胀套的锥面半锥角  $\alpha$  愈小，结合面的压强愈大，因而所能传递的载荷也愈大。但  $\alpha$  太小时，拆卸不方便，通常取  $\alpha = 10^\circ \sim 14^\circ$ 。胀套的材料多为 65、65Mn、55Cr2 或 60Cr2 等。胀套可用螺母压紧，也可在轴端或毂端用多个螺钉压紧。当采用多对胀套时，如采用同一轴向夹紧力（压紧力），各对胀套传递的转矩应递减。

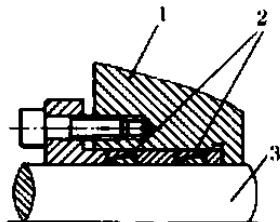
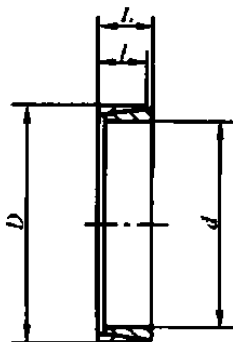


图 5-5-1 胀紧连接  
1—齿轮；2—胀套；3—轴

### 1.2 胀紧连接套的型式与基本尺寸（摘自 JB/T 7934—1999）

#### 1.2.1 Z<sub>1</sub> 型胀紧连接套



整体锥环，成对使用，拆卸方便，可代替各种键连接和过盈连接。为传递较大载荷，可采用多对环，单侧压紧不超过 4 对环，双侧压紧可达 8 对环。有轴毂配合面对中时对中精度较高

表 5-5-1

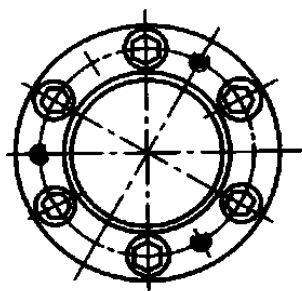
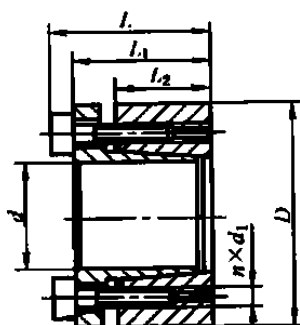
| 基本尺寸 |     |     |      | 当 $p_t = 100\text{MPa}$ 时的额定载荷 |                   | 质量<br>/kg |
|------|-----|-----|------|--------------------------------|-------------------|-----------|
| $d$  | $D$ | $L$ | $l$  | 轴向力 $F_t$<br>/kN               | 转矩 $M_t$<br>/kN·m |           |
| /mm  |     |     |      |                                |                   |           |
| 20   | 25  | 6.3 | 5.3  | 4                              | 0.004             | 0.01      |
| 22   | 26  |     |      | 4.5                            | 0.005             | 0.01      |
| 25   | 30  |     |      | 5                              | 0.06              | 0.01      |
| 28   | 32  |     |      | 5.6                            | 0.08              | 0.01      |
| 30   | 35  |     |      | 6                              | 0.09              | 0.01      |
| 32   | 36  |     |      | 6.4                            | 0.1               | 0.01      |
| 35   | 40  | 7   | 6    | 8.2                            | 0.15              | 0.02      |
| 40   | 45  | 8   | 6.6  | 9.9                            | 0.2               | 0.02      |
| 45   | 52  | 10  | 8.6  | 14.6                           | 0.33              | 0.04      |
| 50   | 57  |     |      | 16.2                           | 0.4               | 0.05      |
| 55   | 62  |     |      | 17.8                           | 0.49              | 0.05      |
| 60   | 68  | 12  | 10.4 | 23.5                           | 0.7               | 0.07      |
| 65   | 73  |     |      | 25.6                           | 0.83              | 0.08      |
| 70   | 79  | 14  | 12.2 | 32                             | 1.12              | 0.11      |
| 75   | 84  |     |      | 34.4                           | 1.29              | 0.12      |
| 80   | 91  | 17  | 15   | 45                             | 1.81              | 0.19      |
| 85   | 96  |     |      | 48                             | 2.04              | 0.2       |
| 90   | 101 |     |      | 51                             | 2.29              | 0.22      |
| 95   | 106 |     |      | 54                             | 2.55              | 0.23      |
| 100  | 114 | 21  | 18.7 | 70                             | 3.5               | 0.38      |
| 105  | 119 |     |      | 73.2                           | 3.82              | 0.4       |
| 110  | 124 |     |      | 77                             | 4.25              | 0.41      |
| 120  | 134 |     |      | 84                             | 5.05              | 0.45      |
| 125  | 139 |     |      | 92                             | 5.75              | 0.62      |
| 130  | 148 | 28  | 25.3 | 124                            | 8.05              | 0.85      |
| 140  | 158 |     |      | 134                            | 9.35              | 0.91      |
| 150  | 168 |     |      | 143                            | 10.7              | 0.97      |
| 160  | 178 | 33  | 30   | 152.5                          | 12.2              | 1.02      |
| 170  | 191 |     |      | 192                            | 16.3              | 1.5       |
| 180  | 201 |     |      | 204                            | 18.3              | 1.58      |
| 190  | 211 |     |      | 214                            | 20.4              | 1.68      |
| 200  | 224 | 38  | 34.8 | 262                            | 26.2              | 2.32      |
| 210  | 234 |     |      | 275                            | 28.9              | 2.45      |
| 220  | 244 |     |      | 288                            | 37.7              | 2.49      |
| 240  | 267 | 42  | 39.5 | 358                            | 43                | 3.52      |
| 250  | 280 | 48  | 44   | 415                            | 52                | 4.68      |
| 260  | 290 |     |      | 435                            | 56.5              | 4.82      |
| 280  | 313 | 53  | 49   | 520                            | 72.5              | 6.27      |
| 300  | 333 |     |      | 555                            | 83                | 6.47      |
| 320  | 360 |     |      | 710                            | 114               | 10.9      |
| 340  | 380 | 65  | 59   | 755                            | 128.5             | 11.5      |
| 360  | 400 |     |      | 800                            | 144               | 12.2      |
| 380  | 420 |     |      | 845                            | 160.5             | 12.8      |
| 400  | 440 |     |      | 890                            | 178               | 13.5      |
| 420  | 460 |     |      | 935                            | 196               | 14.1      |
| 450  | 490 |     |      | 998                            | 224.5             | 15.2      |
| 480  | 520 |     |      | 1070                           | 256               | 16        |
| 500  | 540 |     |      | 1110                           | 278               | 16.5      |

注： $p_t$  为胀紧连接套与轴结合面上的压强。



| 基本尺寸 |      |     |      |       |       | 额定载荷 |                  | 胀套与轴结合面上的压强 $p_1$<br>/MPa | 胀套与轮毂结合面上的压强 $p_2$<br>/MPa | 螺钉的拧紧力矩 $M_A$<br>/N·m | 质量<br>/kg |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------|------|-----|------|-------|-------|------|------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------|-------------------|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $d$  | $D$  | $l$ | $L$  | $L_1$ | $d_1$ | $n$  | 轴向力 $F_t$<br>/kN |                           |                            |                       |           | 转矩 $M_t$<br>/kN·m |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| /mm  |      |     |      |       |       |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 130  | 180  | 34  | 38   | 52    | M12   | 20   | 272              | 17.6                      | 165                        | 125                   | 3.51      |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 140  | 190  |     |      |       |       | 22   | 298              | 20.9                      | 165                        |                       |           | 125               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 150  | 200  |     |      |       |       | 24   | 324              | 24.2                      | 170                        |                       |           | 125               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 160  | 210  |     |      |       |       | 26   | 350              | 28                        | 170                        |                       |           | 130               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 170  | 225  | 38  | 44   | 60    | M14   | 22   | 386              | 32.8                      | 160                        | 190                   | 5.78      |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 180  | 235  |     |      |       |       | 24   | 420              | 37.8                      | 165                        |                       |           | 125               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 190  | 250  | 46  | 52   | 68    | M14   | 28   | 490              | 46.5                      | 150                        |                       |           | 115               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 200  | 260  |     |      |       |       | 30   | 525              | 52.5                      | 150                        |                       |           | 115               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 210  | 275  | 50  | 56   | 74    | M16   | 24   | 599              | 62.89                     | 151                        | 295                   | 10.1      |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 220  | 285  |     |      |       |       | 26   | 620              | 68                        | 150                        |                       |           | 115               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 240  | 305  |     |      |       |       | 30   | 715              | 85.50                     | 160                        |                       |           | 125               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 250  | 315  |     |      |       |       | 32   | 768              | 96                        | 162                        |                       |           | 125               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 260  | 325  | 60  | 66   | 86.5  | M18   | 34   | 800              | 104                       | 165                        | 130                   | 405       |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 280  | 355  |     |      |       |       | 32   | 915              | 128                       | 145                        | 115                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 300  | 375  | 72  | 78   | 100.5 | M20   |      | 1020             | 153                       | 150                        | 120                   |           | 580               |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 320  | 405  |     |      |       |       | 210  | 150              | 120                       |                            |                       |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 340  | 425  | 84  | 90   | 116   | M22   | 36   | 1310             | 224                       | 145                        | 115                   | 780       |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 360  | 455  |     |      |       |       |      | 1630             | 294                       | 145                        | 115                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 380  | 475  |     |      |       |       |      | 1620             | 308                       | 135                        | 110                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 400  | 495  |     |      |       |       |      | 1610             | 322                       | 130                        | 105                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 420  | 515  | 40  | 1780 | 374   | 135   | 110  | 50               | 1000                      | 65                         |                       |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 450  | 555  |     |      |       |       |      |                  |                           |                            | 40                    | 2050      | 461.25            | 124  | 100  |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 480  | 585  | 96  | 102  | 130   | M24   | 42   | 2160             | 518.4                     | 124                        | 100                   | 1000      |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 500  | 605  |     |      |       |       | 44   | 2240             | 560                       | 123                        | 100                   |           | 71                |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 530  | 640  |     |      |       |       | 45   | 2330             | 617                       | 121                        | 100                   |           |                   | 72.6 |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 560  | 670  |     |      |       |       | 48   | 2440             | 680                       | 120                        | 100                   |           |                   |      | 83.6 |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 600  | 710  |     |      |       |       | 50   | 2580             | 775                       | 118                        | 100                   |           |                   |      |      | 85 |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 630  | 740  |     |      |       |       | 52   | 2680             | 844                       | 117                        | 105                   |           |                   |      |      |    | 91 |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 670  | 780  |     |      |       |       | 56   | 2820             | 944                       | 116                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    | 94 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 710  | 820  |     |      |       |       | 60   | 2970             | 1054                      | 115                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    | 101 |     |     |     |     |     |     |     |
| 750  | 860  |     |      |       |       | 62   | 3130             | 1173                      | 115                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     | 106 |     |     |     |     |     |     |
| 800  | 910  |     |      |       |       | 66   | 3260             | 1300                      | 112                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     | 112 |     |     |     |     |     |
| 850  | 960  |     |      |       |       | 70   | 3500             | 1487                      | 113                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     | 118 |     |     |     |     |
| 900  | 1010 |     |      |       |       | 75   | 3680             | 1650                      | 112                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     | 125 |     |     |     |
| 950  | 1060 |     |      |       |       | 80   | 3870             | 1838                      | 112                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     | 132 |     |     |
| 1000 | 1110 |     |      |       |       | 82   | 4000             | 2000                      | 110                        | 100                   |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     | 139 |     |
|      |      |     |      |       |       |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     | 146 |

注：Z<sub>2</sub>型胀紧连接套螺钉的机械性能等级为12.9级。

1.2.3 Z<sub>3</sub>型胀紧连接套

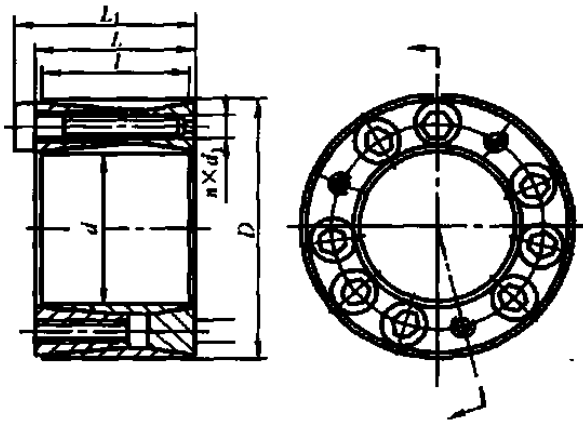
内、外锥环用六角螺钉压紧。  
接合面较长，能自动对中。用于  
旋转精度要求高和传递载荷大的  
场合

表 5-5-3

| 基本尺寸 |     |       |       |       |       | 额定载荷 |                  | 胀套与轴结合面上的压强 $p_1$<br>/MPa | 胀套与轮毂结合面上的压强 $p'_1$<br>/MPa | 螺钉的拧紧力矩 $M_A$<br>/N·m | 质量<br>/kg |                   |      |     |      |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|------|------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-------------------|------|-----|------|
| $d$  | $D$ | $L$   | $L_1$ | $L_2$ | $d_1$ | $n$  | 轴向力 $F_t$<br>/kN |                           |                             |                       |           | 转矩 $M_t$<br>/kN·m |      |     |      |
| /mm  |     |       |       |       |       |      |                  |                           |                             |                       |           |                   |      |     |      |
| 20   | 47  | 37    | 31    | 21.7  | M6    | 4    | 30               | 0.3                       | 287                         | 17                    | 0.29      |                   |      |     |      |
| 22   | 47  |       |       |       |       |      |                  | 0.33                      | 260                         |                       | 90        | 0.27              |      |     |      |
| 25   | 50  |       |       |       |       | 5    | 35               | 0.44                      | 287                         |                       | 106       | 0.3               |      |     |      |
| 28   | 55  |       |       |       |       |      |                  | 0.49                      | 256                         |                       | 96        | 0.36              |      |     |      |
| 30   | 55  |       |       |       |       | 6    | 45               | M8                        | 6                           |                       | 45        | 0.53              | 239  | 96  | 0.34 |
| 35   | 60  |       |       |       |       |      |                  |                           |                             |                       |           | 0.81              | 246  | 106 | 0.38 |
| 40   | 65  | 80    | 1.86  | 283   | 134   |      |                  |                           | 41                          | 0.94                  | 215       | 98                | 0.41 |     |      |
| 45   | 75  |       |       |       |       |      |                  |                           |                             | 2.07                  | 255       | 126               | 0.7  |     |      |
| 50   | 80  | 7     | 90    | 2.54  | 270   | 138  | 0.76             |                           |                             |                       |           |                   |      |     |      |
| 55   | 85  |       |       | 2.77  | 247   | 130  | 0.82             |                           |                             |                       |           |                   |      |     |      |
| 60   | 90  | 8     | 105   | M10   | 7     | 140  | 3.58             | 261                       |                             | 141                   | 0.88      |                   |      |     |      |
| 65   | 95  |       |       |       |       |      | 5.1              | 244                       |                             | 128                   | 2.1       |                   |      |     |      |
| 70   | 110 | 60    | 50    | 33.4  | M10   | 7    | 140              | 5.46                      | 228                         | 119                   | 2.2       |                   |      |     |      |
| 75   | 115 |       |       |       |       |      |                  | 5.85                      | 214                         | 112                   | 2.3       |                   |      |     |      |
| 80   | 120 |       |       |       |       |      |                  | 8                         | 175                         | 7.45                  | 230       | 129               | 2.4  |     |      |
| 85   | 125 |       |       |       |       | 7.9  | 217              |                           |                             | 124                   | 2.6       |                   |      |     |      |
| 90   | 130 |       |       |       |       | 10   | 205              |                           |                             | 9.9                   | 257       | 149               | 2.7  |     |      |
| 95   | 135 |       |       |       |       |      |                  | 11                        | 192                         | 114                   | 3.7       |                   |      |     |      |
| 100  | 145 | 11.55 | 210   | 114   | 3.9   |      |                  |                           |                             |                       |           |                   |      |     |      |
| 105  | 150 | 68    | 58    | 40.8  | M12   | 10   | 220              | 12.1                      | 175                         | 107                   | 4         |                   |      |     |      |
| 110  | 155 |       |       |       |       |      |                  | 12                        | 260                         | 15.7                  | 192       | 120               | 4.3  |     |      |
| 120  | 165 |       |       |       |       |      |                  |                           |                             | 10                    | 320       | 17.5              | 189  | 120 | 4.8  |
| 125  | 170 |       |       |       |       | 20.7 | 188              |                           |                             |                       |           | 120               | 5.9  |     |      |
| 130  | 180 |       |       |       |       | 12   | 380              | 22.5                      | 175                         |                       |           | 114               | 6.3  |     |      |
| 140  | 190 |       |       |       |       |      |                  | 28.5                      | 196                         | 130                   | 6.7       |                   |      |     |      |
| 150  | 200 | 77    | 65    | 45.4  |       |      |                  |                           |                             |                       |           |                   |      |     |      |

注：Z<sub>3</sub>型胀紧连接套螺钉的机械性能等级为12.9级。

1.2.4 Z<sub>4</sub>型胀紧连接套

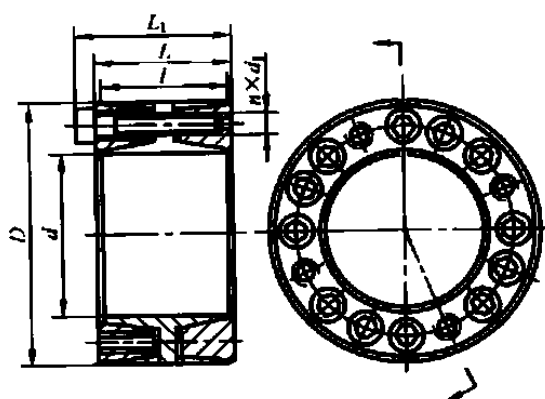


由锥度不同的开口双锥内环与开口双锥外环及两个双锥压紧环组成。用内六角螺钉压紧。其他特点与Z<sub>2</sub>型同，但接合面长，对中精度高。用于旋转精度要求较高和传递较大载荷的场合

表 5-5-4

| 基本尺寸 |     |     |     |       |       | 额定载荷          |                | 胀套与轴结合面上的压强 $p_1$ /MPa | 胀套与轮毂结合面上的压强 $p'_1$ /MPa | 螺钉的拧紧力矩 $M_A$ /N·m | 质量 /kg |      |
|------|-----|-----|-----|-------|-------|---------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------------|--------|------|
| $d$  | $D$ | $l$ | $L$ | $L_1$ | $d_1$ | 轴向力 $F_t$ /kN | 转矩 $M_t$ /kN·m |                        |                          |                    |        |      |
| /mm  |     |     |     |       |       | $n$           |                |                        |                          |                    |        |      |
| 70   | 120 | 56  | 62  | 74    | M12   | 8             | 197            | 6.85                   | 201                      | 117                | 145    | 3.3  |
| 80   | 130 |     |     |       |       | 12            | 291            | 11.65                  | 263                      | 162                |        | 3.7  |
| 90   | 140 |     |     |       |       | 290           | 13             | 234                    | 150                      | 4                  |        |      |
| 100  | 160 | 74  | 80  | 94    | M14   | 15            | 389            | 19.7                   | 213                      | 133                | 230    | 7.2  |
| 110  | 170 |     |     |       |       |               | 483            | 22.6                   | 242                      | 157                |        | 7.7  |
| 120  | 180 |     |     |       |       |               | 482            | 28.9                   | 222                      | 148                |        | 8.3  |
| 125  | 185 |     |     |       |       |               | 480            | 30                     | 212                      | 143                |        | 8.5  |
| 130  | 190 |     |     |       |       | 18            | 31.2           | 205                    | 140                      | 8.8                |        |      |
| 140  | 200 |     |     |       |       |               | 574            | 40.2                   | 227                      | 159                |        | 9.3  |
| 150  | 210 |     |     |       |       |               | 572            | 42.9                   | 212                      | 152                |        | 10   |
| 160  | 230 |     |     |       |       |               | 800            | 64                     | 227                      | 158                |        | 14.9 |
| 170  | 240 | 88  | 94  | 110   | M16   | 21            | 795            | 67.8                   | 214                      | 152                | 355    | 15.7 |
| 180  | 250 |     |     |       |       |               | 923            | 83                     | 235                      | 170                |        | 16.4 |
| 190  | 260 |     |     |       |       | 921           | 88             | 223                    | 163                      | 17.2               |        |      |
| 200  | 270 |     |     |       |       | 1050          | 105            | 242                    | 179                      | 18.8               |        |      |
| 210  | 290 | 110 | 116 | 134   | M18   | 20            | 1118           | 117.3                  | 197                      | 143                | 485    | 23   |
| 220  | 300 |     |     |       |       | 21            | 1120           | 123                    | 189                      | 138                |        | 27.7 |
| 240  | 320 |     |     |       |       | 24            | 1280           | 153                    | 198                      | 148                |        | 29.8 |
| 250  | 330 |     |     |       |       | 27            | 1282           | 160.2                  | 205                      | 157                |        | 31   |
| 260  | 340 |     |     |       |       |               | 1430           | 186                    | 205                      | 157                |        | 32   |
| 280  | 370 | 130 | 136 | 156   | M20   | 24            | 1650           | 230                    | 192                      | 145                | 690    | 46   |
| 300  | 390 |     |     |       |       |               | 245            | 179                    | 138                      | 49                 |        |      |

注：Z<sub>4</sub>型胀紧连接套螺钉的机械性能等级为12.9级。

1.2.5 Z<sub>3</sub>型胀紧连接套

同Z<sub>4</sub>型,但各锥环锥度相同,且内环中间有凸缘,便于拆卸。锥度较小,可传递很大载荷。接合面较长,对中精度较高。用于传递很大载荷和对中精度要求较高的场合

表 5-5-5

| 基本尺寸 |     |      |      |       |       | 额定载荷 |                  | 胀套与轴结合面上的压强 $p_1$<br>/MPa | 胀套与轮毂结合面上的压强 $p_2$<br>/MPa | 螺钉的拧紧力矩 $M_A$<br>/N·m | 质量<br>/kg |                   |
|------|-----|------|------|-------|-------|------|------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------|-------------------|
| $d$  | $D$ | $l$  | $L$  | $L_1$ | $d_1$ | $n$  | 轴向力 $F_t$<br>/kN |                           |                            |                       |           | 转矩 $M_t$<br>/kN·m |
| /mm  |     |      |      |       |       |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |
| 100  | 145 | 60   | 65   | 77    | M12   | 10   | 288              | 14.4                      | 192                        | 145                   | 4.1       |                   |
| 110  | 155 |      |      |       |       |      |                  | 15.8                      | 175                        |                       | 123       | 4.4               |
| 120  | 165 |      |      |       |       |      |                  | 20.8                      | 192                        |                       | 139       | 4.8               |
| 130  | 180 | 68   | 74   | 86    |       | 15   | 433              | 28.1                      | 193                        |                       | 139       | 6.5               |
| 140  | 190 |      |      |       |       |      |                  | 36.3                      | 214                        |                       | 157       | 7                 |
| 150  | 200 |      |      |       |       |      |                  | 39                        | 200                        |                       | 150       | 7.4               |
| 160  | 210 |      |      |       |       | 21   | 606              | 48.5                      | 219                        |                       | 167       | 7.8               |
| 170  | 225 | 75   | 81   | 95    | M14   | 18   | 712              | 60.6                      | 215                        | 162                   | 10        |                   |
| 180  | 235 |      |      |       |       |      | 64.1             | 203                       | 155                        | 10.6                  |           |                   |
| 190  | 250 |      |      |       |       | 88   | 94               | 108                       | 20                         | 792                   | 75.2      | 178               |
| 200  | 260 | 24   | 950  | 95    |       |      |                  |                           | 203                        | 156                   | 15        |                   |
| 210  | 275 | 98   | 104  | 120   | M16   | 18   | 970              | 102                       | 187                        | 142                   | 17.5      |                   |
| 220  | 285 |      |      |       |       |      | 990              | 109                       | 183                        | 141                   | 19.8      |                   |
| 240  | 305 |      |      |       |       | 24   | 1318             | 158                       | 222                        | 176                   | 355       | 21.4              |
| 250  | 315 |      |      |       |       |      | 1340             | 167.5                     | 215                        | 170                   | 22        |                   |
| 260  | 325 |      |      |       |       |      | 25               | 1370                      | 178                        | 215                   | 172       | 23                |
| 280  | 355 | 120  | 126  | 144   | M18   | 24   | 1590             | 222.5                     | 188                        | 149                   | 485       | 35.2              |
| 300  | 375 |      |      |       |       | 1650 | 248              | 183                       | 146                        | 37.4                  |           |                   |
| 320  | 405 | 135  | 142  | 162   | M20   | 25   | 2140             | 344                       | 192                        | 152                   | 690       | 51.3              |
| 340  | 425 |      |      |       |       |      |                  | 365                       | 181                        | 144                   | 54.1      |                   |
| 360  | 455 |      |      |       |       |      | 158              | 165                       | 187                        | M22                   | 2670      | 480               |
| 380  | 475 | 508  | 166  | 133   | 79    |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |
| 400  | 495 | 535  | 158  | 128   | 82.8  |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |
| 420  | 515 | 30   | 3200 | 673   | 181   | 147  |                  |                           |                            |                       | 86.5      |                   |
| 450  | 555 | 172  | 180  | 204   | M24   | 30   | 3700             | 832.5                     | 175                        | 142                   | 1200      | 112               |
| 480  | 585 |      |      |       |       |      | 32               | 3950                      | 948                        | 175                   | 143       | 119               |
| 500  | 605 |      |      |       |       | 988  |                  |                           | 168                        | 139                   | 123       |                   |
| 530  | 640 |      |      |       |       | 190  | 200              | 227                       | M27                        | 30                    | 4320      | 1145              |
| 560  | 670 | 1210 | 148  | 124   | 160   |      |                  |                           |                            |                       |           |                   |
| 600  | 710 | 32   | 4610 | 1380  | 147   |      |                  |                           |                            | 124                   | 170       |                   |

注: 1. Z<sub>3</sub>型胀紧连接套螺钉的机械性能等级为12.9级。

2. JB/T 7934—1999还规定了Z<sub>6</sub>型~Z<sub>20</sub>型胀紧连接套的型式与基本尺寸,此处未编入。



### 1.3 胀紧连接套的标记示例

内径  $d = 100\text{mm}$ ，外径  $D = 114\text{mm}$ ， $Z_1$  型胀紧连接套标记为：

胀套  $Z_1-100 \times 114$  JB/T 7934—1999

### 1.4 胀紧连接套的选用 (摘自 JB/T 7934—1999)

#### 1.4.1 按载荷选择胀套的计算

表 5-5-6

| 项 目              | 计 算 式   | 说 明  |           |     |      |      |
|------------------|---|--|-----------|-----|------|------|
| 选择胀套应满足的条件       | 传递转矩： $M_1 \geq M$<br>承受轴向力： $F_1 \geq F_a$<br>传递力： $F_1 \geq \sqrt{F_a^2 + \left(M \frac{d}{2} \times 10^{-3}\right)^2}$<br>承受径向力： $p_1 \geq \frac{F_r}{dl} \times 10^3$ | $M$ ——需传递的转矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ；<br>$F_a$ ——需承受的轴向力， $\text{kN}$ ；<br>$M_1$ ——胀套的额定转矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ；<br>$F_1$ ——胀套的额定轴向力， $\text{kN}$ ；<br>$F_r$ ——需承受的径向力， $\text{kN}$ ；<br>$d, l$ ——胀套内径和内环宽度， $\text{mm}$ ；<br>$p_1$ ——胀套与轴结合面上的压强， $\text{MPa}$ |           |     |      |      |
| 一个连接采用数个胀套时的额定载荷 | 一个胀套的额定载荷小于需传递的载荷时，可用两个以上的胀套串联使用，其总额定载荷为 $M_m = m M_1$  | $M_m$ —— $n$ 个胀套总额定载荷；<br>$m$ ——载荷系数   |           |     |      |      |
|                  |   | 连接中胀套的数量 $n$   | 1         | 2   | 3    | 4    |
|                  |   | $m$  | $Z_1$ 型胀套 | 1.0 | 1.56 | 1.86 |
|                  |   | $Z_2 - Z_3$ 型胀套  | 1.0       | 1.8 | 2.7  | —    |

#### 1.4.2 结合面公差及表面粗糙度

表 5-5-7

| 胀套型式       | 结合面公差              |             |             | 结合面表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$ |            |
|------------|--------------------|-------------|-------------|----------------------------|------------|
|            | 胀套内径 $d/\text{mm}$ | 与胀套结合的轴的公差带 | 与胀套结合的孔的公差带 | 与胀套结合的轴                    | 与胀套结合的孔    |
| $Z_1$      | $\leq 38$          | h6          | H7          | $\leq 1.6$                 | $\leq 1.6$ |
|            | $> 38$             | h8          | H8          | $\leq 1.6$                 | $\leq 1.6$ |
| $Z_2$      | 所有直径               | h7 或 h8     | H7 或 H8     | $\leq 3.2$                 | $\leq 3.2$ |
| $Z_3, Z_4$ | 所有直径               | h8          | H8          | $\leq 3.2$                 | $\leq 3.2$ |
| $Z_4$      | 所有直径               | h9 或 k9     | N9 或 H9     | $\leq 3.2$                 | $\leq 3.2$ |

1.4.3 被连接件的尺寸

表 5-5-8

空心轴内径

| 图 示  |  | 与胀套连接的空心轴内径 $d_1$ |   |       |     |       |       |       |
|------|--|-------------------|---|-------|-----|-------|-------|-------|
|      | $d_1 \leq d \sqrt{\frac{\sigma_s - 2p_i C}{\sigma_s}} \quad (\text{mm})$ <p> <math>\sigma_s</math> —— 空心轴材料的屈服极限, MPa;<br/> <math>p_i</math> —— 胀套与轴结合面上的压强, MPa;<br/> <math>d</math> —— 胀套内径, mm                 </p> | $Z_1$             |   | $Z_2$ |     | $Z_3$ | $Z_4$ | $Z_5$ |
|      |  | 一个连接中的胀套数         |   |       |     |       |       |       |
|      |  | 胀套型式              | 1 | 2     | >2  | 1     | 2     |       |
| 系数 C | 0.6  | 0.8               | 1 | 0.6   | 0.8 | 0.8   | 0.85  | 0.9   |

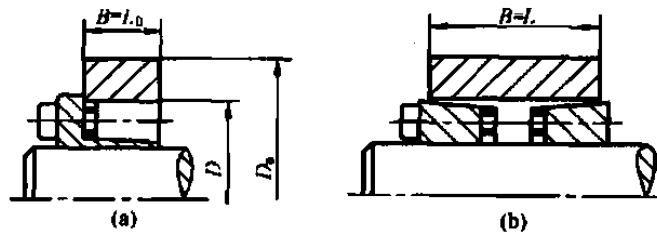
表 5-5-9

轮毂外径

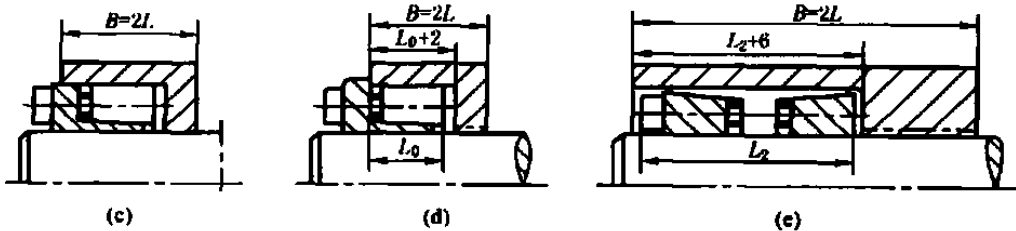
毂孔与胀套连接型式

毂孔与胀套连接有 A、B、C 三种型式, 如图 a ~ 图 h 所示。最好采用毂型 A、C, 因其用料少, 省工时。毂型 B 用后会产生锈蚀, 拆卸困难

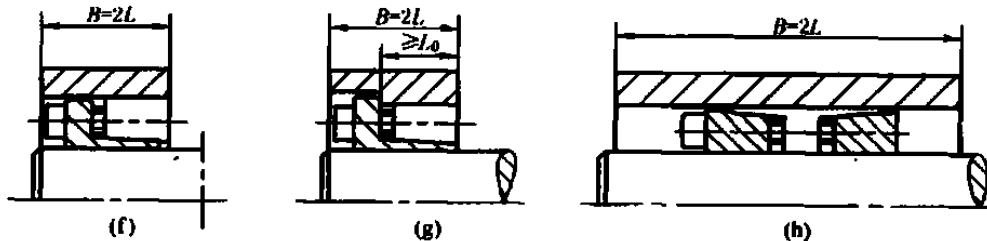
毂型 A:  $C_1 = 1$



毂型 B:  $C_1 = 0.8$



毂型 C:  $C_1 = 0.6$



与胀套连接的轮毂外径  $D_s$

$$D_s \geq D \sqrt{\frac{\sigma_s + p_i' C_1}{\sigma_s - p_i' C_1}}$$

式中  $D$  —— 胀套外径, mm;

$\sigma_s$  —— 轮毂材料的屈服极限, MPa;

$p_i'$  —— 胀套与轮毂结合面上的压强, MPa;

$C_1$  —— 系数, 轮毂与装在毂孔中的胀套宽度相同时  $C_1 = 1$

## 1.5 胀紧连接套安装和拆卸的一般要求 (摘自 JB/T 7934—1999)

### (1) 连接前的准备工作

被连接件的尺寸应按 GB/T 3177—1997《光滑工件尺寸的检验》所规定的方法进行检验。

结合表面必须无污物、无腐蚀、无损伤。

在清洗干净的胀套表面和被连接件的结合表面上,均匀涂一层薄润滑油(不应含二硫化钼添加剂)。

### (2) 胀套的安装

把被连接件推移到轴上,使其到达设计规定的位置。

将拧松螺钉的胀套平滑地装入连接孔处,要防止被连接件的倾斜,然后用手将螺钉拧紧。

### (3) 拧紧胀套螺钉的方法

胀套螺钉应使用力矩扳手按对角交叉均匀地拧紧。

螺钉的拧紧力矩  $M_A$  值按表 5-5-2 ~ 表 5-5-5 的规定 ( $Z_1$  型的  $M_A$  按计算),并按步骤:以  $1/3M_A$  值拧紧;以  $1/2M_A$  值拧紧;以  $M_A$  值拧紧;以  $M_A$  值检查全部螺钉。

### (4) 胀套的拆卸

拆卸时先松开全部螺钉,但不要将螺钉全部拧出。

取下镀锌的螺钉和垫圈,将拉出螺钉旋入前压环的辅助螺孔中,轻轻敲击拉出螺钉的头部,使胀套松动,然后拉动螺钉,即可将胀套拉出。

### (5) 防护

安装完毕后,在胀套外露端面及螺钉头部涂上一层防锈油脂。

对于露天作业或工作环境较差的机器,应定期在外露的胀套端面上涂防锈油脂。

需在腐蚀介质中工作的胀套,应采取专门的防护措施(如加盖板)以防止胀套锈蚀。

## 1.6 $Z_1$ 型胀紧连接套的连接设计要点 (摘自 JB/T 7934—1999)

### (1) $Z_1$ 型胀套的连接型式

$Z_1$  型胀套需以法兰和螺栓夹紧,有在轮毂上或在轴端面上夹紧两种型式(图 5-5-2),按需要选择。

### (2) 夹紧力

$Z_1$  型胀套的总夹紧力  $P_A$  等于单件螺栓的夹紧力  $P_V$  乘以螺栓的数量  $Z$  (即  $P_A = ZP_V$ )。

单件螺栓的拧紧力矩  $M_A$  与单件螺栓的夹紧力  $P_V$  的关系见表 5-5-10。

按表 5-5-7 选定公差带,在夹紧过程中(图 5-5-3)消除配合间隙所需夹紧力  $P_0$  及  $Z_1$  型胀套与轴结合面上的压强  $p_f = 100\text{MPa}$  时所需的有效夹紧力  $P_f$ ,见表 5-5-11。

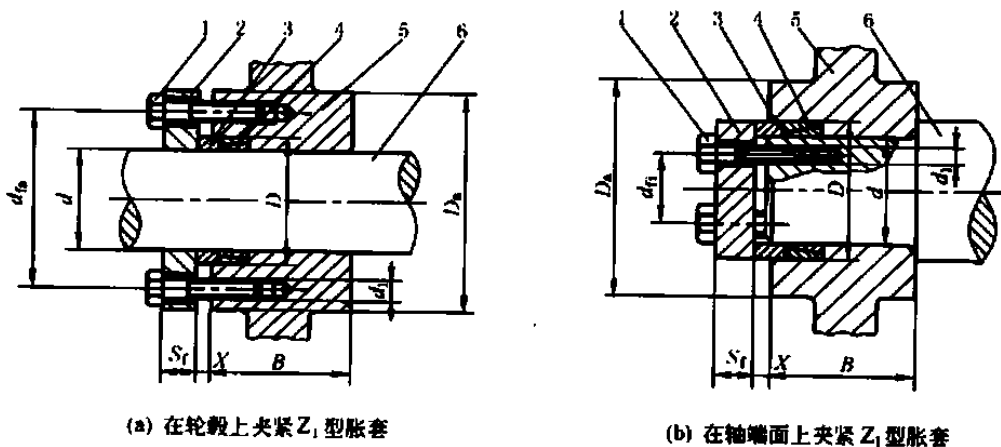


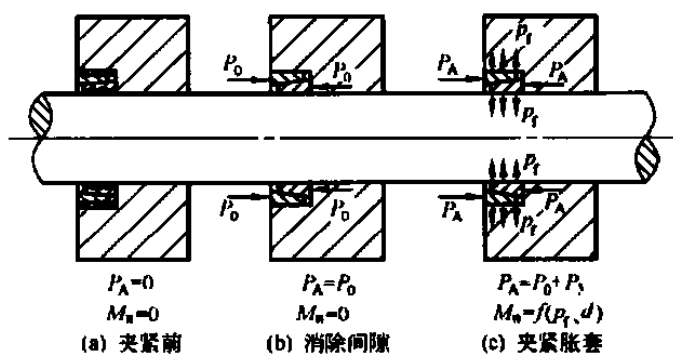
图 5-5-2  $Z_1$  型胀套的连接型式

1—螺栓; 2—法兰; 3—隔套; 4— $Z_1$  型胀套; 5—轮毂; 6—轴

表 5-5-10

螺栓的夹紧力  $P_V$ 

| 螺栓直径<br>/mm | 机械性能等级 8.8 级  |              | 机械性能等级 10.9 级 |              |
|-------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|             | $M_A$<br>/N·m | $P_V$<br>/kN | $M_A$<br>/N·m | $P_V$<br>/kN |
| M5          | 6             | 6.4          | 8             | 8.43         |
| M6          | 10            | 9.0          | 14            | 12.6         |
| M8          | 25            | 16.5         | 35            | 23.2         |
| M10         | 49            | 26.2         | 69            | 36.9         |
| M12         | 86            | 38.3         | 120           | 54.0         |
| M16         | 210           | 73.0         | 295           | 102.0        |
| M20         | 410           | 114.0        | 580           | 160.0        |
| M24         | 710           | 164.0        | 1000          | 230.0        |

图 5-5-3  $Z_1$  型胀套的夹紧过程表 5-5-11 夹紧过程中消除配合间隙所需夹紧力  $P_0$  及  $Z_1$  型胀套与轴结合面上的压强 $p_T = 100\text{MPa}$  时所需的有效夹紧力  $P_T$ 

| $d/\text{mm}$ | $D/\text{mm}$ | $P_0/\text{kN}$ | $p_T = 100\text{MPa}$<br>$P_T/\text{kN}$ | $X/\text{mm}$ |      |      |   | 隔套尺寸(图 5-5-4)   |                 |
|---------------|---------------|-----------------|--|---------------|------|------|---|-----------------|-----------------|
|               |               |                 |  | 连接中的胀套数量      |      |      |   | $d_2/\text{mm}$ | $D_2/\text{mm}$ |
|               |               |                 |  | 1             | 2    | 3    | 4 |                 |                 |
| 20            | 25            | 12.1            | 18                                       | 3             | 3    | 4    | 5 | 20.2            | 24.8            |
| 22            | 26            | 9.1             | 19.8                                     |               |      |      |   | 22.2            | 25.8            |
| 25            | 30            | 9.9             | 22.5                                     |               |      |      |   | 25.2            | 29.8            |
| 28            | 32            | 7.4             | 25.2                                     |               |      |      |   | 28.2            | 31.8            |
| 30            | 35            | 8.5             | 27                                       |               |      |      |   | 30.2            | 34.8            |
| 32            | 36            | 7.9             | 28.8                                     |               |      |      |   | 32.2            | 35.8            |
| 35            | 40            | 10.1            | 35.6                                     |               | 35.2 | 39.8 |   |                 |                 |
| 40            | 45            | 13.8            | 45                                       |               | 4    | 5    | 6 | 40.2            | 44.8            |
| 45            | 52            | 28.2            | 66                                       |               |      |      |   | 45.2            | 51.8            |
| 50            | 57            | 23.5            | 73                                       |               |      |      |   | 50.2            | 56.8            |
| 55            | 62            | 21.8            | 80                                       | 55.2          |      |      |   | 61.8            |                 |
| 60            | 68            | 27.4            | 106                                      | 60.2          |      |      |   | 67.8            |                 |
| 65            | 73            | 25.4            | 115                                      | 65.2          |      |      |   | 72.8            |                 |
| 70            | 79            | 31              | 145                                      | 70.3          |      |      |   | 78.7            |                 |
| 75            | 84            | 34.6            | 155                                      | 75.3          | 83.7 |      |   |                 |                 |

| d/mm | D/mm | $P_0/kN$ | $p_t = 100MPa$ |          | X/mm |    |       |          | 隔套尺寸(图 5-5-4) |  |
|------|------|----------|----------------|----------|------|----|-------|----------|---------------|--|
|      |      |          | $P_t/kN$       | 连接中的胀套数量 |      |    |       | $d_2/mm$ | $D_2/mm$      |  |
|      |      |          |                | 1        | 2    | 3  | 4     |          |               |  |
| 80   | 91   | 48       | 203            | 4        | 5    | 6  | 8     | 80.3     | 90.7          |  |
| 85   | 96   | 45.6     | 216            |          |      |    |       | 85.3     | 95.7          |  |
| 90   | 101  | 43.4     | 229            |          |      |    |       | 90.3     | 100.7         |  |
| 95   | 106  | 41.2     | 242            |          |      |    |       | 95.3     | 105.7         |  |
| 100  | 114  | 60.7     | 347            |          | 6    | 7  | 9     | 100.3    | 113.7         |  |
| 105  | 119  | 63.2     | 332            |          |      |    |       | 105.3    | 119.7         |  |
| 110  | 124  | 66       | 349            |          |      |    |       | 110.3    | 123.7         |  |
| 120  | 134  | 60.2     | 380            |          |      |    |       | 120.4    | 133.6         |  |
| 125  | 139  | 70.1     | 420            | 5        | 7    | 9  | 11    | 125.4    | 138.6         |  |
| 130  | 148  | 96.2     | 558            |          |      |    | 130.4 | 147.6    |               |  |
| 140  | 158  | 89       | 600            |          |      |    | 140.4 | 157.6    |               |  |
| 150  | 168  | 84.5     | 643            |          |      |    | 150.4 | 167.6    |               |  |
| 160  | 178  | 78.5     | 686            |          |      |    | 160.4 | 177.6    |               |  |
| 170  | 191  | 117.5    | 865            |          |      |    | 170.5 | 190.5    |               |  |
| 180  | 201  | 111.2    | 916            | 6        | 8    | 11 | 13    | 180.5    | 200.5         |  |
| 190  | 211  | 105      | 966            |          |      |    |       | 190.5    | 211.5         |  |
| 200  | 224  | 134      | 1180           |          |      |    |       | 200.6    | 223.4         |  |
| 210  | 234  | 127      | 1239           |          |      |    |       | 210.6    | 233.4         |  |
| 220  | 244  | 122      | 1298           |          |      |    |       | 220.6    | 243.4         |  |
| 240  | 267  | 157.5    | 1610           |          |      |    |       | 240.6    | 266.4         |  |
| 250  | 280  | 190      | 1870           | 7        | 10   | 13 | 16    | 250.8    | 279.2         |  |
| 260  | 290  | 182      | 1950           |          |      |    |       | 260.8    | 289.2         |  |
| 280  | 313  | 206      | 2330           |          | 11   | 14 | 17    | 280.8    | 312.2         |  |
| 300  | 333  | 214      | 2490           |          |      |    |       | 300.8    | 332.2         |  |
| 320  | 360  | 292      | 3200           | 10       | 15   | 15 | 25    | 321      | 359           |  |
| 340  | 380  | 272      | 3400           |          |      |    |       | 341      | 379           |  |
| 360  | 400  | 258      | 3600           |          |      |    |       | 361      | 399           |  |
| 380  | 420  | 269      | 3800           |          |      |    |       | 381      | 419           |  |
| 400  | 440  | 256      | 4000           |          |      |    |       | 401      | 439           |  |
| 420  | 460  | 244      | 4200           |          |      |    |       | 421      | 459           |  |
| 450  | 490  | 238      | 4500           |          |      |    |       | 451      | 489           |  |
| 480  | 520  | 239      | 4800           |          |      |    |       | 481      | 519           |  |
| 500  | 540  | 229      | 5000           |          |      |    |       | 501      | 539           |  |

## (3) 夹紧附件的基本尺寸

隔套的基本尺寸见图 5-5-4 和表 5-5-11。

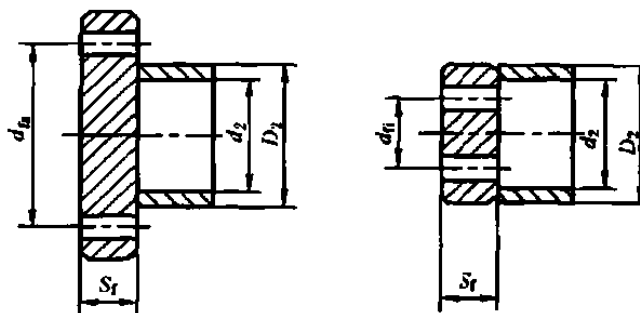


图 5-5-4 隔套的基本尺寸

法兰与轮毂端面的距离  $X$  (图 5-5-2) 见表 5-5-11。

法兰的基本尺寸 (图 5-5-2):

$$d_n = D + 10 + d_1 \quad (\text{mm})$$

$$d_n = D - 10 - d_1 \quad (\text{mm})$$

$$S_f \geq d_1 \left( a_1 + \frac{a}{Z} \right) \quad (\text{mm})$$

式中  $d_1$ ——螺栓直径, mm;

$Z$ ——螺栓数;

$a$ ——螺栓布置系数, 查表 5-5-12;

$a_1$ ——系数。

对于法兰的屈服极限  $\sigma_s \geq 295\text{MPa}$ 、螺栓的强度级为 8.8 级时,  $a_1 = 1$ ; 对于法兰的屈服极限  $\sigma_s \geq 345\text{MPa}$ 、螺栓的强度级为 10.9 级时,  $a_1 = 1.5$ 。

表 5-5-12

螺栓布置系数  $a$ 

| $a$ | 六角头螺栓直径 $d_1$           |    |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | M5                      | M6 | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|     | $d_n$ 或 $d_n/\text{mm}$ |    |     |     |     |     |     |     |
| 3   | 18                      | 19 | 26  | 30  | 33  | 41  | 51  | 60  |
| 4   | 22                      | 23 | 32  | 37  | 41  | 50  | 63  | 74  |
| 5   | 26                      | 28 | 38  | 44  | 49  | 60  | 75  | 88  |
| 6   | 30                      | 32 | 44  | 52  | 58  | 71  | 88  | 104 |
| 7   | 35                      | 37 | 51  | 60  | 66  | 82  | 102 | 119 |
| 8   | 39                      | 42 | 58  | 68  | 75  | 92  | 115 | 135 |
| 9   | 44                      | 47 | 65  | 76  | 84  | 103 | 129 | 152 |
| 10  | 49                      | 52 | 72  | 84  | 93  | 114 | 143 | 168 |
| 11  | 53                      | 57 | 78  | 92  | 102 | 125 | 156 | 184 |
| 12  | 58                      | 62 | 85  | 100 | 111 | 136 | 170 | 200 |
| 13  | 63                      | 67 | 92  | 108 | 119 | 147 | 184 | 216 |
| 14  | 67                      | 72 | 99  | 116 | 128 | 158 | 198 | 222 |
| 15  | 72                      | 77 | 106 | 124 | 138 | 170 | 212 | 249 |
| 16  | 77                      | 82 | 113 | 133 | 147 | 181 | 226 | 266 |
| 17  | 81                      | 87 | 120 | 141 | 156 | 192 | 240 | 281 |

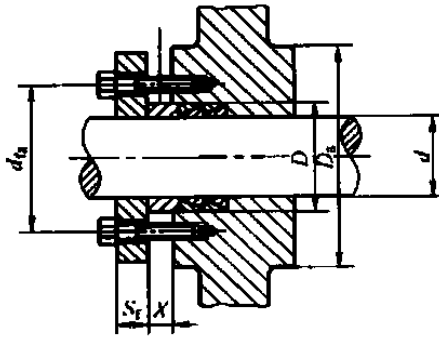
| a  | 六角头螺栓直径 $d_1$     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | M5                | M6  | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|    | $d_n$ 或 $d_g$ /mm |     |     |     |     |     |     |     |
| 18 | 86                | 93  | 127 | 149 | 165 | 203 | 254 | 298 |
| 19 | 91                | 98  | 134 | 157 | 174 | 214 | 268 | 314 |
| 20 | 96                | 103 | 141 | 165 | 183 | 225 | 282 | 330 |
| 21 | 100               | 108 | 148 | 174 | 192 | 237 | 296 | 347 |
| 22 | 105               | 113 | 155 | 182 | 201 | 247 | 309 | 363 |
| 23 | 110               | 118 | 162 | 190 | 211 | 259 | 324 | 380 |
| 24 | 115               | 123 | 169 | 198 | 219 | 270 | 338 | 396 |
| 25 | 119               | 128 | 176 | 206 | 228 | 281 | 351 | 412 |
| 26 | 124               | 133 | 183 | 215 | 238 | 293 | 365 | 429 |
| 27 | 129               | 138 | 190 | 222 | 246 | 304 | 379 | 445 |
| 28 | 134               | 143 | 197 | 231 | 256 | 315 | 394 | 463 |
| 29 | 138               | 148 | 204 | 239 | 265 | 326 | 407 | 479 |
| 30 | 143               | 153 | 211 | 247 | 274 | 337 | 421 | 495 |

(4) 胀套数量和夹紧螺栓数量的计算

表 5-5-13

| 序号 | 计算内容                           | 计算公式   | 说明   |
|----|--------------------------------|--|--|
| 1  | 轮毂不产生塑性变形所允许的最大压强              | 在轮毂上夹紧(图 5-5-2a)<br>$p'_{fmax} = \frac{\sigma_s}{C} \times \frac{(D_a - d_1)^2 - D^2}{(D_a - d_1)^2 + D^2}$ 在轴端面上夹紧(图 5-5-2b)<br>$p'_{fmax} = \frac{\sigma_s}{C} \times \frac{(D_a^2 - D^2)}{(D_a^2 + D^2)}$ | $\sigma_s$ ——轮毂的屈服极限,MPa;<br>$d_1$ ——螺栓直径,mm;<br>$C$ ——系数,见表 5-5-8 |
| 2  | 与 $p'_{fmax}$ 相应的压强 $p_{fmax}$ | $p_{fmax} = \frac{D}{d} p'_{fmax}$   |  |
| 3  | 胀套可传递的载荷                       | 当 $p_f = 100\text{MPa}$ 时,胀套可传递的转矩为 $M$ ,<br>当压强为 $p_{fmax}$ 时,胀套可传递的转矩为 $M_{max} = \frac{M_0 p_{fmax}}{100}$  | $M_0$ 值查表 5-5-1  |
| 4  | 求载荷系数并求出传递给定载荷所需的胀套数 $n$       | $m \geq \frac{M}{M_{fmax}}$ 由 $m$ 值求出 $n$  | $m$ 值查表 5-5-6  |
| 5  | 传递给定载荷所需的有效夹紧力                 | $p_f = 100\text{MPa}$ 时,胀套有效夹紧力为 $P_f$ ,<br>当压强为 $p_{fmax}$ 时,胀套有效夹紧力为 $P'_f = \frac{P_f p_{fmax}}{100}$   | $P_f$ 值查表 5-5-11   |
| 6  | 总夹紧力                           | $P_A = P_0 + P'_f$   | $P_0$ 值查表 5-5-11   |
| 7  | 螺栓数量                           | $Z = \frac{P_A}{P_V}$  | $P_V$ 值查表 5-5-10<br>$Z$ 值应取整数                                      |

## (5) 计算示例



已知条件:  $d = 100\text{mm}$ ,  $D_0 = 170\text{mm}$ , 轮毂材料  $\sigma_s = 315\text{MPa}$ , 法兰材料  $\sigma_s = 355\text{MPa}$ , 需传递转矩  $M = 7.8\text{kN} \cdot \text{m}$

确定胀套数量、螺栓数量及法兰尺寸, 计算内容见表 5-5-14

表 5-5-14

| 序号 | 计算内容                             | 计算公式   | 说明                               |
|----|----------------------------------|--|----------------------------------|
| 1  | 选择胀套规格                           | 根据 $d = 100\text{mm}$ , 选定胀套 $Z_1-100 \times 114$<br>$d = 100\text{mm}, D = 114\text{mm}$<br>$p_f = 100\text{MPa}$ 时 $M_f = 3.5\text{kN} \cdot \text{m}$   | 查表 5-5-1                         |
| 2  | 查消除间隙所需夹紧力和有效夹紧力                 | $P_0 = 60.7\text{kN}$<br>当 $p_f = 100\text{MPa}$ 时 $P_f = 347\text{kN}$  | 查表 5-5-11                        |
| 3  | 初选螺栓尺寸                           | 根据连接结构选定:<br>螺栓直径 M12, 机械性能等级 8.8<br>拧紧力矩 $M_A = 86\text{N} \cdot \text{m}$<br>夹紧力 $P_V = 38.3\text{kN}$   | $M_A$ 和 $P_V$ 值查表 5-5-10         |
| 4  | 轮毂不产生塑性变形所允许的最大压强                | $p'_{f\max} = \frac{\sigma_s}{C} \times \frac{(D_0 - d_1)^2 - D^2}{(D_0 - d_1)^2 + D^2}$<br>$= \frac{355}{0.8} \times \frac{(170 - 12)^2 - 114^2}{(170 - 12)^2 + 114^2}$<br>$= 139.9\text{MPa}$                        | 试设胀套数为 2, C 值查表 5-5-8            |
| 5  | 与 $p'_{f\max}$ 相应的压强 $p_{f\max}$ | $p_{f\max} = p'_{f\max} \frac{D}{d}$<br>$= 139.9 \times \frac{114}{100}$<br>$= 159.5\text{MPa}$  |                                  |
| 6  | 胀套可传递的载荷                         | $p_f = 100\text{MPa}$ 时 $M_f = 3.5\text{kN} \cdot \text{m}$ , 当压强为 $p_{f\max} = 159.5\text{MPa}$ 时<br>$M_{f\max} = \frac{M_f p_{f\max}}{100}$<br>$= \frac{3.50 \times 159.5}{100}$<br>$= 5.58\text{kN} \cdot \text{m}$ |                                  |
| 7  | 传递载荷所需的胀套数量                      | 载荷系数<br>$m = \frac{M}{M_{f\max}} = \frac{7.8}{5.58}$<br>$= 1.398$<br>胀套数 $n = 2$   | 查表 5-5-6, 当 $m < 1.56$ 时 $n = 2$ |



| 序号 | 计算内容           | 计算公式   | 说明        |
|----|----------------|--|-----------|
| 8  | 传递给定载荷所需的有效夹紧力 | $p_i = 100\text{MPa}$ 时 $P_i = 347\text{kN}$ , 当压强为 $p_{\text{max}} = 159.5\text{MPa}$ 时<br>$P_i' = \frac{P_i p_{\text{max}}}{100}$<br>$= \frac{347 \times 159.5}{100}$<br>$= 553.5\text{kN}$          |           |
| 9  | 总夹紧力           | $P_A = P_0 + P_i'$<br>$= 60.7 + 553.5$<br>$= 614.2\text{kN}$   |           |
| 10 | 螺栓数量           | $Z = \frac{P_A}{P_v} = \frac{614.2}{38.3} = 16$  |           |
| 11 | 确定法兰尺寸         | $d_k = D + 10 + d_1$<br>$= 114 + 10 + 12$<br>$= 136\text{mm}$<br>$S_f = d_1 \left( a_1 + \frac{a}{Z} \right)$<br>$= 12 \left( 1 + \frac{15}{16} \right)$<br>$= 23.3\text{mm}$<br>取 $S_f = 24\text{mm}$ | 查表 5-5-12 |
| 12 | 法兰与轮毂端面的距离     | $X = 6$  | 查表 5-5-11 |

## 2 型面连接<sup>[5]</sup>

型面连接是由轴与相应的轮毂沿光滑的非圆表面接触而成。表面可做成柱形或锥形。柱形只能传递转矩，锥形除传递转矩外，还能传递轴向力。型面连接的优点是装卸方便，能保持良好的对中；被连接件上没有像键连接那样的应力集中。其缺点是被连接件上挤压应力较高；加工较复杂。

图 5-5-5 所示为三边形连接，图 5-5-6 所示为方形连接。二者均采用 H7/g6 - H7/k6 配合，其尺寸可参考表 5-5-15。图 5-5-7 所示为风机叶片三边形连接的实例。

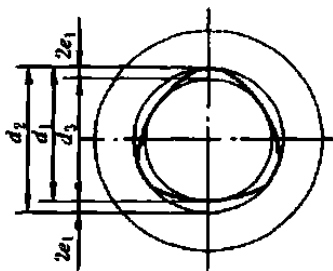


图 5-5-5 三边形连接

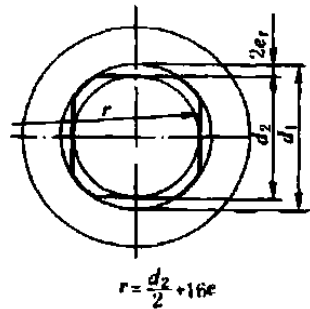


图 5-5-6 方形连接

表 5-5-15

多边形连接尺寸

mm

| 三边形连接 |       |       |       |       |       |       |       | 方形连接  |       |     |       |       |       |     |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|
| $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $e_1$ | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $e_1$ | $d_1$ | $d_2$ | $e$ | $e_r$ | $d_1$ | $d_2$ | $e$ | $e_r$ |
| 14    | 14.88 | 13.12 | 0.44  | 50    | 53.6  | 46.4  | 1.8   | 14    | 11    | 1.6 | 0.75  | 50    | 43    | 6   | 1.75  |
| 16    | 17    | 15    | 0.5   | 55    | 59    | 51    | 2     | 16    | 13    | 2   | 0.75  | 55    | 48    | 6   | 1.75  |
| 18    | 19.12 | 16.88 | 0.56  | 60    | 64.5  | 55.5  | 2.25  | 18    | 15    | 2   | 0.75  | 60    | 53    | 6   | 1.75  |
| 20    | 21.26 | 18.74 | 0.63  | 65    | 69.9  | 60.1  | 2.45  | 20    | 17    | 3   | 0.75  | 65    | 58    | 6   | 1.75  |
| 22    | 23.4  | 20.6  | 0.7   | 70    | 75.6  | 64.4  | 2.8   | 22    | 18    | 3   | 1     | 70    | 60    | 6   | 2.5   |
| 25    | 26.6  | 23.4  | 0.8   | 75    | 81.3  | 68.7  | 3.15  | 25    | 21    | 5   | 1     | 75    | 65    | 6   | 2.5   |
| 28    | 29.8  | 26.2  | 0.9   | 80    | 86.7  | 73.3  | 3.35  | 28    | 24    | 5   | 1     | 80    | 70    | 8   | 2.5   |
| 30    | 32    | 28    | 1     | 85    | 92.1  | 77.9  | 3.55  | 30    | 25    | 5   | 1.25  | 85    | 75    | 8   | 2.5   |
| 32    | 34.24 | 29.76 | 1.12  | 90    | 98    | 82    | 4     | 32    | 27    | 5   | 1.25  | 90    | 80    | 8   | 2.5   |
| 35    | 37.5  | 32.5  | 1.25  | 95    | 103.5 | 86.5  | 4.25  | 35    | 30    | 5   | 1.25  | 95    | 85    | 8   | 2.5   |
| 40    | 42.8  | 37.2  | 1.4   | 100   | 109   | 91    | 4.5   | 40    | 35    | 6   | 1.25  | 100   | 90    | 8   | 2.5   |
| 45    | 48.2  | 41.8  | 1.6   |       |       |       |       | 45    | 40    | 6   | 1.25  |       |       |     |       |

注：三边形连接尺寸摘自 DIN 32711，方形连接尺寸摘自 DIN 32712。

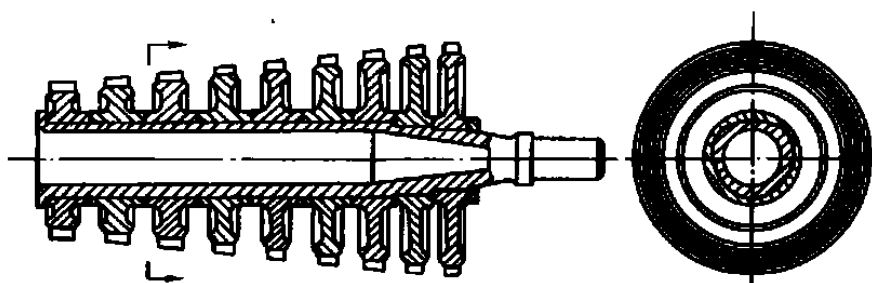


图 5-5-7 风机叶片三边形连接

多边形连接中轴和毂孔在转矩作用下，其结合面产生的最大压强应满足下式：

三边形时

$$p = \frac{T}{l_1(2.36d_1e_1 + 0.05d_1^2)} \leq p_p$$

方形时

$$p = \frac{T}{l_1(\pi d_1e_r + 0.05d_1^2)} \leq p_p$$

式中  $T$ ——传递的转矩， $N \cdot mm$ ；

$l_1$ ——结合长度， $mm$ ；

$d_1$ ——等距直径， $mm$ ；

$d_r$ ——计算直径， $mm$ ， $d_r = d_2 + 2e$ ；

$e_1$ ， $e_r$ ——剖面的偏心度， $mm$ ；

$p_p$ ——许用压强，见表 5-5-16。

表 5-5-16

多边形轴许用压强  $p_p$ 

MPa

|       | 轴单向旋转    |          |           | 轴双向旋转    |           | 说 明   |
|-------|----------|----------|-----------|----------|-----------|---|
|       | 静载荷      | 较轻冲击     | 较大冲击      | 较轻冲击     | 较大冲击      |   |
| $p_p$ | $1.1p_0$ | $1.0p_0$ | $0.75p_0$ | $0.6p_0$ | $0.45p_0$ | $p_0$ 表示基本压强，对于钢和铸钢 $p_0 = 150MPa$ ，当钢制件的结合面淬火后则 $p_0 = 200MPa$ |

注：表中数据来自参考文献 [5]。

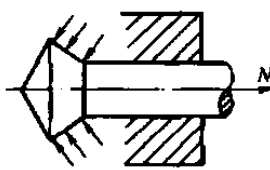
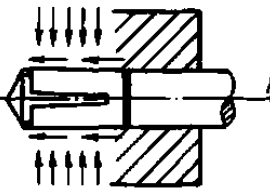
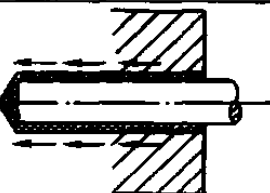
# 第6章 锚固连接

锚固连接是通过特种锚固件（如锚栓等）将被安装的构架或机器固定连接到基础上的一种安装连接方式，它避免了预埋地脚螺栓安装施工复杂的缺点，具有快捷方便（可以立即承载）的优点，已普遍应用在建筑业和设备安装工程中。

## 1 锚固连接的作用原理

锚固连接按作用原理可分为凸型结合（机械嵌固结合）、摩擦结合和材料结合，见表 5-6-1。

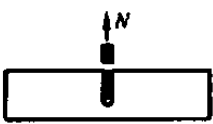
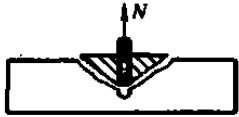
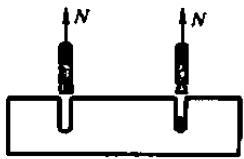
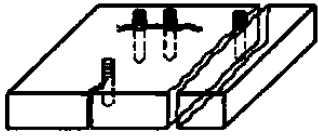
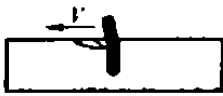


表 5-6-1

| 类 型  | 作用原理   | 图 示   |
|------|--|---|
| 凸型结合 | 凸型结合时，载荷通过锚栓与锚固基础间的机械啮合来传递。此类结合的钻孔需使用专门与锚栓匹配的钻头进行拓孔，锚栓在拓孔部分与锚固基础形成凸型结合，通过啮合将载荷传给锚固基础。此类锚栓在混凝土结构中具有良好的抗振、抗冲击性能。后扩底柱锥式锚栓 FZA 及后扩底柱锥式浅埋型锚栓 FZEA 等的作用原理均属于凸型结合   |  |
| 摩擦结合 | 摩擦结合为外力作用于锚栓上，使锚栓的膨胀片张开，在锚栓与孔壁间形成摩擦力。膨胀力可由扭矩控制（力控）或由位移控制。扭矩控制是用力矩扳手拧到规定的力矩使锥体压入膨胀套管内，把膨胀片挤向孔壁。位移控制是把扩充锥体敲入膨胀套管内，达到规定的打入行程后，膨胀片张开，挤向孔壁。后继膨胀套管锚栓 FH、后继膨胀螺杆锚栓 FAZ、螺杆锚栓 FBN、敲击式螺杆锚栓 FNA、重载锚栓 SLM-N 等的作用原理均属于摩擦结合。后继膨胀锚栓是指当锚固区混凝土出现裂缝时，锚栓的锥体继续滑入膨胀套筒内使膨胀套筒继续张开，增大锚栓与基材（混凝土）的膨胀压力，补偿因裂缝而损失的承载力 |  |
| 材料结合 | 通过胶合体将载荷传递给锚固基础。例如慧鱼高强化学锚栓 R，其结合材料由合成树脂及内部粗细骨料-石英颗粒及石英砂组成，锚固时，形成具有良好亲和力的胶体将锚杆与基材连为一体   |  |

● 本章介绍的德国慧鱼（太仓）建筑锚栓有限公司和国内部分厂商提供的产品资料供设计选用参考。锚栓承载力验算方法是由慧鱼公司根据目前国际通用的验算方法经过实验提出的，可供参考。如遇特殊使用条件时可直接向有关厂家技术咨询，以保证合理选用。

## 2 锚固连接失效的几种主要形式

表 5-6-2

| 失效类别 |            | 说明  | 图示  |
|------|------------|---|---|
| 受拉失效 | 钢材失效       | 锚栓本身钢材拉断,主要发生在锚固深度过深或混凝土强度过高或锚固区钢筋密集或锚栓材质强度较低或截面积偏小的地方。这种失效一般具有明显的塑性变形,失效荷载离散性小   |    |
|      | 混凝土锥体失效    | 通常表现为以锚栓膨胀区或柱锥区为顶点的混凝土锥体受拉失效,此种失效形式为锚固失效的基本形式   |    |
|      | 锚栓拔出或穿出失效  | 表现为锚栓从锚孔中拔出或从套筒中穿出。锚栓从锚孔拔出主要由于锚栓安装方法不当,如钻孔过大、清孔不净,锚栓预紧力不够或黏结剂强度过低或失效等。一般情况下,此种失效是一种不正常的失效现象,一般不允许发生,一旦发生应按锚固质量不合格处理。锚栓从套筒中穿出是在受控条件下,如对锚固基材施加约束,限制混凝土锥体失效,则可能发生此种失效,但其承载力较高,数值较为稳定 |    |
|      | 混凝土劈裂失效    | 此种失效是不常见的失效形式,多发生于膨胀锚栓群锚区域,主要是由于锚栓布置及施工安装所造成,一般可通过控制边距、间距、构件厚度及裂缝宽度防止   |   |
| 受剪失效 | 钢材失效       | 当锚栓距混凝土构件边缘较远,且锚栓剪切强度不够时通常出现此种失效  |  |
|      | 混凝土楔形体失效   | 如果锚栓距混凝土构件边缘较近,可能出现此种失效   |  |
|      | 沿剪力反向混凝土撬坏 | 当采用短而粗、刚性较大的锚栓或锚栓的间距较小时,可能出现此种失效  |  |

## 3 锚固连接的基础与安装

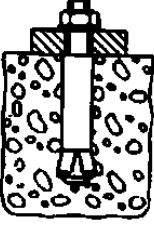
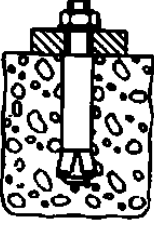
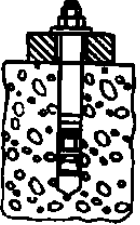
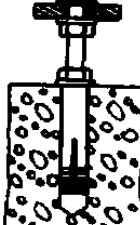
### 3.1 锚固基础

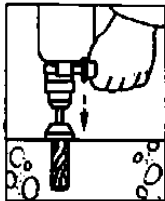
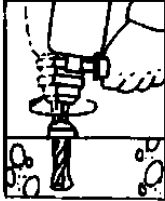
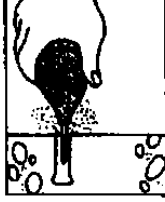
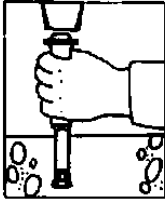
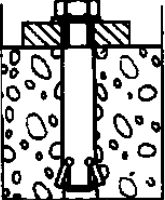
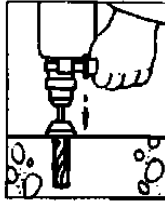
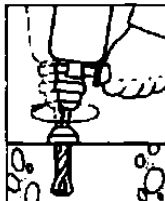
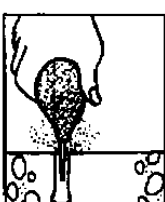
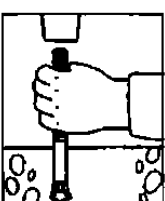
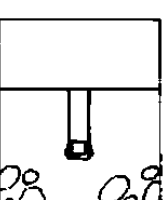
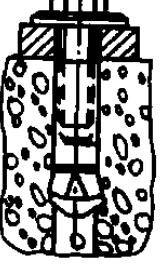
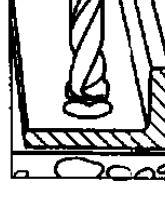
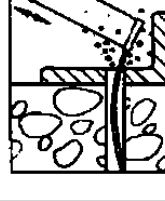
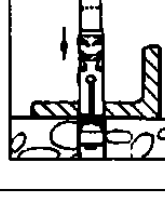

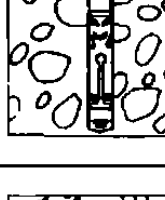

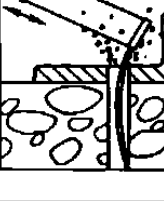
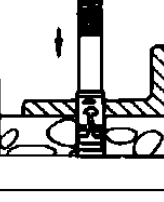


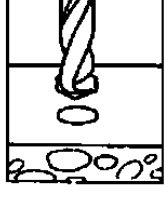
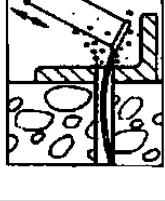
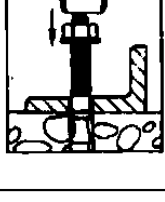
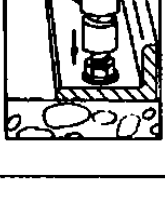
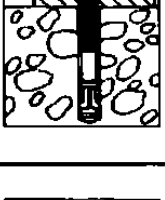
设备安装基础有普通混凝土、钢筋混凝土及其他砌体材料等多种类型,不同类型锚固基础的特性和强度直接影响锚固连接的承载性能。锚固连接的混凝土破坏荷载随着混凝土强度的提高而升高。适用的混凝土标号为 C15 ~ C55。

锚固基础混凝土又分为开裂和非开裂两类,当  $\sigma_L + \sigma_R \leq 0$  时,可判定为非开裂混凝土,否则视为开裂混凝土。其中  $\sigma_L$  为外荷载及锚固荷载在混凝土中产生的标准应力,拉为正,压为负;  $\sigma_R$  为由于混凝土收缩、温度变化及支座位移在混凝土中产生的标准应力,可近似取  $\sigma_R = 3\text{MPa}$ 。在混凝土中通常使用钢制锚栓作锚固件,在承载力不大的情况下也可使用尼龙型锚栓。在砌体材料中通常选用尼龙锚栓或高强度化学锚栓。

### 3.2 锚栓的安装

表 5-6-3

| 安 装 型 式     |            |  |   |
|-------------|------------|--|--|
| 齐平式安装       |            | <p>预先钻孔, 插入锚栓后再安装被安装件, 并拧紧螺母。锚固基础的孔径大于被安装件的孔径</p>  |   |
| 穿透式安装       |            | <p>锚栓通过被安装设备的地脚孔直接插入钻孔中并拧紧螺母。被安装件的孔径至少等于锚固基础上的钻孔直径</p>   |   |
| 悬挑式安装       |            | <p>被安装物体与锚固基础表面相隔一段距离。此种安装方式多采用内螺纹锚栓及化学锚栓</p>  |  |
| 安 装 尺 寸 说 明 | 钻孔深度       | 由锚栓的类型及规格决定需要的钻孔深度 $h_d$ , 它一般大于锚固深度 $h_a$   |  |
|             | 锚固深度       | 锚固深度 $h_d$ 是影响锚栓承载力的重要参数。不同型号的锚栓的锚固深度也不同   |  |
|             | 锚固厚度       | 锚固厚度等于被安装件的厚度。如果锚固基础有覆盖层(如抹灰层、保温层和防火层等), 锚栓的锚固厚度应包括覆盖层厚度及被安装件厚度  |  |
|             | 间距、边距及基础厚度 | <p>锚栓的间距 <math>s</math> 是指相邻锚栓之间的距离。边距 <math>c</math> 是指锚栓轴线到构件自由边缘的距离。基础厚度 <math>h</math> 是指锚固基础的厚度。最小基础厚度 <math>h_{min}</math> 是指确保不发生混凝土劈裂失效的允许基础厚度最小值。最小边距 <math>c_{min}</math> (最小间距 <math>s_{min}</math>) 是指在拉力作用下, 确保每根锚栓的最低受拉承载力值时的边距值(间距值)。特征边距 <math>c_{cr,N}</math> (特征间距 <math>s_{cr,N}</math>) 是指拉力作用下, 混凝土在理想化脆性失效的情况下, 确保每根锚栓受拉承载力为标准值 <math>N_{R4,c}^0</math> 时的边距值(间距值)</p> |  |

| <p>FZA 型后扩底柱<br/>式锚栓</p>   | <p>钻孔</p>  <p>扩底孔</p>  <p>清孔</p>  <p>装锚栓、套管</p>  <p>装被安装件并紧固</p>  | <p>FZEA 型后扩底浅<br/>埋锚栓</p> | <p>钻孔</p>  <p>扩底孔</p>  <p>清孔</p>  <p>装入锚栓</p>  <p>扩张套管</p>  <p>用螺钉安装被安装件并紧固</p>  | <p>FH 型扭矩控制后<br/>锚膨胀套管锚栓</p> | <p>钻孔</p>  <p>清孔</p>  <p>插入锚栓</p>  <p>拧紧螺母</p>  <p>安装完毕</p>  | <p>FAZ 型扭矩控制后<br/>锚膨胀螺杆锚栓</p> | <p>钻孔</p>  <p>清孔</p>  <p>插入锚栓</p>  <p>拧紧螺母</p>  <p>安装完毕</p>  | <p>FBN 型扭矩控制<br/>螺杆锚栓</p> | <p>钻孔</p>  <p>清孔</p>  <p>插入锚栓</p>  <p>拧紧螺母</p>  <p>安装完毕</p>  |
|--|---|---------------------------|---|------------------------------|--|-------------------------------|--|---------------------------|--|
| <p>把锚栓插入经过清除灰尘的孔中, 套管敲击至与被固定件表面齐平或进入约 1mm</p> <p>把锚栓插入经过清除灰尘的孔中, 然后用敲击安装工具使扩张套管充分张开, 锚栓与孔壁实现凸型结合</p> |   |                           |   |                              |  |                               |  |                           |  |
| <p>清除钻孔中的灰<br/>尘后插入锚栓, 并<br/>按规定的扭矩 <math>T_{\text{max}}</math><br/>值拧紧, 垫圈应紧<br/>贴被固定的构件</p>        |   |                           |   |                              |  |                               |  |                           |  |

安 装 程 序 图 示 及 说 明

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <p>SLM-N 型扭矩控制重载锚栓</p>       | <p>将锚栓插入经过清除灰尘后的孔中, 套管要与基材的上缘齐平, 并按规定的扭矩值 <math>T_{min}</math> 拧紧</p>   |
| <p>R 型高强度化学锚栓<br/>普通螺杆锚栓</p> | <p>将胶管插入洁净的钻孔, 接着用电动工具(冲击钻或手锤, 转速 750r/min)将锚栓旋入就位。这时胶管破裂, 树脂、固化剂和石英颗粒混合, 并填充锚栓与孔壁间孔隙。锚栓也可插入湿孔, 但水要排出钻孔, 这时固化时间要加倍<br/>树脂完全硬化前, 需注意右图与环境温度有关的固化时间, 并在固化过程中严禁扰动和安装被安装件</p> |
| <p>FLSV 360S 型高强树脂砂浆</p>     | <p>按规定直径及深度钻孔, 彻底清除孔内灰尘后将胶体自孔底均匀注入约 2/3 容积, 然后慢慢旋转插入螺杆。在潮湿环境中使用时, 先排除孔内明水, 同时固化时间加倍延长; 另外使用新的混合管时, 第一打出的胶不使用<br/>注意右图的安装时间和固化时间, 并在固化过程中严禁扰动和安装被安装件</p>                   |

安 装 程 序 图 示 及 说 明

## 4 锚栓的表面处理

锚栓通常采用刷防锈涂料、电镀锌或热镀锌等较经济的方法，但防锈层厚度有限，而且防锈层不允许破坏可以保证材料的长期防锈性能。锚栓最低电镀锌层厚度为  $5\mu\text{m}$ ，并在镀锌层表面再钝化镀锌，可以满足产品在最不利气候条件下运输，在干燥环境下可起到长期保护作用。热镀锌层厚度至少为  $40\mu\text{m}$ 。

比涂（镀）层防锈更为有效的措施是锚栓采用奥氏体不锈钢或特殊合金钢，不锈钢材料在通常环境条件下和工业环境中均具有最佳防锈性能。不同环境条件下的防锈措施见表 5-6-4。

表 5-6-4 不同环境条件下的防锈措施

| 适用环境条件                     | 产品防锈措施                       |
|----------------------------|------------------------------|
| 非特别潮湿的室内；有足够的混凝土覆盖         | 电镀锌 $5-10\mu\text{m}$ ，并钝化镀锌 |
| 室内潮湿，偶有凝结核；有少许大气污染         | 热镀锌，镀层厚大于 $40\mu\text{m}$    |
| 极度潮湿，甚至水蒸气凝结成水滴；有明显腐蚀性大气污染 | 采用奥氏体不锈钢                     |

## 5 锚固连接的承载力验算

影响锚固连接强度的因素很多，除了锚栓的强度外，混凝土强度、锚栓间距、边距、锚固深度及基础状态（开裂或未开裂）都是重要的影响因素。外载荷（拉力、剪力和拉剪力合力）作用方向不同对锚固承载能力的影响也不一样，例如裂缝使远离边缘且受拉力作用的锚栓承载能力比受剪力作用的明显降低，基础自由边缘尺寸对指向边缘的剪力作用下的锚栓承载能力的影响比对受拉力时锚栓承载能力影响大。

此外，以上影响因素是互相牵制的，即多个参数共同对锚栓的承载能力起影响作用。例如在拉力作用下，大间距锚栓在高强度混凝土中通常是钢材失效；若减小间距，承载力并不立即变化，即间距对承载力变化不起作用，只有当间距减小到混凝土破坏块交错干扰时，尽管混凝土强度很高，且其失效荷载小于钢材破坏值，但会导致承载力降低，使间距影响起作用。

下面介绍的锚固连接强度的验算方法，其中考虑到以上多种参数的影响。此方法适用于柱锥式、拉力膨胀式钢锚栓及化学黏结式锚栓。

### 5.1 锚栓承载力验算要求及计算公式

#### 5.1.1 验算方法与要求

将锚栓组的锚固区域按锚栓个数平均划分，如图 5-6-1 所示定义锚栓边距  $c_1$ 、 $c_2$ 、 $c_3$ 、 $c_4$ ，取群锚中受力最大的单个锚栓进行验算，详见表 5-6-5。

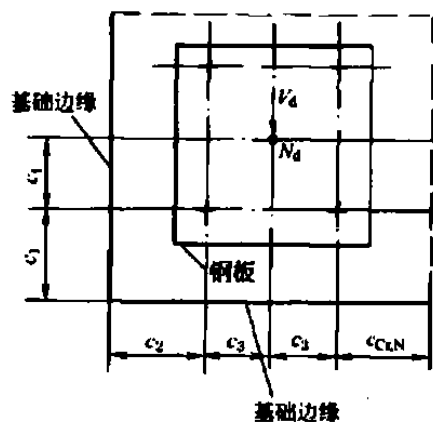


图 5-6-1 锚栓分布

$c_{c,N}$ —特征边距； $c_1$ —沿剪力方向的锚栓边距； $c_4$ —沿剪力反方向的锚栓边距； $c_2, c_3$ —垂直于剪力方向的锚栓边距；  
虚线—表示非实际锚固基础边缘； $N_d$ —轴向拉力； $V_d$ —横向剪力



表 5-6-5

锚栓承载力验算要求

| 锚栓受力 | 失效类型       | 承载力要求  | 说 明  |
|------|------------|--|--|
| 拉力   | 钢材失效       | $N_{sd} \leq N_{Rd,s}$                                   | $N_{sd}$ ——群锚中受拉程度最大的锚栓的拉力设计值, kN;                               |
|      | 混凝土锥体失效    | $N_{sd} \leq N_{Rd,c}$                                   | $N_{Rd,s}$ ——锚栓钢材失效时的受拉承载力设计值(已考虑材料的分项系数, 或称安全系数, 下同), kN;       |
|      | 锚栓穿出失效     | 若锚栓从套筒中穿出, 其承载力由试验确定                                     | $N_{Rd,c}$ ——锚栓在混凝土锥体失效时的受拉承载力设计值(已考虑材料的分项系数), kN;               |
|      | 混凝土劈裂失效    | 通过限制裂缝宽度( $W_{max} \leq 0.3\text{mm}$ )等条件避免此种失效发生       | $V_{sd}$ ——群锚中受剪程度最大的锚栓的剪力设计值, kN;                               |
| 剪力   | 钢材失效       | $V_{sd} \leq V_{Rd,s}$                                   | $V_{Rd,s}$ ——锚栓钢材失效时的受剪承载力设计值(已考虑材料的分项系数), kN;                   |
|      | 混凝土楔形体失效   | $V_{sd} \leq V_{Rd,c}$                                   | $V_{Rd,c}$ ——锚栓在混凝土楔形体失效时的受剪承载力设计值(已考虑材料的分项系数), kN;              |
|      | 沿剪力反向混凝土破坏 | $V_{sd} \leq V_{Rd,cp}$                                  | $V_{Rd,cp}$ ——锚栓在沿剪力反向混凝土破坏时的受剪承载力设计值(已考虑材料的分项系数), kN;           |
| 拉剪合力 |            | $\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1.2$ | $\frac{N_{sd}}{N_{Rd}}, \frac{V_{sd}}{V_{Rd}}$ ——取各种失效类型计算结果的最小值 |

### 5.1.2 受拉承载力计算

① 锚栓受拉承载力设计值  $N_{Rd,s}$  在产品性能数据表中直接查得。

② 混凝土锥体失效时受拉承载力设计值  $N_{Rd,c}$  应按式(5-6-1) 计算:

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \psi_1 \psi_2 \psi_3 \psi_4 \varphi \psi_{ucr,N} \quad (\text{kN}) \quad (5-6-1)$$

式中  $N_{Rd,c}^0$  ——混凝土锥体失效时受拉承载力特征设计值, kN;

$\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4 (\psi_i)$  ——锚栓各边距  $c_1, c_2, c_3, c_4 (c_i)$  对混凝土锥体失效时的受拉承载力的影响系数, 分别查表;

$\varphi$  ——构件边缘对中心对称应力的影响系数, 取锚栓最小边距  $c_{min}$  所对应的值, 查表;

$\psi_{ucr,N}$  ——混凝土基材状况影响系数, 用于开裂混凝土时  $\psi_{ucr,N} = 1.0$ ; 用于未开裂混凝土时  $\psi_{ucr,N} \geq 1.4$ 。

### 5.1.3 受剪承载力计算

① 锚栓受剪承载力设计值  $V_{Rd,s}$  在产品性能数据表中直接查得。

② 锚栓在混凝土楔形体失效时的受剪承载力设计值  $V_{Rd,c}$  应按式(5-6-2) 计算:

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \frac{c_2 + c_3}{4500c_1^{0.5}} h \psi_{ucr,v} \quad (\text{kN}) \quad (5-6-2)$$

式中  $V_{Rd,c}^0$  ——锚栓在混凝土楔形体失效时的受剪承载力特征设计值, N;

$c_1, c_2, c_3$  ——如图 5-6-1 所定义的锚栓的边距, mm,  $c_1$  为沿剪力方向的锚栓边距,  $c_2, c_3$  为垂直于剪力方向的锚栓边距, 如  $c_2 (c_3) \geq 1.5c_1$ , 则取  $1.5c_1$  代入式中;

$h$  ——构件厚度, mm, 如  $h \geq 1.5c_1$ , 则取  $1.5c_1$  代入式中;

$\psi_{ucr,v}$  ——未开裂混凝土及锚固区配筋对受剪承载力的提高影响系数, 开裂混凝土, 无边缘配筋,  $\psi_{ucr,v} = 1.0$ ; 开裂混凝土, 边缘直钢筋  $\geq \phi 12\text{mm}$ ,  $\psi_{ucr,v} = 1.2$ ; 开裂混凝土, 边缘直钢筋  $\geq \phi 12\text{mm}$ , 且箍筋间隔  $\leq 10\text{mm}$  或焊接筋网  $\geq 8\text{mm}$ , 且间距  $\leq 100\text{mm}$ ,  $\psi_{ucr,v} = 1.4$ ; 未开裂混凝土,  $\psi_{ucr,v} = 1.4$ 。

③ 沿剪力反向混凝土破坏时的受剪承载力设计值应按式(5-6-3) 计算:

$$V_{Rd,cp} = kN_{Rd,c}\gamma_{Mc}(\text{拉})/\gamma_{Mc}(\text{剪}) \quad (\text{kN}) \quad (5-6-3)$$

式中  $N_{Rd,c}$ ——混凝土锥体失效时受拉承载力设计值, kN;

$\gamma_{Mc}(\text{拉})$ ——锚栓在拉力作用下混凝土失效时的材料分项系数, 查表;

$\gamma_{Mc}(\text{剪})$ ——锚栓在剪力作用下混凝土失效时的材料分项系数, 查表;

$k$ ——锚固深度  $h_{ef}$  对  $V_{Rd,cp}$  的影响系数, 查表。

### 5.1.4 拉剪共同作用下的承载力计算

在拉剪共同作用下, 除应分别满足表 5-6-5 中拉力和剪力作用下的承载力要求外, 还应满足表中规定的拉剪合力承载力要求。

## 5.2 例题

如图 5-6-2 所示, 一轴承底架用锚栓紧固连接在正常配筋的 C30 混凝土基础上, 基础厚  $h = 100\text{mm}$ 。根据受力计算, 锚栓 1 和 2 受力最大, 其轴向拉力设计值  $N_{ed} = 3\text{kN}$ , 横向剪力设计值  $V_{ed} = 0.9\text{kN}$ 。初选 4 个 FZA10 × 40M6/10 后扩底螺杆锚栓, 材质为电镀锌钢。取锚栓 1 按表 5-6-5 的要求进行验算。

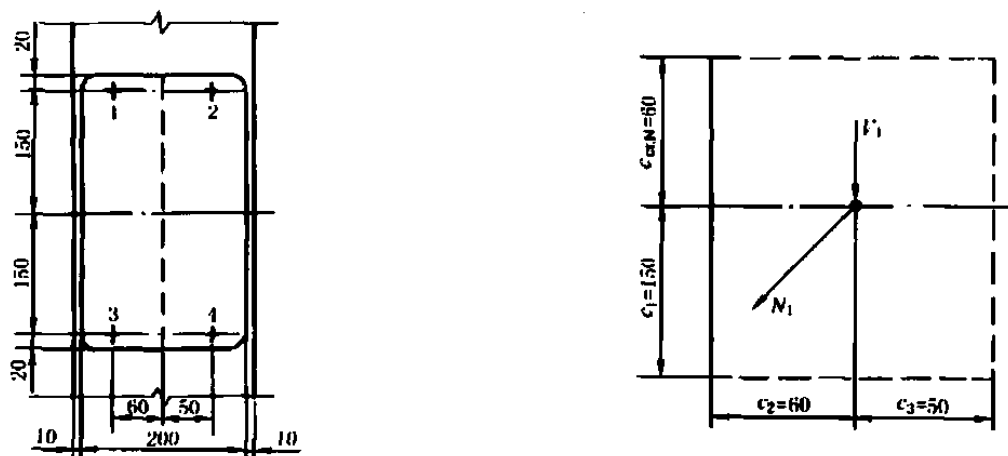


图 5-6-2 轴承底架锚栓布置及锚栓 1 的受力图

#### (1) 锚栓受拉承载力的验算

① 钢材失效时的承载力由表 5-6-8 直接查得  $N_{Rd,s} = 10.8\text{kN}$ 。

② 混凝土锥体失效时的承载力为

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \psi_1 \psi_2 \psi_3 \psi_4 \psi_{ucr,N}$$

由表 5-6-8 先查得 C25 及 C35 的  $N_{Rd,c}^0$  值, 再用线性插值法求 C30 的  $N_{Rd,c}^0$ , 即

$$N_{Rd,c}^0 = \frac{4.9 - 4.1}{2} + 4.1 = 4.5\text{kN}$$

$c_1 = 150\text{mm}$  时, 由表 5-6-8 查得  $\psi_1 = 1.0$ ;  $c_2 = 60\text{mm}$  时, 由表 5-6-8 查得  $\psi_2 = 1.0$ ;  $c_3 = 50\text{mm}$  时, 由表 5-6-8 查得  $\psi_3 = 0.92$ ;  $c_4 = c_{cr,N} = 60\text{mm}$  时, 由表 5-6-8 查得  $\psi_4 = 1.0$ ; 最小边距  $c_{min} = 50\text{mm}$ , 由表 5-6-8 查得  $\psi = 0.95$ ; 由于为开裂混凝土,  $\psi_{ucr,N} = 1.0$ 。

故  $N_{Rd,c} = 4.5 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.92 \times 1.0 \times 0.95 \times 1.0 = 3.9\text{kN}$

③ 验算:  $N_{ed} = 3\text{kN} < 3.9\text{kN}$  ( $N_{Rd,s}$  和  $N_{Rd,c}$  中的较小值), 受拉时连接强度满足要求。

#### (2) 锚栓受剪承载力的验算

① 钢材失效时的承载力由表 5-6-8 直接查得  $V_{Rd,s} = 6.4\text{kN}$ 。

② 混凝土楔形体失效时的承载力为

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \frac{c_2 + c_3}{4500c_1^{0.5}} h \psi_{ucr,v}$$

由表 5-6-8 先查得 C25 及 C35 的  $V_{Rd,c}^0$  值, 再用线性插值法求得 C30 的  $V_{Rd,c}^0$ , 即

$$V_{Rd,c}^0 = \frac{6.5 - 5.2}{2} + 5.2 = 5.7 \text{ kN}$$

立柱为正常配筋,  $\psi_{ucr,v} = 1.2$ , 则

$$V_{Rd,c} = 5.7 \times \frac{60 + 50}{4500 \times 150^{0.5}} \times 100 \times 1.2 = 1.4 \text{ kN}$$

沿剪力方向混凝土反向撬坏的承载力为

$$V_{Rd,cp} = k N_{Rd,c} \gamma_{Mc}(\text{拉}) / \gamma_{Mc}(\text{剪})$$

由表 5-6-8 查得  $k = 1.3$ ,  $\gamma_{Mc}(\text{拉}) = 2.15$ ,  $\gamma_{Mc}(\text{剪}) = 1.8$ 。

故

$$V_{Rd,cp} = 1.3 \times 3.9 \times 2.15 / 1.8 = 6.1 \text{ kN}$$

③ 验算:  $V_{sd} = 0.9 \text{ kN} < 1.4 \text{ kN}$  ( $V_{Rd,s}$  和  $V_{Rd,c}$  中较小值), 受剪时, 连接强度满足要求。

(3) 拉剪复合受力验算

相对钢材破坏:

$$\frac{N_{sd}}{N_{Rd,s}} + \frac{V_{sd}}{V_{Rd,s}} = \frac{3}{10.8} + \frac{0.9}{6.4} = 0.42 < 1.2 \text{ (满足要求)}$$

相对混凝土破坏:

$$\frac{N_{sd}}{N_{Rd,c}} + \frac{V_{sd}}{V_{Rd,c}} = \frac{3}{3.9} + \frac{0.9}{6.1} = 0.92 < 1.2 \text{ (满足要求)}$$

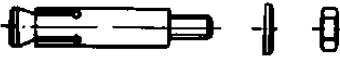


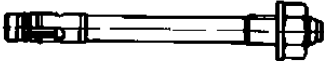

(4) 结论

所选锚栓满足承载力及构造要求。

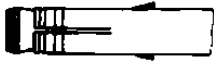

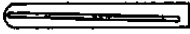

## 6 锚栓型号与规格

表 5-6-6

锚栓的类型、主要特点及使用范围

| 锚栓类型  | 锚固基础  |        |    |     |       |     | 螺纹直径                                      | 材质  |     | 安装方式   |       | 主要特点                               | 使用范围                                   |
|---|-------|--------|----|-----|-------|-----|---|-----|-----|--------|-------|------------------------------------|--|
|   | 开裂混凝土 | 非开裂混凝土 | 石材 | 实心砖 | 加气混凝土 | 多孔砖 |   | 空心砖 | 镀锌钢 | 不锈钢 A4 | 齐平式安装 |                                    |  |
| 后扩底柱锥式锚栓 FZA<br>     | ●     | ●      | ■  | ■   |       |     | M6 - M16                                  | ▲   | ▲   | ●      |       | 无膨胀压力, 边间距要求小, 抗振性能好               | 适用于各种机器设备、电梯、管路、传送装置、支架等, 特别适用于安装动载荷设备 |
| 后扩底柱锥式浅埋型锚栓 FZEA<br> | ●     | ●      | ■  | ■   |       |     | M8 - M12                                  | ▲   | ▲   | ●      |       | 无膨胀压力, 埋深浅, 边间距要求小, 抗振性能好, 可目测安装结果 | 适用于各种机器设备、电梯、管路、传送装置、支架等, 特别适用于安装动载荷设备 |
| 扭矩控制后继膨胀套管锚栓 FH<br>  | ●     | ●      | ■  |     |       |     | M6 - M16<br>(镀锌钢)<br>M6 - M12<br>(不锈钢 A4) | ▲   | ▲   |        | ●     | 良好的后继膨胀功能, 边间距要求小, 安装后可拆卸          | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路等                    |
| 扭矩控制后继膨胀螺杆锚栓 FAZ<br> | ●     | ●      | ■  |     |       |     | M8 - M16                                  | ▲   |     |        | ●     | 良好的后继膨胀功能, 边间距要求小                  | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路等                    |
| 扭矩控制螺杆锚栓 FBN<br>     |       | ●      | ■  |     |       |     | M6 - M20                                  | ▲   | ▲   |        | ●     | 双锚深选择, 使用范围广                       | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路等                    |

续表

| 锚栓类型   | 锚固基础  |        |    |     |       |     | 螺纹直径     | 材质  |     | 安装方式  |       | 主要特点                              | 使用范围                                   |
|--|-------|--------|----|-----|-------|-----|----------|-----|-----|-------|-------|-----------------------------------|--|
|  | 开裂混凝土 | 非开裂混凝土 | 石材 | 实心砖 | 加气混凝土 | 多孔砖 |          | 空心砖 | 镀锌钢 | 不锈钢A4 | 齐平式安装 |                                   |  |
| 扭矩控制重荷锚栓 SLM-N<br>  |       | ●      | ■  |     |       |     | M6 - M24 | ▲   | ▲   | ●     |       | 可控制其膨胀力,可自行配置所需螺杆                 | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路等                    |
| 高强化学黏结普通螺杆锚栓 R<br><br> |       | ●      | ■  | ■   |       |     | M8 - M30 | ▲   | ▲   | ●     |       | 无膨胀力安装,可在潮湿状态下施工,边间距要求小,固化时间短     | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路以及水下安装工程等            |
| 注射式黏结锚栓-高强乙烯基砂浆 FISV 360S (FIPS)<br>  | ●     | ●      | ●  | ●   | ■     | ●   |          |     |     |       |       | 可用于几乎所有的基材,无膨胀力安装,固化时间短,可在潮湿状态下施工 | 适用于各种机器设备、轨道、支架、管路以及水下安装工程等,适用于安装动载荷设备 |

注: ●表示最佳匹配。■表示可以匹配。▲表示存在。

FZA 型后扩底柱锥式锚栓



通过专用的具有底部扩孔功能的钻头进行钻孔,使锚栓与基材实现凸型结合,达到无膨胀力安装,可满足小边距和小间距的安装要求。适用于≥C15的开裂和未开裂混凝土以及致密的天然石材,可用于安装设备机器等,特别适用于在振动区使用

表 5-6-7 FZA 型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型号                | 材质  | 钻头直径 $d_0$ /mm | 锚固深度 $h_{ef}$ /mm | 安装扭矩 $T_{max}$ /N·m | 固定件最大厚度 $l_{fix}$ /mm | 固定件中钻孔直径 /mm | 基础要求               |                    |                      |                     |                     |
|-------------------|-----|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|                   |     |                |                   |                     |                       |              | 最小间距 $s_{min}$ /mm | 最小边距 $c_{min}$ /mm | 最小基础厚度 $h_{min}$ /mm | 特征间距 $s_{cr,N}$ /mm | 特征边距 $c_{cr,N}$ /mm |
| FZA10 × 40M6/10   | 镀锌钢 | 10             | 40                | 8.5                 | 10                    | ≤7           | 50                 | 50                 | 100                  | 120                 | 60                  |
| FZA12 × 40M8/15   |     | 12             | 40                | 20                  | 15                    | ≤9           | 50                 | 50                 | 100                  | 120                 | 60                  |
| FZA12 × 50M8/15   |     | 12             | 50                | 20                  | 15                    | ≤9           | 50                 | 50                 | 100                  | 150                 | 75                  |
| FZA14 × 40M10/25  |     | 14             | 40                | 40                  | 25                    | ≤12          | 50                 | 50                 | 100                  | 120                 | 60                  |
| FZA14 × 60M10/20  |     | 14             | 60                | 40                  | 20                    | ≤12          | 60                 | 60                 | 110                  | 180                 | 90                  |
| FZA18 × 80M12/25  |     | 18             | 80                | 60                  | 25                    | ≤14          | 80                 | 80                 | 150                  | 240                 | 120                 |
| FZA22 × 100M16/60 |     | 22             | 100               | 130                 | 60                    | ≤18          | 100                | 100                | 200                  | 300                 | 150                 |
| FZA22 × 125M16/60 |     | 22             | 125               | 130                 | 60                    | ≤18          | 125                | 125                | 250                  | 380                 | 190                 |

| 型号                  | 材<br>质      | 钻头<br>直径<br>$d_0$<br>/mm | 锚固<br>深度<br>$h_{ed}$<br>/mm | 安装<br>扭矩<br>$T_{inst}$<br>/N·m | 固定件<br>最大厚度<br>$t_{fx}$<br>/mm | 固定件中<br>钻孔直径<br>/mm | 基 础 要 求                      |                              |                                |                               |                               |
|---------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                     |             |                          |                             |                                |                                |                     | 最小<br>间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小<br>边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>础厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| FZA10 × 40M6/10A4   | 不<br>锈<br>钢 | 10                       | 40                          | 8.5                            | 10                             | ≤7                  | 50                           | 50                           | 100                            | 120                           | 60                            |
| FZA10 × 40M6/35A4   |             | 10                       | 40                          | 8.5                            | 35                             | ≤7                  | 50                           | 50                           | 100                            | 120                           | 60                            |
| FZA12 × 40M8/15A4   |             | 12                       | 40                          | 20                             | 15                             | ≤9                  | 50                           | 50                           | 100                            | 120                           | 60                            |
| FZA12 × 50M8/15A4   |             | 12                       | 50                          | 20                             | 15                             | ≤9                  | 50                           | 50                           | 100                            | 150                           | 75                            |
| FZA12 × 50M8/50A4   |             | 12                       | 50                          | 20                             | 50                             | ≤9                  | 50                           | 50                           | 100                            | 150                           | 75                            |
| FZA14 × 40M10/25A4  |             | 14                       | 40                          | 40                             | 25                             | ≤12                 | 50                           | 50                           | 100                            | 120                           | 60                            |
| FZA14 × 60M10/20A4  |             | 14                       | 60                          | 40                             | 20                             | ≤12                 | 60                           | 60                           | 110                            | 180                           | 90                            |
| FZA14 × 60M10/50A4  |             | 14                       | 60                          | 40                             | 50                             | ≤12                 | 60                           | 60                           | 110                            | 180                           | 90                            |
| FZA18 × 80M12/25A4  |             | 18                       | 80                          | 60                             | 25                             | ≤14                 | 80                           | 80                           | 150                            | 240                           | 120                           |
| FZA18 × 80M12/55A4  |             | 18                       | 80                          | 60                             | 55                             | ≤14                 | 80                           | 80                           | 150                            | 240                           | 120                           |
| FZA22 × 100M16/60A4 |             | 22                       | 100                         | 130                            | 60                             | ≤18                 | 100                          | 100                          | 200                            | 300                           | 150                           |
| FZA22 × 125M16/60A4 |             | 22                       | 125                         | 130                            | 60                             | ≤18                 | 125                          | 125                          | 250                            | 380                           | 190                           |

表 5-6-8

FZA 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

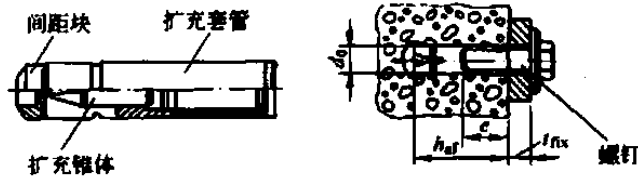
| 受 力 状 态                        |    |                   |                   | 锚 栓 型 号           |               |                |               |                |                |                 |                 |      |
|--------------------------------|----|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
|                                |    |                   |                   | 10 × 40<br>M6     | 12 × 40<br>M8 | 14 × 40<br>M10 | 12 × 50<br>M8 | 14 × 60<br>M10 | 18 × 80<br>M12 | 22 × 100<br>M16 | 22 × 125<br>M16 |      |
| 钢材失<br>效时承<br>载力设<br>计值        | 拉力 | $N_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢              | 10.8              | 19.5          | 30.9           | 19.5          | 30.9           | 45             | 83.8            | 83.8            |      |
|                                |    |                   | 不锈钢               | 7.5               | 13.8          | 21.8           | 13.8          | 21.8           | 31.6           | 58.9            | 58.9            |      |
|                                | 剪力 | $V_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢              | 6.4               | 11.8          | 18.6           | 11.8          | 18.6           | 27             | 50.3            | 50.3            |      |
|                                |    |                   | 不锈钢               | 4.5               | 8.3           | 13.1           | 8.3           | 13.1           | 19             | 35.3            | 35.3            |      |
| 混凝土<br>失效时<br>承载力<br>特征<br>设计值 | 拉力 | $N_{Rd,c}$<br>/kN | C15               | 3.2               | 3.8           | 3.8            | 4.5           | 7              | 10.8           | 15.1            | 21.1            |      |
|                                |    |                   | C25               | 4.1               | 4.9           | 4.9            | 5.8           | 9.1            | 13.9           | 19.4            | 27.2            |      |
|                                |    |                   | C35               | 4.9               | 5.8           | 5.8            | 6.8           | 10.7           | 16.4           | 23              | 32.2            |      |
|                                |    |                   | C45               | 5.5               | 6.6           | 6.6            | 7.7           | 12.1           | 18.7           | 26.1            | 36.4            |      |
|                                |    |                   | C55               | 6.1               | 7.3           | 7.3            | 8.6           | 13.4           | 20.6           | 28.8            | 40.3            |      |
|                                |    |                   |                   | $\gamma_{M2}$     | 2.15          | 1.8            | 1.8           | 2.15           | 1.8            | 1.8             | 1.8             | 1.8  |
|                                |    |                   |                   | $\psi_{M2,N}$ (拉) | 1.54          | 1.54           | 1.54          | 1.54           | 1.54           | 1.54            | 1.54            | 1.54 |
|                                | 剪力 | $V_{Rd,c}$<br>/kN |                   | C15               | 4.1           | 4.3            | 4.4           | 4.4            | 4.8            | 5.6             | 6.2             | 6.4  |
|                                |    |                   |                   | C25               | 5.2           | 5.5            | 5.8           | 5.8            | 6.3            | 7.2             | 7.9             | 8.3  |
|                                |    |                   |                   | C35               | 6.2           | 6.5            | 6.8           | 6.8            | 7.4            | 8.4             | 9.4             | 9.8  |
|                                |    |                   |                   | C45               | 7             | 7.4            | 7.7           | 7.7            | 8.4            | 9.6             | 10.7            | 11.1 |
|                                |    |                   |                   | C55               | 7.7           | 8.2            | 8.6           | 8.6            | 9.3            | 10.6            | 11.8            | 12.3 |
|                                |    |                   | $\gamma_{M2}$ (剪) | 1.8               | 1.8           | 1.8            | 1.8           | 1.8            | 1.8            | 1.8             |                 |      |
|                                |    |                   | $k$               | 1.3               | 1.3           | 1.3            | 1.3           | 2              | 2              | 2               |                 |      |

续表

| 边距 $c$<br>/mm | 10×40M6 |           | 12×40M8 |           | 14×40M10 |           | 12×50M8 |           | 14×60M10 |           | 18×80M12 |           | 22×100M16 |           | 22×125M16 |           |
|---------------|---------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$   | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$   | $\varphi$ | $\psi$   | $\varphi$ | $\psi$    | $\varphi$ | $\psi$    | $\varphi$ |
| 25            | 0.71    | 0.83      | 0.71    | 0.83      | 0.71     | 0.83      | 0.67    | 0.80      |          |           |          |           |           |           |           |           |
| 30            | 0.75    | 0.85      | 0.75    | 0.85      | 0.75     | 0.85      | 0.70    | 0.82      | 0.67     | 0.80      |          |           |           |           |           |           |
| 40            | 0.83    | 0.90      | 0.83    | 0.90      | 0.83     | 0.90      | 0.77    | 0.86      | 0.72     | 0.83      | 0.67     | 0.80      |           |           |           |           |
| 50            | 0.92    | 0.95      | 0.92    | 0.95      | 0.92     | 0.95      | 0.83    | 0.90      | 0.78     | 0.87      | 0.71     | 0.83      | 0.67      | 0.80      |           |           |
| 60            | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.90    | 0.94      | 0.83     | 0.90      | 0.75     | 0.85      | 0.70      | 0.82      |           |           |
| 62.5          | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.92    | 0.95      | 0.85     | 0.91      | 0.76     | 0.86      | 0.71      | 0.83      | 0.66      | 0.80      |
| 70            | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.97    | 0.98      | 0.89     | 0.93      | 0.79     | 0.88      | 0.73      | 0.84      | 0.68      | 0.81      |
| 75            | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 0.92     | 0.95      | 0.81     | 0.89      | 0.75      | 0.85      | 0.70      | 0.82      |
| 80            | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 0.94     | 0.97      | 0.83     | 0.90      | 0.77      | 0.86      | 0.71      | 0.83      |
| 90            | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.88     | 0.93      | 0.80      | 0.88      | 0.74      | 0.84      |
| 100           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.92     | 0.95      | 0.83      | 0.90      | 0.76      | 0.86      |
| 110           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.96     | 0.98      | 0.87      | 0.92      | 0.79      | 0.87      |
| 120           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.90      | 0.94      | 0.82      | 0.89      |
| 130           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.93      | 0.96      | 0.84      | 0.91      |
| 140           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 0.97      | 0.98      | 0.87      | 0.92      |
| 150           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 0.90      | 0.94      |
| 160           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 0.92      | 0.95      |
| 170           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 0.95      | 0.97      |
| 180           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 0.97      | 0.98      |
| 190           | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00     | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |

- 注： $N_{Rd,s}$ —锚栓钢材失效时的受拉承载力设计值，已考虑材料分项系数；  
 $V_{Rd,s}$ —锚栓钢材失效时的受剪承载力设计值，已考虑材料分项系数；  
 $N_{Rd,c}^0$ —混凝土锥体失效时受拉承载力特征设计值，已考虑材料分项系数；  
 $\gamma_{M,t}$ (拉)—锚栓在拉力作用下混凝土失效时的材料分项系数；  
 $\psi_{ur,N}$ —混凝土基材状况影响系数；  
 $V_{Rd,c}^0$ —锚栓在混凝土楔形体失效时的受剪承载力特征设计值，已考虑材料分项系数；  
 $\gamma_{M,v}$ (剪)—锚栓在剪力作用下混凝土失效时的材料分项系数；  
 $k$ —锚固深度  $h_{ef}$  对  $V_{Rd,c}$  的影响系数；  
 $\psi$ —锚栓边距  $c$  对混凝土锥体失效时的受拉承载力的影响系数；  
 $\varphi$ —构件边缘对中心对称应力的影响系数，取锚栓最小边距  $c_{min}$  所对应的值。

FZEA 型后扩底浅埋锚栓



锚栓在没有膨胀应力作用下被安装在圆锥形钻孔中，并经凸型结合实现锚固，可达到最小的边距和间距， $h_{ef}$ 值小。适用于  $\geq C15$  的开裂和未开裂混凝土以及致密的天然石材的薄构件，用于安装机器设备等，可用于振动区

表 5-6-9 FZEA 型锚栓规格、材料及安装尺寸

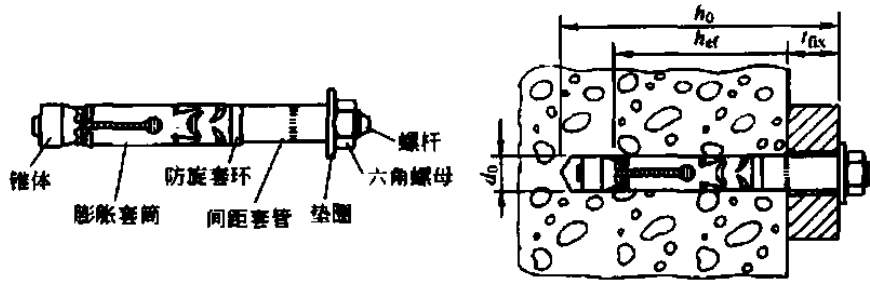
| 型号               | 材质   | 钻头直径 $d_0$ /mm | 锚固深度 $h_{ef}$ /mm | 安装扭矩 $T_{inst}$ /N·m | 旋入深度/mm   |           | 固定件中钻孔直径 /mm | 基础要求               |                    |                      |                     |                     |
|------------------|------|----------------|-------------------|----------------------|-----------|-----------|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|                  |      |                |                   |                      | $e_{min}$ | $e_{max}$ |              | 最小间距 $s_{min}$ /mm | 最小边距 $c_{min}$ /mm | 最小基础厚度 $h_{min}$ /mm | 特征间距 $s_{cr,N}$ /mm | 特征边距 $c_{cr,N}$ /mm |
| FZEA10 × 40M8    | 电镀锌钢 | 10             | 40                | 8.5                  | 11        | 17        | ≤9           | 50                 | 50                 | 100                  | 120                 | 60                  |
| FZEA12 × 40M10   |      | 12             | 40                | 15                   | 13        | 19        | ≤12          |                    |                    |                      |                     |                     |
| FZEA14 × 40M12   |      | 14             | 40                | 30                   | 15        | 21        | ≤14          |                    |                    |                      |                     |                     |
| FZEA10 × 40M8A4  | 不锈钢  | 10             | 40                | 8.5                  | 11        | 17        | ≤9           |                    |                    |                      |                     |                     |
| FZEA12 × 40M10A4 |      | 12             | 40                | 15                   | 13        | 19        | ≤12          |                    |                    |                      |                     |                     |
| FZEA14 × 40M12A4 |      | 14             | 40                | 30                   | 15        | 21        | ≤14          |                    |                    |                      |                     |                     |

表 5-6-10 FZEA 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

| 受力状态              |                |                   | 锚栓型号      |           |            |           |            |           |
|-------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|                   |                |                   | 10 × 40M8 |           | 12 × 40M10 |           | 14 × 40M12 |           |
| 钢材失效时承载力设计值       | 拉力             | $N_{Rd,s}$ /kN    | 电镀锌钢      | 11.8      | 14.4       | 17.5      |            |           |
|                   |                |                   | 不锈钢       | 9.5       | 12.4       | 15.2      |            |           |
|                   | 剪力             | $V_{Rd,s}$ /kN    | 电镀锌钢      | 7.1       | 8.7        | 10.5      |            |           |
|                   |                |                   | 不锈钢       | 5.8       | 7.5        | 9.1       |            |           |
| 混凝土失效时承载力特征设计值    | 拉力             | $N_{Rd,c}$ /kN    | C15       | 3.2       | 3.8        | 3.8       |            |           |
|                   |                |                   | C25       | 4.1       | 4.9        | 4.9       |            |           |
|                   |                |                   | C35       | 4.9       | 5.8        | 5.8       |            |           |
|                   |                |                   | C45       | 5.5       | 6.6        | 6.6       |            |           |
|                   |                |                   | C55       | 6.1       | 7.3        | 7.3       |            |           |
|                   |                | $\gamma_{Mc}$ (拉) | 2.15      |           |            |           |            |           |
|                   | $\psi_{ucr,N}$ | 1.54              |           |           |            |           |            |           |
|                   | 剪力             | $V_{Rd,c}$ /kN    | C15       | 4.1       | 4.3        | 4.4       |            |           |
|                   |                |                   | C25       | 5.2       | 5.5        | 5.8       |            |           |
|                   |                |                   | C35       | 6.2       | 6.5        | 6.8       |            |           |
| C45               |                |                   | 7         | 7.4       | 7.7        |           |            |           |
| C55               | 7.7            |                   | 8.2       | 8.6       |            |           |            |           |
| $\gamma_{Mc}$ (剪) | 1.8            |                   |           |           |            |           |            |           |
| $k$               | 1              |                   |           |           |            |           |            |           |
| 边距 $c$ /mm        |                |                   | 10 × 40M8 |           | 12 × 40M10 |           | 14 × 40M12 |           |
|                   |                |                   | $\psi$    | $\varphi$ | $\psi$     | $\varphi$ | $\psi$     | $\varphi$ |
| 锚栓受拉时的边距影响系数      | 25             |                   | 0.71      | 0.83      | 0.71       | 0.83      | 0.71       | 0.83      |
|                   | 30             |                   | 0.75      | 0.85      | 0.75       | 0.85      | 0.75       | 0.85      |
|                   | 40             |                   | 0.83      | 0.90      | 0.83       | 0.90      | 0.83       | 0.90      |
|                   | 50             |                   | 0.92      | 0.95      | 0.92       | 0.95      | 0.92       | 0.95      |
|                   | 60             |                   | 1.00      | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 1.00      |

注：同表 5-6-8 注。

## FH 型扭矩控制后继膨胀套管锚栓



锚栓的双层膨胀片设计使载荷分布更均匀, 有利于在小边距、小间距情况下安装。锚栓可拆卸, 可实现锚栓的再利用。适用于  $\geq C15$  的开裂和未开裂混凝土以及致密的天然石材。可用于振动区, 可用于安装设备等

表 5-6-11

FH 型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型号              | 钻头直径<br>$d_0$<br>/mm | 穿透式安装需要的<br>最小钻孔深度<br>(含固定件厚度)<br>$h_0$<br>/mm | 锚固<br>深度<br>$h_{ef}$<br>/mm | 安装<br>扭矩<br>$T_{max}$<br>/N·m | 固定件<br>最大厚<br>度<br>$l_{fx}$<br>/mm | 固定件<br>中钻孔<br>直径<br>/mm | 基 础 要 求                      |                              |                                |                               |                               |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                 |                      |  |                             |                               |                                    |                         | 最小<br>间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小<br>边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>础厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| FH10/10B        | 10                   | 80   | 50                          | 10                            | 10                                 | $\leq 12$               | 50                           | 50                           | 100                            | 150                           | 75                            |
| FH10/25B        | 10                   | 95   | 50                          |                               | 25                                 | $\leq 12$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH10/50B        | 10                   | 120  | 50                          |                               | 50                                 | $\leq 12$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH10/100B       | 10                   | 170  | 50                          |                               | 100                                | $\leq 12$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH12/10B        | 12                   | 90   | 60                          | 25                            | 10                                 | $\leq 14$               | 60                           | 60                           | 130                            | 180                           | 90                            |
| FH12/25B        | 12                   | 105  | 60                          |                               | 25                                 | $\leq 14$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH12/50B        | 12                   | 130  | 60                          |                               | 50                                 | $\leq 14$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH12/100B       | 12                   | 180  | 60                          |                               | 100                                | $\leq 14$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH15/10B        | 15                   | 100  | 70                          | 40                            | 10                                 | $\leq 18$               | 70                           | 70                           | 140                            | 210                           | 105                           |
| FH15/25B        | 15                   | 115  | 70                          |                               | 25                                 | $\leq 18$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH15/50B        | 15                   | 140  | 70                          |                               | 50                                 | $\leq 18$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH15/100B       | 15                   | 190  | 70                          |                               | 100                                | $\leq 18$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 80/10B   | 18                   | 115  | 80                          | 80                            | 10                                 | $\leq 20$               | 80                           | 80                           | 160                            | 240                           | 120                           |
| FH18 × 80/25B   | 18                   | 130  | 80                          |                               | 25                                 | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 80/50B   | 18                   | 155  | 80                          |                               | 50                                 | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 80/100B  | 18                   | 205  | 80                          |                               | 100                                | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 100/10B  | 18                   | 135  | 100                         | 80                            | 10                                 | $\leq 20$               | 80                           | 80                           | 200                            | 300                           | 150                           |
| FH18 × 100/25B  | 18                   | 150  | 100                         |                               | 25                                 | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 100/50B  | 18                   | 175  | 100                         |                               | 50                                 | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH18 × 100/100B | 18                   | 225  | 100                         |                               | 100                                | $\leq 20$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH24/10B        | 24                   | 160  | 125                         | 120                           | 10                                 | $\leq 26$               | 125                          | 125                          | 250                            | 380                           | 190                           |
| FH24/25B        | 24                   | 175  | 125                         |                               | 25                                 | $\leq 26$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH24/50B        | 24                   | 200  | 125                         |                               | 50                                 | $\leq 26$               |                              |                              |                                |                               |                               |
| FH24/100B       | 24                   | 250  | 125                         |                               | 100                                | $\leq 26$               |                              |                              |                                |                               |                               |

注: 材质全为电镀锌钢。



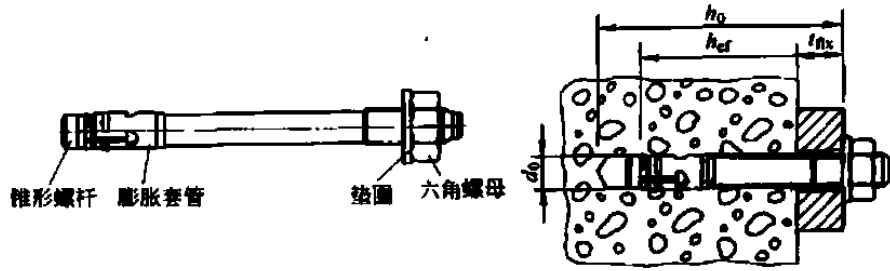
表 5-6-12

FH 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

| 受力状态                             |      |                     |           | 锚栓型号   |           |        |           |            |           |            |           |        |           |
|----------------------------------|------|---------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|--------|-----------|
|                                  |      |                     |           | FH10   | FH12      | FH15   | FH18 × 80 | FH18 × 100 | FH24      |            |           |        |           |
| 钢材失效<br>时承载力<br>设计值              | 拉力   | $N_{Rd,s}$<br>/kN   | 电镀锌钢      | 10.7   | 19.3      | 30.7   | 44.7      | 44.7       | 83.3      |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | 不锈钢       | 7.5    | 13.7      | 21.7   | —         | 31.6       | —         |            |           |        |           |
|                                  | 剪力   | $V_{Rd,s}$<br>/kN   | 电镀锌钢      | 9      | 15.7      | 25.3   | 37.3      | 37.3       | 78        |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | 不锈钢       | 7.5    | 11.2      | 18.3   | —         | 27.1       | —         |            |           |        |           |
| 混凝土失效<br>时承载力特<br>征设计值           | 拉力   | $N_{Rd,c}^0$<br>/kN | C15       | 5.3    | 7         | 8.8    | 10.8      | 15.7       | 21.1      |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C25       | 6.9    | 9.1       | 11.4   | 13.9      | 19.4       | 27.2      |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C35       | 8.1    | 10.7      | 13.5   | 16.4      | 23         | 32.2      |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C45       | 9.2    | 12.1      | 15.3   | 18.7      | 26.1       | 36.4      |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C55       | 10.2   | 13.4      | 16.9   | 20.7      | 28.8       | 40.3      |            |           |        |           |
|                                  |      | $\gamma_{Mc}$ (拉)   | 1.8       | 1.8    | 1.8       | 1.8    | 1.8       | 1.8        |           |            |           |        |           |
|                                  |      | $\psi_{dec,N}$      | 1.54      | 1.54   | 1.54      | 1.54   | 1.54      | 1.54       |           |            |           |        |           |
|                                  | 剪力   | $V_{Rd,c}^0$<br>/kN | C15       | 3.3    | 3.5       | 3.9    | 4.3       | 4.9        | 6.1       |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C25       | 4.3    | 4.6       | 5.1    | 5.6       | 6.3        | 7.2       |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C35       | 5.1    | 5.3       | 6      | 6.6       | 7.4        | 8.5       |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C45       | 5.8    | 6.1       | 6.8    | 7.5       | 8.4        | 9.6       |            |           |        |           |
|                                  |      |                     | C55       | 6.3    | 6.7       | 7.6    | 8.3       | 9.4        | 10.7      |            |           |        |           |
|                                  |      | $\gamma_{Mc}$ (剪)   | 1.8       | 1.8    | 1.8       | 1.8    | 1.8       | 1.8        |           |            |           |        |           |
|                                  |      | $k$                 | 1         | 2      | 2         | 2      | 2         | 2          |           |            |           |        |           |
| 边距 $c$<br>/mm                    |      | FH10                |           | FH12   |           | FH15   |           | FH18 × 80  |           | FH18 × 100 |           | FH24   |           |
|                                  |      | $\psi$              | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$     | $\varphi$ | $\psi$     | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ |
| 锚栓<br>受拉<br>时的<br>边距<br>影响<br>系数 | 25   | 0.67                | 0.80      |        |           |        |           |            |           |            |           |        |           |
|                                  | 30   | 0.70                | 0.82      | 0.67   | 0.80      |        |           |            |           |            |           |        |           |
|                                  | 35   | 0.74                | 0.84      | 0.70   | 0.82      | 0.67   | 0.80      |            |           |            |           |        |           |
|                                  | 40   | 0.77                | 0.86      | 0.72   | 0.83      | 0.69   | 0.81      | 0.67       | 0.80      | 0.63       | 0.71      |        |           |
|                                  | 50   | 0.83                | 0.90      | 0.78   | 0.87      | 0.74   | 0.86      | 0.71       | 0.83      | 0.67       | 0.80      |        |           |
|                                  | 60   | 0.90                | 0.94      | 0.83   | 0.90      | 0.79   | 0.87      | 0.75       | 0.85      | 0.70       | 0.82      |        |           |
|                                  | 62.5 | 0.92                | 0.95      | 0.85   | 0.91      | 0.80   | 0.88      | 0.76       | 0.86      | 0.71       | 0.83      | 0.66   | 0.8       |
|                                  | 70   | 0.97                | 0.98      | 0.89   | 0.93      | 0.83   | 0.90      | 0.79       | 0.88      | 0.73       | 0.84      | 0.68   | 0.81      |
|                                  | 75   | 1.00                | 1.00      | 0.92   | 0.95      | 0.86   | 0.92      | 0.81       | 0.89      | 0.75       | 0.85      | 0.70   | 0.82      |
|                                  | 80   | 1.00                | 1.00      | 0.94   | 0.97      | 0.88   | 0.93      | 0.83       | 0.90      | 0.77       | 0.86      | 0.71   | 0.83      |
|                                  | 90   | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.93   | 0.96      | 0.88       | 0.93      | 0.80       | 0.88      | 0.74   | 0.84      |
|                                  | 100  | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      | 0.92       | 0.95      | 0.83       | 0.90      | 0.76   | 0.86      |
|                                  | 105  | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.94       | 0.97      | 0.85       | 0.91      | 0.78   | 0.865     |
|                                  | 110  | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.96       | 0.98      | 0.87       | 0.92      | 0.79   | 0.87      |
|                                  | 120  | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 0.90       | 0.94      | 0.82   | 0.89      |
|                                  | 130  | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 0.93       | 0.96      | 0.84   | 0.91      |
| 140                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 0.97      | 0.98       | 0.87      | 0.92   |           |
| 150                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 0.90      | 0.94   |           |
| 160                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 0.92      | 0.95   |           |
| 170                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 0.95      | 0.97   |           |
| 180                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 0.97      | 0.98   |           |
| 190                              | 1.00 | 1.00                | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00       | 1.00      | 1.00   |           |

注：同表 5-6-8 注。

## FAZ 型扭矩控制后继膨胀螺栓锚栓



锚栓配置有优质不锈钢 A4 制的膨胀套管，它具有高强弹簧的后继膨胀功能，能保证最佳的可控后膨胀，双层的膨胀片设计使载荷分布更均匀，有利于小边距安装。可用于设备安装及管路支架等的固定，适用于  $\geq C15$  的开裂和未开裂混凝土以及致密的天然石材，可用于振动区

表 5-6-13

FAZ 型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型号        | 钻头直径<br>$d_0$<br>/mm | 穿透式安装需要的<br>最小钻孔深度<br>(含固定件厚度)<br>$h_0$<br>/mm | 锚固<br>深度<br>$h_{ef}$<br>/mm | 安装<br>扭矩<br>$T_{inst}$<br>/N·m | 固定件<br>最大厚度<br>$t_{fs}$<br>/mm | 固定件中<br>钻孔直径<br>/mm | 基 础 要 求                      |                              |                                |                               |                               |
|-----------|----------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|           |                      |  |                             |                                |                                |                     | 最小<br>间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小<br>边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>础厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| FAZ8/10   | 8                    | 75   | 45                          | 20                             | 10                             | $\leq 9$            | 50                           | 50                           | 100                            | 140                           | 70                            |
| FAZ8/30   | 8                    | 95   | 45                          |                                | 30                             | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ8/50   | 8                    | 115  | 45                          |                                | 50                             | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ8/100  | 8                    | 165  | 45                          |                                | 100                            | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ8/150  | 8                    | 215  | 45                          |                                | 150                            | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ10/10  | 10                   | 90   | 60                          | 45                             | 10                             | $\leq 12$           | 55                           | 55                           | 120                            | 180                           | 90                            |
| FAZ10/30  | 10                   | 110  | 60                          |                                | 30                             | $\leq 12$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ10/50  | 10                   | 130  | 60                          |                                | 50                             | $\leq 12$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ10/80  | 10                   | 160  | 60                          |                                | 80                             | $\leq 12$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ10/100 | 10                   | 180  | 60                          |                                | 100                            | $\leq 12$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ10/150 | 10                   | 230  | 60                          | 150                            | $\leq 12$                      |                     |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/10  | 12                   | 105  | 70                          | 60                             | 10                             | $\leq 14$           | 65                           | 65                           | 140                            | 210                           | 105                           |
| FAZ12/30  | 12                   | 125  | 70                          |                                | 30                             | $\leq 14$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/50  | 12                   | 145  | 70                          |                                | 50                             | $\leq 14$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/80  | 12                   | 170  | 70                          |                                | 80                             | $\leq 14$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/100 | 12                   | 195  | 70                          |                                | 100                            | $\leq 14$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/150 | 12                   | 245  | 70                          |                                | 150                            | $\leq 14$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ12/200 | 12                   | 295  | 70                          | 200                            | $\leq 14$                      |                     |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/25  | 16                   | 140  | 85                          | 110                            | 25                             | $\leq 18$           | 75                           | 75                           | 170                            | 260                           | 130                           |
| FAZ16/50  | 16                   | 165  | 85                          |                                | 50                             | $\leq 18$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/100 | 16                   | 215  | 85                          |                                | 100                            | $\leq 18$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/150 | 16                   | 265  | 85                          |                                | 150                            | $\leq 18$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/200 | 16                   | 315  | 85                          |                                | 200                            | $\leq 18$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/250 | 16                   | 365  | 85                          |                                | 250                            | $\leq 18$           |                              |                              |                                |                               |                               |
| FAZ16/300 | 16                   | 415  | 85                          | 300                            | $\leq 18$                      |                     |                              |                              |                                |                               |                               |

| 型号        | 钻头直径 $d_0$ /mm | 穿透式安装需要的最小钻孔深度 (含固定件厚度) $h_0$ /mm | 锚固深度 $h_{ef}$ /mm | 安装扭矩 $T_{inst}$ /N·m | 固定件最大厚度 $t_{na}$ /mm | 固定件中钻孔直径 /mm | 基 础 要 求            |                    |                      |                     |                     |
|-----------|----------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|           |                |                                   |                   |                      |                      |              | 最小间距 $s_{min}$ /mm | 最小边距 $c_{min}$ /mm | 最小基础厚度 $h_{min}$ /mm | 特征间距 $s_{cr,N}$ /mm | 特征边距 $c_{cr,N}$ /mm |
| FAZ20/30  | 20             | 160                               | 100               | 200                  | 30                   | ≤22          | 95                 | 100                | 200                  | 300                 | 150                 |
| FAZ20/60  | 20             | 190                               | 100               |                      | 60                   | ≤22          |                    |                    |                      |                     |                     |
| FAZ20/150 | 20             | 280                               | 100               |                      | 150                  | ≤22          |                    |                    |                      |                     |                     |
| FAZ24/30  | 24             | 185                               | 125               | 270                  | 30                   | ≤26          | 120                | 120                | 250                  | 380                 | 190                 |
| FAZ24/60  | 24             | 215                               | 125               |                      | 60                   | ≤26          |                    |                    |                      |                     |                     |

注：材质全为电镀锌钢。

表 5-6-14

FAZ 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

| 受力状态              |                   |                  |      | 锚 栓 型 号 |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------------------|------------------|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   |                   |                  |      | FAZ8    | FAZ10 | FAZ12 | FAZ16 | FAZ20 | FAZ24 |
| 钢材失效时承载力设计值       | 拉力                | $N_{Rd,s}$ /kN   | 电镀锌钢 | 12.6    | 21    | 28.1  | 52.9  | 63.3  | 91.7  |
|                   | 剪力                | $V_{Rd,s}$ /kN   | 电镀锌钢 | 8.7     | 13.3  | 20    | 26.7  | 41.6  | 57.3  |
| 混凝土失效时承载力特征设计值    | 拉力                | $N_{Rd,c}^0$ /kN | C15  | 4.6     | 7     | 8.8   | 11.8  | 15.1  | 21.1  |
|                   |                   |                  | C25  | 5.9     | 9.1   | 11.4  | 15.2  | 19.4  | 27.2  |
|                   |                   |                  | C35  | 6.9     | 10.7  | 13.5  | 18.1  | 22.8  | 32.2  |
|                   |                   |                  | C45  | 7.9     | 12.1  | 15.3  | 20.4  | 26.1  | 36.4  |
|                   |                   |                  | C55  | 8.7     | 13.4  | 16.9  | 22.6  | 28.8  | 40.3  |
|                   | $\gamma_{Mc}$ (拉) |                  |      | 1.8     | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   |
|                   | $\psi_{scr,N}$    |                  |      | 1.54    | 1.54  | 1.54  | 1.54  | 1.54  | 1.54  |
|                   | 剪力                | $V_{Rd,c}^0$ /kN | C15  | 3.9     | 4.4   | 4.8   | 5.4   | 6     | 6.6   |
|                   |                   |                  | C25  | 5       | 5.7   | 6.2   | 7     | 7.7   | 8.5   |
|                   |                   |                  | C35  | 5.9     | 6.7   | 7.3   | 8.3   | 9.1   | 10.1  |
|                   |                   |                  | C45  | 6.7     | 7.6   | 8.3   | 9.4   | 10.3  | 11.4  |
|                   |                   |                  | C55  | 7.9     | 8.4   | 9.2   | 10.3  | 11.4  | 12.6  |
| $\gamma_{Mc}$ (剪) |                   |                  | 1.8  | 1.8     | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   |       |
| k                 |                   |                  | 1    | 2       | 2     | 2     | 2     | 2     |       |

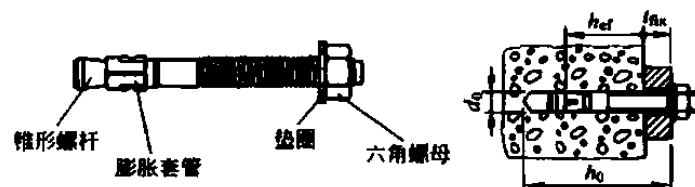
| 边距 $c$ /mm | FAZ8   |           | FAZ10  |           | FAZ12  |           | FAZ16  |           | FAZ20  |           | FAZ24  |           |
|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|            | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ |
| 25         | 0.68   | 0.81      |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 27.5       | 0.69   | 0.82      | 0.65   | 0.79      |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 30         | 0.71   | 0.83      | 0.67   | 0.80      |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 32.5       | 0.73   | 0.84      | 0.68   | 0.81      | 0.66   | 0.79      |        |           |        |           |        |           |
| 37.5       | 0.77   | 0.86      | 0.70   | 0.82      | 0.68   | 0.80      | 0.64   | 0.79      |        |           |        |           |
| 40         | 0.79   | 0.87      | 0.72   | 0.83      | 0.69   | 0.81      | 0.65   | 0.79      |        |           |        |           |
| 47.5       | 0.84   | 0.90      | 0.77   | 0.86      | 0.73   | 0.83      | 0.68   | 0.81      | 0.66   | 0.79      |        |           |

续表

| 边距 $c$<br>/mm | FAZ8   |           | FAZ10  |           | FAZ12  |           | FAZ16  |           | FAZ20  |           | FAZ24  |           |
|---------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|               | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ |
| 50            | 0.86   | 0.91      | 0.78   | 0.87      | 0.74   | 0.84      | 0.69   | 0.82      | 0.67   | 0.80      |        |           |
| 60            | 0.93   | 0.96      | 0.83   | 0.90      | 0.79   | 0.87      | 0.73   | 0.84      | 0.70   | 0.82      | 0.66   | 0.80      |
| 70            | 1.00   | 1.00      | 0.89   | 0.93      | 0.83   | 0.90      | 0.77   | 0.86      | 0.73   | 0.84      | 0.68   | 0.81      |
| 80            | 1.00   | 1.00      | 0.94   | 0.97      | 0.88   | 0.93      | 0.81   | 0.89      | 0.77   | 0.86      | 0.71   | 0.83      |
| 90            | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.93   | 0.96      | 0.85   | 0.91      | 0.80   | 0.88      | 0.74   | 0.84      |
| 100           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      | 0.89   | 0.93      | 0.83   | 0.90      | 0.76   | 0.86      |
| 105           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.91   | 0.92      | 0.85   | 0.91      | 0.78   | 0.865     |
| 110           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.92   | 0.95      | 0.87   | 0.92      | 0.79   | 0.87      |
| 120           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.96   | 0.98      | 0.90   | 0.94      | 0.82   | 0.89      |
| 130           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.93   | 0.96      | 0.84   | 0.91      |
| 140           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.97   | 0.98      | 0.87   | 0.92      |
| 150           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.90   | 0.94      |
| 160           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.92   | 0.95      |
| 170           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.95   | 0.97      |
| 180           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.97   | 0.98      |
| 190           | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      |

注：同表 5-6-8 注。

## FBN 型扭矩控制螺栓锚栓



锚栓具有可靠的膨胀功能并有两种锚深选择，螺纹部分加长设计，易于调整结构误差。适用于  $\geq C15$  的开裂及未开裂混凝土。可用于安装机电设备等，不宜在振动区使用

表 5-6-15

FBN 型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型 号            | 钻头直径<br>$d_0$<br>/mm | 穿透式安装<br>需要的最小<br>钻孔深度<br>(含固定件厚度)<br>$h_0$<br>/mm | 锚固<br>深度<br>$h_{ef}$<br>/mm | 安装<br>扭矩<br>$T_{inst}$<br>/N·m | 固定件<br>最大厚度<br>$l_{fx}$<br>/mm | 固定件中<br>钻孔直径<br>/mm | 基 础 要 求                      |                              |                                |                               |                               |
|----------------|----------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                |                      |  |                             |                                |                                |                     | 最小<br>间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小<br>边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>础厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| FBN8/10 + 23   | 8                    | 73   | 48                          | 15                             | 10                             | $\leq 9$            | 50                           | 50                           | 100                            | 144                           | 72                            |
| FBN8/30 + 43   | 8                    | 93   | 48                          |                                | 30                             | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FBN8/50 + 63   | 8                    | 113  | 48                          |                                | 50                             | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FBN8/100 + 113 | 8                    | 163  | 48                          |                                | 100                            | $\leq 9$            |                              |                              |                                |                               |                               |
| FBN10/5        | 10                   | 65   | 42                          | 30                             | 5                              | $\leq 12$           | 45                           | 55                           | 100                            | 126                           | 63                            |
| FBN10/15 + 23  | 10                   | 83   | 50/42                       |                                | 15/23                          | $\leq 12$           | 55/45                        | 65/55                        | 100                            | 150/126                       | 75/63                         |
| FBN10/35 + 43  | 10                   | 109  | 50/42                       |                                | 35/43                          | $\leq 12$           |                              |                              |                                |                               |                               |



续表

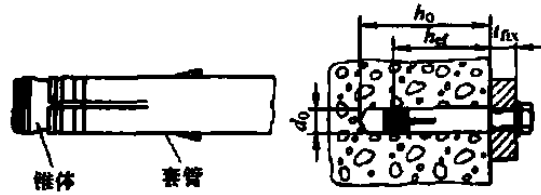
| 受力状态           |    |                     |     | 锚栓型号              |     |       |     |       |     |       |      |       |  |
|----------------|----|---------------------|-----|-------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|------|-------|--|
|                |    |                     |     | FBN8              |     | FBN10 |     | FBN12 |     | FBN16 |      | FBN20 |  |
|                |    |                     |     | 锚固深度 $h_{ef}$ /mm |     |       |     |       |     |       |      |       |  |
|                |    |                     |     | 48                | 42  | 50    | 50  | 70    | 64  | 84    | 100  |       |  |
| 混凝土失效时承载力特征设计值 | 剪力 | $V_{Rd,c}^0$<br>/kN | C15 | 3.9               | 4.1 | 4.2   | 4.4 | 4.8   | 5.1 | 5.4   | 6    |       |  |
|                |    |                     | C25 | 5.1               | 5.3 | 5.4   | 5.8 | 6.2   | 6.6 | 6.9   | 7.7  |       |  |
|                |    |                     | C35 | 6                 | 6.2 | 6.4   | 6.8 | 7.3   | 7.8 | 8.2   | 9.1  |       |  |
|                |    |                     | C45 | 6.8               | 7.1 | 7.3   | 7.7 | 8.3   | 8.8 | 9.3   | 10.3 |       |  |
|                |    |                     | C55 | 7.5               | 7.8 | 8.1   | 8.6 | 9.2   | 9.8 | 10.3  | 11.4 |       |  |
|                |    | $\gamma_{mc}$       | 1.8 | 1.8               | 1.8 | 1.8   | 1.8 | 1.8   | 1.8 | 1.8   |      |       |  |
|                |    | $k$                 | 1   | 1                 | 1   | 1     | 2   | 2     | 2   | 2     |      |       |  |

| 边距 $c$<br>/mm | FBN8              |           | FBN10             |           |                   |           | FBN12             |           |                   |           | FBN16             |           |                   |           | FBN20              |           |
|---------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
|               | $(h_{ef} = 48mm)$ |           | $(h_{ef} = 42mm)$ |           | $(h_{ef} = 50mm)$ |           | $(h_{ef} = 50mm)$ |           | $(h_{ef} = 70mm)$ |           | $(h_{ef} = 64mm)$ |           | $(h_{ef} = 84mm)$ |           | $(h_{ef} = 100mm)$ |           |
|               | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$            | $\varphi$ | $\psi$             | $\varphi$ |
| 22.5          |                   |           | 0.68              | 0.81      |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                    |           |
| 25            | 0.67              | 0.80      | 0.70              | 0.82      |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                    |           |
| 27.5          | 0.69              | 0.81      | 0.72              | 0.83      | 0.68              | 0.81      |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                    |           |
| 30            | 0.71              | 0.83      | 0.74              | 0.84      | 0.70              | 0.82      |                   |           |                   |           |                   |           |                   |           |                    |           |
| 37.5          | 0.74              | 0.85      | 0.78              | 0.87      | 0.74              | 0.84      |                   |           | 0.68              | 0.80      |                   |           |                   |           |                    |           |
| 40            | 0.78              | 0.87      | 0.82              | 0.89      | 0.77              | 0.86      |                   |           | 0.69              | 0.81      |                   |           |                   |           |                    |           |
| 50            | 0.85              | 0.91      | 0.90              | 0.94      | 0.83              | 0.90      | 0.83              | 0.90      | 0.74              | 0.84      |                   |           | 0.70              | 0.82      |                    |           |
| 60            | 0.92              | 0.95      | 0.98              | 0.99      | 0.90              | 0.94      | 0.90              | 0.94      | 0.79              | 0.87      |                   |           | 0.74              | 0.84      |                    |           |
| 63            | 0.94              | 0.96      | 1.00              | 1.00      | 0.92              | 0.95      | 0.92              | 0.95      | 0.80              | 0.88      |                   |           | 0.75              | 0.85      |                    |           |
| 70            | 0.99              | 0.99      | 1.00              | 1.00      | 0.97              | 0.98      | 0.97              | 0.98      | 0.83              | 0.90      | 0.87              | 0.92      | 0.78              | 0.87      |                    |           |
| 72            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.98              | 0.99      | 0.98              | 0.99      | 0.84              | 0.91      | 0.89              | 0.93      | 0.79              | 0.87      |                    |           |
| 75            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.86              | 0.92      | 0.90              | 0.94      | 0.80              | 0.88      |                    |           |
| 80            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.88              | 0.93      | 0.92              | 0.95      | 0.82              | 0.89      |                    |           |
| 85            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.91              | 0.94      | 0.95              | 0.97      | 0.84              | 0.90      | 0.78               | 0.87      |
| 90            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.93              | 0.96      | 0.97              | 0.98      | 0.86              | 0.91      | 0.80               | 0.88      |
| 96            | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.96              | 0.98      | 1.00              | 1.00      | 0.88              | 0.93      | 0.82               | 0.89      |
| 100           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.98              | 0.99      | 1.00              | 1.00      | 0.90              | 0.94      | 0.83               | 0.90      |
| 105           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.92              | 0.95      | 0.85               | 0.91      |
| 110           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.94              | 0.96      | 0.87               | 0.92      |
| 120           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.98              | 0.99      | 0.90               | 0.94      |
| 126           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.92               | 0.95      |
| 130           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.93               | 0.96      |
| 140           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 0.97               | 0.98      |
| 150           | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00              | 1.00      | 1.00               | 1.00      |

锚栓受拉时的边距影响系数

注：同表 5-6-8 注。

SLM-N 型扭矩控制重载锚栓



力控强制膨胀锚栓，由一个锚栓套管和一个带内螺纹的锥体组成，可自行配用 M6 ~ M24 的螺钉。适用于  $\geq$  C15 的未开裂混凝土以及致密的天然石材。可用于安装各种机器设备等

表 5-6-17 SLM-N 型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型号         | 材质   | 钻头直径 $d_0$ /mm | 最小钻孔深度 $h_0$ /mm | 锚固深度 $h_{ef}$ /mm | 连接螺纹 | 最大安装扭矩 $T_{inst}$ /N·m | 固定件中钻孔直径 /mm | 基础要求               |                    |                      |                     |                     |
|------------|------|----------------|------------------|-------------------|------|------------------------|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|            |      |                |                  |                   |      |                        |              | 最小间距 $s_{min}$ /mm | 最小边距 $c_{min}$ /mm | 最小基材厚度 $h_{min}$ /mm | 特征间距 $s_{cr,N}$ /mm | 特征边距 $c_{cr,N}$ /mm |
| SLM 6N     | 电镀锌钢 | 10             | 50               | 35                | M6   | 10                     | $\leq 7$     | 50                 | 70                 | 100                  | 105                 | 52                  |
| SLM 8N     |      | 12             | 60               | 45                | M8   | 25                     | $\leq 9$     | 50                 | 90                 | 100                  | 135                 | 68                  |
| SLM 10N    |      | 16             | 70               | 50                | M10  | 50                     | $\leq 12$    | 50                 | 100                | 100                  | 150                 | 75                  |
| SLM 12N    |      | 18             | 85               | 60                | M12  | 80                     | $\leq 14$    | 60                 | 120                | 120                  | 180                 | 90                  |
| SLM 16N    |      | 24             | 110              | 62                | M16  | 100                    | $\leq 18$    | 60                 | 120                | 130                  | 180                 | 90                  |
| SLM 20N    |      | 30             | 130              | 77                | M20  | 150                    | $\leq 22$    | 80                 | 160                | 150                  | 230                 | 115                 |
| SLM 24N    |      | 35             | 150              | 90                | M24  | 200                    | $\leq 26$    | 90                 | 180                | 200                  | 270                 | 135                 |
| SLM 8N A4  | 不锈钢  | 12             | 60               | 45                | M8   | 24                     | $\leq 9$     | 50                 | 90                 | 100                  | 135                 | 68                  |
| SLM 10N A4 |      | 16             | 70               | 50                | M10  | 45                     | $\leq 12$    | 50                 | 100                | 100                  | 150                 | 75                  |

表 5-6-18 SLM-N 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

| 受力状态           |     |                   | 锚栓型号   |        |         |         |         |         |         |       |
|----------------|-----|-------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
|                |     |                   | SLM 6N | SLM 8N | SLM 10N | SLM 12N | SLM 16N | SLM 20N | SLM 24N |       |
| 钢材失效时承载力设计值    | 拉力  | $N_{Rd,s}$ /kN    | 电镀锌钢   | 10.8   | 19.5    | 30.9    | 45      | 83.8    | 130.7   | 188.3 |
|                |     |                   | 不锈钢    | —      | 13.8    | 21.8    | —       | —       | —       | —     |
|                | 剪力  | $V_{Rd,s}$ /kN    | 电镀锌钢   | 6.4    | 11.8    | 18.6    | 27      | 50.3    | 78.4    | 113   |
|                |     |                   | 不锈钢    | —      | 8.3     | 13.1    | —       | —       | —       | —     |
| 混凝土失效时承载力特征设计值 | 拉力  | $N_{Rd,r}^0$ /kN  | C15    | 2.6    | 3.8     | 4.5     | 5.9     | 6.1     | 8.5     | 10.7  |
|                |     |                   | C25    | 3.4    | 4.9     | 5.8     | 7.6     | 8       | 11      | 13.9  |
|                |     |                   | C35    | 4      | 5.8     | 6.8     | 8.9     | 9.4     | 13      | 16.4  |
|                |     |                   | C45    | 4.5    | 6.6     | 7.7     | 10.1    | 10.7    | 14.7    | 18.7  |
|                |     |                   | C55    | 5      | 7.3     | 8.6     | 11.2    | 11.8    | 16.3    | 20.6  |
|                |     | $\gamma_{Mc}$ (拉) | 2.15   |        |         |         |         |         |         |       |
| $\psi_{cr,N}$  | 1.4 |                   |        |        |         |         |         |         |         |       |

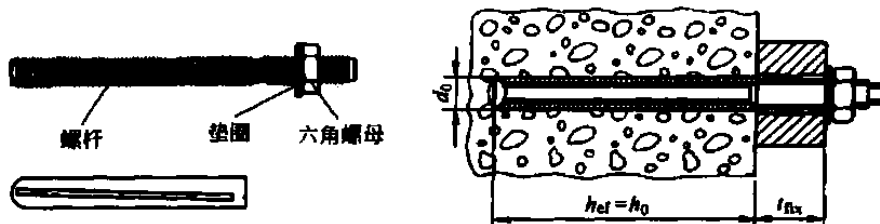
续表

| 受力状态           |        |                     |        | 锚栓型号      |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |       |
|----------------|--------|---------------------|--------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-------|
|                |        |                     |        | SLM 6N    | SLM 8N  | SLM 10N   | SLM 12N | SLM 16N   | SLM 20N | SLM 24N   |         |           |         |           |       |
| 混凝土失效时承载力特征设计值 | 剪力     | $V_{Rd,c}^0$<br>/kN | C15    | 3.9       | 4.4     | 4.9       | 5.2     | 5.7       | 6.4     | 6.9       |         |           |         |           |       |
|                |        |                     | C25    | 5.1       | 5.7     | 6.3       | 6.7     | 7.4       | 8.3     | 8.9       |         |           |         |           |       |
|                |        |                     | C35    | 6         | 6.7     | 7.3       | 8       | 8.8       | 9.8     | 10.6      |         |           |         |           |       |
|                |        |                     | C45    | 6.8       | 7.6     | 8.4       | 9.1     | 9.9       | 11.1    | 12        |         |           |         |           |       |
|                |        |                     | C55    | 7.6       | 8.4     | 9.3       | 10      | 11        | 12.3    | 13.2      |         |           |         |           |       |
|                |        | $\gamma_{Mc}$ (剪)   | 1.8    | 1.8       | 1.8     | 1.8       | 1.8     | 1.8       | 1.8     |           |         |           |         |           |       |
|                |        | $k$                 | 1      | 1         | 1       | 2         | 2       | 2         | 2       |           |         |           |         |           |       |
| 边距 $c$<br>/mm  | SLM 6N |                     | SLM 8N |           | SLM 10N |           | SLM 12N |           | SLM 16N |           | SLM 20N |           | SLM 24N |           |       |
|                | $\psi$ | $\varphi$           | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ | $\psi$  | $\varphi$ |       |
| 锚栓受拉时的边距影响系数   | 25     | 0.74                | 0.84   | 0.69      | 0.81    | 0.68      | 0.80    |           |         |           |         |           |         |           |       |
|                | 30     | 0.79                | 0.87   | 0.72      | 0.83    | 0.70      | 0.82    | 0.67      | 0.80    | 0.67      | 0.80    |           |         |           |       |
|                | 40     | 0.88                | 0.93   | 0.80      | 0.88    | 0.77      | 0.86    | 0.72      | 0.83    | 0.72      | 0.83    | 0.67      | 0.80    | 0.65      | 0.79  |
|                | 50     | 0.98                | 0.99   | 0.87      | 0.92    | 0.83      | 0.90    | 0.78      | 0.87    | 0.78      | 0.87    | 0.72      | 0.83    | 0.69      | 0.81  |
|                | 52.5   | 1.00                | 1.00   | 0.89      | 0.93    | 0.85      | 0.91    | 0.79      | 0.88    | 0.79      | 0.88    | 0.73      | 0.84    | 0.70      | 0.815 |
|                | 60     | 1.00                | 1.00   | 0.94      | 0.96    | 0.90      | 0.94    | 0.83      | 0.90    | 0.83      | 0.90    | 0.76      | 0.86    | 0.72      | 0.83  |
|                | 67.5   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 0.95      | 0.97    | 0.88      | 0.92    | 0.88      | 0.92    | 0.79      | 0.875   | 0.75      | 0.845 |
|                | 70     | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 0.97      | 0.98    | 0.89      | 0.93    | 0.89      | 0.93    | 0.80      | 0.88    | 0.76      | 0.85  |
|                | 75     | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.92      | 0.95    | 0.92      | 0.95    | 0.83      | 0.90    | 0.78      | 0.87  |
|                | 80     | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.94      | 0.96    | 0.94      | 0.96    | 0.85      | 0.91    | 0.80      | 0.88  |
|                | 90     | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.89      | 0.93    | 0.83      | 0.90  |
|                | 100    | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.93      | 0.96    | 0.87      | 0.92  |
|                | 110    | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.98      | 0.99    | 0.91      | 0.94  |
|                | 115    | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 0.93      | 0.95  |
| 120            | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 0.94    | 0.96      |       |
| 130            | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 0.98    | 0.99      |       |
| 135            | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      | 1.00    | 1.00      |       |

注：同表 5-6-8 注。



## R型高强化学黏结普通螺杆锚栓



锚栓可实现对基材的无膨胀力安装，对间距和边距要求小。适用于 $\geq C15$ 的未开裂混凝土，可用于安装机器设备等

表 5-6-19

R型锚栓规格、材料及安装尺寸

| 型号             | 材质   | 配用化学胶管型号 | 钻头直径<br>$d_0$<br>/mm | 锚固深度<br>(最小钻孔深度)<br>$h_{ef}(h_0)$<br>/mm | 最大安装扭矩<br>$T_{inst}$<br>/N·m | 固定件最大厚度<br>$t_{fix}$<br>/mm | 固定件中<br>钻孔直径<br>/mm | 基础要求                     |                          |                                |                               |                               |
|----------------|------|----------|----------------------|--|------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                |      |          |                      |  |                              |                             |                     | 最小间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>材厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| RGM8 × 110     | 电镀锌钢 | RM8      | 10                   | 80                                       | 10                           | 20                          | ≤9                  | 80                       | 40                       | 130                            | 160                           | 80                            |
| RGM10 × 130    |      | RM10     | 12                   | 90                                       | 20                           | 30                          | ≤12                 | 90                       | 50                       | 140                            | 180                           | 90                            |
| RGM12 × 160    |      | RM12     | 14                   | 110                                      | 40                           | 35                          | ≤14                 | 110                      | 60                       | 160                            | 220                           | 110                           |
| RGM16 × 190    |      | RM16     | 18                   | 125                                      | 80                           | 45                          | ≤18                 | 125                      | 65                       | 175                            | 250                           | 125                           |
| RGM20 × 260    |      | RM20     | 25                   | 170                                      | 150                          | 65                          | ≤22                 | 170                      | 85                       | 220                            | 340                           | 170                           |
| RGM24 × 300    |      | RM24     | 28                   | 210                                      | 200                          | 65                          | ≤26                 | 210                      | 105                      | 260                            | 420                           | 210                           |
| RGM30 × 380    |      | RM30     | 35                   | 280                                      | 400                          | 65                          | ≤33                 | 280                      | 140                      | 330                            | 560                           | 280                           |
| RGM8 × 110 A4  | 不锈钢  | RM8      | 10                   | 80                                       | 10                           | 20                          | ≤9                  | 80                       | 40                       | 130                            | 160                           | 80                            |
| RGM10 × 130 A4 |      | RM10     | 12                   | 90                                       | 20                           | 30                          | ≤12                 | 90                       | 50                       | 140                            | 180                           | 90                            |
| RGM12 × 160 A4 |      | RM12     | 14                   | 110                                      | 40                           | 35                          | ≤14                 | 110                      | 60                       | 160                            | 220                           | 110                           |
| RGM16 × 190 A4 |      | RM16     | 18                   | 125                                      | 80                           | 45                          | ≤18                 | 125                      | 65                       | 175                            | 250                           | 125                           |
| RGM20 × 260 A4 |      | RM20     | 25                   | 170                                      | 150                          | 65                          | ≤22                 | 170                      | 85                       | 220                            | 340                           | 170                           |
| RGM24 × 300 A4 |      | RM24     | 28                   | 210                                      | 200                          | 65                          | ≤26                 | 210                      | 105                      | 260                            | 420                           | 210                           |

表 5-6-20

R型锚栓的设计承载力及边距影响系数

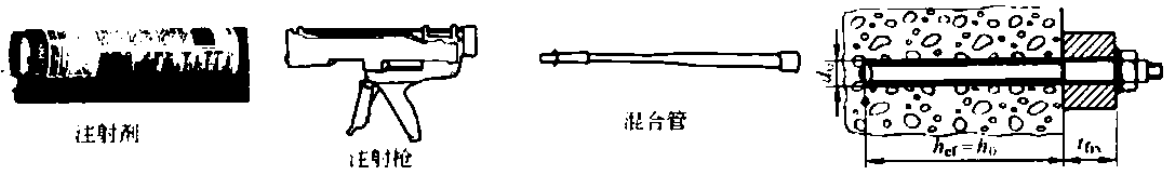
| 受力状态                   |                |                   | 锚栓型号 |      |      |      |      |      |       |       |
|------------------------|----------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|                        |                |                   | R8   | R10  | R12  | R16  | R20  | R24  | R30   |       |
| 钢材失效<br>时承载力<br>设计值    | 拉力             | $N_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢 | 12.8 | 20.3 | 29.5 | 54.9 | 85.8 | 123.6 | 196.3 |
|                        |                | 不锈钢               | 13.8 | 23.4 | 31.6 | 58.9 | 91.9 | 73.6 | —     |       |
|                        | 剪力             | $V_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢 | 7.7  | 12.2 | 17.7 | 33   | 51.4 | 74.2  | 117.8 |
|                        |                | 不锈钢               | 8.3  | 13.1 | 19   | 35.3 | 55.2 | 44.2 | —     |       |
| 混凝土失效<br>时承载力<br>特征设计值 | 拉力             | $N_{Rd,c}$<br>/kN | C15  | 3.6  | 5.3  | 7.9  | 10.8 | 20   | 28.4  | 37.7  |
|                        |                |                   | C25  | 5.1  | 7.6  | 11.3 | 15.4 | 28.6 | 40.5  | 53.8  |
|                        |                |                   | C35  | 5.5  | 8.1  | 12.1 | 17.6 | 33.6 | 46    | 60.6  |
|                        |                |                   | ≥C45 | 5.8  | 8.5  | 12.8 | 19.5 | 37.9 | 50.7  | 66.5  |
|                        | $\gamma_{Mc}$  |                   |      | 2.15 |      |      |      |      |       |       |
|                        | $\psi_{ucr,N}$ |                   |      | 1.4  |      |      |      |      |       |       |

续表

| 受力状态                   |        |                     | 锚栓型号   |           |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
|------------------------|--------|---------------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                        |        |                     | R8     | R10       | R12    | R16       | R20    | R24       | R30    |           |        |           |        |           |
| 混凝土失效时<br>承载力特征<br>设计值 | 剪力     | $V_{Rd,c}^0$<br>/kN | C15    | 4.7       | 5      | 5.4       | 6.1    | 7.1       | 7.7    | 8.7       |        |           |        |           |
|                        |        |                     | C25    | 6         | 6.5    | 7.1       | 7.8    | 9.2       | 9.9    | 11.2      |        |           |        |           |
|                        |        |                     | C35    | 7.1       | 7.7    | 8.3       | 9.2    | 10.8      | 11.7   | 13.3      |        |           |        |           |
|                        |        |                     | C45    | 8.1       | 8.7    | 9.5       | 10.5   | 12.3      | 13.3   | 15.1      |        |           |        |           |
|                        |        |                     | ≥C55   | 8.9       | 9.6    | 10.5      | 11.6   | 13.6      | 14.7   | 16.6      |        |           |        |           |
|                        |        | $\gamma_{Rc}$       | 1.8    |           |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
| $k$                    | 2      |                     |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 边距 $c$<br>/mm          | R8     |                     | R10    |           | R12    |           | R16    |           | R20    |           | R24    |           | R30    |           |
|                        | $\psi$ | $\varphi$           | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi$ |
| 40                     | 0.75   | 0.85                |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 50                     | 0.81   | 0.89                | 0.78   | 0.87      |        |           |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 60                     | 0.88   | 0.93                | 0.83   | 0.90      | 0.77   | 0.86      |        |           |        |           |        |           |        |           |
| 65                     | 0.91   | 0.95                | 0.86   | 0.92      | 0.80   | 0.88      | 0.76   | 0.86      |        |           |        |           |        |           |
| 70                     | 0.94   | 0.96                | 0.89   | 0.93      | 0.82   | 0.89      | 0.78   | 0.87      |        |           |        |           |        |           |
| 80                     | 1.00   | 1.00                | 0.94   | 0.97      | 0.86   | 0.92      | 0.82   | 0.89      |        |           |        |           |        |           |
| 85                     | 1.00   | 1.00                | 0.97   | 0.99      | 0.89   | 0.94      | 0.84   | 0.91      | 0.75   | 0.85      |        |           |        |           |
| 90                     | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 0.91   | 0.95      | 0.86   | 0.92      | 0.76   | 0.86      |        |           |        |           |
| 100                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 0.96   | 0.97      | 0.90   | 0.94      | 0.79   | 0.88      |        |           |        |           |
| 105                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      | 0.92   | 0.95      | 0.81   | 0.89      | 0.75   | 0.85      |        |           |
| 110                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.94   | 0.96      | 0.82   | 0.89      | 0.76   | 0.86      |        |           |
| 120                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      | 0.85   | 0.91      | 0.79   | 0.87      |        |           |
| 130                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.88   | 0.93      | 0.81   | 0.89      |        |           |
| 140                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.91   | 0.95      | 0.83   | 0.90      | 0.75   | 0.85      |
| 150                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.94   | 0.97      | 0.86   | 0.91      | 0.77   | 0.86      |
| 160                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.97   | 0.98      | 0.88   | 0.93      | 0.79   | 0.87      |
| 170                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.91   | 0.94      | 0.80   | 0.88      |
| 180                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.93   | 0.96      | 0.82   | 0.89      |
| 190                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.95   | 0.97      | 0.84   | 0.90      |
| 200                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      | 0.86   | 0.91      |
| 210                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.88   | 0.93      |
| 220                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.89   | 0.94      |
| 230                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.91   | 0.95      |
| 240                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.93   | 0.96      |
| 250                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.95   | 0.97      |
| 260                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.96   | 0.98      |
| 270                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 0.98   | 0.99      |
| 280                    | 1.00   | 1.00                | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      | 1.00   | 1.00      |

注：同表 5-6-8 注。

## FISV 360S (FIHB 345) 型高强树脂砂浆



适用于 $\geq$ C15的混凝土的螺杆和钢筋锚固，无膨胀安装，对间距和边距要求小，配用安装附件。可用于空心基材上的锚固，用于安装各种机器设备等

表 5-6-21 FISV 360S (FIHB 345) 型高强树脂砂浆配用的螺杆规格、材料及安装尺寸

| 配用螺杆型号         | 材质               | 钻头直径<br>$d_0$<br>/mm | 锚固深度<br>(最小钻孔深度)<br>$h_{ef}(h_0)$<br>/mm | 最大安<br>装扭矩<br>$T_{max}$<br>/N·m | 固定件最<br>大厚度<br>$t_{fix}$<br>/mm | 固定件中<br>钻孔直径<br>/mm | 基础要求                         |                              |                                |                               |                               |
|----------------|------------------|----------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                |                  |                      |  |                                 |                                 |                     | 最小<br>间距<br>$s_{min}$<br>/mm | 最小<br>边距<br>$c_{min}$<br>/mm | 最小基<br>材厚度<br>$h_{min}$<br>/mm | 特征<br>间距<br>$s_{cr,N}$<br>/mm | 特征<br>边距<br>$c_{cr,N}$<br>/mm |
| RGM8 × 110     | 电<br>镀<br>锌<br>钢 | 10                   | 80                                       | 10                              | 20                              | ≤ 9                 | 80                           | 40                           | 130                            | 160                           | 80                            |
| RGM10 × 130    |                  | 12                   | 90                                       | 20                              | 30                              | ≤ 12                | 90                           | 50                           | 140                            | 180                           | 90                            |
| RGM12 × 160    |                  | 14                   | 110                                      | 40                              | 35                              | ≤ 14                | 110                          | 60                           | 160                            | 220                           | 110                           |
| RGM16 × 190    |                  | 18                   | 125                                      | 80                              | 45                              | ≤ 18                | 125                          | 65                           | 175                            | 250                           | 125                           |
| RGM20 × 260    |                  | 25                   | 170                                      | 150                             | 65                              | ≤ 22                | 170                          | 85                           | 220                            | 340                           | 170                           |
| RGM24 × 300    |                  | 28                   | 210                                      | 200                             | 65                              | ≤ 26                | 210                          | 105                          | 260                            | 420                           | 210                           |
| RGM30 × 330    |                  | 35                   | 280                                      | 400                             | 65                              | ≤ 33                | 280                          | 140                          | 330                            | 560                           | 280                           |
| RGM8 × 110 A4  | 不<br>锈<br>钢      | 10                   | 80                                       | 10                              | 20                              | ≤ 9                 | 80                           | 40                           | 130                            | 160                           | 80                            |
| RGM10 × 130 A4 |                  | 12                   | 90                                       | 20                              | 30                              | ≤ 12                | 90                           | 50                           | 140                            | 180                           | 90                            |
| RGM12 × 160 A4 |                  | 14                   | 110                                      | 40                              | 35                              | ≤ 14                | 110                          | 60                           | 160                            | 220                           | 110                           |
| RGM16 × 190 A4 |                  | 18                   | 125                                      | 80                              | 45                              | ≤ 18                | 125                          | 65                           | 175                            | 250                           | 125                           |
| RGM20 × 260 A4 |                  | 25                   | 170                                      | 150                             | 65                              | ≤ 22                | 170                          | 85                           | 220                            | 340                           | 170                           |
| RGM24 × 300 A4 |                  | 28                   | 210                                      | 200                             | 65                              | ≤ 26                | 210                          | 105                          | 260                            | 420                           | 210                           |
| RGM30 × 330 A4 |                  | 35                   | 280                                      | 400                             | 65                              | ≤ 33                | 280                          | 140                          | 330                            | 560                           | 280                           |

表 5-6-22 FISV 360S (FIHB 345) 型锚栓的设计承载力及边距影响系数

| 受力状态                       |    |                   | 锚 栓 型 号            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|----|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            |    |                   | RGM8               | RGM10 | RGM12 | RGM16 | RGM20 | RGM24 | RGM30 |       |
| 钢材失效<br>时承载力<br>设计值        | 拉力 | $N_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢               | 12.8  | 20.3  | 29.5  | 54.9  | 85.8  | 123.6 | 196.3 |
|                            |    | 不锈钢               | 13.8               | 23.4  | 31.6  | 58.9  | 91.9  | 73.6  | —     |       |
|                            | 剪力 | $V_{Rd,s}$<br>/kN | 电镀锌钢               | 7.7   | 12.2  | 17.7  | 33.0  | 51.4  | 74.2  | 117.8 |
|                            |    | 不锈钢               | 8.3                | 13.1  | 19.0  | 35.3  | 55.2  | 44.2  | —     |       |
| 混凝土失<br>效时承载<br>力特征设<br>计值 | 拉力 | $N_{Rd,c}$<br>/kN | C15                | 3.6   | 5.3   | 7.9   | 10.8  | 20    | 28.4  | 37.7  |
|                            |    |                   | C25                | 5.1   | 7.6   | 11.3  | 15.4  | 28.6  | 40.5  | 53.8  |
|                            |    |                   | C35                | 5.5   | 8.1   | 12.1  | 17.6  | 33.6  | 46    | 60.6  |
|                            |    |                   | ≥ C45              | 5.8   | 8.5   | 12.8  | 19.5  | 37.9  | 50.7  | 66.5  |
|                            |    |                   | $\gamma_{u,c}$ (拉) | 2.15  |       |       |       |       |       |       |
|                            |    | $\psi_{u,c,N}$    | 1.4                |       |       |       |       |       |       |       |

续表

| 受力状态           |        |                      |        | 锚 栓 型 号 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|----------------|--------|----------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
|                |        |                      |        | RGM8    |        | RGM10  |        | RGM12  |        | RGM16  |        | RGM20  |        | RGM24  |  |
| 混凝土失效时承载力特征设计值 | 剪力     | $V_{Nd,cr}^0$<br>/kN | C15    | 4.7     | 5      | 5.4    | 6.1    | 7.1    | 7.7    | 8.7    |        |        |        |        |  |
|                |        |                      | C25    | 6       | 6.5    | 7.1    | 7.8    | 9.2    | 9.9    | 11.2   |        |        |        |        |  |
|                |        |                      | C35    | 7.1     | 7.7    | 8.3    | 9.2    | 10.8   | 11.7   | 13.3   |        |        |        |        |  |
|                |        |                      | C45    | 8.1     | 8.7    | 9.5    | 10.5   | 12.3   | 13.3   | 15.1   |        |        |        |        |  |
|                |        |                      | ≥C55   | 8.9     | 9.6    | 10.5   | 11.6   | 13.6   | 14.7   | 16.6   |        |        |        |        |  |
|                |        | $\gamma_{Nt}$ (剪)    | 1.8    |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|                |        | k                    | 2      |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| 边距 c<br>/mm    | RGM8   |                      | RGM10  |         | RGM12  |        | RGM16  |        | RGM20  |        | RGM24  |        | RGM30  |        |  |
|                | $\psi$ | $\phi$               | $\psi$ | $\phi$  | $\psi$ | $\phi$ | $\psi$ | $\phi$ | $\psi$ | $\phi$ | $\psi$ | $\phi$ | $\psi$ | $\phi$ |  |
| 40             | 0.75   | 0.85                 |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| 50             | 0.81   | 0.89                 | 0.78   | 0.87    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| 60             | 0.88   | 0.93                 | 0.83   | 0.90    | 0.77   | 0.86   |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| 65             | 0.91   | 0.95                 | 0.86   | 0.92    | 0.80   | 0.88   | 0.76   | 0.86   |        |        |        |        |        |        |  |
| 70             | 0.94   | 0.96                 | 0.89   | 0.93    | 0.82   | 0.89   | 0.78   | 0.87   |        |        |        |        |        |        |  |
| 80             | 1.00   | 1.00                 | 0.94   | 0.97    | 0.86   | 0.92   | 0.82   | 0.89   |        |        |        |        |        |        |  |
| 85             | 1.00   | 1.00                 | 0.97   | 0.99    | 0.89   | 0.94   | 0.84   | 0.91   | 0.75   | 0.85   |        |        |        |        |  |
| 90             | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 0.91   | 0.95   | 0.86   | 0.92   | 0.76   | 0.86   |        |        |        |        |  |
| 100            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 0.96   | 0.97   | 0.90   | 0.94   | 0.79   | 0.88   |        |        |        |        |  |
| 105            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 0.98   | 0.99   | 0.92   | 0.95   | 0.81   | 0.89   | 0.75   | 0.85   |        |        |  |
| 110            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 0.94   | 0.96   | 0.82   | 0.89   | 0.76   | 0.86   |        |        |  |
| 120            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 0.98   | 0.99   | 0.85   | 0.91   | 0.79   | 0.87   |        |        |  |
| 130            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.88   | 0.93   | 0.81   | 0.89   |        |        |  |
| 140            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.91   | 0.95   | 0.83   | 0.90   | 0.75   | 0.85   |  |
| 150            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.94   | 0.97   | 0.86   | 0.91   | 0.77   | 0.86   |  |
| 160            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.97   | 0.98   | 0.88   | 0.93   | 0.79   | 0.87   |  |
| 170            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.91   | 0.94   | 0.80   | 0.88   |  |
| 180            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.93   | 0.96   | 0.82   | 0.89   |  |
| 190            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.95   | 0.97   | 0.84   | 0.90   |  |
| 200            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.98   | 0.99   | 0.86   | 0.91   |  |
| 210            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.88   | 0.93   |  |
| 220            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.89   | 0.94   |  |
| 230            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.91   | 0.95   |  |
| 240            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.93   | 0.96   |  |
| 250            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.95   | 0.97   |  |
| 260            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.96   | 0.98   |  |
| 270            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.98   | 0.99   |  |
| 280            | 1.00   | 1.00                 | 1.00   | 1.00    | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   |  |

注：同表 5-6-8 注。

## 7 国产钢膨胀螺栓及膨胀螺母<sup>[6]</sup>

### 7.1 钢膨胀螺栓

#### (1) 型式

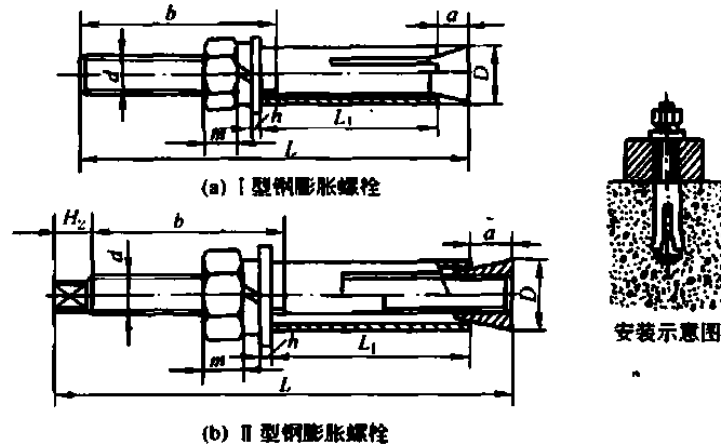


图 5-6-3 钢膨胀螺栓结构型式

I 型（普通型）由沉头螺栓、胀管、平垫圈、弹簧垫圈和六角螺母组成，如图 5-6-3a 所示；II 型由螺柱、锥形螺母、胀管、平垫圈、弹簧垫圈和六角螺母组成，如图 5-6-3b 所示。

#### (2) 安装说明

安装时，先用冲击钻（锤）在地基上钻一个孔。I 型螺栓，先把螺栓、胀管装入孔中，然后依次把机器上的安装孔和平垫圈、弹簧垫圈套在螺栓上，最后把螺母旋在螺栓上，并拧紧，安装结束。II 型螺栓，先把锥形螺母和胀管放入孔中，然后将机器的安装孔对准地基的孔，再将螺柱插入孔中，与锥形螺母旋紧，并依次将平垫圈和弹簧垫圈套在螺柱上，最后把六角螺母旋在螺柱上，并拧紧，安装结束。

#### (3) 钢膨胀螺栓的主要尺寸及承载能力

表 5-6-23

| 螺纹规格<br>$d$ | 螺栓长度<br>$L$                  | 胀管        |             | 被连接件厚度  | 钻孔   |     | 允许承受拉(剪)力 |       |       |      |
|-------------|------------------------------|-----------|-------------|---------|------|-----|-----------|-------|-------|------|
|             |                              | 外径<br>$D$ | 长度<br>$L_1$ |         | 直径   | 深度  | 静止状态      |       | 悬吊状态  |      |
|             |                              |           |             |         |      |     | 拉力        | 剪力    | 拉力    | 剪力   |
| /mm         |                              |           |             |         |      |     | /N        |       |       |      |
| M6          | 65, 75, 85                   | 10        | 35          | $L-55$  | 10.5 | 40  | 2350      | 1770  | 1667  | 1226 |
| M8          | 80, 90, 100                  | 12        | 45          | $L-65$  | 12.5 | 50  | 4310      | 3240  | 2354  | 1765 |
| M10         | 95, 110, 125, 130            | 14        | 55          | $L-75$  | 14.5 | 60  | 6860      | 5100  | 4315  | 3236 |
| M12         | 110, 130, 150, 200           | 18        | 65          | $L-90$  | 19   | 75  | 10100     | 7260  | 6865  | 5100 |
| M16         | 150, 175, 200, 220, 250, 300 | 22        | 90          | $L-120$ | 23   | 100 | 19200     | 14120 | 10101 | 7257 |

注：1. 产品等级：螺栓， $L \leq 10d$  或  $L \leq 150\text{mm}$ （按最小值）时，A 级， $L > 10d$  或  $L > 150\text{mm}$ （按最小值）时，B 级；螺母和平垫圈，A 级。

2. 螺纹公差：螺栓为 6g，螺母为 6H。

3. 表面处理：镀锌钝化。

## 7.2 膨胀螺母

### (1) 型式

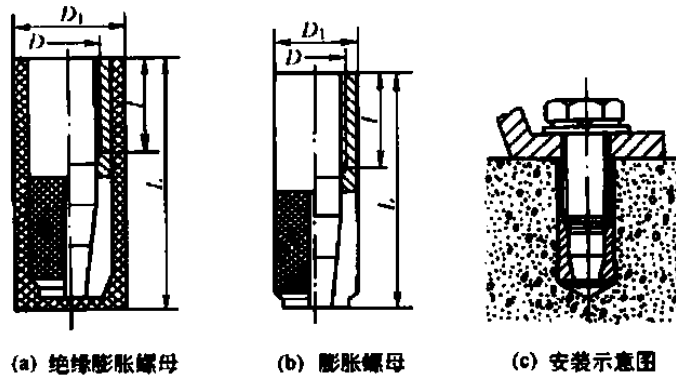


图 5-6-4 膨胀螺母结构型式

- ① 低碳钢膨胀螺母：代号 KT，规格自 M6 ~ M20，一般场合用。
- ② 不锈钢膨胀螺母：代号 KB，规格自 M12 ~ M20，用于需要防腐蚀的场合。
- ③ 尼龙膨胀螺母：代号 KS，尼龙制造，规格自 M3 ~ M6，用于对抗拉力要求不高的场合。
- ④ 绝缘膨胀螺母：代号 KF，在低碳钢膨胀螺母外面包覆一绝缘层，规格自 M6 ~ M12，用于需要电绝缘的场合。

### (2) 安装说明

膨胀螺母是与膨胀螺栓相似的一种专用螺母，由圆形管状螺母和锥销两个零件组成。配合六角头螺栓、平垫圈和弹簧垫圈，用于机件固定安装在混凝土地基（或墙壁等）上。使用时，先用冲击钻（锤）在地基上钻孔，再把螺母和锥销放入孔中，另用手锤和专用芯棒锤击锥销，使锥销底端与螺母底端平齐，从而使螺母底部四周胀开，牢固地固定在地基中，然后把机件上的安装孔对准螺母孔，依次放上平垫圈和弹簧垫圈，旋入六角头螺栓，使机件牢固地固定在地基上。

### (3) 膨胀螺母的主要尺寸及承载能力

表 5-6-24

| 尺寸与性能       |                           | 钢 膨 胀 螺 母 |    |    |      |      |       |       |       |       | 绝缘膨胀螺母                  |      |      |      |
|-------------|---------------------------|-----------|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|------|------|------|
| 主要尺寸 /mm    | 螺纹规格 <i>D</i>             | M3        | M4 | M5 | M6   | M8   | M10   | M12   | M16   | M20   | M6                      | M8   | M10  | M12  |
|             | 螺母全长 <i>L</i>             | 28        | 28 | 28 | 28   | 30   | 40    | 50    | 60    | 80    | 30                      | 32   | 43   | 53   |
|             | 螺纹长度 <i>l</i>             | 8         | 9  | 11 | 11   | 13   | 15    | 18    | 23    | 34    | 11                      | 13   | 15   | 18   |
|             | 螺母径 <i>D</i> <sub>1</sub> | 5         | 6  | 8  | 8    | 10   | 12    | 16    | 20    | 25    | 10                      | 12   | 16   | 20   |
|             | 钻孔直径                      | 5         | 6  | 8  | 8    | 10   | 12    | 16    | 20    | 25    | 10                      | 12   | 16   | 20   |
| 允许横向抗拉静载荷/N |                           |           |    |    | 4710 | 7140 | 11440 | 14680 | 24010 | 31620 | 2000                    | 3500 | 6000 | 8000 |
| 绝缘电阻        |                           | —         |    |    |      |      |       |       |       |       | 在电压 2000V, 1min 条件下 5MΩ |      |      |      |

注：1. 产品等级：A 级。

2. 螺纹公差：6H。

3. 表面处理：镀锌钝化、热镀锌、热渗锌。

4. 配用螺栓长度 *L*<sub>1</sub> 的计算公式：

$$L_1 = \text{螺母螺纹长度 } l + \text{平垫圈厚度} + \text{弹簧垫圈厚度} + \text{被紧固件机件厚度} - (3 \sim 5) \text{mm}$$

5. 安装膨胀螺母的混凝土抗压强度应不小于 27MPa 时，才能保证允许横向抗拉静载荷。

6. 本产品的有关资料由上海沪日特种紧固件厂提供。

# 第7章 粘 接

粘接技术近年来发展较快，应用广泛，它与铆接、焊接、螺纹连接等方法相比有许多独特优点，主要表现在如下几个方面。

① 可以粘接不同性质的材料。两种性质完全不同的金属是很难焊接的，若采用铆接或螺钉连接容易产生电化学腐蚀。至于陶瓷等脆性材料则既不易打孔，也不能焊接，而采用粘接就会取得良好的效果。

② 可以粘接异型、复杂部件及大的薄板结构件。有些结构复杂部件若采用粘接方法制造和组装，比焊接、铆接省工、省时，还可避免焊接时产生的热变形和铆接时产生的机械变形；有些大面积薄板结构件若不采用粘接方法是难以制造的。

③ 粘接件外形平滑。对航空工业和导弹、火箭等尖端工业是非常重要的。

④ 粘接接头有良好的疲劳强度。粘接是面连接，不易产生应力集中。通常，粘接疲劳强度要比铆接提高几十倍。

⑤ 粘接容易实现密封、绝缘、防腐蚀，可根据要求使接头具有某些特种性能，如导电、透明、隔热等。

⑥ 粘接工艺简便，操作方便，提高工效，节约能源，降低成本，减轻劳动强度等。在直升机制造中应用粘接工艺可省工40%~50%，建筑结构中应用粘接工艺可减少劳动量40%左右。

⑦ 粘接比铆、焊及螺纹连接重量轻，在飞机制造中，粘接代替铆接之后重量可减轻20%~30%，大型天文望远镜用粘接结构的重量可减轻25%左右。

粘接也具有以下缺点。

① 粘接接头剥离强度、不均匀扯离强度和冲击强度较低。一般只有焊接、铆接强度的1/10~1/2。

② 多数胶黏剂的耐热性不高，使用温度有很大局限性，通常在100~150℃下使用。少数胶黏剂如芳杂环类和有机硅类可以在300℃以上使用；无机胶黏剂可达600~1000℃，但太脆，经不起冲击。

③ 耐老化性能差。

④ 粘接工艺的影响因素很多，难以控制，检测手段还不完善，有待改进和发展。

## 1 胶黏剂的选择<sup>[7]</sup>

表 5-7-1

| 选择依据        | 被粘材料名称或要求  | 常用胶黏剂及说明   |
|-------------|--|--|
| 根据被粘材料的化学性质 | 铜、铝<br>镍、铬、不锈钢<br>铜<br>钛<br>镁<br>陶瓷、水泥、玻璃<br>木材<br>纸张<br>织物<br>环氧、酚醛、氨基塑料<br>聚氨酯塑料 | 酚醛-丁腈胶、酚醛-缩醛胶、环氧胶、丙烯酸聚酯、无机胶等<br>酚醛-丁腈胶、聚氨酯胶、聚苯并咪唑胶、聚硫醚胶、环氧胶等<br>酚醛-缩醛胶、环氧胶、丙烯酸聚酯胶等<br>酚醛-丁腈胶、酚醛-缩醛胶、聚酰亚胺胶、丙烯酸聚酯胶等<br>酚醛-丁腈胶、聚氨酯胶、丙烯酸聚酯胶等<br>环氧胶、不饱和聚酯胶、无机胶等<br>聚醋酸乙烯乳胶、醇酸树脂胶、酚醛树脂胶等<br>聚醋酸乙烯乳胶、聚乙烯醇胶等<br>聚醋酸乙烯乳胶、氯丁-酚醛胶、聚氨酯胶等<br>环氧胶、聚氨酯胶、丙烯酸聚酯胶等<br>聚氨酯胶、环氧胶等 |

续表

| 选择依据                                | 被粘材料名称或要求                            | 常用胶黏剂及说明   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-----|----------|-------------------------------------|------|----------------------------|-----|-----------------|---------|-------------------|-----|-------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|-------|---------|-------|---------|--------------|
| 根据被粘材料的化学性质                         | 有机玻璃                                 | 丙烯酸聚酯胶、聚氨酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、二氯乙烷  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚碳酸酯、聚砜                              | 不饱和聚酯胶、聚氨酯胶、二氯乙烷   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 氯化聚酯                                 | 丙烯酸聚酯胶、聚氨酯胶  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚氯乙烯                                 | 过氧乙烯胶、丙烯酸聚酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、环己酮  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | ABS                                  | 不饱和聚酯胶、聚氨酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、甲苯胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 天然橡胶、丁苯橡胶                            | 氯丁胶、聚氨酯胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚乙烯、聚丙烯                              | 聚异丁烯胶、F-2胶、F-3胶、EVA热熔胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚苯乙烯                                 | 甲苯胶、聚氨酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚苯醚                                  | 丙烯酸聚酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、二氯乙烷   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 聚四氟乙烯、氟橡胶                            | F-2胶、F-3胶  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 硅树脂                                 | 有机硅胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、丙烯酸聚酯胶       |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 硅橡胶                                 | 硅橡胶                                  |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 根据被粘材料的物理性质                         | 陶瓷、玻璃、水泥、石料等脆性材料                     | 选用强度高、硬度大、不易变形的热固性树脂胶，如环氧树脂胶、酚醛树脂胶、不饱和聚酯胶  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 金属及其合金等刚性材料                          | 选用既有高粘接强度、又有较高冲击强度和剥离强度的热固性树脂和橡胶或线型树脂配制的复合胶，如酚醛-丁腈胶、酚醛-缩醛胶、环氧-丁腈胶、环氧-尼龙胶等。对于不受冲击力和剥离力作用的工件，可选用剪切强度高的热固性树脂胶，如环氧树脂胶、丙烯酸聚酯胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 橡胶制品等弹性变形大的材料<br>皮革、人造革、塑料薄膜和纸张等韧性材料 | 选用弹性好、有一定韧性的胶，如氯丁胶、氯丁-酚醛胶、聚氨酯胶<br>选用韧性好、能经受反复弯折的胶，如聚酯酸乙烯胶、氯丁胶、聚氨酯胶、聚乙烯醇胶及聚乙烯醇缩醛胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 泡沫塑料、海绵、织物等多孔材料                      | 选用黏度较大的胶黏剂，如环氧树脂胶、聚氨酯胶、聚酯酸乙烯胶等   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 根据被粘材料的用途和要求                        | 受力构件                                 | 选用强度高、韧性好的结构胶，一般工件可采用非结构胶，如粘塑料薄膜用压敏胶   |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     | 耐高温构件                                | 耐热性由配制胶液的树脂、固化剂、填料和固化方法决定  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
|                                     |                                      | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th data-bbox="510 1496 1212 1574">胶黏剂</th> <th data-bbox="1220 1496 1473 1574">允许使用温度/℃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="510 1585 1212 1641">普通环氧树脂胶、聚氨酯胶、<math>\alpha</math>-氰基丙烯酸酯胶、氯丁胶</td> <td data-bbox="1220 1585 1473 1641">≤100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1653 1212 1686">FSC-1胶(201<sup>号</sup>胶)</td> <td data-bbox="1220 1653 1473 1686">150</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1697 1212 1731">E-4胶(酚醛-缩醛-环氧胶)</td> <td data-bbox="1220 1697 1473 1731">200~250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1742 1212 1776">JF-1胶(酚醛-缩醛-有机硅胶)</td> <td data-bbox="1220 1742 1473 1776">200</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1787 1212 1821">J-09胶(酚醛-改性聚矽硅酮胶)</td> <td data-bbox="1220 1787 1473 1821">400~450</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1832 1212 1865">J-01胶(酚醛-丁腈胶)</td> <td data-bbox="1220 1832 1473 1865">150~200</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1877 1212 1910">JX-9胶(酚醛-丁腈胶)</td> <td data-bbox="1220 1877 1473 1910">200~300</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1921 1212 1955">J-16胶</td> <td data-bbox="1220 1921 1473 1955">250~350</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1966 1212 2000">聚酰亚胺胶</td> <td data-bbox="1220 1966 1473 2000">-60~280</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 2011 1212 2022">聚苯并咪唑胶(PBI胶)</td> <td data-bbox="1220 2011 1473 2022">-253~538</td> </tr> </tbody> </table> | 胶黏剂 | 允许使用温度/℃ | 普通环氧树脂胶、聚氨酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、氯丁胶 | ≤100 | FSC-1胶(201 <sup>号</sup> 胶) | 150 | E-4胶(酚醛-缩醛-环氧胶) | 200~250 | JF-1胶(酚醛-缩醛-有机硅胶) | 200 | J-09胶(酚醛-改性聚矽硅酮胶) | 400~450 | J-01胶(酚醛-丁腈胶) | 150~200 | JX-9胶(酚醛-丁腈胶) | 200~300 | J-16胶 | 250~350 | 聚酰亚胺胶 | -60~280 | 聚苯并咪唑胶(PBI胶) |
| 胶黏剂                                 | 允许使用温度/℃                             |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 普通环氧树脂胶、聚氨酯胶、 $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶、氯丁胶 | ≤100                                 |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| FSC-1胶(201 <sup>号</sup> 胶)          | 150                                  |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| E-4胶(酚醛-缩醛-环氧胶)                     | 200~250                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| JF-1胶(酚醛-缩醛-有机硅胶)                   | 200                                  |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| J-09胶(酚醛-改性聚矽硅酮胶)                   | 400~450                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| J-01胶(酚醛-丁腈胶)                       | 150~200                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| JX-9胶(酚醛-丁腈胶)                       | 200~300                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| J-16胶                               | 250~350                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 聚酰亚胺胶                               | -60~280                              |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |
| 聚苯并咪唑胶(PBI胶)                        | -253~538                             |  |     |          |                                     |      |                            |     |                 |         |                   |     |                   |         |               |         |               |         |       |         |       |         |              |



| 选择依据                               | 被粘材料名称或要求  | 常用胶黏剂及说明   |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
|------------------------------------|--|--|--------------------------|--|-----|------------|----------|--|------------|--|-----|--|
| 根据被粘材料的用途和要求                       | 耐低温构件  | 多数胶黏剂在 -20 ~ 40℃ 下性能较好,被粘工件在 -70℃ 以下使用时需采用耐低温胶   |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
|                                    |  | 胶 黏 剂  |                          |  |     |            | 允许使用温度/℃ |  |            |  |     |  |
|                                    | 耐低温构件  |  | 环氧-聚氨酯胶                  |  |     |            |          |  | -200 ~ 60  |  |     |  |
|                                    |  |  | 聚氨酯 1 <sup>°</sup> 耐超低温胶 |  |     |            |          |  | -273 ~ 60  |  |     |  |
|                                    |  |  | 聚氨酯 3 <sup>°</sup> 耐超低温胶 |  |     |            |          |  | -200 ~ 150 |  |     |  |
| 环氧尼龙胶                              |  |  |                          |  |     | -200 ~ 150 |          |  |            |  |     |  |
| 冷热交变构件                             | 冷热交变、线胀系数不同的材料构成的接头,会因产生较大的内应力而破坏。应选用既耐高温又耐低温且韧性较好的胶,如酚醛-丁腈胶、聚酰胺胶、环氧-尼龙胶、环氧-聚氨酯胶等      |  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
| 耐潮构件                               | 常用胶黏剂在湿度较大的环境中使用会降低接头的粘接强度,需用耐潮能力较强的材料,如酚醛胶、酚醛-环氧胶、硅胶、氯丁胶、丁苯胶、环氧-聚氨酯胶,一般分子交联密度越高,吸潮性越小 |  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
| 耐酸、碱构件                             | 胶 黏 剂  |  | 耐 酸                      |  | 耐 碱 |            | 胶 黏 剂    |  | 耐 酸        |  | 耐 碱 |  |
|                                    | 环氧树脂胶  |  | 尚可                       |  | 好   |            | 氨基丙烯酸酯胶  |  | 较差         |  | 较差  |  |
|                                    | 聚氨酯胶   |  | 较差                       |  | 较差  |            | 乙烯基树脂胶   |  | 好          |  | 好   |  |
|                                    | 酚醛树脂胶  |  | 好                        |  | 较差  |            | 丙烯酸酯树脂胶  |  | 好          |  | 较差  |  |
|                                    | 氨基树脂胶  |  | 较差                       |  | 尚可  |            | 丁腈胶      |  | 尚可         |  | 尚可  |  |
|                                    | 有机硅树脂胶   |  | 较差                       |  | 较差  |            | 氯丁胶      |  | 好          |  | 好   |  |
|                                    | 不饱和聚酯胶   |  | 尚可                       |  | 尚可  |            | 聚硫胶      |  | 好          |  | 好   |  |
| 密封防漏<br>接头要求透明<br>导电、导热、耐辐射的<br>接头 | 密封胶或厌氧胶<br>聚乙烯醇缩醛胶、丙烯酸酯胶、不饱和聚酯胶、聚氨酯胶<br>选用相应的胶黏剂                                       |  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
| 根据被粘件使用的工艺条件                       | 耐溶剂(石油、醇、酯、芳香烃)构件  | 聚乙烯醇胶、酚醛胶、聚酰胺胶、酚醛-聚酰胺胶、氯丁胶   |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
|                                    | 满足固化条件   | 胶黏剂固化条件有常压、加压及常温、高温之分。一般性能优异的胶黏剂都需要加温、加压固化,但由于被粘材料本身性质、接头部位和形状的限制,有的能加温而不能加压,有的既不能加温也不能加压。因此在选择胶黏剂时,就必须考虑被粘工件所能允许的工艺条件,常用胶黏剂固化条件见第1卷材料篇                  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
|                                    | 要求快速粘接   | 在自动化生产线中,往往需要粘接工序在几分钟甚至几秒钟内完成,可选用热熔胶、光敏胶、压敏胶、 $\alpha$ -氨基丙烯酸酯胶  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
|                                    | 防止胶中有机溶剂污染   | 热熔胶、水乳胶、水溶胶等不含或少含有机溶剂的胶黏剂  |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |
| 金属与非金属材料粘接                         | 金属-木材<br>金属-织物<br>金属-玻璃<br>金属-硬聚氯乙烯<br>金属-聚丙烯<br>金属-软聚氯乙烯<br>金属-聚苯乙烯<br>金属-聚乙烯         | 环氧胶、氯丁胶、醋酸乙烯酯胶、不饱和聚酯胶、丁腈胶、无机胶<br>氯丁胶、聚酰胺胶、环氧胶、不饱和聚酯胶<br>环氧胶、聚丙烯酸酯胶、酚醛-环氧胶<br>聚丙烯酸酯胶、丁苯胶、氯丁胶、无机胶、环氧胶<br>丁腈胶、环氧-聚硫胶、无机胶<br>丁腈胶<br>聚丙烯酸酯胶、不饱和聚酯胶<br>丁腈胶、环氧胶 |                          |  |     |            |          |  |            |  |     |  |

注:胶黏剂的牌号及性能见第1卷材料篇。

## 2 粘接接头的设计

设计原则如下。

- ① 粘接接头强度和被粘接物强度在同一数量级上。
- ② 合理增大粘接面积,以提高接头承载能力。通常,在一定搭接范围内,增加搭接宽度优于增加搭接长度。
- ③ 尽量使粘缝受剪力或拉力,应尽量避免粘缝承受剥离力、弯曲力,否则应采取局部加强。为避免过大应力集中,加盖板对接粘缝应采用三角形盖板。
- ④ 接头加工方便、夹具简单、粘接质量易于掌握。
- ⑤ 接头表面粗糙度对有机胶以  $R_a 2.5 \sim 6.3 \mu\text{m}$  为宜;无机胶以  $R_a 25 \sim 100 \mu\text{m}$  为宜。

表 5-7-2

接头型式及说明

| 型式  | 简图 | 说明   |
|-----|----|--|
| 对接  |    | <p>图 a 粘接面积小,除拉力外,任何方向的力都容易形成不均匀扯离力而造成应力集中,粘接强度低,一般不采用</p> <p>图 b 为双对接,明显增加胶接面积,对受压有利</p> <p>图 c 为插接形式,对承受弯曲应力有利</p> <p>图 d 为加盖板对接,受力性能较图 a 大有提高</p> <p>图 e 为加三角盖板对接,可改善图 d 由于截面突变而产生的应力急剧变化</p> |
| 角接  |    | <p>图 a、图 b 粘接面积小,所受的力是不均匀扯离力,强度低,应避免使用</p> <p>图 c - 图 e 是改进设计,合理增加粘接面积,提高承载能力。另外,防止材料厚度突变,使应力分布更加均匀</p>  |
| T形接 |    | <p>图 a 粘接强度低,一般不允许采用</p> <p>图 b - 图 e 为改进设计,采用支撑接头或插入接头,效果较好</p>   |

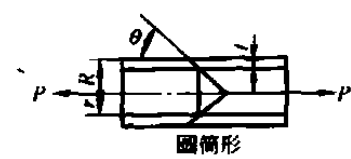
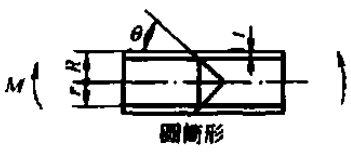
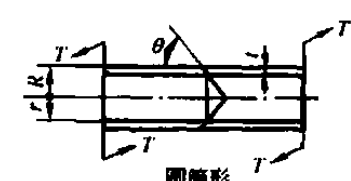
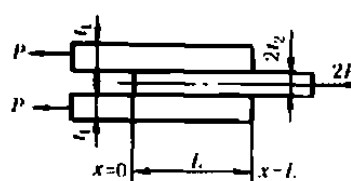
| 型式  | 简图 | 说明  |
|-----|----|---|
| 搭接  |    | <p>所受的作用力一般是剪切力,应力分布较均匀,有较高强度,接头加工容易,应用较多。图 a 为常用形式,工艺较方便,粘接面积可适当增减,但载荷偏心会造成附加弯矩,对接头受力不利。图 b 为双搭接,避免了载荷的偏心。外侧切角(图 c)、内侧切角(图 d)以及增加端部刚度(图 e)均为减小粘缝端部应力集中、提高承载能力的方法</p> <p>较佳搭接长度为 1~3cm,一般不超过 5cm,用增加宽度方法提高承载能力较有效</p> |
| 套接  |    | <p>所受的作用力基本上是纯剪切力,粘接面积大,强度高,多用于棒材或管材的粘接</p>   |
| 斜搭接 |    | <p>是效能最好的接头之一。粘接面积大,无附加弯矩产生,故有应力集中小、占据空间小、不影响工件外形等优点,但由于接头斜面不易加工,实际应用较少</p>   |

表 5-7-3

接头应力计算

| 项目    | 简图 | 计算公式   | 说明  |
|-------|----|--|---|
| 拉伸、压缩 |    | $\tau = \frac{P}{bt} \sin\theta \cos\theta$  | <p><math>\tau</math>——平行于胶面的剪切应力,MPa<br/> <math>\sigma</math>——垂直于胶面的法向应力,MPa<br/> <math>P</math>——接头承受的拉力,N<br/> <math>\theta</math>——斜面夹角,(°)<br/> <math>b</math>——被粘物的宽度,mm<br/> <math>t</math>——被粘物的厚度,mm<br/> <math>M</math>——接头承受的弯矩,N·mm</p> |
|       |    | $\sigma = \frac{P}{bt} \sin^2\theta$   |   |
| 弯曲    |    | $\tau = \frac{6M}{t^2 b} \sin\theta \cos\theta$ $\sigma = \frac{6M}{t^2 b} \sin^2\theta$ |   |

续表

| 项目    | 简图  | 计算公式  | 说明  |
|-------|---|---|---|
| 拉伸、压缩 |            | $\tau = \frac{P}{2\pi R t} \sin\theta \cos\theta$ $\sigma = \frac{P}{2\pi R t} \sin^2\theta$  | $\tau$ ——平行于胶面的剪切应力, MPa<br>$\sigma$ ——垂直于胶面的法向应力, MPa<br>$P$ ——接头承受的拉力, N<br>$\theta$ ——斜面夹角, ( $^\circ$ )<br>$t$ ——被粘物的厚度, mm   |
| 弯曲    | 斜搭接<br>    | $\tau = \frac{2M(R+r)}{\pi(R^2-r^2)} \sin\theta \cos\theta$ $\sigma = \frac{2M(R+r)}{\pi(R^2-r^2)} \sin^2\theta$  | $M$ ——接头承受的弯矩, N·mm<br>$T$ ——接头承受的扭矩, N·mm<br>$R$ ——外径, mm<br>$r$ ——内径, mm  |
| 扭转    |            | $\tau = \frac{2T \sin\theta}{\pi(R+r)^2(R-r)}$ $\sigma = 0$   |   |
| 拉伸、压缩 | 双面搭接<br> | $x=0$ 时:<br>$\tau_0 = \tau_p \left[ 1 + \frac{CL^2}{3E} \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{2t_2} \right) \right]$ $x=L$ 时:<br>$\tau_L = \tau_p \left[ 1 + \frac{CL^2}{3E} \left( \frac{1}{t_2} - \frac{1}{2t_1} \right) \right]$ $t_1 = t_2 = t$ 时:<br>$\tau_0 = \tau_L = \tau_{max}$ $= \tau_p \left( 1 + \frac{CL^2}{6Et} \right)$ | $\tau_p$ ——平均剪切应力, MPa,<br>$\tau_p = \frac{\text{载荷}}{\text{胶接面积}}$ $E$ ——被粘物弹性模量, MPa<br>$t_1, t_2$ ——被粘物厚度, mm<br>$L$ ——粘接长度, mm<br>$C$ ——系数, $C = \frac{G}{h}$<br>$G$ ——胶粘剂切变模量, MPa<br>$h$ ——胶层厚度, mm |

注: 1. 粘接胶层厚度一般为 0.08 ~ 0.15 mm。

2. 承受静载荷粘接接头安全系数  $n \geq 3$ ; 承受动载荷粘接接头安全系数  $n = 10$ 。

### 3 粘接工艺与步骤<sup>[7,8]</sup>

#### 3.1 表面处理

被粘材料经表面处理, 表面洁净、坚实, 使胶粘剂能充分润湿, 获得良好的接头强度。表面处理方法对接缝的剪切强度有较大影响, 表 5-7-4 为环氧胶经不同表面处理方法处理后的剪切强度。表面处理步骤见表 5-7-5。

表 5-7-4

环氧胶经不同表面处理方法处理后的剪切强度

MPa

| 被粘物 | 处理方法 |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|
|     | 溶剂除油 | 蒸汽脱油 | 喷砂   | 化学浸蚀 |
| 铝   | 3    | 5.9  | 12.3 | 19.4 |
| 钢   | 20.3 | 20.4 | 29.6 | 31.6 |
| 铜   | —    | 12.5 | —    | 16.3 |

表 5-7-5

表面处理步骤

| 金属材料  | 非金属材料   |
|---|---|
| <p>1. 除油</p> <p>(1) 有机溶剂除油<br/>如汽油、丙酮、甲苯、三氯三氟乙烷,溶解力强、沸点低,但去油污能力较差,有时需反复多次,用丙酮需擦洗三次以上</p> <p>(2) 碱洗除油<br/>无毒、不燃,较为经济</p> <p>(3) 电解除油<br/>效率高,除油效果好</p> <p>(4) 超声波除油<br/>常用于小型精密工件</p> <p>2. 除锈</p> <p>(1) 机械除锈<br/>手工除锈——简便易行,劳动强度大,工效低,用于粘接强度不高的工件<br/>电动工具除锈——效率高,除锈效果好<br/>喷砂除锈(干法、湿法)——干法喷砂粉尘大,对操作人员健康不利;湿法喷砂消除粉尘,表面质量好,但效率比干法喷砂低,冬季不易露天操作</p> <p>(2) 化学除锈<br/>化学浸蚀——黑色金属用酸浸蚀,铝及铝合金用氢氧化钠的浸蚀<br/>电化学浸蚀(阴极法、阳极法)——浸蚀速度快,酸液消耗少,但需耗电,表面不平整工件浸蚀效果差。阴极法使金属基本不受浸蚀,不改变零件几何尺寸,易引起氢脆。阳极法则相反</p> <p>3. 化学活化处理<br/>金属材料经除油、除锈后能满足一般粘接要求,但要进一步提高粘接强度,还需要进行化学活化处理,使工件表面呈现高表面能状态</p> <p>4. 用水滴法检验表面处理质量<br/>用蒸馏水滴在被处理金属表面,若呈连续水膜,说明表面洁净;若呈不连续珠状,说明表面仍有非极性物质,需继续处理。<br/>被粘材料若停放超过 8h 需重新处理</p> | <p>1. 机械处理<br/>除去油污,还要除去高分子材料表面残存的脱模剂、增塑剂和硫化剂。对于极性塑料,用砂纸打磨较好</p> <p>2. 物理处理<br/>效率高,效果好,耗材少,但处理设备造价高,适用于非极性高分子材料<br/>火焰处理——表面发生氧化反应,得到含碳的极性表面,适用于粘接聚乙烯、聚丙烯<br/>电晕放电处理——使表面产生极性膜,适用于粘接聚丙烯薄膜<br/>接触放电处理——耗电少,处理均匀<br/>等离子处理——适用范围广,可以处理几乎所有高分子材料,效果显著,如聚丙烯、尼龙、聚苯乙烯采用环氧树脂粘接,强度可达 20MPa,聚四氟乙烯达 5MPa,但设备造价高</p> <p>3. 化学处理<br/>用酸、强氧化剂除去工件表面油污,并生成含碳等极性物质以利于粘接</p> <p>4. 辐射接枝<br/>用甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、醋酸乙烯等极性单体处理聚乙烯、聚丙烯、氟塑料等非极性材料,改善表面性质,效果显著,但费用高</p> <p>5. 溶剂处理<br/>用甲苯、丙酮、氯仿等对聚烯烃材料进行溶胀处理,提高粘接强度,方法简便,但效果不太理想</p> |

注:高分子材料介电常数一般在 3.6 以上的为极性材料,在 2.8~3.6 的为弱极性材料,在 2.8 以下的为非极性材料。

## 3.2 胶液配制和涂敷

### (1) 配胶

用胶量少时,通常采用双层壁配胶罐配胶;用胶量多时,用带搅拌桨叶的调胶机进行配胶。

配胶时,需对树脂与固化剂等组分称量准确,比例适当,注意加料顺序;要充分搅拌。配胶量要适当,用多少,配多少。

### (2) 涂敷

涂敷是将胶黏剂用适当工具涂在被粘材料表面。涂敷工作需注意的是胶黏剂应充分浸润和吸附被粘工件表面,胶液黏度一般为  $0.5 \sim 3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。每个被粘面应分别涂胶。为排除胶液中的水分和气体,涂胶速度以  $2 \sim 4 \text{ cm/s}$  为宜。涂胶要均匀,胶层厚度一般为  $0.08 \sim 0.15 \text{ mm}$ 。涂敷方法有以下几种。

刮除法——是最常用的方法,用玻璃棒、刮刀等工具将胶液刮在被粘材料表面。适用于黏度较大的胶液,效率低,胶层不易均匀。

刷涂法——也是最常用的方法,用漆刷将胶液涂在被粘材料表面。适用于黏度较小的胶液,效率比刮除法高,且胶层均匀。

喷涂法——适用于大面积涂胶，工效高，胶液浪费大，喷出胶雾对人体有害。

滚涂法——适用于压敏胶带的制造，工效高，胶层均匀，易于自动化。

### 3.3 晾置与固化

表 5-7-6

| 项目 | 方法或参数                                     | 特点或说明  |
|----|---|--|
| 晾置 | 自然晾置                                      | ①环氧树脂胶等没有惰性溶剂的胶液，一般不需晾置<br>② $\alpha$ -氰基丙烯酸酯胶在微量潮气催化下迅速聚合的胶黏剂，晾置时间越短越好<br>③酚醛树脂胶等含惰性溶剂的胶黏剂，应多次涂敷，每一层晾置 20~30min，保证溶剂挥发，提高粘接强度<br>④环境湿度越低越好，尤其是对聚氨酯胶、氯丁胶 |
| 固化 | 固化温度<br>固化时间<br>固化压力                      | 热固性胶黏剂必须在一定温度下固化。不同的胶种固化温度不同，适当选择固化温度，能有较好的力学和耐老化性能<br>在一定固化温度下，需保持一定时间。提高固化温度可以缩短时间<br>加压有助于粘接面紧密接触及胶液微孔渗透；有助于排除胶液中的水分和溶剂，保证胶层厚度均匀致密                    |
|    | 电烘箱加热<br>红外线烘房或隧道窑加热<br>热风加热<br>工频和高频电流加热 | 简便易行，常用，尤其适合小批量，但周期长、耗电量大、不易实现自动化<br>缩短固化时间、耗电量低，易自动化<br>传热快，加热范围变化灵活，适用于压敏胶带加热<br>效率高，加热速度快   |
|    | 触压<br>锤压<br>机械夹子加压<br>液压机加压<br>滚压         | 靠工件自重压紧，适用于环氧树脂胶<br>用木榔头砸实粘接部位，适用于氯丁胶<br>方便灵活、压力高、工效低、压力不均匀，适用于形状复杂的零件<br>压力大而均匀，用于胶合板、复合材料的制造<br>适用于复合材料的制造   |

## 4 粘接技术的应用<sup>[7,9]</sup>

表 5-7-7

| 项目     | 用途                               | 主要粘接工艺  | 说明  |
|--------|----------------------------------|---|---|
| 机械设备制造 | 液压机导柱、导套粘接                       | ①粘接部位用丙酮或汽油擦洗，再用 100 <sup>#</sup> 砂纸打磨并除尘<br>②胶液配方：618 <sup>#</sup> 环氧树脂 100 份；650 <sup>#</sup> 低分子聚酰胺 80~100 份；铁粉或铝粉 100 份<br>③固化 24h  | 由传统的过盈配合改为粘接，操作简便，易保证精度。粘接间隙为 0.02~0.03cm                                   |
|        | 喷砂机密封圈的粘接                        | ①粘接部位用丙酮或汽油擦洗，再用木槌和砂纸打磨并除尘<br>②胶液：长城牌 303 胶或接枝氯丁胶<br>③晾干 10~15min，再用木榔头砸实，固化 24h  | 密封圈用橡胶制成，箱体为钢制，用粘接方法加工效果较好  |
|        | 风动工具螺栓防松                         | ①用汽油或丙酮清洗<br>②用 Y-150 胶的促进液涂抹一次，待 3~5min 后涂 Y-150 胶，拧紧螺母固定 24h  | 风动工具冲击次数 2500~3000 次/min，用机械锁紧，一般一周就会松动，改用厌氧胶锁紧可用两个月以上                      |
|        | 液压机的防漏                           | ①将油路系统有关螺栓、接口用汽油或丙酮洗净<br>②涂上铁锚 350 <sup>#</sup> 厌氧胶后安装即可  | 原螺栓接头有漏油，与厌氧胶配合使用可解决漏油  |
|        | 大型油压机上、下台面的粘接（大受力构件的粘接），见图 5-7-1 | ①将一定形状的钢板刨平，经喷砂、除油后立即涂胶（喷砂后存放时间不得超过 8h）<br>②胶液配方：E-44 环氧树脂 100 份；JLY-121 聚硫橡胶 10 份；203 <sup>#</sup> 聚酰胺 5 份；703 <sup>#</sup> 固化剂 10 份；铁粉（200 目）150 份<br>③分次调胶，每次调胶量不得超过 400g，每次调胶量最好在一个结合面用完<br>④涂胶要均匀、无气泡，并应在结合面两面分别涂胶<br>⑤两块钢板叠合后，应往复推动 1~2 次，使胶液均匀分布<br>⑥固化条件：60~80℃，2~4h；80~100℃，2h | 大型油压机上、下台面一般为整体铸件或锻件，质量可达十几吨，就制造而言，无论铸造或锻造都十分困难的，若采用一定厚度和形状钢板叠合粘接，将大大简化制造工艺 |

| 项目          | 用途                       | 主要粘接工艺  | 说明  |
|-------------|--------------------------|---|---|
| 机床<br>机件修复  | 零件尺寸<br>修复               | ①将工件用汽油清洗后,用1:1的盐酸腐蚀后立即烘干(或用稀酸处理)<br>②胶液配方:618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶20份;703 <sup>#</sup> 固化剂20份;石墨粉10份;二硫化钼40份<br>③涂胶后室温放置24h后,加温60℃,固化4h  | 各种机床的一些轴套,长期使用会磨损而增大间隙,采用胶黏剂修补可恢复原状   |
|             | 铸件砂眼<br>修复               | 618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶20份;二乙胺三胺10份;铁粉或铝粉200份  | 可填补各种铁、铝铸件的砂眼,其强度不小于铸件本身  |
| 刀具、<br>量具制造 | 铰刀、铣刀的<br>粘接(图5-7-<br>2) | ①刀架和硬质合金刀刃用丙酮或汽油清洗后,再用盐酸等溶液处理干净并烘干<br>②常用无机胶或环氧胶。无机胶配方:磷酸溶液1份;氧化铜粉3.5~4.5份。环氧胶配方:618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶20份;704 <sup>#</sup> 固化剂10份;铁粉100~200份<br>③粘接后在60~70℃加热2~4h              | 适用于陶瓷刀、硬质合金刀及金刚石刀的粘接  |
|             | 量具的粘接                    | 选用磷酸-氧化铜无机胶,因无机胶膨胀系数小,能保证量具的精度  | 常用于塞规、卡规、高度尺刀刃、硬质合金顶尖的粘接  |
| 模具<br>制造    | 冲头的粘接                    | ①将下模板的冲头安装孔和冲头用丙酮清洗三遍<br>②胶液配方:618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶(或丁腈橡胶)20份;704 <sup>#</sup> 固化剂10份<br>③粘接后在60℃固化4h   | 如多孔复式冲孔模有250个冲头,用机械镶嵌方法加工,每个冲头都要对准下模板,技术要求高,生产周期长,用粘接方法可大大简化工艺  |
|             | 卸料板制造                    | ①按尺寸加工成卸料板的金属框,用丙酮清洗三次<br>②用模具冲制几张白纸板<br>③将冲头用丙酮或汽油清洗后套上白纸板并涂一层甲苯胶,然后放上卸料板金属框,将白纸板贴上<br>④胶液配方:618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶20份;苯二甲胺20份;氧化钼粉100份;白炭黑2份<br>⑤将胶液倒入金属框内,固化24h,最好再在60℃下固化4h |   |
| 航天<br>工业    | 巨型火箭贮<br>存推进剂的<br>贮箱     | 用聚氨酯型和环氧-尼龙型超低温胶黏剂  | 贮箱贮存液态氧、液态氢,用多层多种保温材料制成,不易用机械方法连接   |
| 航空<br>工业    | 飞机用铝合<br>金蜂窝结构           | 用酚醛-丁腈胶、环氧-丁腈胶、环氧-尼龙胶   |   |
| 汽车<br>工业    | 刹车闸片的<br>粘接              | ①将酚醛石棉塑料摩擦片和钢带分别进行除油和打磨处理<br>②分别涂J-03胶或J-04胶,2~3次,每次间隔20min,然后在胎具上加压0.3MPa,放在160~170℃下固化2h  | 过去用铆接,工序多、寿命短。改用粘接后,使用寿命可提高3倍以上。  |
|             | 油箱、水箱<br>修复              | ①在裂纹两端分别钻 $\phi 3\text{mm}$ 止裂孔,用丙酮洗净裂纹油污<br>②在裂纹中挤入 $\alpha$ -氨基丙烯酸酯胶,固化后去掉表面胶层,再涂环氧胶,其配方:618 <sup>#</sup> 环氧树脂100份;聚硫橡胶20份;二乙胺三胺10份。如果加几层玻璃布,效果更好                                     | $\alpha$ -氨基丙烯酸酯胶耐油性好,黏度小,渗透力强,同时,因裂纹里的 $\alpha$ -氨基丙烯酸酯胶遇水膨胀而不被溶解,能将裂纹塞满,故适于修复油箱和水箱。如果只用环氧胶,胶液无法渗入裂缝,效果差 |

续表

| 项目      | 用途         | 主要粘接工艺   | 说明  |
|---------|------------|--|---|
| 造船工业    | 螺旋桨与艉轴的粘接  | ①将艉轴和桨的轴孔用丙酮或汽油清洗干净后,用砂纸打磨并除尘<br>②用环氧胶粘接,其配方:6101 <sup>®</sup> 环氧树脂 100 份;聚硫橡胶 JLY-121 20~25 份;三乙锡四酸 8~10 份;DMP-30 1~3 份<br>③粘接后室温固化 24h 以上  | 过去用机械方法连接,加工精度高、加工量大,易被海水腐蚀。采用粘接后,降低了加工精度,简化了装配工艺,提高了耐蚀能力                 |
| 电子元器件制造 | 波导的粘接      | 用导电胶粘接   | 代替锡焊、锡铅焊,简化了工艺,保证了质量  |
|         | 高频插头的粘接    | 用导电胶粘接   | 代替锡焊,简化了工艺,提高了质量  |
|         | 扬声器的粘接     | 音圈与纸盒、音圈与减振器的粘接:用硝基胶、氯丁胶或环氧胶<br>减振器与金属框架的粘接:用氯丁胶或环氧胶<br>防尘罩的粘接:用氯丁胶和硝基胶<br>引线与纸盒的粘接:用缩醛胶、酚醛胶   |   |
| 电子产品装配  | 铝铭牌的粘接     | ①用丙酮、酒精洗净<br>②用酚醛树脂和氯丁橡胶配制的铭牌胶及 703 <sup>®</sup> 、706 <sup>®</sup> 单组分有机硅胶粘接<br>③粘接后晾置 10~20min,再压实  |   |
|         | 防震垫的粘接     | 将 S01-3 聚氨酯清漆按比例配好,涂敷在防震垫上固化 20h   | 防震垫一般由聚氨酯泡沫塑料或海绵制成  |
| 电器制造    | C 形铁芯的粘接   | ①胶液配方:618 <sup>®</sup> 环氧树脂 50 份;己二酸环氧树脂(或 622 <sup>®</sup> ) 25 份;501 <sup>®</sup> 活性稀释剂 25 份;595 <sup>®</sup> 固化剂 10 份<br>②铁芯经退火后除去砂子,放入绝压为 1.3kPa 的浸胶罐中(真空除去后加压 0.4MPa,保持 15min)<br>③150℃ 固化 2h   | C 形铁芯是由硅钢片卷绕而成。除所述配方外,还可用无溶剂绝缘漆   |
|         | 离合器环形磁芯的粘接 | ①将硅钢片清洗干净<br>②胶液配方:601 <sup>®</sup> 环氧树脂 100 份;邻苯二甲酸酐 30 份;丙酮 300 份<br>③胶液配制:将 601 <sup>®</sup> 树脂加热至 120℃,再加入邻苯二甲酸酐搅匀,温度为 150℃,保温 10~15min 后倒入丙酮中溶解<br>④用喷漆枪将硅钢片正反面各喷一层胶,待溶剂挥发后,组装在一起加热至 150℃,固化 8h | 电火花机床磁粉离合器的环形铁芯是由几千片硅钢片粘接成的   |
| 自行车工业   | 车架连接       | ①胶液配方:618 <sup>®</sup> 环氧树脂 100 份;固化剂 12 份;聚硫橡胶 10 份;南大-42 2 份;石英粉(400 目)50 份<br>②粘接方法:将管材酸洗烘干后,接头内外涂胶,经车架组合,缩口校准后,150℃ 烘 0.5h,取出磷化加工  | 自行车车架连接采用盐浴加热浸渍钢焊,存在工艺复杂、劳动条件差、能源消耗大、浸焊后去盐不易干净、接头处泛锈、应力集中等缺点,改用粘接可以解决以上问题 |

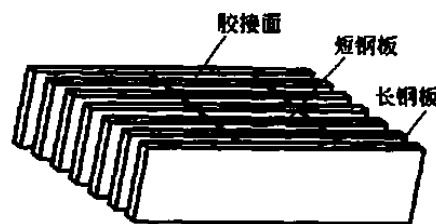


图 5-7-1 3000t 油压机台面示意图



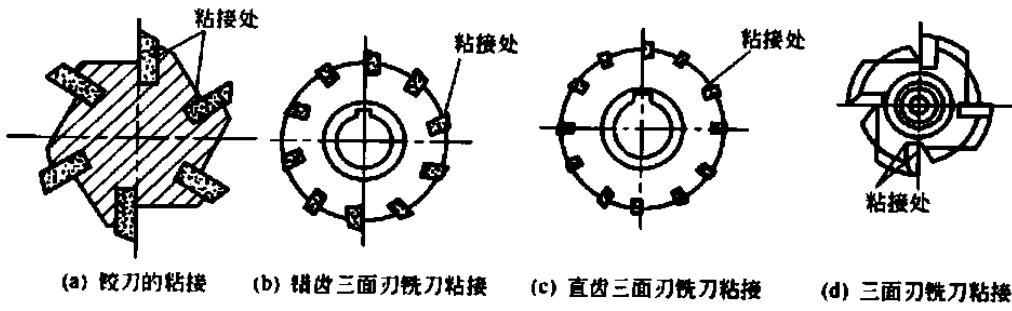


图 5-7-2 几种铰刀、铣刀的粘接

## 参 考 文 献

- 1 机械设计手册编委会. 机械设计手册. 第3版. 北京: 机械工业出版社, 2004
- 2 辛一行等. 现代机械设备设计手册. 第1卷. 设计基础. 北京: 机械工业出版社, 1996
- 3 机械工程手册、电机工程手册编辑委员会. 机械工程手册. 第5卷. 机械零部件设计. 第2版. 北京: 机械工业出版社, 1996
- 4 汪恺等. 机械制造基础标准应用手册. 上册. 北京: 机械工业出版社, 1997
- 5 Deckor, Karl-Heinz. Maschinenelemente: Gestaltung und Berechnung. 1982
- 6 祝燮权. 实用紧固件手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1998
- 7 李士学, 蔡水源, 周振丰, 胡金生. 胶粘剂制备及应用. 天津: 天津科学技术出版社, 1984
- 8 贺曼罗. 胶粘剂与其应用. 北京: 中国铁道出版社, 1987
- 9 余梦生, 吴宗泽. 机械零件手册. 北京: 机械工业出版社, 1996



## 第 6 篇 轴及其连接



主要撰稿 王孝先 王淑兰 林基明  
童祖楹

审 稿 王德夫 孙永旭



# 第 章 轴和软轴

## 1 轴

轴是重要的机械零件之一。许多零件（如齿轮、带轮等）都需装在轴上并和轴一起在轴承的支承下绕轴线回转，传递转矩，它们共同组成一个轴系。这些装在轴上的零部件与轴的设计有关。所以，在轴的设计中，不能只考虑轴本身，还必须和装在轴上的零部件一起考虑。

### 1.1 轴的分类

按轴受载情况分为：

- ① 转轴 支承传动零件又传递动力，即同时承受扭矩和弯矩。
- ② 心轴 只支承回转零件而不传递动力，即只承受弯矩。心轴又分为固定心轴（工作时轴不转动）和转动心轴（工作时轴转动）。
- ③ 传动轴 主要起传递动力作用，即主要承受扭矩。

按结构形状分为：光轴和阶梯轴；实心轴和空心轴。按几何轴线形状分为：直轴、曲轴和钢丝软轴。

### 1.2 轴的设计

轴的设计包括轴的结构设计和轴的计算。轴的计算包括轴的强度计算、轴的刚度计算和轴的临界转速计算。

轴设计的原则是，在满足结构要求和强度、刚度要求的条件下，设计出尺寸小、重量轻、安全可靠，工艺上经济合理，又便于维护检修的轴。

轴的设计程序如下。

- ① 根据机械传动方案的整体布局，确定轴上零、部件的布置和装配方案；
- ② 选择轴的材料；
- ③ 在力的作用点及支点间跨距尚不能精确确定的情况下，按纯扭工况初步估算轴的直径；
- ④ 进行轴的结构设计（轴肩、键槽、圆角等）；
- ⑤ 根据轴的受载情况及使用工况，进行轴的强度计算、刚度计算；
- ⑥ 必要时进行轴强度的精确校核计算；
- ⑦ 对于转速较高、跨度较大、外伸端较长的轴要进行临界转速计算；
- ⑧ 如果计算结果不能满足强度、刚度等要求时，必须采取措施修改轴的设计；
- ⑨ 绘制轴的工作图。

### 1.3 轴的常用材料

(1) 轴毛坯的选择

对于光轴或轴段直径变化不大的轴、不太重要的轴，可选用轧材圆棒做轴的毛坯，有条件的可直接用冷拔圆

钢；对于重要的轴、受载较大的轴、直径变化较大的阶梯轴，一般采用锻坯；对于形状复杂的轴可用铸造毛坯。

### (2) 根据使用条件选用轴的材质

多数轴既承受转矩又承受弯矩，多处于变应力条件下工作，因此轴的材料应具有较好的强度和韧性，用于滑动轴承时，还要具有较好的耐磨性。

轴的常用材料见表 6-1-1。其中优质碳素结构钢使用广泛，45 钢最为常用，它调质后具有优良的综合力学性能。不太重要的轴也可用 Q235、Q275 等普通碳素结构钢。高速、重载的轴、受力较大而要求尺寸小的轴以及有特殊要求的轴，要用合金结构钢，如铬钢、铬镍钢、硅锰钢及硼钢等。合金钢对应力集中的敏感性高，所以采用合金钢的轴的结构形状应尽量减少应力集中源，并要求表面粗糙度值低。

对于形状复杂的轴，如汽车、拖拉机的轴类零件可用铸造方法，常用的铸材有球墨铸铁、稀土-镁球墨铸铁等，由于其强度较高、冲击韧度较好，具有减摩、吸振和对应力集中敏感性小、价廉等优点，在机械行业应用日趋增多。

在高温和腐蚀条件下工作的轴，应用耐热钢和不锈钢，常用的如 1Cr18Ni9Ti。

### (3) 用热处理和表面处理工艺提高材料的力学性能

轴类零件的热处理工艺和表面处理工艺详见本手册第 1 卷第 1 篇第 6 章。本章表 6-1-2、表 6-1-3 的内容可供参考。

冷作硬化是一种机械表面处理工艺，也可以用来改善轴的表面质量，提高疲劳强度，其方法有喷丸和滚压等。喷丸表面产生薄层塑性变形和残余压缩应力，能消除微裂纹和其他加工方法造成的残余应力，多用于热处理或锻压后不需要精加工的表面。滚压使表面产生薄层塑性变形，并大大降低表面粗糙度，硬化表层，也能消除微裂纹，使表面产生残余压缩应力。

表 6-1-1

轴的常用材料及其主要力学性能

| 材料牌号        | 热处理                       | 毛坯直径<br>/mm  | 硬度<br>HB   | 抗拉强度<br>$R_m(\sigma_b)$ | 屈服点<br>$\sigma_s$ | 弯曲疲<br>劳极限<br>$\sigma_{-1}$ | 扭转疲<br>劳极限<br>$\tau_{-1}$ | 备 注                       |
|-------------|---------------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             |                           |              |            | MPa 不小于                 |                   |                             |                           |                           |
| Q235, Q235F |                           |              |            | 440                     | 240               | 180                         | 105                       | 用于不重要或载<br>荷不大的轴          |
| 20          | 正火                        | 25           | $\leq 156$ | 420                     | 250               | 180                         | 100                       | 用于载荷不大,要<br>求韧性较高的轴       |
|             | 正火                        | $\leq 100$   | 103 ~ 156  | 400                     | 220               | 165                         | 95                        |                           |
|             |                           | > 100 ~ 300  |            | 380                     | 200               | 155                         | 90                        |                           |
|             |                           | > 300 ~ 500  |            | 370                     | 190               | 150                         | 85                        |                           |
| 回火          | > 500 ~ 700               |              | 360        | 180                     | 145               | 80                          |                           |                           |
| 35          | 正火                        | 25           | $\leq 187$ | 540                     | 320               | 230                         | 130                       | 应用较广泛                     |
|             | 正火                        | $\leq 100$   | 149 ~ 187  | 520                     | 270               | 210                         | 120                       |                           |
|             |                           | > 100 ~ 300  |            | 500                     | 260               | 205                         | 115                       |                           |
|             |                           | > 300 ~ 500  |            | 480                     | 240               | 190                         | 110                       |                           |
|             |                           | > 500 ~ 750  |            | 460                     | 230               | 185                         | 105                       |                           |
|             | 回火                        | > 750 ~ 1000 |            | 440                     | 220               | 175                         | 100                       |                           |
| 调质          | $\leq 100$<br>> 100 ~ 300 | 156 ~ 207    | 560<br>540 | 300<br>280              | 230<br>220        | 130<br>125                  |                           |                           |
| 45          | 正火                        | 25           | $\leq 241$ | 610                     | 360               | 260                         | 150                       | 应用最广泛                     |
|             | 正火                        | $\leq 100$   | 170 ~ 217  | 600                     | 300               | 240                         | 140                       |                           |
|             |                           | > 100 ~ 300  | 162 ~ 217  | 580                     | 290               | 235                         | 135                       |                           |
|             |                           | > 300 ~ 500  |            | 560                     | 280               | 225                         | 130                       |                           |
|             | 回火                        | > 500 ~ 750  | 156 ~ 217  | 540                     | 270               | 215                         | 125                       |                           |
| 调质          | $\leq 200$                | 217 ~ 255    | 650        | 360                     | 270               | 155                         |                           |                           |
| 40Cr        | 调质                        | 25           |            | 1000                    | 800               | 485                         | 280                       | 用于载荷较大,而<br>无很大冲击的重<br>要轴 |
|             |                           | $\leq 100$   | 241 ~ 286  | 750                     | 550               | 350                         | 200                       |                           |
|             |                           | > 100 ~ 300  | 229 ~ 269  | 700                     | 500               | 320                         | 185                       |                           |
|             |                           | > 300 ~ 500  |            | 650                     | 450               | 295                         | 170                       |                           |
|             |                           | > 500 ~ 800  | 217 ~ 255  | 600                     | 350               | 255                         | 145                       |                           |

续表

| 材料牌号               | 热处理            | 毛坯直径<br>/mm | 硬度<br>HB           | 抗拉强度<br>$R_m(\sigma_b)$ | 屈服点<br>$\sigma_s$ | 弯曲疲<br>劳极限<br>$\sigma_{-1}$ | 扭转疲<br>劳极限<br>$\tau_{-1}$ | 备 注                                    |
|--------------------|----------------|-------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
|                    |                |             |                    | MPa 不小于                 |                   |                             |                           |  |
| 35SiMn<br>(42SiMn) | 调质             | 25          |                    | 900                     | 750               | 445                         | 255                       | 性能接近于<br>40Cr,用于中小型轴                   |
|                    |                | ≤100        | 229~286            | 800                     | 520               | 355                         | 205                       |  |
|                    |                | >100~300    | 217~269            | 750                     | 450               | 320                         | 185                       |  |
|                    |                | >300~400    | 217~255            | 700                     | 400               | 295                         | 170                       |  |
|                    |                | >400~500    | 196~255            | 650                     | 380               | 275                         | 160                       |  |
| 40MnB              | 调质             | 25          |                    | 1000                    | 800               | 485                         | 280                       | 性能接近于<br>40Cr,用于重要的轴                   |
|                    |                | ≤200        | 241~286            | 750                     | 500               | 335                         | 195                       |  |
| 40CrNi             | 调质             | 25          |                    | 1000                    | 800               | 485                         | 280                       | 用于很重要的轴                                |
| 35CrMo             | 调质             | 25          |                    | 1000                    | 850               | 500                         | 285                       | 性能接近于<br>40CrNi,用于重载荷<br>的轴            |
|                    |                | ≤100        |                    | 750                     | 550               | 350                         | 200                       |  |
|                    |                | >100~300    | 207~269            | 700                     | 500               | 320                         | 185                       |  |
|                    |                | >300~500    |                    | 650                     | 450               | 295                         | 170                       |  |
|                    |                | >500~800    |                    | 600                     | 400               | 270                         | 155                       |  |
| 38SiMnMo           | 调质             | 25          |                    | 1000                    | 850               | 495                         | 285                       | 性能接近于<br>35CrMo                        |
|                    |                | ≤100        | 229~286            | 750                     | 600               | 360                         | 210                       |  |
|                    |                | >100~300    | 217~269            | 700                     | 550               | 335                         | 195                       |  |
|                    |                | >300~500    | 196~241            | 650                     | 500               | 310                         | 175                       |  |
|                    |                | >500~800    | 187~241            | 600                     | 400               | 270                         | 155                       |  |
| 37SiMn2MoV         | 调质             | 25          |                    | 1000                    | 850               | 495                         | 285                       | 用于高强度、大尺<br>寸及重载荷的轴                    |
|                    |                | ≤200        | 269~302            | 880                     | 700               | 425                         | 245                       |  |
|                    |                | >200~400    | 241~286            | 830                     | 650               | 395                         | 230                       |  |
|                    |                | >400~600    | 241~269            | 780                     | 600               | 370                         | 215                       |  |
| 38CrMoAlA          | 调质             | 30          | 229                | 1000                    | 850               | 495                         | 285                       | 用于要求高耐磨<br>性、高强度且热处理<br>变形很小的(氮化)轴     |
| 20Cr               | 渗碳<br>淬火<br>回火 | 15          | 表面                 | 850                     | 550               | 375                         | 215                       | 用于要求强度和<br>韧性均较高的轴<br>(如某些齿轮轴、<br>蜗杆等) |
|                    |                | 30          | 56~62              | 650                     | 400               | 280                         | 160                       |  |
|                    |                | ≤60         | HRC                | 650                     | 400               | 280                         | 160                       |  |
| 20CrMnTi           | 渗碳<br>淬火<br>回火 | 15          | 表面<br>56~62<br>HRC | 1100                    | 850               | 525                         | 300                       |  |
| 1Cr13              | 调质             | ≤60         | 187~217            | 600                     | 420               | 275                         | 155                       | 用于在腐蚀条件<br>下工作的轴                       |
| 2Cr13              | 调质             | ≤100        | 197~248            | 660                     | 450               | 295                         | 170                       |  |
| 1Cr18Ni9Ti         | 淬火             | ≤60         |                    | 550                     | 220               | 205                         | 120                       | 用于在高、低温及<br>强腐蚀条件下工作<br>的轴             |
|                    |                | >60~180     | ≤192               | 540                     | 200               | 195                         | 115                       |  |
|                    |                | >100~200    |                    | 500                     | 200               | 185                         | 105                       |  |
| QT400-15           |                |             | 156~197            | 400                     | 300               | 145                         | 125                       | 用于结构形状复<br>杂的轴                         |
| QT450-10           |                |             | 170~207            | 450                     | 330               | 160                         | 140                       |  |
| QT500-7            |                |             | 187~255            | 500                     | 380               | 180                         | 155                       |  |
| QT600-3            |                |             | 197~269            | 600                     | 420               | 215                         | 185                       |  |

注: 1. 表中所列疲劳极限数值, 均按下式计算  $\sigma_{-1} \approx 0.27(\sigma_b + \sigma_s)$ ,  $\tau_{-1} \approx 0.156(\sigma_b + \sigma_s)$ 。

2. 其他性能, 一般可取  $\tau_s \approx (0.55 \sim 0.62)\sigma_s$ ,  $\sigma_0 \approx 1.4\sigma_{-1}$ ,  $\tau_0 \approx 1.5\tau_{-1}$ 。

3. 球墨铸铁  $\sigma_{-1} \approx 0.36\sigma_b$ ,  $\tau_{-1} \approx 0.31\sigma_s$ 。

4. 表中抗拉强度符号  $\sigma_b$  在 GB/T 228—2002 中规定为  $R_m$ 。

表 6-1-2

轴表面淬火处理的淬硬层深度

| 性能要求 | 工作条件          | 淬硬层深度 /mm | 备注 | 性能要求 | 工作条件     | 淬硬层深度 /mm | 备注                                    |
|------|---------------|-----------|----|------|----------|-----------|---------------------------------------|
| 耐 磨  | 载荷不大          | 0.5~1.5   |    | 抗疲劳  | 周期性弯曲或扭转 | 3.0~12    | 中小型轴淬硬层深度可按轴径的10%~20%计算(直径40mm以上轴取上限) |
|      | 载荷较大,或有冲击载荷作用 | 2.0~6.5   |    |      |          |           |                                       |

表 6-1-3

轴的化学热处理方法

| 渗入元素 | 工艺方法            | 常用钢材                       | 渗层组织                  | 渗层深度 /mm                 | 表面硬度                   | 作用与特点   |
|------|-----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---|
| C    | 渗 碳             | 低碳钢, 低碳合金钢                 | 淬火后为碳化物+马氏体+残余奥氏体     | 0.3~1.6<br>(一般为0.8~1.2)  | 57~63HRC<br>(一般为58~62) | 渗碳淬火能提高表面硬度、耐磨性、疲劳强度、能承受重载荷。但处理温度较高, 工件变形较大   |
| N    | 渗 氮<br>(氮化)     | 含铝低和中合金钢, 中碳含铬合金钢, 奥氏体不锈钢等 | 合金氮化物+含氮固溶体           | 0.1~0.6<br>(一般为0.2~0.3)  | 700~900<br>HV          | 提高表面硬度、耐磨性、抗胶合能力、疲劳强度、耐腐蚀性(不锈钢例外), 以及抗回火软化能力。硬度和耐磨性比渗碳者高, 费用也较高, 但渗氮温度低, 工件变形小。但渗氮时间长, 渗层脆性较大 |
| C, N | 氮碳共渗            | 低、中碳钢, 低、中碳合金钢             | 淬火后为碳氮化合物+含氮马氏体+残余奥氏体 | 0.25~0.6<br>(一般为0.3~0.4) | 58~63<br>HRC           | 提高表面硬度、耐磨性和疲劳强度。共渗温度比渗碳低, 工件变形小。要渗层厚时较困难  |
|      | 低温氮碳共渗<br>(软氮化) | 碳钢, 合金钢, 铸铁, 不锈钢           | 碳氮化合物+含氮固溶体           | 0.007~0.02               | 50~68<br>HRC           | 提高表面硬度、耐磨性、疲劳强度。温度低, 工件变形小。硬度较一般渗氮低   |

## 1.4 轴的结构设计

轴的结构设计主要是定出轴的合理外形和轴各段的直径、长度和局部结构。

轴的结构取决于轴的承载性质、大小、方向以及传动布置方案, 轴上零件的布置与固定方式, 轴承的类型与尺寸, 轴毛坯的型式, 制造工艺与装配工艺, 安装运输条件及制造经济性等。设计轴的合理结构, 要考虑的主要因素如下。

- ① 使轴受力合理, 使扭矩合理分流, 弯矩合理分配;
- ② 应尽量减质量, 节约材料, 尽量采用等强度外形尺寸;
- ③ 轴上零、部件定位应可靠(如轮毂应长出相关轴段2~3mm等), 见本章1.4.1节;
- ④ 尽量减少应力集中, 提高疲劳强度, 见本章1.4.3节;
- ⑤ 要考虑加工工艺所必需的结构要素(如中心孔、螺尾退刀槽、砂轮越程槽等), 尽量减少加工刀具的种类, 轴上的倒角、圆角、键槽等应尽可能取相同尺寸, 键槽应尽量开在一条线上, 以减少装卡次数;
- ⑥ 要便于装拆和维修, 要留有装拆或调整所需的空间和零件所需的滑动距离, 轴端或轴的台阶处应有方便装拆的倒角, 轴上所有零件应无过盈地装配到位, 可采用锥套等易装拆的结构;
- ⑦ 对于要求刚度大的轴, 要考虑减少变形的措施;
- ⑧ 在满足使用要求的条件下, 合理确定轴的加工精度和表面粗糙度, 合理确定轴与轴上零件的配合性质;
- ⑨ 要符合标准零、部件及标准尺寸的规定。



## 1.4.1 零件在轴上的定位与固定

零件在轴上的定位与固定方法, 参见表 6-1-4 ~ 表 6-1-6。

表 6-1-4

轴向定位与固定方法

| 方法    | 简图               | 特点与应用  |
|-------|------------------|--|
| 轴肩、轴环 | <p>轴肩<br/>轴环</p> | <p>结构简单、定位可靠, 可承受较大轴向力。常用于齿轮、带轮、链轮、联轴器、轴承等的轴向定位</p> <p>为保证零件紧靠定位面, 应使 <math>r &lt; c</math> 或 <math>r &lt; R</math></p> <p>轴肩高度 <math>a</math> 应大于 <math>R</math> 或 <math>c</math>, 通常可取</p> $a = (0.07 - 0.1)d$ <p>轴环宽度 <math>b \approx 1.4a</math></p> <p>与滚动轴承相配合处的 <math>a</math> 与 <math>r</math> 值应根据滚动轴承的类型与尺寸确定(见本卷滚动轴承章), 轴肩及轴环将增大轴的坯料直径, 增加切削量</p> |
| 套筒    |                  | <p>结构简单、定位可靠, 轴上不需开槽、钻孔和切削螺纹, 因而不影响轴的疲劳强度。一般用于零件间距离较小的场合, 以免增加结构重量。轴的转速很高时不宜采用</p> <p>套筒两端面的表面粗糙度要与配合面匹配</p>   |
| 轴端挡板  |                  | <p>适用于心轴的轴端固定, 见 GB/T 892 (单孔) 及 JB/ZQ 4348 (双孔), 既可轴向定位又可周向定位, 只能承受小的轴向力</p>  |
| 弹性挡圈  |                  | <p>结构简单紧凑, 只能承受很小的轴向力, 常用于固定滚动轴承</p> <p>轴用弹性挡圈的结构尺寸见 GB/T 894.1 ~ GB/T 894.2, 轴上需开槽, 强度被削弱</p>   |
| 紧定螺钉  |                  | <p>适用于轴向力很小、转速很低或仅为防止零件偶然沿轴向滑动的场合。为防止螺钉松动, 可加锁圈</p> <p>紧定螺钉同时亦可起周向固定作用</p> <p>紧定螺钉用孔的结构尺寸见 GB/T 71</p>   |
| 锁紧挡圈  |                  | <p>结构简单, 但不能承受大的轴向力。常用于光轴上零件的固定, 有冲击、振动时应有防松措施。螺钉锁紧挡圈的结构尺寸见 GB/T 884</p>   |
| 圆锥面   |                  | <p>能消除轴与轮毂间的径向间隙, 装拆较方便, 可兼作周向固定, 能承受冲击载荷。大多用于轴端零件固定, 常与轴端压板或螺母联合使用, 使零件获得双向轴向固定。轮毂要长出锥轴段 2mm 左右, 以确保压紧。锥轴及孔加工较难, 轴向定位不很准确。高速轻载时不用键</p> <p>圆锥形轴伸见 GB/T 1570</p>  |


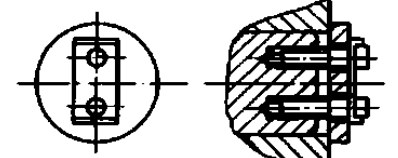
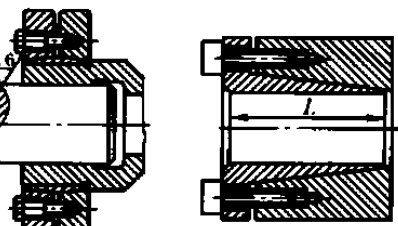
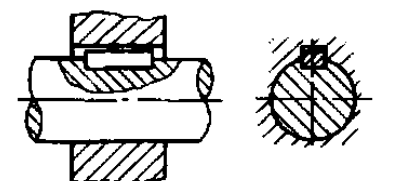
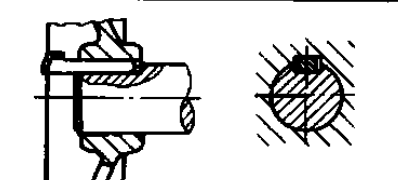
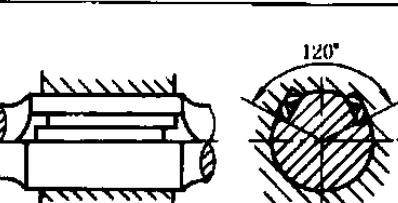
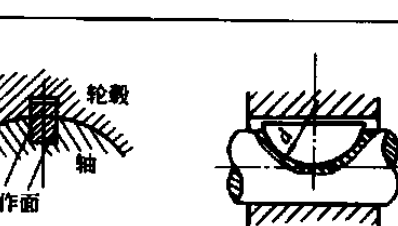
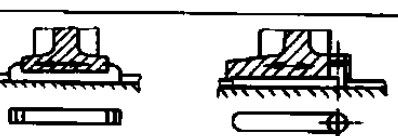
| 方法    | 简图  | 特点与应用   |
|-------|---|---|
| 圆螺母   |  | 固定可靠,装拆方便,可承受较大的轴向力。由于轴上切削螺紋,使轴的疲劳强度有所降低。常用双圆螺母或圆螺母与止动垫圈固定轴端零件,当零件间距离较大时,亦可采用圆螺母代替套筒,以减小结构重量,与轴肩配合达到双向定位。见 GB/T 810、GB/T 812 及 GB/T 858 |
| 轴端挡圈  |  | 常用于固定轴端零件。可以承受剧烈的振动和冲击载荷<br>螺栓紧固轴端挡圈的结构尺寸见 GB/T 892(单孔)及 JB/ZQ 4347(双孔)   |
| 胀紧连接套 |  | 既用于轴向定位也用于周向定位<br>轴不需加工键槽,提高了轴的强度。对中性好,压紧力可调整,多次拆卸能保持良好的配合性质。轴的加工精度要求不高<br>可方便地在轴向和周向调整安装位置,拆装方便  |

表 6-1-5 周向定位与固定方法

| 方法  | 简图  | 特点与应用  |
|-----|---|--|
| 平键  |  | 制造简单,装拆方便,对中性好。可用于较高精度、高转速及受冲击或变载荷作用下的固定连接中,还可用于一般要求的导向连接中<br>齿轮、蜗轮、带轮与轴的连接常用此形式<br>平键剖面及键槽见 GB/T 1096,导向平键见 GB/T 1097 |
| 楔键  |  | 在传递转矩的同时,还能承受单向的轴向力。由于装配后造成轴上零件的偏心或偏斜,故不适用于要求严格对中、有冲击载荷及高速传动的连接。键的钩头长出轴外,供拆卸用,应加保护罩<br>楔键及键槽见 GB/T 1563 ~ GB/T 1565    |
| 切向键 |  | 可传递较大的转矩,但对中性较差,对轴的削弱较大,常用于重型机械中<br>一个切向键只能传递一个方向的转矩,传递双向转矩时,要用两个,互成 120°,见 GB/T 1974                                  |
| 半圆键 |  | 键在轴上键槽中能绕其几何中心摆动,故便于轮毂往轴上装配,但轴上键槽很深,削弱了轴的强度<br>用于载荷较小的连接或作为辅助性连接,也用于锥形轴及轮毂连接,见 GB/T 1098 ~ GB/T 1099                   |
| 滑键  |  | 键固定在轮毂上,键随轮毂一同沿轴上键槽作轴向移动<br>常用于轴向移动距离较大的场合   |

续表

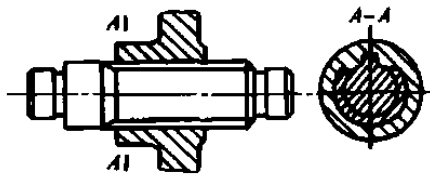
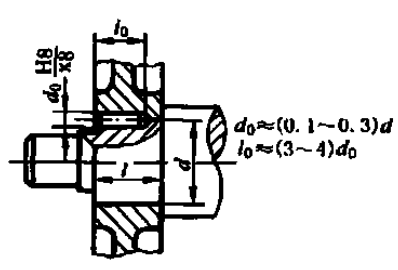
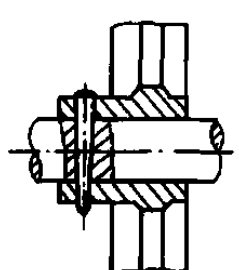
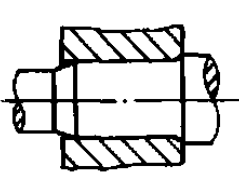
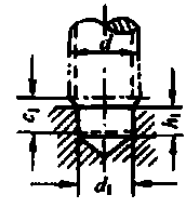
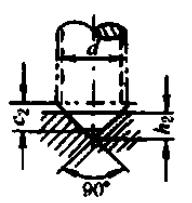
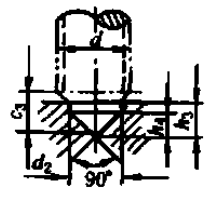
| 方法   | 简图  | 特点与应用   |
|------|---|---|
| 花键   |    | 有矩形、渐开线及三角形花键之分<br>承载能力高,定心性及导向性好,但制造困难,成本较高。适用于<br>载荷较大和对定心精度要求较高的滑动连接或固定连接<br>三角形齿细小,适用于轴径小、轻载或薄壁套筒的连接,见 GB/T 1144  |
| 圆柱销  |    | 适用于轮毂宽度较小(例如 $l/d < 0.6$ ),用键连接难以保证轮毂和<br>轴可靠固定的场合。这种连接一般采用过盈配合,并可同时采用几<br>个圆柱销。为避免钻孔时钻头偏斜,要求轴和轮毂的硬度差不能<br>太大<br>$d_0 \approx (0.1 \sim 0.3)d$<br>$l_0 \approx (3 \sim 4)d_0$ |
| 圆锥销  |   | 用于固定不太重要、受力不大但同时需要轴向固定的零件,或作安<br>全装置用。由于在轴上钻孔,对强度削弱较大,故对重载的轴不宜采<br>用。有冲击或振动时,可采用开尾圆锥销以防松脱   |
| 过盈配合 |  | 结构简单,对中性好,承载能力高,可同时起周向和轴向固定作用,<br>但不宜用于经常拆卸的场合。对于过盈量在中等以下的配合<br>(例如 $\frac{H7}{s6}$ 、 $\frac{H7}{r6}$ 等),常与平键连接同时采用,以承受较大的交变、振动<br>和冲击载荷<br>过盈配合轴的倒角尺寸见本手册第2卷第5篇              |

表 6-1-6

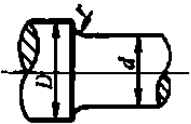
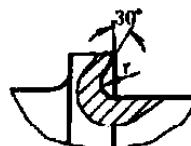
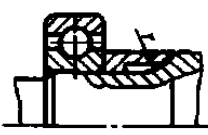
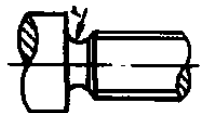
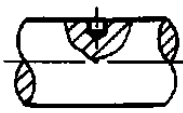

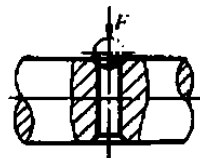
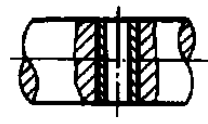
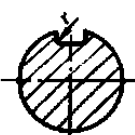
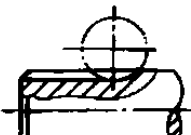
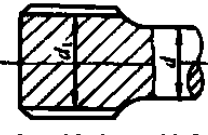

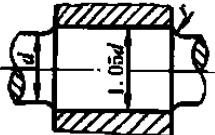
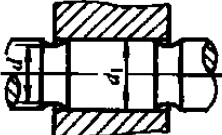
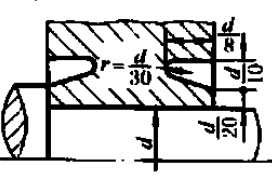
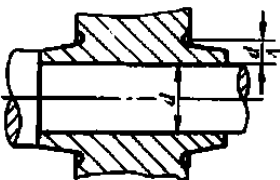
轴上固定螺钉用孔 (摘自 JB/ZQ 4251—1997)

| 螺钉  | mm      | mm         |     |   |     |   |     |     |    |     |                       | 说 明            |
|---|---------|------------|-----|---|-----|---|-----|-----|----|-----|-----------------------|----------------|
|   |         | d          | 3   | 4 | 6   | 8 | 10  | 12  | 16 | 20  | 24                    |                |
|  | GB/T 75 | $d_1$      |     |   | 4.5 | 6 | 7   | 9   | 12 | 15  | 18                    | 用于承受较<br>大轴向力处 |
|   | GB/T 85 | $h_1 \geq$ |     |   | 4   | 5 | 6   | 7   | 8  | 10  | 12                    |                |
|   | GB/T 79 | $c_1$      |     |   | 4   | 5 | 6   | 7   | 8  | 10  | 12                    |                |
|  | GB/T 71 | $h_2$      | 1.5 | 2 | 3   | 3 | 3.5 | 4   | 5  | 6   | 用于轴向力<br>较小、轴径较<br>小处 |                |
|   | GB/T 78 | $c_2$      | 1.5 | 2 | 3   | 3 | 3.5 | 4   | 5  | 6   |                       |                |
|  | GB/T 86 | $d_2$      |     |   |     |   | 7   | 9   | 12 | 15  |                       |                |
|   |         | $h_3 \leq$ |     |   |     |   | 6   | 7   | 8  | 10  |                       |                |
|   |         | $h_4$      |     |   |     |   | 3.5 | 4.5 | 6  | 7.5 |                       |                |
|   |         | $c_3$      |     |   |     |   | 6   | 7   | 8  | 10  |                       |                |

### 1.4.2 提高轴疲劳强度的结构措施

在轴截面变化处（如台阶、横孔、键槽等），会产生应力集中、引起轴的疲劳破坏，所以设计轴的结构时，应考虑降低应力集中的措施。表 6-1-7 提供的主要措施可供参考。由于轴的表面工作应力最大，所以提高轴的表面质量也是提高轴的疲劳强度的重要措施。提高轴的表面质量包括降低轴表面粗糙度值、对轴进行表面处理（如表面热处理、化学处理、机械处理等），均能提高轴的疲劳强度。

表 6-1-7 降低轴应力集中的主要措施举例

| 结构名称 | 措 施  |   |   |   |
|------|--|---|---|---|
| 圆角   |  <p>加大圆角半径 <math>r/d &gt; 0.1</math>, 减小直径差 <math>D/d &lt; 1.15 \sim 1.2</math></p>             |  <p>加内凹圆角</p>  |  <p>加大圆角半径, 设中间环</p>                                    |  <p>加退刀圆角</p>  |
| 横孔   |  <p>盲孔改成通孔</p>  | <p><math>K_s</math> 减小约 30%</p>    |  <p>孔上倒角或滚珠碾压</p>                                       |  <p>压入弹性小的衬套</p>   |
| 键槽花键 |  <p>底部加圆角</p>  |  <p>用圆盘铣刀</p>   |  <p><math>d_1 = (1.1 \sim 1.3)d</math><br/>增大花键直径</p>  |  <p>花键加退刀槽</p>  |
| 过盈配合 | <p><math>K_s</math> 减小约 30% ~ 40%</p>  <p><math>r \geq (0.1 \sim 0.2)d</math><br/>增大配合处直径</p> | <p><math>K_s</math> 减小约 40%</p>  <p><math>d = (0.92 \sim 0.95)d_1</math><br/>轴上开卸载槽并滚压</p> | <p><math>K_s</math> 减小约 15% ~ 25%</p>  <p>轮毂上开卸载槽</p> | <p><math>K_s</math> 减小约 15% ~ 25%</p>  <p>减小轮毂端部厚度</p> |

注： $K_s$  为有效应力集中系数，其减小值为概略值，仅供参考。

### 1.4.3 轴颈及轴伸结构

(1) 滑动轴承的轴颈结构尺寸及轴端润滑油孔

#### 向 心 轴 颈

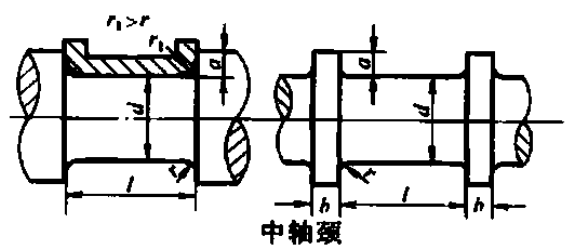
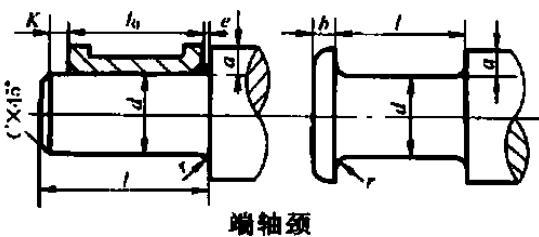


表 6-1-8

| 代号       | 名称      | 说明  |
|----------|---------|---|
| $d$      | 轴颈直径    | 由计算确定,并按标准尺寸 GB/T 2822 圆整为标准直径  |
| $a$      | 轴肩(环)高度 | $a \approx (0.07 - 0.1)d$ , $d + 2a$ 最好圆整为整数值   |
| $b$      | 轴环宽度    | $b \approx 1.4a$ , 圆整为整数  |
| $r, r_1$ | 圆角半径    | 见第 1 卷第 1 篇第 5 章零件的倒圆与倒角 (GB/T 6403.4)  |
| $l$      | 轴颈长度    | $l = l_0 + K + e + C$ , $l_0$ 由轴承工作能力的需要确定, $e$ 和 $K$ 分别由热膨胀量和安装误差确定, $C$ 按 GB/T 6403.4 选取。对于固定轴的轴颈 $l = l_0$ |

止推轴颈

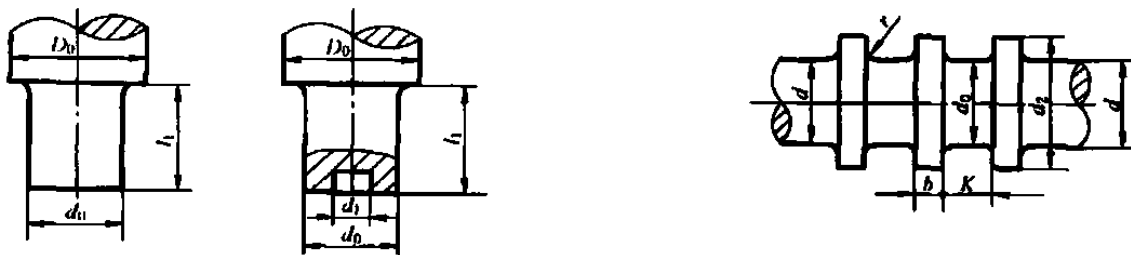


表 6-1-9

| 代号    | 名称     | 说明                             | 代号    | 名称       | 说明                        |
|-------|--------|--------------------------------|-------|----------|---------------------------|
| $D_0$ | 轴直径    | 由计算确定                          | $b$   | 轴环宽度     | $b = (0.1 - 0.15)d$       |
| $d$   | 轴直径    | 由计算确定                          | $K$   | 轴环距离     | $K = (2 - 3)b$            |
| $d_0$ | 止推轴颈直径 | 由计算确定,并按标准尺寸 GB/T 2822 圆整为标准直径 | $l_1$ | 止推轴颈长度   | 由计算和止推轴承结构确定              |
| $d_1$ | 空心轴颈内径 | $d_1 = (0.4 - 0.6)d_0$         | $n$   | 轴环数      | $n \geq 1$ , 由计算和止推轴承结构确定 |
| $d_2$ | 轴环外径   | $d_2 = (1.2 - 1.6)d$           | $r$   | 轴环根部圆角半径 | 按 GB/T 6403.4 选取          |

表 6-1-10

轴端润滑油孔

mm

|              | 螺纹直径 $d$ | $d_1$ | $d_2$ | $L_{max}$ | $L_{1min}$ | $L_{2min}$ | $C$ |
|--------------|----------|-------|-------|-----------|------------|------------|-----|
|              | M6-7H    | 5     | 5     | 100       | 10         | 15         | 0.5 |
| M10 × 1-7H   | 9        | 5     | 150   | 12        | 25         |            |     |
| M14 × 1.5-7H | 12.5     | 10    | 400   | 20        | 25         | 1          |     |
| M20 × 1.5-7H | 18.5     | 12    | 800   | 25        | 30         |            |     |

(2) 旋转电机圆柱形轴伸 (摘自 GB/T 756—1990)

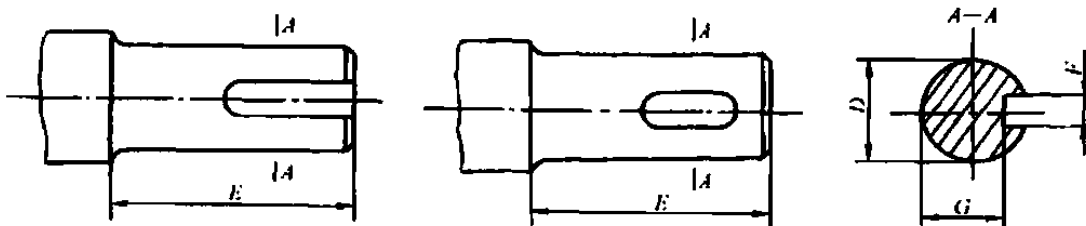


表 6-1-11

mm

| D    |        | E    |     | F     |        | G      | D    |      | E      |      | F   |       | G      |        |      |
|------|--------|------|-----|-------|--------|--------|------|------|--------|------|-----|-------|--------|--------|------|
| 基本尺寸 | 极限偏差   | 基本尺寸 |     | 极限偏差  |        | 基本尺寸   | 极限偏差 | 基本尺寸 | 极限偏差   | 基本尺寸 |     | 极限偏差  |        | 基本尺寸   | 极限偏差 |
|      |        | 长系列  | 短系列 | 一般键连接 | 较紧键连接  |        |      |      |        | 长系列  | 短系列 | 一般键连接 | 较紧键连接  |        |      |
|      |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 6    | +0.006 | 16   |     | 2     | -0.004 | -0.006 | 4.8  | 70   | +0.030 | 140  | 105 | 20    | 0      | -0.022 | 62.5 |
| 7    | -0.002 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 8    | +0.007 | 20   |     | 3     | -0.029 | -0.031 | 6.8  | 80   |        | 170  | 130 | 22    | 0      | -0.022 | 71.0 |
| 9    | -0.002 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (10) |        | 23   | 20  | 4     | 0      |        | 8.2  | 90   | +0.035 | 210  | 165 | 25    | -0.052 | -0.074 | 81.0 |
| 11   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (12) | +0.008 | 30   | 25  | 5     | 0      | -0.012 | 9.5  | 100  |        | 250  | 200 | 28    | 0      | -0.026 | 90.0 |
| 14   | -0.003 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 16   | +0.008 | 40   | 28  | 6     | -0.030 | -0.042 | 13.0 | 120  |        | 300  | 240 | 32    | -0.062 | -0.088 | 109  |
| 18   | -0.003 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 19   |        | 50   | 36  | 8     | 0      |        | 15.5 | 140  | +0.040 | 350  | 280 | 36    | 0      | -0.026 | 128  |
| (20) |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 22   | +0.009 | 60   | 42  | 10    | -0.036 | -0.051 | 18.5 | 160  | +0.017 | 410  | 330 | 40    | -0.062 | -0.088 | 147  |
| 24   | -0.004 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (25) |        | 80   | 58  | 12    | 0      | -0.015 | 21.0 | 180  | m6     | 300  | 240 | 45    | 0      | -0.026 | 165  |
| 28   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (30) |        | 110  | 82  | 14    | -0.043 | -0.061 | 26.0 | 200  | +0.046 | 470  | 380 | 50    | -0.074 | -0.100 | 185  |
| 32   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (35) |        | 140  | 105 | 16    | 0      |        | 30.0 | 240  | +0.017 | 550  | 450 | 56    | 0      | -0.032 | 220  |
| 38   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (40) | +0.018 | k6   |     | 18    | -0.043 | -0.061 | 35.0 | 260  | +0.052 | 650  | 540 | 63    | -0.074 | -0.100 | 240  |
| 42   | +0.002 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (45) |        | 140  | 105 | 18    | 0      |        | 39.5 | 300  | +0.020 | 750  | 600 | 70    | 0      | -0.032 | 278  |
| 48   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| (50) |        | m6   |     | 18    | -0.043 | -0.061 | 44.5 | 340  | +0.057 | 850  | 700 | 80    | -0.074 | -0.100 | 315  |
| 55   |        |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |
| 60   | +0.030 | m6   | 140 | 105   | -0.043 | -0.061 | 53.0 | 380  | +0.021 | 950  | 800 | 90    | 0      | -0.037 | 372  |
| 65   | +0.011 |      |     |       |        |        |      |      |        |      |     |       |        |        |      |

注：1. 本表未摘录标准中轴伸直径 (D) 420~630mm 部分，带括号的直径应尽量不用。

2. 轴伸直径大于 500mm 者，键槽尺寸及其公差由用户与制造厂协商确定。

3. 轴伸键槽的对称度公差值应不超过下表规定：

| mm    |       |        |       |        |       |         |       |
|-------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|
| 键槽宽 F | 公差值   | 键槽宽 F  | 公差值   | 键槽宽 F  | 公差值   | 键槽宽 F   | 公差值   |
| >1~3  | 0.020 | >6~10  | 0.030 | >18~30 | 0.050 | >50~100 | 0.080 |
| >3~6  | 0.025 | >10~18 | 0.040 | >30~50 | 0.060 |         |       |

4. 轴伸长度 E 一般应采用长系列尺寸。当电机专与某种指定机械配套或有特殊使用要求时，允许采用短系列尺寸，但应在电机的标准中作出规定。

5. 轴伸键槽宽 F 的极限偏差一般采用一般键连接。当对传动有特殊要求时，如频繁启动或经常承受冲击负载，允许采用较紧键连接，但应在电机的标准中作出规定。

(3) 旋转电机圆锥形轴伸 (摘自 GB/T 757—1993)

表 6-1-12

mm

| A型 | D  | E   | E <sub>1</sub> | F  | G    |           | D <sub>1</sub> | D         | E       | E <sub>1</sub> | F        | G        |           | D <sub>1</sub> |          |           |          |
|----|----|-----|----------------|----|------|-----------|----------------|-----------|---------|----------------|----------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|----------|
|    |    |     |                |    | 尺寸   | 偏差        |                |           |         |                |          | 尺寸       | 偏差        |                |          |           |          |
|    |    |     |                |    |      |           |                |           |         |                |          |          |           |                |          |           |          |
|    | 16 |     |                | 3  | 5.5  | 0<br>-0.1 | M10 × 1.25     | 70        |         |                | 18       | 25.4     | 0<br>-0.2 | M48 × 3        |          |           |          |
|    | 18 | 40  | 28             |    | 5.8  |           |                | 75        | 140     | 105            | 27.9     | M56 × 4  |           |                |          |           |          |
|    | 19 |     |                |    | 6.3  |           |                | 80        |         |                | 29.2     |          |           | M64 × 4        |          |           |          |
|    | 20 |     |                | 4  | 6.6  |           | 85             | 170       | 130     | 31.7           | M72 × 4  |          |           |                |          |           |          |
|    | 22 | 50  | 36             |    | 7.6  |           | 90             |           |         | 32.7           |          | M80 × 4  |           |                |          |           |          |
|    | 24 |     |                |    | 8.1  |           | 95             |           |         | 35.2           | M90 × 4  |          |           |                |          |           |          |
|    | 25 |     |                |    | 8.4  |           | 100            |           |         | 36.9           |          | M100 × 4 |           |                |          |           |          |
|    | 28 | 60  | 42             | 5  | 9.9  |           | 110            | 210       | 165     | 41.9           | M110 × 4 |          |           |                |          |           |          |
|    | 30 |     |                |    | 10.5 |           | 120            |           |         | 45.9           |          | M125 × 4 |           |                |          |           |          |
|    | 32 |     |                |    | 11.0 |           | 130            |           |         | 50             | M140 × 6 |          |           |                |          |           |          |
|    | 35 | 80  | 58             | 6  | 12.5 |           | 140            | 250       | 200     | 54             |          | M160 × 6 |           |                |          |           |          |
|    | 38 |     |                |    | 14.0 |           | 150            |           |         | 59             |          |          |           |                |          |           |          |
|    | B型 | 40  |                |    | 10   |           | 12.9           | 0<br>-0.2 | M24 × 2 | 160            |          |          |           | 36             | 62       | 0<br>-0.3 | M125 × 4 |
|    |    | 42  |                |    |      |           | 13.9           |           |         | 170            | 300      | 240      |           | 67             |          |           |          |
|    |    | 45  | 110            | 82 | 12   |           | 15.4           |           | M30 × 2 | 180            |          |          |           | 71             | M140 × 6 |           |          |
|    |    | 48  |                |    |      |           | 16.9           |           |         |                |          |          |           |                |          |           |          |
|    |    | 50  |                |    | 14   |           | 17.9           |           | M36 × 3 | 190            |          | 40       |           | 75             |          |           |          |
|    |    | 55  |                |    |      |           | 19.9           |           |         |                |          |          |           |                |          |           |          |
| 60 |    |     |                |    | 21.4 | M42 × 3   | 200            |           | 350     | 280            | 80       |          |           |                |          |           |          |
| 65 |    | 140 | 105            | 16 | 23.9 |           |                |           |         |                |          | 220      |           | 45             | 88       |           |          |

注：1. 当电机专与某种指定机械配套或有特殊使用要求时，轴伸长度 E 允许缩短，但应符合 GB/T 1570—1990《圆锥形轴伸》所规定的短系列的数值。

2. 尺寸 E 和 F 的偏差应符合 GB/T 756—1990《电机圆柱形轴伸》的规定。

(4) 圆柱形轴伸 (摘自 GB/T 1569—2005)

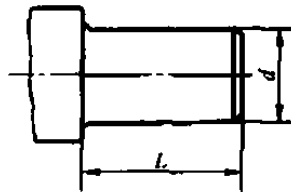


表 6-1-13

mm

| d    |                  | L   |     | d    |                  | L   |                  | d    |                  | L   |     |
|------|------------------|-----|-----|------|------------------|-----|------------------|------|------------------|-----|-----|
| 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 | 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列              | 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 |
| 6    | +0.006<br>-0.002 | 16  | —   | 10   | +0.007<br>-0.002 | 23  | 20               | 18   | +0.008<br>-0.003 | 40  | 28  |
| 7    | +0.007<br>-0.002 |     |     | 11   | +0.008<br>-0.003 |     |                  | 19   |                  |     |     |
| 8    |                  | 12  | 30  | 25   |                  | 20  | +0.009<br>-0.004 | 50   | 36               |     |     |
| 9    |                  | 14  |     |      |                  | 22  |                  |      |                  |     |     |
|      |                  | 20  |     | 16   |                  | 40  | 28               | 24   |                  |     |     |

| d    |                  | L   |     | d    |      | L   |     | d    |                  | L   |     |
|------|------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------------------|-----|-----|
| 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 | 基本尺寸 | 极限偏差 | 长系列 | 短系列 | 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 |
| 25   | +0.009<br>-0.004 | j6  | 60  | 42   | 80   | 170 | 130 | 240  | +0.046<br>+0.017 | 410 | 330 |
| 28   |                  |     |     |      | 85   |     |     | 250  |                  |     |     |
| 30   |                  |     |     |      | 90   |     |     | 260  |                  |     |     |
| 32   |                  |     |     |      | 95   |     |     | 280  |                  |     |     |
| 35   | +0.018<br>+0.002 | k6  | 80  | 58   | 100  | 210 | 165 | 300  | +0.052<br>+0.020 | 470 | 380 |
| 38   |                  |     |     |      | 110  |     |     | 320  |                  |     |     |
| 40   |                  |     |     |      | 120  |     |     | 340  |                  |     |     |
| 42   |                  |     |     |      | 125  |     |     | 360  |                  |     |     |
| 45   | +0.030<br>+0.001 | m6  | 110 | 82   | 130  | 250 | 200 | 380  | +0.057<br>+0.021 | 550 | 450 |
| 48   |                  |     |     |      | 140  |     |     | 400  |                  |     |     |
| 50   |                  |     |     |      | 140  |     |     | 420  |                  |     |     |
| 55   |                  |     |     |      | 150  |     |     | 440  |                  |     |     |
| 56   | +0.040<br>+0.015 | m6  | 140 | 105  | 160  | 300 | 240 | 450  | +0.063<br>+0.023 | 650 | 540 |
| 60   |                  |     |     |      | 170  |     |     | 460  |                  |     |     |
| 63   |                  |     |     |      | 180  |     |     | 480  |                  |     |     |
| 65   |                  |     |     |      | 190  |     |     | 500  |                  |     |     |
| 70   | +0.030<br>+0.001 | m6  | 140 | 105  | 200  | 350 | 280 | 530  | +0.070<br>+0.026 | 800 | 680 |
| 71   |                  |     |     |      | 220  |     |     | 560  |                  |     |     |
| 75   |                  |     |     |      | 220  |     |     | 600  |                  |     |     |
|      |                  |     |     |      |      |     |     | 630  |                  |     |     |

注：1. 直径大于 630 - 1250mm 的轴伸直径和长度系列可参见原标准附录 A，本表未摘录。  
2. 本表适用于一般机器之间的连接并传递转矩的场合。

(5) 圆锥形轴伸 (摘自 GB/T 1570—2005)

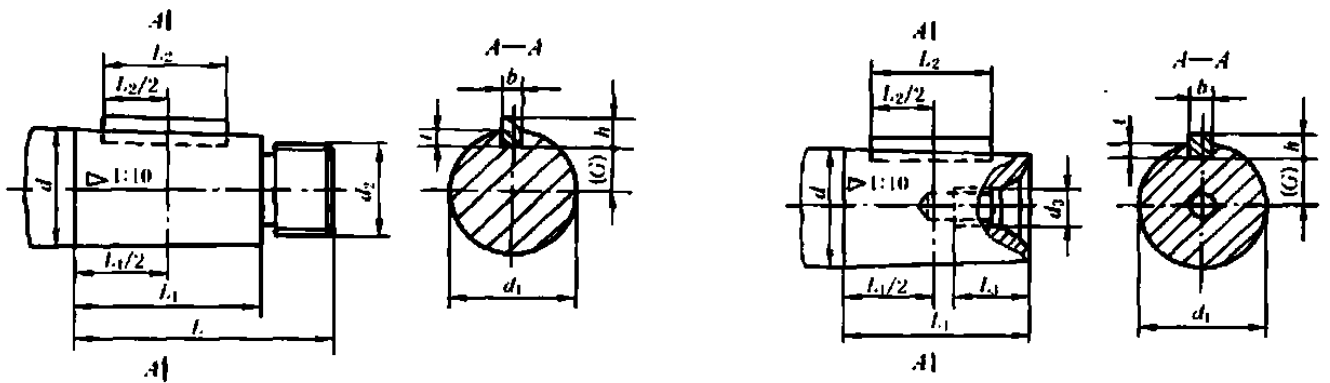


表 6-1-14

直径 220 以下的轴伸型式与尺寸

mm

| d     | L  | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | b | h | d <sub>1</sub> | l   | (G) | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | L <sub>3</sub> |
|-------|----|----------------|----------------|---|---|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|
| 长 系 列 |    |                |                |   |   |                |     |     |                |                |                |
| 6     | 16 | 10             | 6              | — | — | 5.5            | —   | —   | M4             | —              | —              |
| 7     |    |                |                |   |   | 6.5            |     |     |                |                |                |
| 8     | 20 | 12             | 8              | — | — | 7.4            | —   | —   | M6             | —              | —              |
| 9     |    |                |                |   |   | 8.4            |     |     |                |                |                |
| 10    | 23 | 15             | 12             | 2 | 2 | 9.25           | 1.2 | 3.9 | —              | —              | —              |
| 11    |    |                |                |   |   | 10.25          |     |     |                |                |                |



| d    |                  | L   |     | d    |      | L   |     | d    |                  | L   |     |
|------|------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------------------|-----|-----|
| 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 | 基本尺寸 | 极限偏差 | 长系列 | 短系列 | 基本尺寸 | 极限偏差             | 长系列 | 短系列 |
| 25   | +0.009<br>-0.004 | j6  | 60  | 42   | 80   | 170 | 130 | 240  | +0.046<br>+0.017 | 410 | 330 |
| 28   |                  |     |     |      | 85   |     |     | 250  |                  |     |     |
| 30   |                  |     |     |      | 90   |     |     | 260  |                  |     |     |
| 32   |                  |     |     |      | 95   |     |     | 280  |                  |     |     |
| 35   | +0.018<br>+0.002 | k6  | 80  | 58   | 100  | 210 | 165 | 300  | +0.052<br>+0.020 | 470 | 380 |
| 38   |                  |     |     |      | 110  |     |     | 320  |                  |     |     |
| 40   |                  |     |     |      | 120  |     |     | 340  |                  |     |     |
| 42   |                  |     |     |      | 125  |     |     | 360  |                  |     |     |
| 45   | +0.030<br>+0.001 | m6  | 110 | 82   | 130  | 250 | 200 | 380  | +0.057<br>+0.021 | 550 | 450 |
| 48   |                  |     |     |      | 140  |     |     | 400  |                  |     |     |
| 50   |                  |     |     |      | 140  |     |     | 420  |                  |     |     |
| 55   |                  |     |     |      | 150  |     |     | 440  |                  |     |     |
| 56   | +0.040<br>+0.015 | m6  | 140 | 105  | 160  | 300 | 240 | 450  | +0.063<br>+0.023 | 650 | 540 |
| 60   |                  |     |     |      | 170  |     |     | 460  |                  |     |     |
| 63   |                  |     |     |      | 180  |     |     | 480  |                  |     |     |
| 65   |                  |     |     |      | 190  |     |     | 500  |                  |     |     |
| 70   | +0.046<br>+0.017 | m6  | 140 | 105  | 200  | 350 | 280 | 530  | +0.070<br>+0.026 | 800 | 680 |
| 71   |                  |     |     |      | 220  |     |     | 560  |                  |     |     |
| 75   |                  |     |     |      | 220  |     |     | 600  |                  |     |     |
|      |                  |     |     |      |      |     |     | 630  |                  |     |     |

注：1. 直径大于 630 - 1250mm 的轴伸直径和长度系列可参见原标准附录 A，本表未摘录。  
2. 本表适用于一般机器之间的连接并传递转矩的场合。

(5) 圆锥形轴伸 (摘自 GB/T 1570—2005)

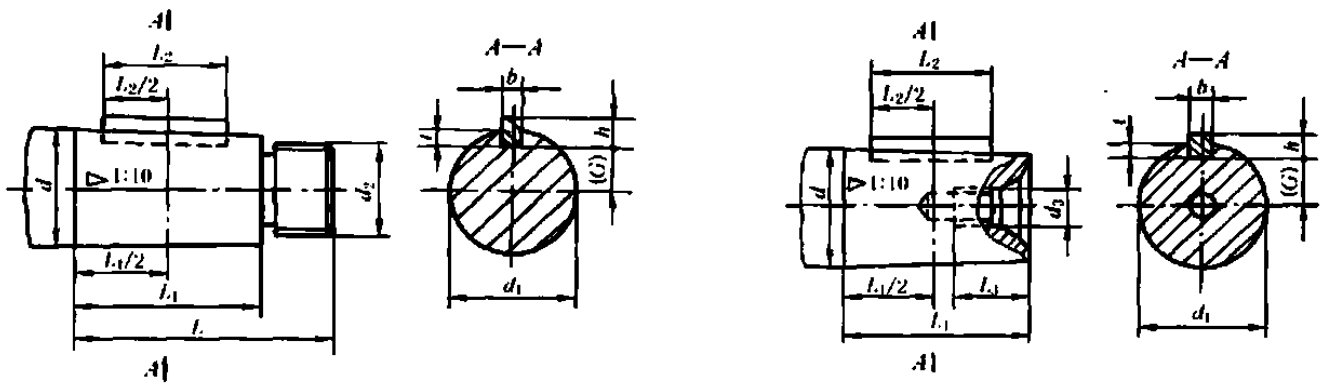


表 6-1-14

直径 220 以下的轴伸型式与尺寸

mm

| d     | L  | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | b | h | d <sub>1</sub> | l   | (G) | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | L <sub>3</sub> |
|-------|----|----------------|----------------|---|---|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|
| 长 系 列 |    |                |                |   |   |                |     |     |                |                |                |
| 6     | 16 | 10             | 6              | — | — | 5.5            | —   | —   | M4             | —              | —              |
| 7     |    |                |                |   |   | 6.5            |     |     |                |                |                |
| 8     | 20 | 12             | 8              | — | — | 7.4            | —   | —   | M6             | —              | —              |
| 9     |    |                |                |   |   | 8.4            |     |     |                |                |                |
| 10    | 23 | 15             | 12             | 2 | 2 | 9.25           | 1.2 | 3.9 | M6             | —              | —              |
| 11    |    |                |                |   |   | 10.25          |     |     |                |                |                |

续表

| $d$   | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $b$ | $h$ | $d_1$  | $t$ | (G)  | $d_2$      | $d_3$ | $L_3$ |
|-------|-----|-------|-------|-----|-----|--------|-----|------|------------|-------|-------|
| 长 系 列 |     |       |       |     |     |        |     |      |            |       |       |
| 12    | 30  | 18    | 16    | 2   | 2   | 11.1   | 1.2 | 4.3  | M8 × 1     | M4    | 10    |
| 14    |     |       |       | 3   | 3   | 13.1   | 1.8 | 4.7  |            |       |       |
| 16    | 40  | 28    | 25    | 4   | 4   | 14.6   | 2.5 | 5.5  | M10 × 1.25 | M5    | 13    |
| 18    |     |       |       |     |     | 16.6   |     | 5.8  |            |       |       |
| 19    |     |       |       |     |     | 17.6   |     | 6.3  |            |       |       |
| 20    | 50  | 36    | 32    | 5   | 5   | 18.2   | 3   | 6.6  | M12 × 1.25 | M6    | 16    |
| 22    |     |       |       |     |     | 20.2   |     | 7.6  |            |       |       |
| 24    | 60  | 42    | 36    | 6   | 6   | 22.2   | 3.5 | 8.1  | M16 × 1.5  | M8    | 19    |
| 25    |     |       |       |     |     | 22.9   |     | 8.4  |            |       |       |
| 28    |     |       |       |     |     | 25.9   |     | 9.9  |            |       |       |
| 30    |     |       |       |     |     | 27.1   |     | 10.5 |            |       |       |
| 32    | 80  | 58    | 50    | 10  | 8   | 29.1   | 5   | 11.0 | M20 × 1.5  | M10   | 22    |
| 35    |     |       |       |     |     | 32.1   |     | 12.5 |            |       |       |
| 38    |     |       |       |     |     | 35.1   |     | 14.0 |            |       |       |
| 40    | 110 | 82    | 70    | 12  | 8   | 35.9   | 5.5 | 12.9 | M24 × 2    | M12   | 28    |
| 42    |     |       |       |     |     | 37.9   |     | 13.9 |            |       |       |
| 45    |     |       |       |     |     | 40.9   |     | 15.4 |            |       |       |
| 48    |     |       |       |     |     | 43.9   |     | 16.9 |            |       |       |
| 50    |     |       |       |     |     | 45.9   |     | 17.9 |            |       |       |
| 55    | 140 | 105   | 100   | 14  | 9   | 50.9   | 7   | 19.9 | M30 × 2    | M16   | 36    |
| 56    |     |       |       |     |     | 51.9   |     | 20.4 |            |       |       |
| 60    |     |       |       |     |     | 54.75  |     | 21.4 |            |       |       |
| 63    | 170 | 130   | 110   | 16  | 10  | 57.75  | 7.5 | 22.9 | M36 × 3    | M20   | 42    |
| 65    |     |       |       |     |     | 59.75  |     | 23.9 |            |       |       |
| 70    |     |       |       |     |     | 64.75  |     | 25.4 |            |       |       |
| 71    |     |       |       |     |     | 65.75  |     | 25.9 |            |       |       |
| 75    | 210 | 165   | 140   | 18  | 11  | 69.75  | 9   | 27.9 | M42 × 3    | M24   | 50    |
| 80    |     |       |       |     |     | 73.5   |     | 29.2 |            |       |       |
| 85    |     |       |       |     |     | 78.5   |     | 31.7 |            |       |       |
| 90    | 250 | 200   | 180   | 20  | 12  | 83.5   | 10  | 32.7 | M48 × 3    | —     | —     |
| 95    |     |       |       |     |     | 88.5   |     | 35.2 |            |       |       |
| 100   | 300 | 240   | 220   | 22  | 14  | 91.75  | 11  | 36.9 | M56 × 4    | —     | —     |
| 110   |     |       |       |     |     | 101.75 |     | 41.9 |            |       |       |
| 120   |     |       |       |     |     | 111.75 |     | 45.9 |            |       |       |
| 125   | 250 | 200   | 180   | 25  | 14  | 116.75 | 12  | 48.3 | M64 × 4    | —     | —     |
| 130   |     |       |       |     |     | 120    |     | 50   |            |       |       |
| 140   | 300 | 240   | 220   | 28  | 16  | 130    | 13  | 54   | M72 × 4    | —     | —     |
| 150   |     |       |       |     |     | 140    |     | 59   |            |       |       |
| 160   | 210 | 165   | 140   | 32  | 18  | 148    | 10  | 62   | M80 × 4    | —     | —     |
| 170   |     |       |       |     |     | 158    |     | 67   |            |       |       |
| 180   |     |       |       |     |     | 168    |     | 71   |            |       |       |

| $d$   | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $b$   | $h$  | $d_1$ | $t$  | (G)  | $d_2$      | $d_3$ | $L_3$ |       |      |
|-------|-----|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------------|-------|-------|-------|------|
| 长 系 列 |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 190   | 350 | 280   | 250   | 40    | 22   | 176   | 13   | 75   | M140 × 6   | —     | —     |       |      |
| 200   |     |       |       |       |      | 186   |      | 80   |            |       |       |       |      |
| 220   |     |       |       | 45    | 25   | 206   | 15   | 88   | N160 × 6   |       |       |       |      |
| 短 系 列 |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 16    | 28  | 16    | 14    | 3     | 3    | 15.2  | 1.8  | 5.8  | M10 × 1.25 | M4    | 10    |       |      |
| 18    |     |       |       | 4     | 4    | 17.2  | 18.2 | 18.9 |            | 2.5   | 6.6   | M5    | 13   |
| 19    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 20    | 36  | 22    | 20    | 5     | 5    | 23.8  | 3    | 8.9  | M12 × 1.25 | M6    | 16    |       |      |
| 22    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 26.8  | 10.4 |
| 24    |     |       |       | 28.2  | 11.1 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 25    | 42  | 24    | 22    | 6     | 6    | 30.2  | 3.5  | 13.1 | M16 × 1.5  | M8    | 19    |       |      |
| 28    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 33.2  | 14.6 |
| 30    |     |       |       | 36.2  | 16.1 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 32    | 58  | 36    | 32    | 10    | 8    | 37.3  | 5    | 17.6 | M20 × 1.5  | M10   | 22    |       |      |
| 35    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 39.3  | 16.1 |
| 38    |     |       |       | 42.3  | 17.6 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 40    | 82  | 54    | 50    | 12    | 8    | 45.3  | 5.5  | 20.6 | M24 × 2    | M12   | 28    |       |      |
| 42    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 47.3  | 21.1 |
| 45    |     |       |       | 52.3  | 22.2 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 48    | 105 | 70    | 63    | 16    | 10   | 56.5  | 6    | 23.7 | M30 × 2    | M16   | 36    |       |      |
| 50    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 59.5  | 24.7 |
| 55    |     |       |       | 61.5  | 26.2 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 56    | 130 | 90    | 80    | 18    | 11   | 66.5  | 7    | 26.7 | M36 × 3    | M20   | 42    |       |      |
| 60    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 67.5  | 28.7 |
| 63    |     |       |       | 71.5  | 30.2 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 65    | 165 | 120   | 110   | 20    | 12   | 75.5  | 7.5  | 30.2 | M42 × 3    | M24   | 50    |       |      |
| 70    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 80.5  | 32.7 |
| 71    |     |       |       | 85.5  | 33.7 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 75    | 200 | 150   | 125   | 22    | 14   | 85.5  | 9    | 36.2 | M48 × 3    | M24   | 50    |       |      |
| 80    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 90.5  | 38   |
| 85    |     |       |       | 94    | 43   |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 88    | 240 | 180   | 160   | 25    | 14   | 104   | 10   | 47   | M56 × 4    | —     | —     |       |      |
| 90    |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 114   | 49.5 |
| 95    |     |       |       | 119   | 51.2 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 100   | 165 | 120   | 110   | 28    | 16   | 119   | 11   | 60.2 | M64 × 4    | —     | —     |       |      |
| 110   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 122.5 | 55.2 |
| 110   |     |       |       | 132.5 | 63.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 120   | 200 | 150   | 125   | 32    | 18   | 142.5 | 12   | 68.5 | M72 × 4    | —     | —     |       |      |
| 125   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 151   | 72.5 |
| 130   |     |       |       | 161   | 72.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 130   | 240 | 180   | 160   | 36    | 20   | 151   | 13   | 72.5 | M80 × 4    | —     | —     |       |      |
| 140   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 161   | 72.5 |
| 150   |     |       |       | 171   | 72.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 140   | 240 | 180   | 160   | 40    | 22   | 171   | 13   | 72.5 | M90 × 4    | —     | —     |       |      |
| 150   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 171   | 72.5 |
| 160   |     |       |       | 186   | 80   |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 160   | 240 | 180   | 160   | 36    | 20   | 151   | 12   | 63.5 | M100 × 4   | —     | —     |       |      |
| 170   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 161   | 68.5 |
| 180   |     |       |       | 171   | 72.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 170   | 240 | 180   | 160   | 40    | 22   | 171   | 13   | 72.5 | M110 × 4   | —     | —     |       |      |
| 180   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 171   | 72.5 |
| 180   |     |       |       | 186   | 80   |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 180   | 240 | 180   | 160   | 36    | 20   | 151   | 12   | 63.5 | M125 × 4   | —     | —     |       |      |
| 170   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 161   | 68.5 |
| 180   |     |       |       | 171   | 72.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |
| 180   | 240 | 180   | 160   | 40    | 22   | 171   | 13   | 72.5 | M140 × 6   | —     | —     |       |      |
| 170   |     |       |       |       |      |       |      |      |            |       |       | 161   | 68.5 |
| 180   |     |       |       | 171   | 72.5 |       |      |      |            |       |       |       |      |

续表

| $d$   | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $b$   | $h$  | $d_1$    | $t$ | (G)  | $d_2$    | $d_3$ | $L_3$ |
|-------|-----|-------|-------|-------|------|----------|-----|------|----------|-------|-------|
| 短 系 列 |     |       |       |       |      |          |     |      |          |       |       |
| 190   | 280 | 210   | 180   | 40    | 22   | 179.5    | 13  | 76.7 | M140 × 6 | —     | —     |
| 200   |     |       |       |       |      | 189.5    |     | 81.7 | M160 × 6 |       |       |
| 220   |     |       |       | 209.5 | 89.7 | M160 × 6 |     |      |          |       |       |

注：1. 键槽深度  $t$ ，可用测量  $G$  来代替，或按表 6-1-16 的规定。

2.  $L_2$  可根据需要选取小于表中的数值。

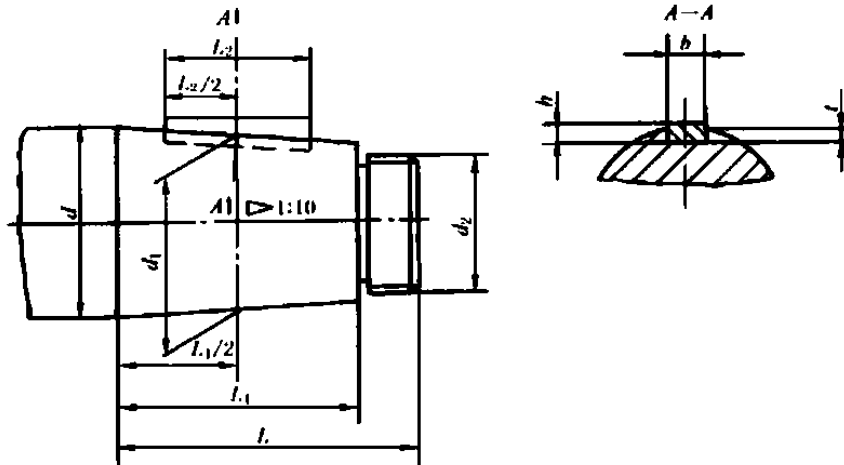


表 6-1-15

直径 220 以上的轴伸型式与尺寸

mm

| $d$ | $L$ | $L_1$    | $L_2$ | $b$ | $h$ | $d_1$    | $t$ | $d_2$    |          |
|-----|-----|----------|-------|-----|-----|----------|-----|----------|----------|
| 240 | 410 | 330      | 280   | 50  | 28  | 223.5    | 17  | M180 × 6 |          |
| 250 |     |          |       |     |     | 233.5    |     | M200 × 6 |          |
| 260 |     |          |       |     |     | 243.5    |     | M200 × 6 |          |
| 280 | 470 | 380      | 320   | 56  | 32  | 261      | 20  | M220 × 6 |          |
| 300 |     |          |       | 63  |     | 281      |     | M250 × 6 |          |
| 320 |     |          |       | 301 |     | M250 × 6 |     |          |          |
| 340 | 550 | 450      | 400   | 70  | 36  | 317.5    | 22  | M280 × 6 |          |
| 360 |     |          |       |     |     | 337.5    |     | M300 × 6 |          |
| 380 |     |          |       |     |     | 357.5    |     | M300 × 6 |          |
| 400 | 650 | 540      | 450   | 80  | 40  | 373      | 25  | M320 × 6 |          |
| 420 |     |          |       |     |     | 393      |     | M350 × 6 |          |
| 440 |     |          |       |     |     | 413      |     | M350 × 6 |          |
| 450 |     |          |       | 90  | 45  | 423      | 28  | 433      | M380 × 6 |
| 460 |     |          |       |     |     |          |     | 433      | M380 × 6 |
| 480 |     |          |       |     |     |          |     | 453      | M380 × 6 |
| 500 | 473 | M420 × 6 |       |     |     |          |     |          |          |
| 530 | 800 | 680      | 500   | 100 | 50  | 496      | 31  | M450 × 6 |          |
| 560 |     |          |       |     |     | 526      |     | M500 × 6 |          |
| 600 |     |          |       |     |     | 566      |     | M500 × 6 |          |
| 630 |     |          |       |     |     | 596      |     | M550 × 6 |          |

注：1.  $L_2$  可根据需要选取小于表中的数值。

2. 本标准规定了 1:10 圆锥形轴伸的型式和尺寸，适用于一般机器之间的连接并传递转矩的场合。

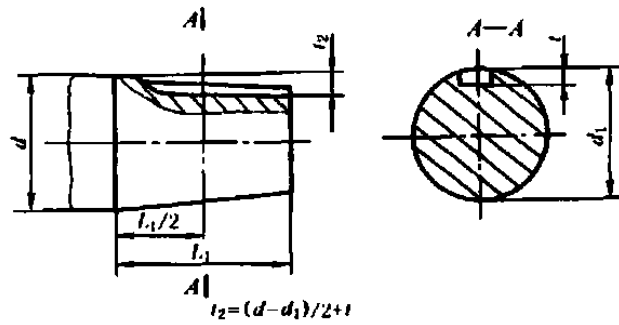


表 6-1-16

圆锥形轴伸大端处键槽深度尺寸 (参考)

mm

| d  | t <sub>2</sub> |     | d  | t <sub>2</sub> |      | d   | t <sub>2</sub> |      |
|----|----------------|-----|----|----------------|------|-----|----------------|------|
|    | 长系列            | 短系列 |    | 长系列            | 短系列  |     | 长系列            | 短系列  |
| 11 | 1.6            | —   | 40 | 7.1            | 6.4  | 95  | 12.3           | 11.3 |
| 12 | 1.7            | —   | 42 | 7.1            | 6.4  | 100 | 13.1           | 12.0 |
| 14 | 2.3            | —   | 45 | 7.1            | 6.4  | 110 | 13.1           | 12.0 |
| 16 | 2.5            | 2.2 | 48 | 7.1            | 6.4  | 120 | 14.1           | 13.0 |
| 18 | 3.2            | 2.9 | 50 | 7.1            | 6.4  | 125 | 14.1           | 13.0 |
| 19 | 3.2            | 2.9 | 55 | 7.6            | 6.9  | 130 | 15.0           | 13.8 |
| 20 | 3.4            | 3.1 | 56 | 7.6            | 6.9  | 140 | 16.0           | 14.8 |
| 22 | 3.4            | 3.1 | 60 | 8.6            | 7.8  | 150 | 16.0           | 14.8 |
| 24 | 3.9            | 3.6 | 65 | 8.6            | 7.8  | 160 | 18.0           | 16.5 |
| 25 | 4.1            | 3.6 | 70 | 9.6            | 8.8  | 170 | 18.0           | 16.5 |
| 28 | 4.1            | 3.6 | 71 | 9.6            | 8.8  | 180 | 19.0           | 17.5 |
| 30 | 4.5            | 3.9 | 75 | 9.6            | 8.8  | 190 | 20.0           | 18.3 |
| 32 | 5.0            | 4.4 | 80 | 10.8           | 9.8  | 200 | 20.0           | 18.3 |
| 35 | 5.0            | 4.4 | 85 | 10.8           | 9.8  | 220 | 22.0           | 20.3 |
| 38 | 5.0            | 4.4 | 90 | 12.3           | 11.3 |     |                |      |

注: t<sub>2</sub> 的极限偏差与 t 的极限偏差相同, 按大端直径检验键槽深度时, 表 6-1-14 中的 t 作为参考尺寸。

表 6-1-17

圆锥形轴伸 L<sub>1</sub> 的偏差及圆锥角公差

mm

| 直径 d    | L <sub>1</sub> 的轴向极限偏差 | 直径 d      | L <sub>1</sub> 的轴向极限偏差 | 直径 d      | L <sub>1</sub> 的轴向极限偏差 |
|---------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 6 ~ 10  | 0<br>-0.22             | 55 ~ 80   | 0<br>-0.46             | 260 ~ 300 | 0<br>-0.81             |
| 11 ~ 18 | 0<br>-0.27             | 85 ~ 120  | 0<br>-0.54             | 320 ~ 400 | 0<br>-0.89             |
| 19 ~ 30 | 0<br>-0.33             | 125 ~ 180 | 0<br>-0.63             | 420 ~ 500 | 0<br>-0.97             |
| 32 ~ 50 | 0<br>-0.39             | 190 ~ 250 | 0<br>-0.72             | 530 ~ 630 | 0<br>-1.10             |

注: 1. 基本直径 d 的公差选用 GB/T 1800.1 及 GB/T 1800.2 中的 IT 8。

2. 1:10 的圆锥角公差选用 GB/T 11334 中的 AT6。

### 1.4.4 轴的结构示例

图 6-1-1 为滚动轴承支承的轴的典型结构, 各部分结构尺寸及公差等可参阅本手册有关篇章。

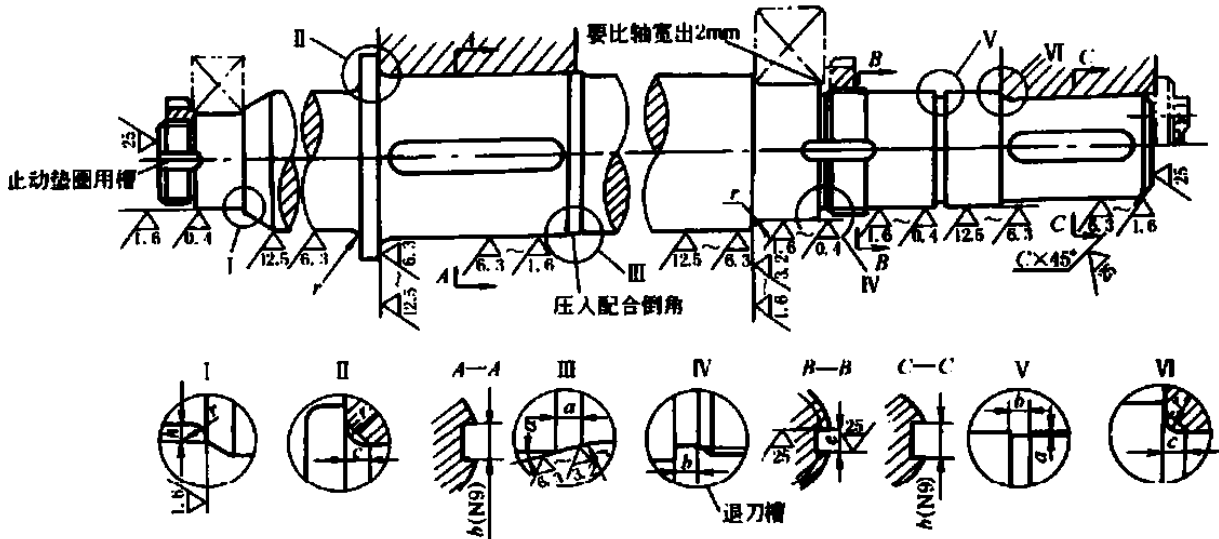


图 6-1-1 滚动轴承支承的轴的典型结构

## 1.5 轴的强度计算

轴的强度计算分三种情况：①按扭转强度或刚度计算；②按弯扭合成强度计算；③精确强度校核计算。

### 1.5.1 按扭转强度或刚度计算

用于只传递转矩不承受弯矩轴的计算。另外，当轴上还作用不大的弯矩，且轴的跨度及载荷的位置尚不能准确确定时，也可用降低许用应力的办法按扭转强度估算轴径。估算轴径后，再作轴的结构设计。

表 6-1-18 按扭转强度及刚度计算轴径的公式

| 轴的类型 | 按扭转强度计算  | 按扭转刚度计算   |
|------|--|---|
| 实心轴  | $d = 17.2 \sqrt[3]{\frac{T}{\tau_p}} = A \sqrt[3]{\frac{P}{n}}$  | $d = 9.3 \sqrt[4]{\frac{T}{\phi_p}} = B \sqrt[4]{\frac{P}{n}}$  |
| 空心轴  | $d = 17.2 \sqrt[3]{\frac{T}{\tau_p}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{1-\alpha^4}} = A \sqrt[3]{\frac{P}{n}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{1-\alpha^4}}$  | $d = 9.3 \sqrt[4]{\frac{T}{\phi_p}} \times \frac{1}{\sqrt[4]{1-\alpha^4}} = B \sqrt[4]{\frac{P}{n}} \times \frac{1}{\sqrt[4]{1-\alpha^4}}$  |
| 说明   | <p><math>d</math> ——轴端直径, mm</p> <p><math>T</math> ——轴所传递的转矩, N·m</p> <p><math>T = 9550 \frac{P}{n}</math></p> <p><math>P</math> ——轴所传递的功率, kW</p> <p><math>n</math> ——轴的工作转速, r/min</p> <p><math>\tau_p</math> ——许用扭转切应力, MPa, 按表 6-1-19 选取</p> <p><math>\phi_p</math> ——许用扭转角, (°)/m, 按表 6-1-20 选取</p> | <p><math>A</math> ——系数, 按表 6-1-19 选取</p> <p><math>B</math> ——系数, 按表 6-1-20 选取</p> <p><math>\alpha</math> ——空心轴的内径 <math>d_1</math> 与外径 <math>d</math> 之比</p> <p><math>\alpha = \frac{d_1}{d}</math></p> |

注：当截面上有键槽时，应将求得的轴径增大，其增大值见表 6-1-23。

表 6-1-19 几种常用轴材料的  $\tau_p$  及  $A$  值

| 轴的材料          | Q235-A, 20 | Q275, 35<br>(1Cr18Ni9Ti) | 45        | 1Cr18Ni9Ti | 40Cr, 35SiMn, 42SiMn<br>40MnB, 38SiMnMo, 3Cr13 |
|---------------|------------|--------------------------|-----------|------------|--|
| $\tau_p$ /MPa | 15 ~ 25    | 20 ~ 35                  | 25 ~ 45   | 15 ~ 25    | 35 ~ 55  |
| $A$           | 149 ~ 126  | 135 ~ 112                | 126 ~ 103 | 148 ~ 125  | 112 ~ 97                                       |

注：1. 表中所给出的  $\tau_p$  值是考虑了弯曲影响而降低的许用扭转切应力。

2. 在下列情况下  $\tau_p$  取较大值、 $A$  取较小值：弯矩较小或只受扭矩作用、载荷较平稳、无轴向载荷或只有较小的轴向载荷、减速器的低速轴、轴单向旋转。反之， $\tau_p$  取较小值、 $A$  取较大值。

3. 在计算减速器中间轴的危險截面处（安装小齿轮处）的直径时，若轴的材料为 45 钢，可取  $A = 130 \sim 165$ 。其中二级减速器的中间轴及三级减速器的高速中间轴取  $A = 155 \sim 165$ ，三级减速器的低速中间轴取  $A = 130$ 。

表 6-1-20

剪切弹性模量  $G = 79.4 \text{ GPa}$  时的  $B$  值

| $\phi_p, (^\circ)/\text{m}$ | 0.25 | 0.5 | 1    | 1.5  | 2  | 2.5  |
|-----------------------------|------|-----|------|------|----|------|
| $B$                         | 129  | 109 | 91.5 | 82.7 | 77 | 72.8 |

注: 1. 表中  $\phi_p$  值为每米轴长允许的扭转角。

2. 许用扭转角的选用, 应按实际情况而定。推荐供参考的范围如下: 对于要求精密、稳定的传动, 可取  $\phi_p = 0.25 \sim 0.5 (^\circ)/\text{m}$ ; 对于一般传动, 可取  $\phi_p = 0.5 \sim 1 (^\circ)/\text{m}$ ; 对于要求不高的传动, 可取  $\phi_p$  大于  $1 (^\circ)/\text{m}$ ; 起重机传动轴,  $\phi_p = 15' \sim 20'/\text{m}$ ; 重型机床走刀轴,  $\phi_p = 5'/\text{m}$ 。

### 1.5.2 按弯扭合成强度计算

当作用在轴上载荷的大小及位置已确定, 轴的结构设计也已基本确定时, 可按弯扭合成法进行计算, 一般转轴用这种计算方法即可, 是偏于安全的。计算步骤如下。

① 画出轴的受力简图。当轴的跨度相对较大时, 作用在轴上的载荷 (如齿轮传动或带传动作用在轴上的力) 均按集中载荷考虑, 力的作用点取轮缘宽度的中点; 轴传递的转矩则从轮毂宽度的中点算起。如果作用在轴上的载荷不在同一平面内时, 则将其分解到相互垂直的两个平面内。

通常把轴视为置于铰链支座上。当采用滚动轴承或滑动轴承支承时, 支点位置可参考图 6-1-2 确定, 图 b 中  $a$  值见第 7 篇第 2 章滚动轴承。

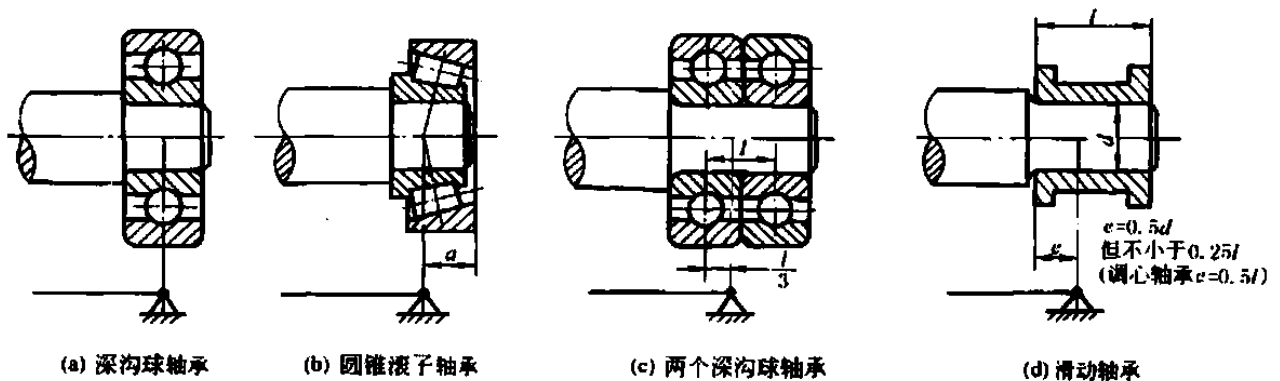


图 6-1-2 轴承支座支点位置的确定

② 作出垂直面和水平面内的受力图及相应的弯矩图, 再按矢量法求得合成弯矩。当轴上的轴向力较大时, 还应计算由此引起的正应力。

③ 画出转矩图。

④ 确定危险截面。危险截面应取承受弯矩、转矩大, 截面尺寸较小, 应力集中较严重的截面。

⑤ 按本章第 1.3 节选择轴的材料, 并根据表 6-1-21 选取许用弯曲应力。

⑥ 按表 6-1-22 所列公式进行弯扭合成强度计算。

⑦ 将计算出的轴径圆整成标准直径。

表 6-1-21

轴的许用弯曲应力

MPa

| 材质  | $R_m (\sigma_b)$ | $\sigma_{+1p}$ | $\sigma_{0p}$ | $\sigma_{-1p}$ |
|-----|------------------|----------------|---------------|----------------|
| 碳素钢 | 400              | 130            | 70            | 40             |
|     | 500              | 170            | 75            | 45             |
|     | 600              | 200            | 95            | 55             |
|     | 700              | 230            | 110           | 65             |
| 合金钢 | 800              | 270            | 130           | 75             |
|     | 1000             | 330            | 150           | 90             |
| 铸钢  | 400              | 100            | 50            | 30             |
|     | 500              | 120            | 70            | 40             |

注:  $\sigma_{+1p}$ 、 $\sigma_{0p}$ 、 $\sigma_{-1p}$  分别为材料在静应力、脉动循环应力和对称循环应力状态下的许用弯曲应力。

表 6-1-22

按弯扭合成强度计算轴径的公式

| 计算<br>公式               | 心 轴  |  | 转 轴  |  |                             |
|------------------------|--|--|--|--|-----------------------------|
|                        | 实 心 轴  | $d = 21.68 \sqrt[3]{\frac{M}{\sigma_p}}$                                       | 实 心 轴  | $d = 21.68 \sqrt[3]{\frac{\sqrt{M^2 + (\psi T)^2}}{\sigma_{-1p}}}$                                       |                             |
|                        | 空 心 轴  | $d = 21.68 \sqrt[3]{\frac{M}{\sigma_p}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{1-\alpha^4}}$ | 空 心 轴  | $d = 21.68 \sqrt[3]{\frac{\sqrt{M^2 + (\psi T)^2}}{\sigma_{-1p}}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{1-\alpha^4}}$ |                             |
| 许用<br>应力<br>$\sigma_p$ | 转动心轴   | $\sigma_p = \sigma_{-1p}$  | 校正<br>系数<br>$\psi$   | 单向旋转   | $\psi = 0.3$ 或 $\psi = 0.6$ |
|                        | 固定心轴   | 载荷平稳: $\sigma_p = \sigma_{-1p}$<br>载荷变化: $\sigma_p = \sigma_{0p}$              |  | 双向旋转   | $\psi = 1$                  |
| 说明                     | $d$ ——轴的直径, mm<br>$M$ ——轴在计算截面所受弯矩, $N \cdot m$<br>$\sigma_{-1p}, \sigma_{0p}, \sigma_{-1p}$ ——轴的许用弯曲应力, MPa, 按表 6-1-21 选取 |  | $\alpha$ ——空心轴内径 $d_1$ 与外径 $d$ 之比, $\alpha = \frac{d_1}{d}$<br>$T$ ——轴在计算截面所受扭矩, $N \cdot m$ |  |                             |

注: 校正系数  $\psi$  值是由扭应力的变化来决定的: 扭应力不变时,  $\psi = \frac{\sigma_{-1p}}{\sigma_{+1p}} \approx 0.3$ ; 扭应力按脉动循环变化时,  $\psi = \frac{\sigma_{-1p}}{\sigma_{0p}}$  0.6; 扭应力按对称循环变化时,  $\psi = \frac{\sigma_{-1p}}{\sigma_{-1p}} = 1$ 。 $\sigma_{+1p}, \sigma_{0p}, \sigma_{-1p}$  见表 6-1-21。

如果同一截面上有键槽, 应将求得的轴径增大, 其增大值见表 6-1-23。

如果轴端装有补偿式联轴器或弹性联轴器, 由于安装误差和弹性元件的不均匀磨损, 将会使轴及轴承受到附加载荷, 附加载荷的方向不定。附加载荷计算公式见表 6-1-24。

表 6-1-23

有键槽时轴径的增大值

| 轴径/mm                | < 30 | 30 ~ 100 | > 100 |
|----------------------|------|----------|-------|
| 有一个键槽时的增大值/%         | 7    | 5        | 3     |
| 有两个相隔 180° 键槽时的增大值/% | 15   | 10       | 7     |

表 6-1-24

附加载荷计算公式

| 联轴器名称      | 计算公式                                       | 说 明   |
|------------|--|---|
| 齿式联轴器      | $M' = K'T$                                 | $M'$ ——附加弯矩, $N \cdot m$<br>$T$ ——传递转矩, $N \cdot m$   |
| 十字滑块联轴器    | $F_r' = (0.2 \sim 0.4) \frac{2000T}{D}$    | $K'$ ——系数, 按下述原则选取:<br>用稀油或清洁的干油润滑 $K' = 0.07$<br>用脏干油润滑 $K' = 0.13$<br>不能保证及时润滑 $K' = 0.3$ |
| NZ 挠性爪型联轴器 | $F_r' = (0.1 \sim 0.3) \frac{2000T}{D}$    | $F_r'$ ——附加径向力, $N$   |
| 弹性圆柱销联轴器   | $F_r' = (0.2 \sim 0.35) \frac{2000T}{D_0}$ | $D$ ——联轴器外径, mm<br>$D_0$ ——柱销中心圆直径, mm  |

### 1.5.3 精确强度校核计算

主要的轴和批量生产的轴通常采用安全系数法进行校核计算, 包括疲劳强度安全系数校核和静强度安全系数校核。

#### (1) 疲劳强度安全系数校核



疲劳强度安全系数校核，是在轴经过初步计算和结构设计后，根据轴的实际尺寸，考虑零件的表面质量、应力集中、尺寸影响以及材料的疲劳极限等因素，验算轴的危险截面处的疲劳安全系数。校核公式见表 6-1-25。

表 6-1-25 危险截面安全系数  $S$  的校核公式

|   |   |   |
|---|---|---|
| 公 | $S = \frac{S_o S_r}{\sqrt{S_o^2 + S_r^2}} \geq S_p$   |   |
| 式 | $S_o = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_o}{\beta \varepsilon_o} \sigma_o + \psi_o \sigma_m}$  | $S_r = \frac{\tau_{-1}}{\frac{K_r}{\beta \varepsilon_r} \tau_r + \psi_r \tau_m}$  |
| 说 | <p><math>S_o</math>——只考虑弯矩作用时的安全系数</p> <p><math>S_p</math>——按疲劳强度计算的许用安全系数,见表 6-1-27</p> <p><math>\sigma_{-1}</math>——对称循环应力下的材料弯曲疲劳极限,MPa,见表 6-1-1</p> <p><math>\tau_{-1}</math>——对称循环应力下的材料扭转疲劳极限,MPa,见表 6-1-1</p> <p><math>K_o, K_r</math>——弯曲和扭转时的有效应力集中系数,见表 6-1-31 ~ 表 6-1-33</p> <p><math>\beta</math>——表面质量系数,一般用表 6-1-37;轴表面强化处理后用表 6-1-39;有腐蚀情况时用表 6-1-36 或表 6-1-38</p> | <p><math>S_r</math>——只考虑扭矩作用时的安全系数</p> <p><math>\varepsilon_o, \varepsilon_r</math>——弯曲和扭转时的尺寸影响系数,见表 6-1-35</p> <p><math>\psi_o, \psi_r</math>——材料拉伸和扭转的平均应力折算系数,见表 6-1-34</p> <p><math>\sigma_o, \sigma_m</math>——弯曲应力的应力幅和平均应力,MPa,见表 6-1-26</p> <p><math>\tau_r, \tau_m</math>——扭转应力的应力幅和平均应力,MPa,见表 6-1-26</p> |

如果计算结果不能满足  $S \geq [S]$ , 应改进轴的结构, 降低应力集中, 提高轴的表面质量, 采用热处理或表面强化处理等措施或改用强度较高的材质以及加大轴径的方法解决。

一般, 轴的疲劳强度是根据长期作用在轴上的最大变载荷进行校核计算的, 即按无限疲劳进行设计。其材料的疲劳极限  $\sigma_{-1}$  和  $\tau_{-1}$  是应力循环数为  $10^7$  (即循环基数  $N_0$ ) 时的数值, 如果轴在全服务期内, 其应力循环数  $N < N_0$ , 则按有限寿命设计轴的结构, 详细内容可参考有关抗疲劳专著。

表 6-1-26 应力幅及平均应力计算公式

| 循环特性 | 应力名称   | 弯曲应力   | 扭转应力   |
|------|--|--|--|
| 对称循环 | 应力幅  | $\sigma_o = \sigma_{max} = \frac{M}{Z}$            | $\tau_o = \tau_{max} = \frac{T}{Z_p}$            |
|      | 平均应力   | $\sigma_m = 0$                                     | $\tau_m = 0$                                     |
| 脉动循环 | 应力幅  | $\sigma_o = \frac{\sigma_{max}}{2} = \frac{M}{2Z}$ | $\tau_o = \frac{\tau_{max}}{2} = \frac{T}{2Z_p}$ |
|      | 平均应力   | $\sigma_m = \sigma_o$                              | $\tau_m = \tau_o$                                |
| 说 明  | <p><math>M, T</math>——轴危险截面上的弯矩和扭矩, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>Z, Z_p</math>——轴危险截面的抗弯和抗扭的截面系数, <math>cm^3</math>, 见表 6-1-28 ~ 表 6-1-30</p> |  |  |

表 6-1-27 许用安全系数  $S_p$







| 条 件                                | $S_p$                                 |           |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 材料的力学性能符合标准规定(或有实验数据), 加工质量能满足设计要求 | 载荷确定精确, 应力计算准确                        | 1.3 ~ 1.5 |
|                                    | 载荷确定不够精确, 应力计算较近似                     | 1.5 ~ 1.8 |
|                                    | 载荷确定不精确, 应力计算较粗略或轴径较大 ( $d > 200mm$ ) | 1.8 ~ 2.5 |
|                                    | 脆性材料制造的轴                              | 2.5 ~ 3   |

注: 如果轴的损坏会引起严重事故,  $S_p$  值应适当加大。

表 6-1-28

截面系数计算公式

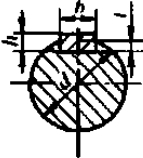
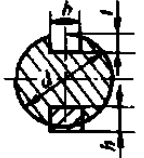
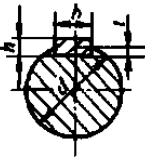
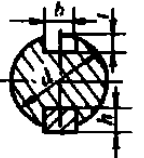
cm<sup>3</sup>

| 截面  | Z  | Z <sub>p</sub>                                    | 截面  | Z  | Z <sub>p</sub>  |
|---|--|---|---|--|---|
|  | $Z = \frac{\pi d^3}{32}$                                   | $Z_p = \frac{\pi d^3}{16} = 2Z$                   |  | $Z = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{bt(d-t)^2}{d}$               | $Z_p = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{bt(d-t)^2}{d}$          |
|  | $Z = \frac{\pi d^3}{32}(1 - \alpha^4)$<br>$\alpha = d_1/d$ | $Z_p = \frac{\pi d^3}{16}(1 - \alpha^4) = 2Z$     |  | $Z = \frac{\pi d^3}{32} \left(1 - 1.54 \frac{d_0}{d}\right)$ | $Z_p = \frac{\pi d^3}{16} \left(1 - \frac{d_0}{d}\right)$ |
|  | $Z = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{bt(d-t)^2}{2d}$            | $Z_p = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{bt(d-t)^2}{2d}$ |  | $Z = \frac{\pi d^4 + bz(D-d)(D+d)^2}{32D}$<br>(z—花键齿数)       | $Z_p = \frac{\pi d^4 + bz(D-d)(D+d)^2}{16D} = 2Z$         |

注：公式中各几何尺寸均以 cm 计。

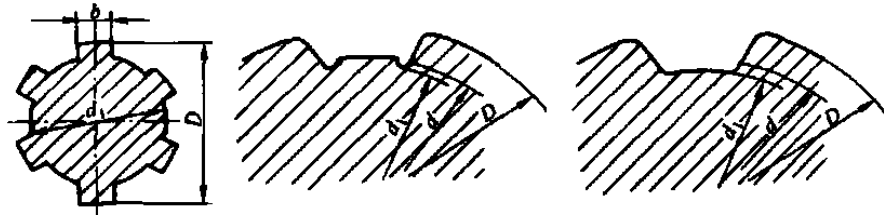
表 6-1-29

带有平键槽轴的截面系数 Z、Z<sub>p</sub>

| d<br>/mm | b × h<br>/mm |  |                |  |                | d<br>/mm | b × h<br>/mm |  |                |  |                |
|----------|--------------|---|----------------|---|----------------|----------|--------------|---|----------------|---|----------------|
|          |              | Z   | Z <sub>p</sub> | Z   | Z <sub>p</sub> |          |              | Z   | Z <sub>p</sub> | Z   | Z <sub>p</sub> |
|          |              | /cm <sup>3</sup>  |                |   |                |          |              | /cm <sup>3</sup>  |                |   |                |
| 20       | 6 × 6        | 0.642   | 1.43           | 0.499   | 1.28           | 75       | 20 × 12      | 36.9  | 78.3           | 32.3  | 73.7           |
| 21       |              | 0.756   | 1.66           | 0.603   | 1.51           | 78       | 22 × 14      | 40.5  | 87.1           | 34.5  | 81.1           |
| 22       |              | 0.882   | 1.92           | 0.718   | 1.76           | 80       |              | 44.0  | 94.3           | 37.8  | 88.1           |
| 23       | 0.943        | 2.14  | 0.692          | 1.87  | 82             | 47.7     |              | 102   | 41.3           | 95.4  |                |
| 24       | 8 × 7        | 1.09  | 2.45           | 0.824   | 2.18           | 85       | 25 × 14      | 53.6  | 114            | 46.8  | 107            |
| 25       |              | 1.25  | 2.78           | 0.970   | 2.50           | 88       |              | 58.9  | 126            | 50.9  | 118            |
| 26       |              | 1.43  | 3.15           | 1.13  | 2.85           | 90       |              | 63.4  | 135            | 55.2  | 127            |
| 28       |              | 1.83  | 3.98           | 1.50  | 3.65           | 92       | 68.0         | 144   | 59.6           | 136   |                |
| 30       |              | 2.29  | 4.94           | 1.93  | 4.58           | 95       | 75.4         | 160   | 66.7           | 151   |                |
| 32       |              | 2.65  | 5.86           | 2.08  | 5.29           | 98       | 28 × 16      | 81.3  | 174            | 70.3  | 163            |
| 34       | 3.24         | 7.10  | 2.62           | 6.48  | 100            | 86.8     |              | 185   | 75.5           | 174   |                |
| 35       | 3.57         | 7.78  | 2.92           | 7.13  | 105            | 102      |              | 215   | 89.6           | 203   |                |
| 36       | 3.91         | 8.49  | 3.25           | 7.83  | 110            | 32 × 18  | 118          | 249   | 105            | 236   |                |
| 38       | 5.39         | 11.5  | 4.67           | 10.8  | 115            |          | 133          | 282   | 116            | 266   |                |
| 40       | 5.36         | 11.6  | 4.45           | 10.7  | 120            |          | 152          | 322   | 135            | 304   |                |
| 42       | 6.30         | 13.6  | 5.32           | 12.6  | 125            | 36 × 20  | 173          | 365   | 155            | 347   |                |
| 44       | 8.36         | 17.8  | 7.33           | 16.7  | 130            |          | 197          | 412   | 177            | 393   |                |
| 45       | 7.61         | 16.6  | 6.28           | 15.2  | 135            |          | 217          | 459   | 193            | 435   |                |
| 46       | 8.18         | 17.7  | 6.81           | 16.4  | 140            | 40 × 22  | 244          | 514   | 219            | 488   |                |
| 47       | 8.78         | 19.0  | 7.37           | 17.6  | 145            |          | 273          | 572   | 247            | 546   |                |
| 48       | 9.41         | 20.3  | 7.96           | 18.8  | 150            |          | 304          | 635   | 276            | 608   |                |
| 50       | 12.3         | 26.1  | 10.7           | 24.5  | 155            | 45 × 25  | 332          | 697   | 298            | 664   |                |
| 52       | 11.9         | 25.7  | 9.90           | 23.7  | 160            |          | 367          | 769   | 332            | 734   |                |
| 55       | 14.2         | 30.6  | 12.1           | 28.5  | 165            |          | 405          | 846   | 368            | 809   |                |
| 58       | 19.2         | 40.5  | 16.9           | 38.3  | 170            | 185      | 445          | 927   | 407            | 889   |                |
| 60       | 18.3         | 39.5  | 15.3           | 36.5  | 175            |          | 477          | 1003  | 427            | 954   |                |
| 62       | 20.3         | 43.7  | 17.3           | 40.6  | 180            |          | 522          | 1094  | 470            | 1043  |                |
| 65       | 23.7         | 50.7  | 20.4           | 47.4  | 185            | 190      | 569          | 1190  | 516            | 1138  |                |
| 68       | 26.8         | 57.7  | 22.8           | 53.6  | 190            |          | 619          | 1292  | 565            | 1238  |                |
| 70       | 29.5         | 63.2  | 25.3           | 59.0  | 195            |          | 672          | 1340  | 616            | 1344  |                |
| 72       | 32.3         | 69.0  | 28.0           | 64.6  | 200            | 728      | 1513         | 670   | 1455           |   |                |

注：表内数据适用于 GB/T 1095 规定的平键、导向平键的键槽剖面尺寸。

表 6-1-30

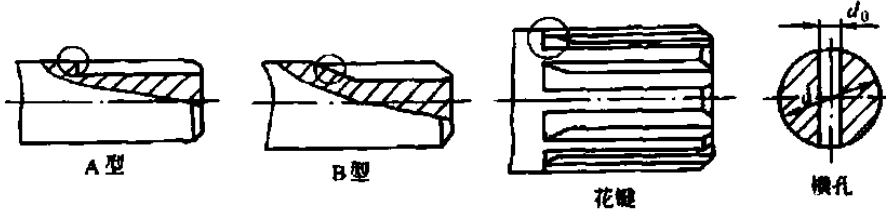
矩形花键轴的抗弯及抗扭截面系数  $Z$ 、 $Z_p$  ( $Z_p = 2Z$ )

| 公称尺寸/mm<br>$z-D \times d \times b$ | $Z/cm^3$ |          | 公称尺寸/mm<br>$z-D \times d \times b$ | $Z/cm^3$ |          |
|------------------------------------|----------|----------|------------------------------------|----------|----------|
|                                    | 按 $D$ 定心 | 按 $d$ 定心 |                                    | 按 $D$ 定心 | 按 $d$ 定心 |
| 轻 系 列                              |          |          | 重 系 列                              |          |          |
| 4-20×17×6                          | 0.529    | 0.564    | 10-102×92×14                       | 78.5     | 85.1     |
| 4-22×19×8                          | 0.774    | 0.811    | 10-112×102×16                      | 108      | 115      |
| 6-26×23×6                          | 1.28     | 1.37     | 10-125×112×18                      | 145      | 156      |
| 6-30×26×6                          | 1.79     | 1.97     | 重 系 列                              |          |          |
| 6-32×28×7                          | 2.30     | 2.48     | 10-26×21×3                         | 0.968    | 1.13     |
| 8-36×32×6                          | 3.34     | 3.63     | 10-29×23×4                         | 1.48     | 1.63     |
| 8-40×36×7                          | 4.79     | 5.13     | 10-32×26×4                         | 1.92     | 2.19     |
| 8-46×42×8                          | 7.53     | 7.99     | 10-35×28×4                         | 2.32     | 2.72     |
| 8-50×46×9                          | 9.94     | 10.5     | 10-40×32×5                         | 3.68     | 4.19     |
| 8-58×52×10                         | 14.4     | 15.5     | 10-45×36×5                         | 4.86     | 5.71     |
| 8-62×56×10                         | 17.5     | 18.9     | 10-52×42×6                         | 7.77     | 9.06     |
| 8-68×62×12                         | 24.3     | 25.8     | 10-56×46×7                         | 10.5     | 11.9     |
| 10-78×72×12                        | 38.3     | 40.3     | 16-60×52×5                         | 14.2     | 16.1     |
| 10-88×82×12                        | 54.5     | 57.8     | 16-65×56×5                         | 17.3     | 19.9     |
| 10-98×92×14                        | 77.8     | 81.4     | 16-72×62×6                         | 24.2     | 27.6     |
| 10-108×102×16                      | 106      | 111      | 16-82×72×7                         | 37.5     | 42.3     |
| 10-120×112×18                      | 142      | 149      | 20-92×82×6                         | 53.3     | 60.6     |
| 10-140×125×20                      | 202      | 218      | 20-102×92×7                        | 76.8     | 85.1     |
| 10-160×145×22                      | 306      | 331      | 补 充 系 列                            |          |          |
| 10-180×160×24                      | 413      | 454      | 6-35×30×10                         | 3.27     | 3.40     |
| 10-200×180×30                      | 608      | 651      | 6-38×33×10                         | 4.10     | 4.30     |
| 10-220×200×30                      | 800      | 864      | 6-40×35×10                         | 4.77     | 5.00     |
| 10-240×220×35                      | 1084     | 1151     | 6-42×36×10                         | 5.20     | 5.55     |
| 10-260×240×35                      | 1363     | 1463     | 6-45×40×12                         | 7.10     | 7.39     |
| 中 系 列                              |          |          | 6-48×42×12                         | 8.28     | 8.64     |
| 6-16×13×3.5                        | 0.254    | 0.279    | 6-50×45×12                         | 9.61     | 10.0     |
| 6-20×16×4                          | 0.462    | 0.516    | 6-55×50×14                         | 13.2     | 13.7     |
| 6-22×18×5                          | 0.682    | 0.741    | 6-60×54×14                         | 16.4     | 17.3     |
| 6-25×21×5                          | 0.976    | 1.08     | 6-65×58×16                         | 20.9     | 21.9     |
| 6-28×23×6                          | 1.37     | 1.50     | 6-70×62×16                         | 25.1     | 26.7     |
| 6-32×26×6                          | 1.86     | 2.11     | 6-75×65×16                         | 28.7     | 31.2     |
| 6-34×28×7                          | 2.41     | 2.67     | 6-80×70×20                         | 37.9     | 40.0     |
| 8-38×32×6                          | 3.47     | 3.87     | 6-90×80×20                         | 53.2     | 56.7     |
| 8-42×36×7                          | 4.95     | 5.45     | 10-30×26×4                         | 1.81     | 2.01     |
| 8-48×42×8                          | 7.67     | 8.39     | 10-32×28×5                         | 2.40     | 2.58     |
| 8-54×46×9                          | 10.4     | 11.5     | 10-35×30×5                         | 2.92     | 3.21     |
| 8-60×52×10                         | 14.7     | 16.1     | 10-38×33×6                         | 4.00     | 4.30     |
| 8-65×56×10                         | 17.9     | 19.9     | 10-40×35×6                         | 4.63     | 5.00     |
| 8-72×62×12                         | 25.1     | 27.6     | 10-42×36×6                         | 5.06     | 5.55     |
| 10-82×72×12                        | 39.6     | 43.0     | 10-45×40×7                         | 6.85     | 7.34     |
| 10-92×82×12                        | 55.0     | 60.6     | 16-38×33×3.5                       | 3.80     | 4.22     |
|                                    |          |          | 16-50×43×5                         | 8.91     | 9.74     |

注：表内数据适用于 GB/T 1144 规定的矩形花键。

表 6-1-31

螺纹、键、花键、横孔处及配合的边缘处的有效应力集中系数



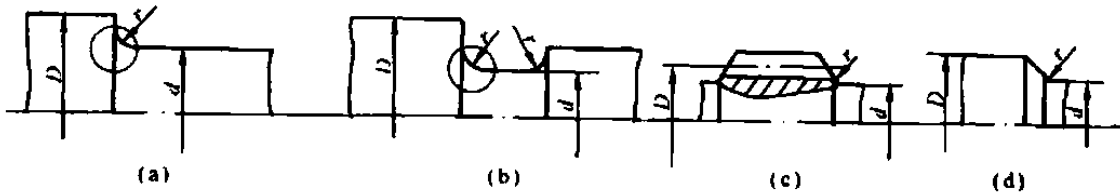
| $\sigma_b$<br>/MPa | 螺纹<br>( $K_t = 1$ )<br>$K_s$ | 键 槽             |      |       | 花 键   |       |      | 横 孔                              |                                  |                                  | 配 合   |       |       |       |       |       |
|--------------------|------------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    |                              | $K_a$           |      | $K_b$ | $K_c$ | $K_d$ |      | $K_e$                            |                                  | $K_f$                            | H7/r6 |       | H7/k6 |       | H7/h6 |       |
|                    |                              | A 型             | B 型  | A、B 型 |       | 矩形    | 渐开线形 | $\frac{d_0}{d}$<br>= 0.05 ~ 0.15 | $\frac{d_0}{d}$<br>= 0.15 ~ 0.25 | $\frac{d_0}{d}$<br>= 0.05 ~ 0.25 | $K_g$ | $K_h$ | $K_i$ | $K_j$ | $K_k$ | $K_l$ |
|                    |                              | $\sigma_b$ /MPa |      |       |       |       |      |                                  |                                  |                                  |       |       |       |       |       |       |
| 400                | 1.45                         | 1.51            | 1.30 | 1.20  | 1.35  | 2.10  | 1.40 | 1.90                             | 1.70                             | 1.70                             | 2.05  | 1.55  | 1.55  | 1.25  | 1.33  | 1.14  |
| 500                | 1.78                         | 1.64            | 1.38 | 1.37  | 1.45  | 2.25  | 1.43 | 1.95                             | 1.75                             | 1.75                             | 2.30  | 1.69  | 1.72  | 1.36  | 1.49  | 1.23  |
| 600                | 1.96                         | 1.76            | 1.46 | 1.54  | 1.55  | 2.35  | 1.46 | 2.00                             | 1.80                             | 1.80                             | 2.52  | 1.82  | 1.89  | 1.46  | 1.64  | 1.31  |
| 700                | 2.20                         | 1.89            | 1.54 | 1.71  | 1.60  | 2.45  | 1.49 | 2.05                             | 1.85                             | 1.80                             | 2.73  | 1.96  | 2.05  | 1.56  | 1.77  | 1.40  |
| 800                | 2.32                         | 2.01            | 1.62 | 1.88  | 1.65  | 2.55  | 1.52 | 2.10                             | 1.90                             | 1.85                             | 2.96  | 2.09  | 2.22  | 1.65  | 1.92  | 1.49  |
| 900                | 2.47                         | 2.14            | 1.69 | 2.05  | 1.70  | 2.65  | 1.55 | 2.15                             | 1.95                             | 1.90                             | 3.18  | 2.22  | 2.39  | 1.76  | 2.08  | 1.57  |
| 1000               | 2.61                         | 2.26            | 1.77 | 2.22  | 1.72  | 2.70  | 1.58 | 2.20                             | 2.00                             | 1.90                             | 3.41  | 2.36  | 2.56  | 1.86  | 2.22  | 1.66  |
| 1200               | 2.90                         | 2.50            | 1.92 | 2.39  | 1.75  | 2.80  | 1.60 | 2.30                             | 2.10                             | 2.00                             | 3.87  | 2.62  | 2.90  | 2.05  | 2.5   | 1.83  |

注：1. 滚动轴承与轴的配合按 H7/r6 配合选择系数。

2. 蜗杆螺旋根部有效应力集中系数可取  $K_a = 2.3 \sim 2.5$ ;  $K_t = 1.7 \sim 1.9$ 。

表 6-1-32

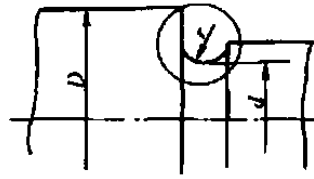
圆角处的有效应力集中系数



| $\frac{D-d}{r}$ | $\frac{r}{d}$ | $K_a$           |      |      |      |      |      |      |      | $K_b$ |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |               | $\sigma_b$ /MPa |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|                 |               | 400             | 500  | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1200 | 400   | 500  | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1200 |
| 2               | 0.01          | 1.34            | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.41 | 1.43 | 1.45 | 1.49 | 1.26  | 1.28 | 1.29 | 1.29 | 1.30 | 1.30 | 1.31 | 1.32 |
|                 | 0.02          | 1.41            | 1.44 | 1.47 | 1.49 | 1.52 | 1.54 | 1.57 | 1.62 | 1.33  | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.42 |
|                 | 0.03          | 1.59            | 1.63 | 1.67 | 1.71 | 1.76 | 1.80 | 1.84 | 1.92 | 1.39  | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.45 | 1.47 | 1.48 | 1.52 |
|                 | 0.05          | 1.54            | 1.59 | 1.64 | 1.69 | 1.73 | 1.78 | 1.83 | 1.93 | 1.42  | 1.43 | 1.44 | 1.46 | 1.47 | 1.50 | 1.51 | 1.54 |
|                 | 0.10          | 1.38            | 1.44 | 1.50 | 1.55 | 1.61 | 1.66 | 1.72 | 1.83 | 1.37  | 1.38 | 1.39 | 1.42 | 1.43 | 1.45 | 1.46 | 1.50 |
| 4               | 0.01          | 1.51            | 1.54 | 1.57 | 1.59 | 1.62 | 1.64 | 1.67 | 1.72 | 1.37  | 1.39 | 1.40 | 1.42 | 1.43 | 1.44 | 1.46 | 1.47 |
|                 | 0.02          | 1.76            | 1.81 | 1.86 | 1.91 | 1.96 | 2.01 | 2.06 | 2.16 | 1.53  | 1.55 | 1.58 | 1.59 | 1.61 | 1.62 | 1.65 | 1.68 |
|                 | 0.03          | 1.76            | 1.82 | 1.88 | 1.94 | 1.99 | 2.05 | 2.11 | 2.23 | 1.52  | 1.54 | 1.57 | 1.59 | 1.61 | 1.64 | 1.66 | 1.71 |
|                 | 0.05          | 1.70            | 1.76 | 1.82 | 1.88 | 1.95 | 2.01 | 2.07 | 2.19 | 1.50  | 1.53 | 1.57 | 1.59 | 1.62 | 1.65 | 1.68 | 1.74 |
| 6               | 0.01          | 1.86            | 1.90 | 1.94 | 1.99 | 2.03 | 2.08 | 2.12 | 2.21 | 1.54  | 1.57 | 1.59 | 1.61 | 1.64 | 1.66 | 1.68 | 1.73 |
|                 | 0.02          | 1.90            | 1.96 | 2.02 | 2.08 | 2.13 | 2.19 | 2.25 | 2.37 | 1.59  | 1.62 | 1.66 | 1.69 | 1.72 | 1.75 | 1.79 | 1.86 |
|                 | 0.03          | 1.89            | 1.96 | 2.03 | 2.10 | 2.16 | 2.23 | 2.30 | 2.44 | 1.61  | 1.65 | 1.68 | 1.72 | 1.74 | 1.77 | 1.81 | 1.88 |
| 10              | 0.01          | 2.07            | 2.12 | 2.17 | 2.23 | 2.28 | 2.34 | 2.39 | 2.50 | 2.12  | 2.18 | 2.24 | 2.30 | 2.37 | 2.42 | 2.48 | 2.60 |
|                 | 0.02          | 2.09            | 2.16 | 2.23 | 2.30 | 2.38 | 2.45 | 2.52 | 2.66 | 2.03  | 2.08 | 2.12 | 2.17 | 2.22 | 2.26 | 2.31 | 2.40 |

表 6-1-33

环槽处的有效应力集中系数



| 系数    | $\frac{D-d}{r}$ | $\frac{r}{d}$ | $\sigma_b/\text{MPa}$ |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-----------------|---------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                 |               | 400                   | 500  | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1200 |
| $K_t$ | 1               | 0.01          | 1.88                  | 1.93 | 1.98 | 2.04 | 2.09 | 2.15 | 2.20 | 2.31 |
|       |                 | 0.02          | 1.79                  | 1.84 | 1.89 | 1.95 | 2.00 | 2.06 | 2.11 | 2.22 |
|       |                 | 0.03          | 1.72                  | 1.77 | 1.82 | 1.87 | 1.92 | 1.97 | 2.02 | 2.12 |
|       |                 | 0.05          | 1.61                  | 1.66 | 1.71 | 1.77 | 1.82 | 1.88 | 1.93 | 2.04 |
|       |                 | 0.10          | 1.44                  | 1.48 | 1.52 | 1.55 | 1.59 | 1.62 | 1.66 | 1.73 |
|       | 2               | 0.01          | 2.09                  | 2.15 | 2.21 | 2.27 | 2.37 | 2.39 | 2.45 | 2.57 |
|       |                 | 0.02          | 1.99                  | 2.05 | 2.11 | 2.17 | 2.23 | 2.28 | 2.35 | 2.49 |
|       |                 | 0.03          | 1.91                  | 1.97 | 2.03 | 2.08 | 2.14 | 2.19 | 2.25 | 2.36 |
|       |                 | 0.05          | 1.79                  | 1.85 | 1.91 | 1.97 | 2.03 | 2.09 | 2.15 | 2.27 |
|       | 4               | 0.01          | 2.29                  | 2.36 | 2.43 | 2.50 | 2.56 | 2.63 | 2.70 | 2.84 |
|       |                 | 0.02          | 2.18                  | 2.25 | 2.32 | 2.38 | 2.45 | 2.51 | 2.58 | 2.71 |
|       |                 | 0.03          | 2.10                  | 2.16 | 2.22 | 2.28 | 2.35 | 2.41 | 2.47 | 2.59 |
|       | 6               | 0.01          | 2.38                  | 2.47 | 2.56 | 2.64 | 2.73 | 2.81 | 2.90 | 3.07 |
|       |                 | 0.02          | 2.28                  | 2.35 | 2.42 | 2.49 | 2.56 | 2.63 | 2.70 | 2.84 |
| $K_t$ | 任何比值            | 0.01          | 1.60                  | 1.70 | 1.80 | 1.90 | 2.00 | 2.10 | 2.20 | 2.40 |
|       |                 | 0.02          | 1.51                  | 1.60 | 1.69 | 1.77 | 1.86 | 1.94 | 2.03 | 2.20 |
|       |                 | 0.03          | 1.44                  | 1.52 | 1.60 | 1.67 | 1.75 | 1.82 | 1.90 | 2.05 |
|       |                 | 0.05          | 1.34                  | 1.40 | 1.46 | 1.52 | 1.57 | 1.63 | 1.69 | 1.81 |
|       |                 | 0.10          | 1.17                  | 1.20 | 1.23 | 1.26 | 1.28 | 1.31 | 1.34 | 1.40 |

表 6-1-34

钢的平均应力折算系数  $\psi_s$  及  $\psi_t$  值

| 应力种类 | 系数       | 表面状态 |      |      |       |      |
|------|----------|------|------|------|-------|------|
|      |          | 抛光   | 磨光   | 车削   | 热轧    | 锻造   |
| 弯曲   | $\psi_s$ | 0.50 | 0.43 | 0.34 | 0.215 | 0.14 |
| 拉压   | $\psi_s$ | 0.41 | 0.36 | 0.30 | 0.18  | 0.10 |
| 扭转   | $\psi_t$ | 0.33 | 0.29 | 0.21 | 0.11  |      |

表 6-1-35

绝对尺寸影响系数  $\epsilon_s$ 、 $\epsilon_t$ 

| 直径 $d/\text{mm}$ |     | >20-30 | >30-40 | >40-50 | >50-60 | >60-70 | >70-80 | >80-100 | >100-120 | >120-150 | >150-500 |
|------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|----------|
| $\epsilon_s$     | 碳钢  | 0.91   | 0.88   | 0.84   | 0.81   | 0.78   | 0.75   | 0.73    | 0.70     | 0.68     | 0.60     |
|                  | 合金钢 | 0.83   | 0.77   | 0.73   | 0.70   | 0.68   | 0.66   | 0.64    | 0.62     | 0.60     | 0.54     |
| $\epsilon_t$     | 各种钢 | 0.89   | 0.81   | 0.78   | 0.76   | 0.74   | 0.73   | 0.72    | 0.70     | 0.68     | 0.60     |

表 6-1-36

表面有防腐层轴的表面状态系数  $\beta$ 

| 材 料   | 表面处理方法 | 表层厚度/ $\mu\text{m}$ | 腐蚀介质       | 试验应力循环数 $N$ 及转速<br>$n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | $\beta$                   |
|---|--------|---------------------|------------|--|---------------------------|
| 碳钢<br>(0.3% ~ 0.5% C)                               | 电镀铬或镍  | 5 ~ 15<br>15 ~ 30   | 3% NaCl 溶液 | $N = 10^7$<br>$n = 1500$                       | 0.25 ~ 0.45<br>0.8 ~ 0.95 |
|   | 喷铝     | 50                  |            | $N = 2 \times 10^7, n = 2200$                  | 0.8                       |
|   | 滚子滚压   | —                   | 淡 水        | $N = 10^7, n = 1500$                           | 1                         |
| 渗氮钢<br>( $\sigma_b = 700 \sim 1200 \text{N/mm}^2$ ) | 渗氮     | —                   |            | $N = 10^7 \sim 10^8$                           | 1.2 ~ 1.4                 |

注: 1. 表中数据为小直径 ( $d = 8 \sim 10 \text{mm}$ ) 试样的试验数据。

2. 电镀铬和镍的轴, 在空气中的疲劳极限将降低,  $\beta = 0.65 \sim 0.9$ 。

表 6-1-37

不同表面粗糙度的表面质量系数  $\beta$ 

| 加 工 方 法 | 轴表面粗糙度/ $\mu\text{m}$ | $\sigma_b/\text{MPa}$ |      |      |
|---------|-----------------------|-----------------------|------|------|
|         |                       | 400                   | 800  | 1200 |
| 磨削      | $R_a$ 0.4 ~ 0.2       | 1                     | 1    | 1    |
| 车削      | $R_a$ 3.2 ~ 0.8       | 0.95                  | 0.90 | 0.80 |
| 粗车      | $R_a$ 25 ~ 6.3        | 0.85                  | 0.80 | 0.65 |
| 未加工的表面  |                       | 0.75                  | 0.65 | 0.45 |

表 6-1-38

各种腐蚀情况的表面质量系数  $\beta$ 

| 工 作 条 件    | 抗拉强度 $\sigma_b/\text{MPa}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|            | 400                        | 500  | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 |
| 淡水中, 有应力集中 | 0.7                        | 0.63 | 0.56 | 0.52 | 0.46 | 0.43 | 0.40 | 0.38 | 0.36 | 0.35 | 0.33 |
| 淡水中, 无应力集中 | 0.58                       | 0.50 | 0.44 | 0.37 | 0.33 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.19 |
| 海水中, 有应力集中 |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 海水中, 无应力集中 | 0.37                       | 0.30 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.12 |

表 6-1-39

各种强化方法的表面质量系数  $\beta$ 

| 强 化 方 法 | 心 部 强 度<br>$\sigma_b/\text{MPa}$ | $\beta$    |                           |                                  |
|---------|----------------------------------|------------|---------------------------|----------------------------------|
|         |                                  | 光 轴        | 低应力集中的轴<br>$K_s \leq 1.5$ | 高应力集中的轴<br>$K_s \geq 1.8 \sim 2$ |
| 高频淬火    | 600 ~ 800                        | 1.5 ~ 1.7  | 1.6 ~ 1.7                 | 2.4 ~ 2.8                        |
|         | 800 ~ 1000                       | 1.3 ~ 1.5  |                           |                                  |
| 氮化      | 900 ~ 1200                       | 1.1 ~ 1.25 | 1.5 ~ 1.7                 | 1.7 ~ 2.1                        |
| 渗碳      | 400 ~ 600                        | 1.8 ~ 2.0  | 3                         | 2.5                              |
|         | 700 ~ 800                        | 1.4 ~ 1.5  | 2.3                       | 2.7                              |
|         | 1000 ~ 1200                      | 1.2 ~ 1.3  | 2                         | 2.3                              |
| 喷丸硬化    | 600 ~ 1500                       | 1.1 ~ 1.25 | 1.5 ~ 1.6                 | 1.7 ~ 2.1                        |
| 滚子滚压    | 600 ~ 1500                       | 1.1 ~ 1.3  | 1.3 ~ 1.5                 | 1.6 ~ 2.0                        |

注: 1. 高频淬火是根据直径为 10 ~ 20mm, 淬硬层厚度为 (0.05 ~ 0.20) $d$  的试件实验求得的数据; 对大尺寸的试件强化系数的值会有某些降低。

2. 氮化层厚度为 0.01 $d$  时用小值; 在 (0.03 ~ 0.04) $d$  时用大值。

3. 喷丸硬化是根据 8 ~ 40mm 的试件求得的数据。喷丸速度低时用小值; 速度高时用大值。

4. 滚子滚压是根据 17 ~ 130mm 的试件求得的数据。

## (2) 静强度安全系数校核

本方法的目的是校验轴对塑性变形的抵抗能力,即校核危险截面的静强度安全系数。轴的静强度是根据轴上作用的最大瞬时载荷(包括动载荷和冲击载荷)来计算的。一般,对于没有特殊安全保护装置的传动,最大瞬时载荷可按电机最大过载能力确定。危险截面应是受力较大、截面较小即静应力较大的若干截面。校核公式见表6-1-40。

表 6-1-40 危险截面安全系数  $S_s$  的校核公式

|    |   |   |
|----|---|---|
| 公式 | $S_s = \frac{S_{s\sigma} S_{s\tau}}{\sqrt{S_{s\sigma}^2 + S_{s\tau}^2}} \geq S_{sp}$  |   |
|    | 弯曲时   | 扭转时   |
|    | $S_{s\sigma} = \frac{\sigma_s}{\frac{M_{max}}{Z}}$  | $S_{s\tau} = \frac{\tau_s}{\frac{T_{max}}{Z_p}}$  |
| 说明 | $S_{s\sigma}$ ——只考虑弯曲时的安全系数<br>$S_{s\tau}$ ——只考虑扭转时的安全系数<br>$Z, Z_p$ ——轴危险截面的抗弯和抗扭截面系数, $\text{cm}^3$ , 见表 6-1-28 ~ 表 6-1-30<br>$S_{sp}$ ——静强度的许用安全系数, 见表 6-1-41, 如轴的损坏会引起严重事故, 该值应适当加大 | $\sigma_s$ ——材料的拉伸屈服点, 见表 6-1-1<br>$\tau_s$ ——材料的扭转屈服点, 一般取 $\tau_s \approx (0.55 \sim 0.62)\sigma_s$<br>$M_{max}, T_{max}$ ——轴危险截面上的最大弯矩和最大扭矩, $\text{N} \cdot \text{m}$ |

表 6-1-41 静强度的许用安全系数  $S_{sp}$ 

|                     |             |            |           |           |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| $\sigma_s/\sigma_b$ | 0.45 ~ 0.55 | 0.55 ~ 0.7 | 0.7 ~ 0.9 | 铸造轴       |
| $S_{sp}$            | 1.2 ~ 1.5   | 1.4 ~ 1.8  | 1.7 ~ 2.2 | 1.6 ~ 2.5 |

如最大载荷只能近似求得及应力无法准确计算时, 上述  $S_{sp}$  值应增大 20% ~ 50%。

如果校核计算结果表明安全系数太低, 可通过增大轴径尺寸及改用较好的材料等措施, 以提高轴的静强度安全系数。

## 1.6 轴的刚度校核

轴在载荷的作用下会产生弯曲和扭转变形, 当这些变形超过某个允许值时, 会使机器的零部件工作状况恶化, 甚至使机器无法正常工作, 故对精密机器的传动和对刚度要求高的轴, 要进行刚度校核, 以保证轴的正常工。轴的刚度分为扭转刚度和弯曲刚度两种, 前者是用扭转角  $\phi$  来度量, 后者以挠度  $y$  和偏转角  $\theta$  来度量。

## 1.6.1 轴的扭转刚度

轴的扭转刚度校核是计算轴在工作时的扭转变形量, 是用每米轴长的扭转角  $\phi$  度量的。轴的扭转变形会影响机器的性能和工作精度, 如内燃机凸轮轴的扭转角过大, 会影响气门的正确启闭时间; 龙门式起重机运行机构传动轴的扭转角会影响驱动轮的同步性; 对有发生扭转振动危险的轴以及操纵系统中的轴, 都需具有较大的扭转刚度。轴的扭转角  $\phi$  的计算公式列于表 6-1-42。

## 1.6.2 轴的弯曲刚度

轴在受载的情况下会产生弯曲变形, 过大的弯曲变形也会影响轴上零件的正常工作, 对于工作要求高的精密机械如机床等, 安装齿轮的轴会因轴的变形影响齿轮的啮合正确性及工作平稳性; 轴的偏转角  $\theta$  会使滚动轴承的内、外圈相互倾斜, 如偏转角超过滚动轴承允许的转角, 就显著降低滚动轴承的寿命; 会使滑动轴承所受的压力集中在轴承的一侧, 使轴径和轴承发生边缘接触, 加剧磨损和导致胶合; 轴的变形还会使高速轴回转时产生振动和噪声, 影响机器的正常工作。又如机床的进给机构中的轴, 过大的弯曲变形将使运动部件产生爬行, 不能均匀进给, 影响加工质量。对传动精度有严格要求的机床(如齿轮机床、螺纹机床、刻线机等), 轴的过大的扭转变形会严重影响机床的工作精度。在电机中, 轴的过大挠度会改变电机转子和定子间的间隙, 使电机性能恶化。

表 6-1-42

圆轴扭转角  $\phi$  的计算公式 $(^\circ) \cdot m^{-1}$ 

| 轴的类型 | 实 心 轴  | 空 心 轴  | 每米轴长许用扭转角 $\phi_p$  |                             |
|------|--|--|---|-----------------------------|
|      |  |  | 一般轴   | $0.5^\circ \sim 1^\circ$    |
| 光 轴  | $\phi = 7350 \frac{T}{d^4}$  | $\phi = 7350 \frac{T}{d^4(1-\alpha^4)}$                        | 精密传动轴   | $0.25^\circ \sim 0.5^\circ$ |
|      |  |  | 精度要求不高的传动轴  | $\geq 1^\circ$              |
| 阶梯轴  | $\phi = \frac{7350}{l} \sum \frac{T_i l_i}{d_i^4}$   | $\phi = \frac{7350}{l} \sum \frac{T_i l_i}{d_i^4(1-\alpha^4)}$ | 起重机传动轴  | $15' \sim 20'$              |
|      |  |  | 重型机床走刀轴   | $5'$                        |
| 说 明  | $T$ ——轴所传递的转矩, $N \cdot m$<br>$l$ ——轴受扭矩作用部分的长度, $mm$<br>$\alpha$ ——空心轴的内径 $d_1$ (或 $d_{1i}$ ) 与外径 $d$ (或 $d_i$ ) 之比,<br>$\alpha = \frac{d_1}{d}$ (或 $\alpha = \frac{d_{1i}}{d_i}$ ) |  | $d$ ——轴的直径, $mm$<br>$d_1$ ——空心轴内径, $mm$<br>$l_i, d_i, d_{1i}$ ——第 $i$ 段轴的长度、直径、空心轴内径, $mm$<br>$T_i$ ——第 $i$ 段轴所受扭矩, $N \cdot m$ |                             |

注: 本表公式适用于剪切弹性模量  $G = 79.4 GPa$  的钢轴。

因此, 对于精密机器的轴要进行弯曲刚度的校核, 它用弯曲变形时所产生的挠度和偏转角来度量。轴的弯曲变形的精确计算较复杂, 除受载荷的影响外, 轴承以及各种轴上零件刚度、轴的局部削弱等因素对轴的变形都有影响。

光轴的挠度和偏转角一般按双支点梁计算, 计算公式列于表 6-1-45。对于阶梯轴, 可近似按当量直径为  $d_e$  的光轴计算。 $d_e$  值按表 6-1-44 所列公式计算。按当量直径法计算阶梯轴的挠度  $y$  与偏转角  $\theta$  时, 误差可能达到 +20%。所以对于十分重要的轴应采用更准确的算法, 详见材料力学。

在计算有过盈配合轴段的挠度时, 应将该轴段与轮毂当作一个整体来考虑, 即取轴上零件轮毂的外径作为轴的直径。

如果轴上作用的载荷不在同一平面内, 则应将载荷分解为两互相垂直平面上的分量, 分别计算出两个平面内各截面的挠度 ( $y_x, y_y$ ) 和偏转角 ( $\theta_x, \theta_y$ ), 然后用几何法相加 (即  $y = \sqrt{y_x^2 + y_y^2}$ ,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2}$ )。如果在同一平面内作用有几个载荷, 其任一截面的挠度和偏转角等于各载荷分别作用时该截面的挠度和偏转角的代数和 (即  $y = \sum y_i$ ,  $\theta = \sum \theta_i$ )。

一般机械中轴的允许挠度  $y_p$  及偏转角  $\theta_p$  可按表 6-1-43 选取。

表 6-1-43

轴的允许挠度  $y_p$  及偏转角  $\theta_p$ 

| 条 件      | $y_p$                              | 条 件     | $\theta_p / rad$              |
|----------|------------------------------------|---------|-------------------------------|
| 一般用途的轴   | $y_{max} = (0.0003 \sim 0.0005) l$ | 滑动轴承处   | $\theta_p = 0.001$            |
| 金属切削机床主轴 | $y_{max} = 0.0002 l$               | 向心球轴承处  | $\theta_p = 0.005$            |
|          | ( $l$ ——支承间跨距)                     | 向心球面轴承处 | $\theta_p = 0.05$             |
| 安装齿轮处    | $y_p = (0.01 \sim 0.03) m_n$       | 圆柱滚子轴承处 | $\theta_p = 0.0025$           |
| 安装蜗轮处    | $y_p = (0.02 \sim 0.05) m_1$       | 圆锥滚子轴承处 | $\theta_p = 0.0016$           |
|          | ( $m_n, m_1$ ——齿轮法面及蜗轮端面模数)        | 安装齿轮处   | $\theta_p = 0.001 \sim 0.002$ |

表 6-1-44

阶梯轴的当量直径  $d_e$  计算公式

mm

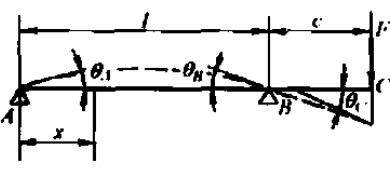
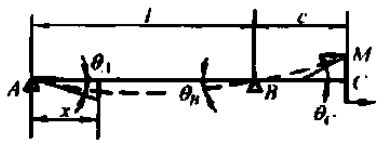
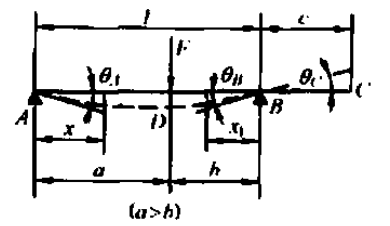
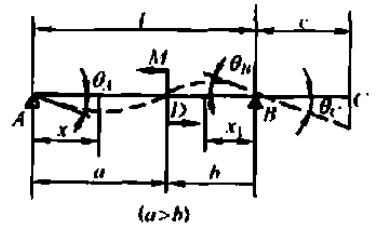
| 位置 (参见表 6-1-45 简图) | 载荷作用于支点间时  | 载荷作用于外伸端时   |
|--------------------|--|---|
| $d_e$ 计算公式         | $d_{e1} = \frac{l}{\sum_{i=1}^n \frac{l_i}{d_i^4}}$                          | $d_{e2} = \frac{c+l}{\sum_{i=1}^n \frac{l_i}{d_i^4}}$ |
| 说 明                | $l$ ——支点间距离, $mm$<br>$c$ ——外伸端长度, $mm$<br>$l_i, d_i$ ——轴上第 $i$ 段的长度和直径, $mm$ |   |

注: 为计算方便, 当量直径以  $d_e$  形式保留不必开方 (见表 6-1-45 中的公式)。



表 6-1-45

轴的挠度及偏转角计算公式

| 梁的类型及载荷简图   | 偏转角 $\theta/\text{rad}$  | 挠度 $y/\text{mm}$  |
|---|--|---|
|    | $\theta_A = \frac{Fcl}{6 \times 10^4 d_{v2}^3}$ $\theta_B = -\frac{Fcl}{3 \times 10^4 d_{v2}^3} = -2\theta_A$ $\theta_C = \theta_B - \frac{Fc^2}{2 \times 10^4 d_{v2}^3}$ $\theta_x = \theta_A \left[ 1 - 3\left(\frac{x}{l}\right)^2 \right] \quad (\text{在 } A-B \text{ 段})$   | $y_C = \theta_B c - \frac{Fc^3}{3 \times 10^4 d_{v2}^3}$ $y_x = \theta_A x \left[ 1 - \left(\frac{x}{l}\right)^2 \right] \quad (\text{在 } A-B \text{ 段})$ $y_{\max} = \frac{Fcl^2}{9\sqrt{3} \times 10^4 d_{v2}^3} \approx 0.384\theta_A$ $(\text{在 } x = \frac{l}{\sqrt{3}} \approx 0.577l \text{ 处})$   |
|    | $\theta_A = -\frac{Ml}{6 \times 10^4 d_{v2}^3}$ $\theta_B = \frac{Ml}{3 \times 10^4 d_{v2}^3} = -2\theta_A$ $\theta_C = \theta_B + \frac{Mc}{10^4 d_{v2}^3}$ $\theta_x = \theta_A \left[ 1 - 3\left(\frac{x}{l}\right)^2 \right] \quad (\text{在 } A-B \text{ 段})$  | $y_C = \theta_B c + \frac{Mc^2}{2 \times 10^4 d_{v2}^3}$ $y_x = \theta_A x \left[ 1 - \left(\frac{x}{l}\right)^2 \right] \quad (\text{在 } A-B \text{ 段})$ $y_{\max} = -\frac{Ml^2}{9\sqrt{3} \times 10^4 d_{v2}^3} \approx 0.384\theta_A$ $(\text{在 } x = \frac{l}{\sqrt{3}} \approx 0.577l \text{ 处})$   |
|  | $\theta_A = -\frac{Fab}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left( 1 + \frac{b}{l} \right)$ $\theta_B = \frac{Fab}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left( 1 + \frac{a}{l} \right)$ $\theta_C = \theta_B$ $\theta_D = -\frac{Fab}{3 \times 10^4 d_{v1}^3} \left( 1 - 2\frac{a}{l} \right)$ $\theta_x = -\frac{Fbl}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - \left(\frac{b}{l}\right)^2 - 3\left(\frac{x}{l}\right)^2 \right]$ $\theta_{x1} = \frac{Fal}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - \left(\frac{a}{l}\right)^2 - 3\left(\frac{x_1}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 A-D 段)</p> <p style="text-align: center;">(在 B-D 段)</p>  | $y_C = \theta_B c$ $y_x = -\frac{Fblx}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - \left(\frac{b}{l}\right)^2 - \left(\frac{x}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 A-D 段)</p> $y_{x1} = -\frac{Falx_1}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - \left(\frac{a}{l}\right)^2 - \left(\frac{x_1}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 B-D 段)</p> $y_D = -\frac{Fa^2 b^2}{3 \times 10^4 d_{v1}^3}$ $y_{\max}^* = -\frac{Fbl^2}{9\sqrt{3} \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - \left(\frac{b}{l}\right)^2 \right]^{3/2}$ $\approx 0.384\theta_A \sqrt{1 - \left(\frac{b}{l}\right)^2}$ $(\text{在 } x = \sqrt{\frac{l^2 - b^2}{3}} \approx 0.577 \sqrt{l^2 - b^2} \text{ 处})$                               |
|  | $\theta_A = -\frac{Ml}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{b}{l}\right)^2 \right]$ $\theta_B = -\frac{Ml}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{a}{l}\right)^2 \right]$ $\theta_C = \theta_B$ $\theta_D = \frac{Ml}{3 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{a}{l}\right) + 3\left(\frac{a}{l}\right)^2 \right]$ $\theta_x = -\frac{Ml}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{b}{l}\right)^2 - 3\left(\frac{x}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 A-D 段)</p> $\theta_{x1} = -\frac{Ml}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{a}{l}\right)^2 - 3\left(\frac{x_1}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 B-D 段)</p> | $y_C = \theta_B c$ $y_x = -\frac{Mlx}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{b}{l}\right)^2 - \left(\frac{x}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 A-D 段)</p> $y_{x1} = -\frac{Mlx_1}{6 \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{a}{l}\right)^2 - \left(\frac{x_1}{l}\right)^2 \right]$ <p style="text-align: center;">(在 B-D 段)</p> $y_D = -\frac{Mab}{3 \times 10^4 d_{v1}^3} \left( 1 - 2\frac{b}{l} \right)$ $y_{\max}^* = -\frac{Ml^2}{9\sqrt{3} \times 10^4 d_{v1}^3} \left[ 1 - 3\left(\frac{b}{l}\right)^2 \right]^{3/2}$ $\approx 0.384\theta_A \sqrt{1 - 3\left(\frac{b}{l}\right)^2}$ $(\text{在 } x = \sqrt{\frac{l^2 - 3b^2}{3}} \approx 0.577 \sqrt{l^2 - 3b^2} \text{ 处})$ |

续表

| 梁的类型及载荷简图                              | 偏转角 $\theta/\text{rad}$ | 挠度 $y/\text{mm}$                       |
|--|-------------------------|--|
|  | 说 明                     |  |
| $F$ ——集中载荷, $N$                        |                         | $l$ ——支点间距, $\text{mm}$                |
| $M$ ——外力矩, $N \cdot \text{mm}$         |                         | $c$ ——外伸端长度, $\text{mm}$               |
| $a, b$ ——载荷至左及右支点的距离, $\text{mm}$      |                         | $d_{v1}$ ——载荷作用于支点同时的当量直径, $\text{mm}$ |
| $x, x_1$ ——截面至左及右支点的距离, $\text{mm}$    |                         | 下角标, $A, B, C, D, x, x_1$ 等表示各处截面      |
| $d_{v2}$ ——载荷作用于外伸端时的当量直径, $\text{mm}$ |                         |  |

注: 1. 如果实际作用载荷的方向与图示相反, 则公式中的正负号应相应改变。

2. 表中公式适用于弹性模量  $E = 206 \times 10^3 \text{MPa}$ 。

3. 标有“\*”的  $y_{\max}$  计算公式适用于  $a > b$  的情况,  $y_{\max}$  产生在  $A-D$  段。当  $a < b$  时,  $y_{\max}$  产生在  $B-D$  段, 计算时应将式中的  $b$  换成  $a$ ,  $x$  换成  $x_1$ ,  $\theta_A$  换成  $\theta_B$ 。

4. 表中所列的受载情况为较典型的几种, 其他轴受载情况下的偏转角及挠度计算见有关材料力学。

## 1.7 轴的临界转速校核

轴系(轴和轴上零件)是一个弹性体, 当其回转时, 一方面由于本身的质量(或转动惯量)和弹性产生自然振动, 有其自振频率; 另一方面由于轴系各零件的材料组织不均匀、制造误差及安装误差等原因造成轴系重心偏移, 导致回转时产生离心力, 从而产生以离心力为周期性干扰外力所引起的强迫振动, 有其强迫振动频率。当强迫振动的频率与轴的自振频率接近或相同时, 就会产生共振现象, 严重时会造成轴系甚至整机破坏。产生共振现象时轴的转速称为轴的临界转速。临界转速的校核就是计算出轴的临界转速, 以便使工作转速避开临界转速。

轴的振动的主要类型有横向振动(弯曲振动)、扭转振动和纵向振动。一般轴最常见的是横向振动, 故本节仅介绍横向振动临界转速的校核。

临界转速在数值上与轴横向振动的固有频率相同。一个轴在理论上无穷多个临界转速。按其数值由小到大分别称一阶、二阶、三阶……临界转速。为避免轴在运转中产生共振现象, 所设计的轴不得与任何临界转速相接近, 也不能与一阶临界转速的简单倍数重合。

转速低于一阶临界转速的轴一般称为刚性轴, 高于一阶临界转速的轴称为挠性轴, 机械中多采用刚性轴; 但转速很高的某些轴(如离心机、汽轮机的轴), 如采用刚性轴, 则所需直径可能过大, 使结构过于笨重, 故常用挠性轴。

对转速较高、跨度较大而刚性较小, 或外伸端较长的轴, 一般应进行临界转速的校核计算, 使工作转速避开临界转速, 并使其在各阶临界转速一定范围之外。对于刚性轴, 应使  $n < 0.75n_{cr1}$ , 对于挠性轴, 应使  $1.4n_{cr1} < n < 0.7n_{cr2}$  ( $n$  为轴的工作转速;  $n_{cr1}$  为轴一阶临界转速;  $n_{cr2}$  为轴二阶临界转速)。

轴临界转速大小与材料的弹性特性、轴的形状和尺寸、轴的支承形式和轴上零件的质量等有关, 与轴的空间位置(垂直、水平或倾斜)无关。

阶梯轴临界转速的精确计算比较复杂, 作为近似计算, 可将阶梯轴视为当量直径为  $d_v$  的光轴进行计算, 当量直径  $d_v$  按下式计算

$$d_v = \xi \frac{\sum d_i \Delta l_i}{\sum \Delta l_i} \quad (\text{mm}) \quad (6-1-1)$$

式中  $d_i$ ——第  $i$  段轴的直径,  $\text{mm}$ ;

$\Delta l_i$ ——第  $i$  段轴的长度,  $\text{mm}$ ;

$\xi$ ——经验修正系数。若阶梯轴最粗一段或几段的轴段长度超过轴全长的 50% 时, 可取  $\xi = 1$ ; 轴段长度小于全长的 15% 时, 此段当作轴环, 另按次粗轴段来考虑。在一般情况下, 最好按照同系列机器的计算对象, 选取有准确解的轴试算几例, 从中找出  $\xi$  值。例如一般的压缩机、离心机、鼓风机转子可取  $\xi = 1.094$ 。

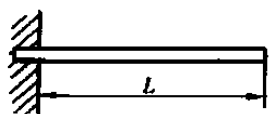
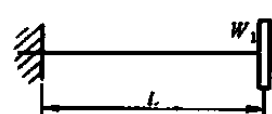
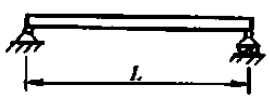
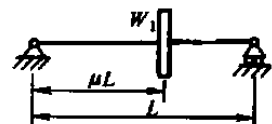
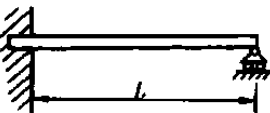
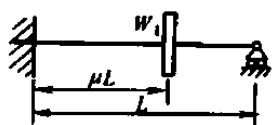
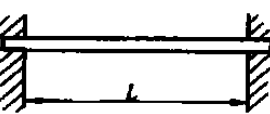
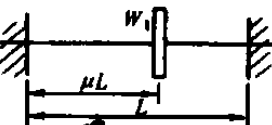
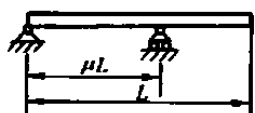
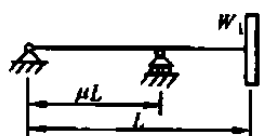
### 1.7.1 不带圆盘的均匀质量轴的临界转速

各种支座情况下, 等直径轴在横向振动时的第一、二、三阶临界转速计算公式见表 6-1-46。

表 6-1-46

横向摆动时轴的临界转速  $n_{cr}$

r/min

| 均匀质量轴的临界转速  |   | 带圆盘但不计轴自重时轴的一阶临界转速   |   |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|---|---|--|---|-------|-------|-------|-----|------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-----|------|-----|--|-------------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|--|
| $n_{crit} = 946\lambda_k \sqrt{\frac{EI}{W_0 L^3}}$ , ( $k=1,2,3$ 为临界转速阶数)  |   | $n_{crit} = 946 \sqrt{\frac{K}{W_1}}$  |   |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|    | $\lambda_1 = 3.52$<br>$\lambda_2 = 22.43$<br>$\lambda_3 = 61.83$  |  | $K = \frac{3EI}{L^3}$                       |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|    | $\lambda_1 = 9.87$<br>$\lambda_2 = 39.48$<br>$\lambda_3 = 88.83$  |  | $K = \frac{3EI}{\mu^2(1-\mu)^2 L^3}$        |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|    | $\lambda_1 = 15.42$<br>$\lambda_2 = 49.97$<br>$\lambda_3 = 104.2$ |  | $K = \frac{12EI}{\mu^2(1-\mu)^2(4-\mu)L^3}$ |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|    | $\lambda_1 = 22.37$<br>$\lambda_2 = 61.67$<br>$\lambda_3 = 120.9$ |  | $K = \frac{3EI}{\mu^2(1-\mu)^2 L^3}$        |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
| 均匀质量轴的临界转速  |   | 带圆盘但不计轴自重时轴的一阶临界转速   |   |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
| $n_{crit} = 946\lambda_k \sqrt{\frac{EI}{W_0 L^3}}$ ( $k=1,2,3$ )   |   | $n_{crit} = 946 \sqrt{\frac{K}{W_1}}$  |   |       |       |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
|  <table border="1" data-bbox="124 1232 798 1388"> <tr> <td><math>\mu</math></td> <td>0.5</td> <td>0.55</td> <td>0.6</td> <td>0.65</td> <td>0.7</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td><math>\lambda_1</math></td> <td>8.716</td> <td>9.983</td> <td>11.50</td> <td>13.13</td> <td>14.57</td> <td>15.06</td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math></td> <td>0.8</td> <td>0.85</td> <td>0.9</td> <td>0.95</td> <td colspan="2">1.0</td> </tr> <tr> <td><math>\lambda_1</math></td> <td>14.44</td> <td>13.34</td> <td>12.11</td> <td>10.92</td> <td colspan="2">9.87</td> </tr> </table> |   | $\mu$  | 0.5   | 0.55  | 0.6   | 0.65  | 0.7 | 0.75 | $\lambda_1$ | 8.716 | 9.983 | 11.50 | 13.13 | 14.57 | 15.06 | $\mu$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |  | $\lambda_1$ | 14.44 | 13.34 | 12.11 | 10.92 | 9.87 |  |  $K = \frac{3EI}{(1-\mu)^2 L^3}$ |  |
| $\mu$   | 0.5   | 0.55   | 0.6   | 0.65  | 0.7   | 0.75  |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
| $\lambda_1$   | 8.716   | 9.983  | 11.50                                       | 13.13 | 14.57 | 15.06 |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
| $\mu$   | 0.8   | 0.85   | 0.9   | 0.95  | 1.0   |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |
| $\lambda_1$   | 14.44   | 13.34  | 12.11                                       | 10.92 | 9.87  |       |     |      |             |       |       |       |       |       |       |       |     |      |     |      |     |  |             |       |       |       |       |      |  |  |  |

注:  $W_0$ —轴自重, N;  $W_1$ —圆盘所受的重力, N;  $L$ —轴的长度, mm;  $\lambda_k$ —支座形式系数;  $E$ —轴材料的弹性模量, 对钢,  $E = 206 \times 10^3$  MPa;  $I$ —轴截面的惯性矩,  $mm^4$ ,  $I = \frac{\pi d^4}{64}$ ;  $\mu$ —支承间距离或圆盘处轴段长度  $\mu L$  与轴总长度  $L$  之比;  $K$ —轴的刚度系数, N/mm。

### 1.7.2 带圆盘的轴的临界转速

带单个圆盘但不计轴自重时轴的一阶临界转速  $n_{crit}$  的计算公式见表 6-1-46。

带多个圆盘并需计入轴自重时, 可按邓柯莱 (Dunkerley) 公式计算  $n_{crit}$

$$\frac{1}{n_{crit}^2} \approx \frac{1}{n_0^2} + \frac{1}{n_{01}^2} + \frac{1}{n_{02}^2} + \dots + \frac{1}{n_{0i}^2} + \dots \quad (6-1-2)$$

式中,  $n_0$  为只考虑轴自重时轴的一阶临界转速;  $n_{01}$ ,  $n_{02}$ , ...,  $n_{0i}$  分别表示轴上只装一个圆盘 (盘 1, 2, ...) 且不计轴自重时的一阶临界转速, 均可按表 6-1-46 所列公式分别计算。

对双铰支多圆盘钢轴 (图 6-1-3), 式 (6-1-2) 按表 6-1-46 中所列算式简化为下式

$$\frac{1}{n_{crit}^2} = \frac{W_0 L^3}{9.04 \times 10^9 \lambda_1^2 d_0^4} + \frac{\sum W_i a_i^2 b_i^2}{27.14 \times 10^9 l d_i^4} + \frac{\sum G_j c_j^2 (l + c_j)}{27.14 \times 10^9 d_j^4} \quad (6-1-3)$$

- 式中  $\lambda_1$  ——一阶临界转速时的支座形式系数，查表 6-1-46；  
 $W_0$  ——轴所受的重力，N；  
 $W_i$  ——支承间的圆盘所受的重力，N；  
 $G_j$  ——外伸端的圆盘所受的重力，N；  
 $d_e$  ——轴的当量直径，mm；  
 $c_j$  ——外伸端第  $j$  个圆盘至支承间的距离，mm。

带多个圆盘的轴（包括阶梯轴），如果在各个圆盘重力的作用下，轴的挠度曲线或轴上各圆盘处的挠度值已知时，也可用雷利（Rayleigh）公式近似求其一阶临界转速

$$n_{cr1} = 946 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n W_i y_i}{\sum_{i=1}^n W_i y_i^2}}$$

- 式中  $W_i$  ——轴上所装各个零件或阶梯轴各个轴段的重力，N；  
 $y_i$  ——在  $W_i$  作用的截面内，由全部载荷引起的轴的挠度，mm。

### 1.7.3 轴的临界转速计算举例

图 6-1-4 所示为由两个轴承支承的鼓风机的转子，其各段的直径与长度尺寸，以及四个圆盘所受的重力  $W_1 \sim W_4$ ，重力均列于表 6-1-47。试计算转子的一阶临界转速  $n_{cr1}$ 。

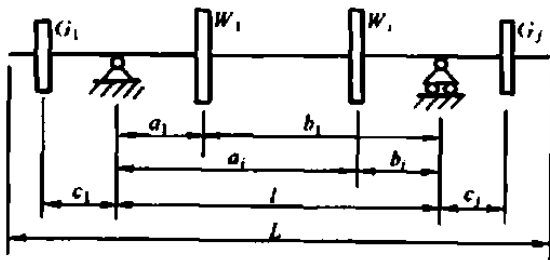


图 6-1-3 双铰支多圆盘轴

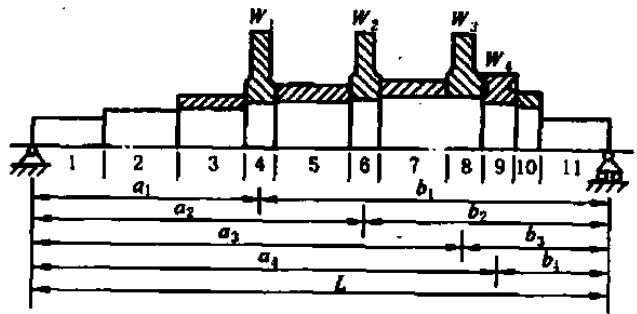


图 6-1-4 鼓风机转子

解 由于  $W_1 \sim W_4$  四个盘所受的重力远大于轴上其他零件所受的重力，故其他零件都不作为盘来考虑，而只将其重力加在相应的轴段上。

本例可利用表 6-1-46 所列公式分别算出只考虑轴自重及每个圆盘时的临界转速，然后用式 (6-1-2) 或式 (6-1-3) 计算转子的临界转速。阶梯轴的当量直径  $d_e$  用式 (6-1-1) 计算。计算过程及结果列于表 6-1-47。

表 6-1-47

| 计算内容                          | 轴段号及结果 |       |                        |                  |                          |                  |                          |                  |                  |                        |       | Σ                            |
|-------------------------------|--------|-------|------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------------|-------|------------------------------|
|                               | 1      | 2     | 3                      | 4                | 5                        | 6                | 7                        | 8                | 9                | 10                     | 11    |                              |
| $d_i/\text{mm}$               | 65     | 85    | 90                     | 105              | 110                      | 115              | 120                      | 120              | 110              | 100                    | 70    |                              |
| $l_i/\text{mm}$               | 160    | 168   | 155                    | 60               | 180                      | 60               | 150                      | 77               | 80               | 50                     | 160   | $L = 1300$                   |
| $d_i l_i/\text{mm}^2$         | 10400  | 14280 | 13950                  | 6300             | 19800                    | 6900             | 18000                    | 9240             | 8800             | 5000                   | 11200 | 123870                       |
| $W_{0i}/\text{N}$             | 41.6   | 74.8  | 77.4<br>+13.7<br>=91.1 | 40.7             | 134.2<br>+48.9<br>=183.1 | 48.9             | 133.2<br>+54.3<br>=187.5 | 68.4             | 59.7             | 30.8<br>+10.7<br>=41.5 | 48.3  | $W_0 = 885.6$                |
| $W_i/\text{N}$                |        |       |                        | 500.4            |                          | 490.3            |                          | 499.5            | 147.3            |                        |       |                              |
| $a_i/\text{mm}$               |        |       |                        | 513              |                          | 753              |                          | 971.5            | 1050             |                        |       |                              |
| $b_i/\text{mm}$               |        |       |                        | 787              |                          | 547              |                          | 328.5            | 250              |                        |       |                              |
| $W_i a_i^2 b_i^2$             |        |       |                        | 81.56            |                          | 83.16            |                          | 50.87            | 10.15            |                        |       |                              |
| $/\text{N} \cdot \text{mm}^4$ |        |       |                        | $\times 10^{12}$ |                          | $\times 10^{12}$ |                          | $\times 10^{12}$ | $\times 10^{12}$ |                        |       | $225.74$<br>$\times 10^{12}$ |

| 计算内容                                     | 轴段号及结果  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | Σ |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |   |
| $d_1/\text{mm}$                          | 最粗轴段长 $l_1 = 150 + 77 = 227$ (7,8 两段)<br>$\frac{l_1}{L} = \frac{227}{1300} = 0.1746 < 0.5$ 取 $\xi = 1.094$<br>由式(6-1-1)得<br>$d_1 = \xi \frac{\sum d_i l_i}{\sum l_i} = 104.2$   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| $n_{crit}/\text{r} \cdot \text{mm}^{-1}$ | 由表 6-1-46, $\lambda_1 = 9.87$<br>由式(6-1-3)得<br>$\frac{1}{n_{crit}^2} \approx \frac{W_0 L^3}{9.04 \times 10^9 \lambda_1^2 d_1^4} + \frac{\sum W_i a_i^2 b_i^2}{27.14 \times 10^9 l d_1^4} = \frac{885.6 \times 1300^3}{9.04 \times 10^9 \times 9.87^2 \times 104.2^4} + \frac{225.74 \times 10^{12}}{27.14 \times 10^9 \times 1300 \times 104.2^4}$ $\approx 1.874 \times 10^{-8} + 5.427 \times 10^{-8} = 7.301 \times 10^{-8}$ $n_{crit} \approx 3701$ 此值和该转子的精确解 $n_{crit} = 3584$ 比较, 误差为 3.3% |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |

### 1.7.4 光轴的一阶临界转速计算

机器中有各种型式的轴, 在计算时视其具体型式按上述公式进行。为简化计算, 现将几种光轴典型的简化型式及一阶临界转速的简化计算公式列在表 6-1-48 中, 供设计者参考。

表 6-1-48 光轴的一阶临界转速计算公式

| 简图 | 临界转速 $n_{crit}/\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$   |
|----|--|
|    | $n_{crit} \approx \frac{3.35 \times 10^5 d^2}{\sqrt{W_0 l^3 + 4.12 \sum c_i^3 G_i}}$                                   |
|    | $n_{crit} \approx \frac{9.36 \times 10^5 d^2}{\sqrt{W_0 l^3 + \frac{32.47}{l} \sum a_i^2 b_i^2 W_i}}$                  |
|    | $n_{crit} \approx \frac{14.65 \times 10^5 d^2}{\sqrt{W_0 l^3 + \frac{19.82}{l^3} \sum a_i^2 b_i^2 (3a_i + 4b_i) W_i}}$ |
|    | $n_{crit} \approx \frac{21.26 \times 10^5 d^2}{\sqrt{W_0 l^3 + \frac{166.3}{l^3} \sum a_i^2 b_i^2 W_i}}$               |

续表

| 简 图 | 临界转速 $n_{crit}/r \cdot \min^{-1}$   |
|-----|---|
|     | $n_{crit} \approx \frac{9.52 \times 10^4 \lambda_1 d^2}{\sqrt{W_0 l^3 + \frac{\lambda_1^2}{3} \left[ \frac{1}{l_0} \sum W_i a_i^2 b_i^2 + \sum G_j c_j^2 (l_0 + c_j) \right]}}$ <p>一端外伸轴的系数 <math>\lambda_1</math> 值见表 6-1-49<br/>                 两端外伸轴的系数 <math>\lambda_2</math> 值见表 6-1-50</p> |
|     |   |

说 明

$W_i$  —— 支承间第  $i$  个圆盘重力, N

$G_j$  —— 外伸端第  $j$  个圆盘重力, N

$W_0$  —— 轴的重力, N。对实心钢轴  $W_0 = 60.5 \times 10^{-6} d^2 l$ ,

对端空心钢轴应乘以  $1 - \alpha^2$

$\alpha$  —— 空心轴的内径  $d_0$  与外径  $d$  之比

$d$  —— 轴的直径, mm

$l$  —— 轴的全长, mm

$l_0$  —— 支承间距离, mm

$\mu_1, \mu_2$  —— 外伸端长度与轴长  $l$  之比

$a_i, b_i$  —— 支承间第  $i$  个圆盘至左及右支承的距  
离, mm

$c_j$  —— 外伸端第  $j$  个圆盘至支承间的距离, mm

注: 1. 表列公式适用于弹性模量  $E = 206 \times 10^3$  MPa 的钢轴。

2. 当计算空心轴的临界转速时, 应将表列公式乘以  $\sqrt{1 - \alpha^2}$ 。

表 6-1-49 一端外伸轴的系数  $\lambda_1$  值

| $\mu$       | 0    | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| $\lambda_1$ | 9.87 | 10.9 | 12.1 | 13.3 | 14.4 | 15.1 | 14.6 | 13.1 | 11.5 | 10   | 8.7  | 7.7  | 6.9  | 6.2  | 5.6  | 5.2  | 4.8  | 4.4  | 4    | 3.7  | 3.5 |

表 6-1-50 两端外伸轴的系数  $\lambda_2$  值

| $\mu_2$ | $\mu_1$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | 0.05    | 0.10  | 0.15  | 0.20  | 0.25  | 0.30  | 0.35  | 0.40  | 0.45  | 0.50  |
| 0.05    | 12.15   | 13.58 | 15.06 | 16.41 | 17.06 | 16.32 | 14.52 | 12.52 | 10.80 | 9.37  |
| 0.10    | 13.58   | 15.22 | 16.94 | 18.41 | 18.82 | 17.55 | 15.26 | 13.05 | 11.17 | 9.70  |
| 0.15    | 15.06   | 16.94 | 18.90 | 20.41 | 20.54 | 18.66 | 15.96 | 13.54 | 11.58 | 10.02 |
| 0.20    | 16.41   | 18.41 | 20.41 | 21.89 | 21.76 | 19.56 | 16.65 | 14.07 | 12.03 | 10.39 |
| 0.25    | 17.06   | 18.82 | 20.54 | 21.76 | 21.70 | 20.05 | 17.18 | 14.61 | 12.48 | 10.80 |
| 0.30    | 16.32   | 17.55 | 18.66 | 19.56 | 20.05 | 19.56 | 17.55 | 15.10 | 12.97 | 11.29 |
| 0.35    | 14.52   | 15.26 | 15.96 | 16.65 | 17.18 | 17.55 | 17.18 | 15.51 | 13.54 | 11.78 |
| 0.40    | 12.52   | 13.05 | 13.54 | 14.07 | 14.61 | 15.10 | 15.51 | 15.46 | 14.11 | 12.41 |
| 0.45    | 10.80   | 11.17 | 11.58 | 12.03 | 12.48 | 12.97 | 13.54 | 14.11 | 14.43 | 13.15 |
| 0.50    | 9.37    | 9.70  | 10.02 | 10.39 | 10.80 | 11.29 | 11.78 | 12.41 | 13.15 | 14.06 |

### 1.8 轴的工作图及设计计算举例

当轴经过必要的强度、刚度或临界转速校核之后, 即可修改和细化轴系部件的结构和尺寸, 在完成装配图的

基础上绘制轴的工作图。绘制轴工作图的主要要求如下。

① 图面清晰，表达完整，符合机械制图标准规定。

② 轴向尺寸的标注应便于加工工序的安排和测量。

a. 设计基准（标注尺寸的基准）应与测量基准相一致，避免加工时进行不必要的换算。

b. 不允许形成封闭尺寸链，一般选择最次要轴段（对长度公差没有要求的轴段）为尺寸链的缺口。

③ 根据轴的用途，标注必要的形位公差。具体标注要求见国家标准 GB/T 1182、GB/T 1184 中的有关规定。

④ 对于重要的轴，为了保证其加工精度和在检修时获得与制造时相同的基准，必须在轴两端制出中心孔，并予以保留，在图中应画出中心孔的形状和尺寸（或标注标准号）；当成品不允许保留中心孔时，应在“技术要求”中加以说明；对中心孔无特殊要求时，图中可不标注。

⑤ 热处理方式、热处理后的硬度要求及图面未表达清楚的其他要求，可列入“技术要求”中。

⑥ 对于重要的轴，应根据有关要求要求进行无损探伤，具体方法可参阅有关标准和资料。

轴的工作图示例见图 6-1-7。

轴的设计计算举例如下。

设计链式输送机传动装置中装有大齿轮的低速轴，其简图见图 6-1-5。

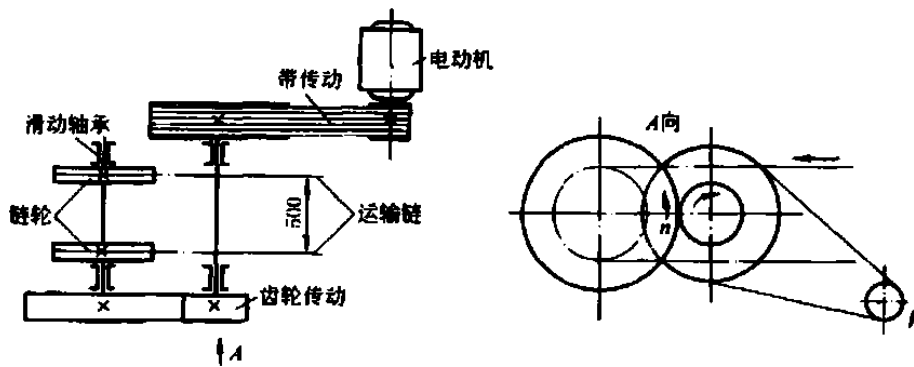


图 6-1-5 链式输送机传动装置简图

已知：①大齿轮的输入功率  $P = 4.25\text{kW}$ ；②链轮轴的转速  $n = 33\text{r/min}$ ；③每根运输链的张力  $S = 4650\text{N}$ ；④齿轮的圆周力  $F_t = 4790\text{N}$ ；⑤齿轮的径向力  $F_r = 1740\text{N}$ ；⑥短时过载为正常工作载荷的两倍。

解：（1）选择轴的材料

选择轴的材料为 45 钢，调质处理。由表 6-1-1 查得： $\sigma_b = 590\text{MPa}$ ， $\sigma_s = 295\text{MPa}$ ， $\sigma_{-1} = 255\text{MPa}$ ， $\tau_{-1} = 140\text{MPa}$

（2）初步确定轴端直径

取  $A = 103$ （按表 6-1-19 选取，因转速低且单向旋转故取小值）。

轴的输入端直径

$$d = A \sqrt[3]{\frac{P}{n}} = 103 \sqrt[3]{\frac{4.25}{33}} = 52\text{mm}$$

考虑轴端有键槽，轴径应增大 4%~5%，取  $d = 55\text{mm}$ 。

（3）轴的结构设计

取轴颈处的直径为 60mm，与标准轴承 H2060（JB/T 2561）的孔径相同；其余各直径均按 5mm 放大。

各轴段配合及表面粗糙度选择如下：轴颈处为  $\frac{H9}{f9}$ ， $R_a$  为  $0.8\mu\text{m}$ ；链轮配合处为 H8/f7， $R_a$  为  $3.2\mu\text{m}$ ；齿轮配合处为 H9/f8， $R_a$  为  $3.2\mu\text{m}$ 。

齿轮的轴向固定采用轴肩和双孔轴端挡圈 JB/ZQ 4349。

轴的结构草图见图 6-1-6a。

（4）键连接的强度校核

选用 A 型平键（GB/T 1096），与齿轮连接处键的尺寸  $b \times h \times L = 16 \times 10 \times 90$ ，与链轮连接处键的尺寸  $b \times h \times L = 18 \times 11 \times 90$ 。

因与齿轮连接处键的尺寸及轴径均较小且受载大，故只需校验此键。链轮处键也可与齿轮处相同，以便于统一加工键的刀具。下式中： $\sigma_{pp} = 120\text{MPa}$ 。

键连接传递转矩  $T$  为

$$T = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \times \frac{4.25}{33} \approx 1230 \text{ N} \cdot \text{m}$$

键工作面的压强  $p$  为

$$p = \frac{2000T}{dkl} = \frac{2000 \times 1230}{55 \times 5 \times 74} = 120.9 \text{ MPa} = \sigma_{pp} = 120 \text{ N/mm}^2$$

键连接强度满足要求。

(5) 计算支承反力、弯矩及扭矩

轴的受力简图、水平面及垂直面受力简图见图 6-1-6b、c 及 e。

① 支承反力

N

| 作用点 | 水平面  | 垂直面   | 合成   |
|-----|--|---|--|
| A   | $R_{Ax} = \frac{sc + s(d+c) + F_1 a}{l}$ $= \frac{4650 \times 100 + 4650 \times 600 + 1740 \times 90}{700}$ $= 4870$ | $R_{Ay} = \frac{F_1 a}{l}$ $= \frac{4790 \times 90}{700}$ $= 620$ | $R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2}$ $= \sqrt{4870^2 + 620^2}$ $= 4900$  |
| B   | $R_{Bx} = 2s - R_{Ax} - F_1$ $= 2 \times 4650 - 4870 - 1740$ $= 2690$  | $R_{By} = R_{Ay} + F_1$ $= 620 + 4790$ $= 5410$                   | $R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2}$ $= \sqrt{2690^2 + 5410^2}$ $= 6040$ |

② 弯矩

N · m

| 作用点 | 水平面   | 垂直面   | 合成  |
|-----|---|---|---|
| B   | $M_{Bx} = \frac{F_1 a}{1000} = \frac{1740 \times 90}{1000} = 157$                                   | $M_{By} = \frac{F_1 a}{1000} = \frac{4790 \times 90}{1000} = 430$         | $M_B = \sqrt{M_{Bx}^2 + M_{By}^2} = \sqrt{157^2 + 430^2}$ $= 458$ |
| D   | $M_{Dx} = \frac{R_{Ax} b}{1000} = \frac{4870 \times 100}{1000} = 487$                               | $M_{Dy} = \frac{R_{Ay} b}{1000} = \frac{620 \times 100}{1000} = 62$       | $M_D = \sqrt{M_{Dx}^2 + M_{Dy}^2} = \sqrt{487^2 + 62^2}$ $= 490$  |
| E   | $M_{Ex} = \frac{F_1(a+c) + R_{Bx}c}{1000}$ $= \frac{1740 \times 190 + 2690 \times 100}{1000} = 600$ | $M_{Ey} = \frac{R_{Ay}(b+d)}{1000}$ $= \frac{620 \times 600}{1000} = 372$ | $M_E = \sqrt{M_{Ex}^2 + M_{Ey}^2} = \sqrt{600^2 + 372^2}$ $= 706$ |

水平面、垂直面及合成弯矩图见图 6-1-6d、f 及 g。

③ 扭矩 大齿轮传递的转矩  $T = 1230 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，每个链轮按  $\frac{1}{2}T$  计算，转矩图见图 6-1-6h。

(6) 轴的疲劳强度校核

① 确定危险截面 根据载荷分布及应力集中部位，选取轴上八个截面 (I - VIII) 进行分析 (见图 6-1-6a)。

截面 I、II、III 分别与截面 VI、V、IV 相比，二者有相同的截面尺寸和应力集中状态，但前者载荷较小，故截面 I、II、III 不予考虑。截面 V 与 IV 相比，二者截面尺寸相同，弯矩相差不大，虽然截面 V 的扭矩较大，但应力集中不如截面 IV 严重，故截面 V 不予考虑。截面 VII 与 VI 相比，截面尺寸相同而 VII 载荷较小，故截面 VII 不予考虑。

最后确定截面 IV、VI、VIII 为危险截面。

② 校核危险截面的安全系数 (见下页计算表) 由表计算说明取许用安全系数  $S_p = 1.8$ ，计算安全系数均大于许用值，故轴的疲劳强度足够。

(7) 轴的静强度校核

① 确定危险截面 根据载荷较大及截面较小的原则选取截面 V、VI、VIII 为危险截面。



| 计算内容及公式  | 计算值或数据  |  |   | 说明                       |
|--|---|--|---|--------------------------|
|  | 截面 IV   | 截面 VI  | 截面 VII  |                          |
| $T/N \cdot m$  | 615   | 1230   | 1230  |                          |
| $M/N \cdot m$  | $M_N \approx M_D + (M_E - M_D) \frac{500-50}{500}$<br>$= 490 + (706 - 490) \frac{450}{500}$<br>$= 684$  | $M_{VI} \approx M_B + (M_E - M_B) \frac{50}{100}$<br>$= 458 + (706 - 458) \frac{50}{100}$<br>$= 582$   | $M_{VII} \approx M_B \frac{50}{90}$<br>$= 458 \frac{50}{90}$<br>$= 254$   |                          |
| $Z/cm^3$   | 23.7  | 21.2   | 14.2  | 由表 6-1-29 查得             |
| $Z_p/cm^3$   | 50.7  | 42.4   | 30.6  |                          |
| $\sigma_{-1}, \tau_{-1}/MPa$   | $\sigma_{-1} = 255, \tau_{-1} = 140$  | $\sigma_{-1} = 255, \tau_{-1} = 140$   | $\sigma_{-1} = 255, \tau_{-1} = 140$  | 由表 6-1-1 查得              |
| $\psi, \phi$   | $\psi = 0.34, \phi = 0.21$  | $\psi = 0.34, \phi = 0.21$   | $\psi = 0.34, \phi = 0.21$  | 由表 6-1-34 查得             |
| $K_\sigma, K_\tau$   | 圆角 $\frac{r}{d} = \frac{1}{65} \approx 0.02, \frac{D-d}{r} = \frac{5}{1} = 5$<br>$K_\sigma = 1.94, K_\tau = 1.62$<br>配合 $K_\sigma = 2.52, K_\tau = 1.82$<br>键槽 $K_\sigma = 1.76, K_\tau = 1.54$ | 圆角 $\frac{r}{d} = \frac{2}{60} \approx 0.03, \frac{D-d}{r} = \frac{5}{2} \approx 3$<br>$K_\sigma = 1.8, K_\tau = 1.5$<br>配合 $K_\sigma = 1.64, K_\tau = 1.31$ | 圆角 $\frac{r}{d} = \frac{1}{55} \approx 0.02, \frac{D-d}{r} = \frac{5}{1} = 5$<br>$K_\sigma = 1.94, K_\tau = 1.62$<br>配合 $K_\sigma = 1.89, K_\tau = 1.54$<br>键槽 $K_\sigma = 1.76, K_\tau = 1.54$ | 由表 6-1-32 查得             |
| $\beta$  | $\beta = 0.93$  | $\beta = 0.93$   | $\beta = 0.93$  | 由表 6-1-31 查得             |
| $\sigma_\sigma, \sigma_\tau$   | $\sigma_\sigma = 0.78, \sigma_\tau = 0.74$  | $\sigma_\sigma = 0.81, \sigma_\tau = 0.76$   | $\sigma_\sigma = 0.81, \sigma_\tau = 0.76$  | 由表 6-1-37 查得             |
| $\sigma, \tau, \sigma_m/MPa$   | $\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{684}{23.7} = 28.9, \sigma_m = 0$ (对称)<br>$\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{615}{2 \times 50.7} = 6.1$ (脉动)  | $\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{582}{21.2} = 27.5, \sigma_m = 0$<br>$\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{582}{2 \times 42.4} = 14.5$                                  | $\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{254}{14.2} = 17.9, \sigma_m = 0$<br>$\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{254}{2 \times 30.6} = 20.1$   | 由表 6-1-35 查得<br>表 6-1-26 |
| $S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\beta \sigma_\sigma \cdot \sigma_\sigma + \psi \cdot \sigma_\tau \cdot \sigma_m}$ | $S_\sigma = \frac{255}{2.52 \times 0.78 \times 28.9 + 0} = 2.54$  | $S_\sigma = \frac{255}{1.8 \times 0.81 \times 27.5 + 0} = 3.88$  | $S_\sigma = \frac{255}{0.93 \times 0.81 \times 17.9 + 0} = 5.37$  | 表 6-1-25                 |
| $\tau, \tau_m/MPa$   | $\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{615}{2 \times 50.7} = 6.1$ (脉动)   | $\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{582}{2 \times 42.4} = 14.5$  | $\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{254}{2 \times 30.6} = 20.1$   | 表 6-1-26                 |
| $S_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\beta \sigma_\tau \cdot \tau + \psi \cdot \tau_m}$                                    | $S_\tau = \frac{140}{0.93 \times 0.74 \times 6.1 + 0.21 \times 6.1} = 8.1$  | $S_\tau = \frac{140}{0.93 \times 0.76 \times 14.5 + 0.21 \times 14.5} = 4.14$  | $S_\tau = \frac{140}{0.93 \times 0.76 \times 20.1 + 0.21 \times 20.1} = 2.72$   | 表 6-1-25                 |
| $S = \frac{S_\sigma S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}}$   | $S = \frac{2.54 \times 8.1}{\sqrt{2.54^2 + 8.1^2}} = 2.42$  | $S = \frac{3.88 \times 4.14}{\sqrt{3.88^2 + 4.14^2}} = 2.83$   | $S = \frac{5.37 \times 2.72}{\sqrt{5.37^2 + 2.72^2}} = 2.72$  | 表 6-1-25                 |

注: 当系数无法从各表中直接查出时, 可采用插入法求出。

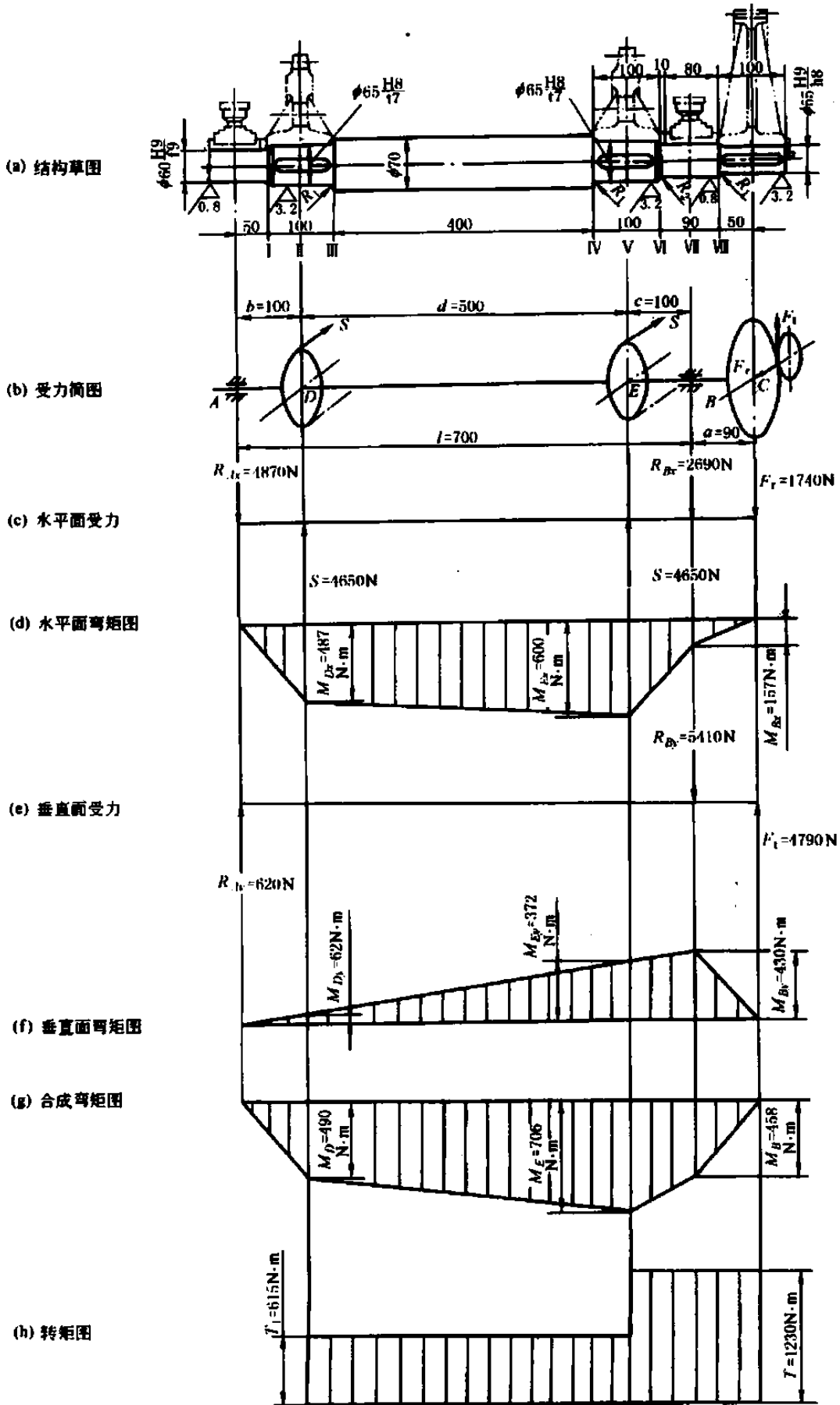


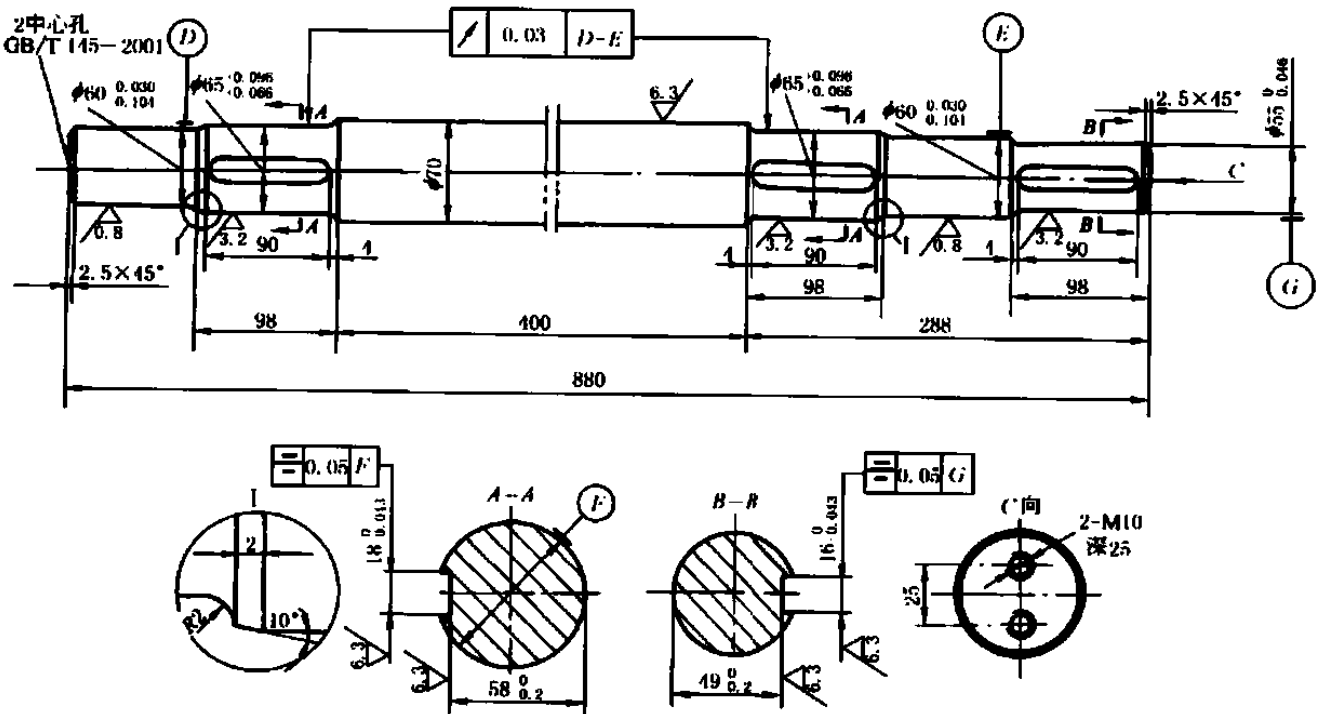
图 6-1-6 轴的结构和载荷图

② 校核危险截面的安全系数

| 计算内容及公式    |        | $T_{max} = 2T/N \cdot m$          | $M_{max} = 2M/N \cdot m$         | $Z/cm^3$                                  | $Z_p/cm^3$                              |  |
|------------|--------|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| 计算值<br>或数据 | 截面 V   | $T_{Vmax} = 1230 \times 2 = 2460$ | $M_{Vmax} = 2 \times 706 = 1412$ | 23.7                                      | 50.7                                    |  |
|            | 截面 VI  | $T_{Vmax} = 2460$                 | $M_{Vmax} = 2 \times 582 = 1164$ | 21.2                                      | 42.4                                    |  |
|            | 截面 VII | $T_{Vmax} = 2460$                 | $M_{Vmax} = 2 \times 254 = 508$  | 14.2                                      | 30.6                                    |  |
| 计算内容及公式    |        | $\sigma_s$                        | $\tau_s$                         | $S_{\sigma} = \frac{\sigma_s}{M_{max}/Z}$ | $S_{\tau} = \frac{\tau_s}{T_{max}/Z_p}$ | $S_s = \frac{S_{\sigma} S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}}$ |
| 计算值<br>或数据 | 截面 V   | 295                               | 171                              | 4.95                                      | 3.52                                    | 2.87   |
|            | 截面 VI  | 295                               | 171                              | 5.4                                       | 2.94                                    | 2.58   |
|            | 截面 VII | 295                               | 171                              | 8.24                                      | 2.12                                    | 2.05   |

取许用安全系数  $S_p = 1.5$ , 计算安全系数均大于许用值, 故轴的静强度足够。上述计算中取  $\tau_s = 0.58\sigma_s = 0.58 \times 295 = 171 \text{ MPa}$ 。轴的工作图见图 6-1-7。本例中截面 A-A 处的键槽尺寸可以和截面 B-B 处的键槽尺寸一致, 以便统一加工刀具。

其余  $\sqrt{12.5}$



技术要求

1. 热处理: 调质硬度 230 ~ 250HB。
2. 未注明的圆角半径为  $R = 1 \text{ mm}$ 。

图 6-1-7 轴的工作图

## 2 软 轴

软轴主要用于两个传动机件的轴线不在同一直线上, 或工作时彼此要求有相对运动的空间传动。它可以弯曲地绕过各种障碍件, 远距离传递回转运动。适合于受连续振动的场合以缓和冲击, 也适用于高转速、小转矩场合。软轴有钢丝绕线式、联轴器式和钢丝弹簧式三种。本节仅涉及钢丝绕线式软轴。

软轴安装简便、结构紧凑、工作适应性强。但当转速低、转矩大时, 从动轴的转速往往不均匀, 且扭转刚度也不易保证。

软轴传递功率范围一般不超过 5.5kW，转速可达 20000r/min。

软轴的应用范围是：可移式机械工具、主轴可调位的机床、混凝土振动器、砂轮机、医疗器械，以及里程表、遥控仪等。

## 2.1 软轴的结构组成和规格

软轴通常由钢丝软轴、软管、软轴接头和软管接头四个主要部分组成。

### 2.1.1 软轴

软轴由几层紧密缠在一起的弹簧钢丝层构成，相邻钢丝层的缠绕方向相反。由软轴传递转矩时，相邻两层钢丝中一层趋于拧紧，另一层趋于拧松，以使各层钢丝间趋于压紧。轴的旋转方向应使表层钢丝趋于拧紧为合理，见图 6-1-8。

软轴结构按表层钢丝缠绕方向分为左旋和右旋。按用途分为动力传动用软轴“G型”和控制传动用软轴“K型”。“G型”软轴多数无芯棒，钢丝直径较大，层数较少，耐磨性好。“K型”软轴有芯棒，每层钢丝根数较多，钢丝直径较小，层数亦多，因而扭转刚度大。

常用软轴尺寸规格见表 6-1-51。

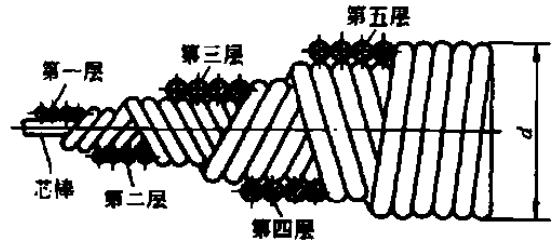


图 6-1-8 钢丝软轴

表 6-1-51

常用软轴的尺寸规格

mm

| 型号                      | 公称直径 | 允许偏差  | 端头允许偏差 | 轴芯直径  | 每层钢丝头数 × 钢丝直径 |       |       |       |        |        |       |   |  |
|-------------------------|------|-------|--------|-------|---------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|---|--|
|                         |      |       |        |       | 1             | 2     | 3     | 4     | 5      | 6      | 7     | 8 |  |
| G<br>型<br>动力<br>传动<br>用 | 10   | ±0.10 | +0.4   | 1.2   | 4×0.8         | 4×1.0 | 4×1.2 | 5×1.4 |        |        |       |   |  |
|                         | 12   | ±0.15 | +0.6   | 1.2   | 4×0.8         | 4×0.8 | 4×1.0 | 5×1.3 | 5×1.5  |        |       |   |  |
|                         | 13   | ±0.15 | +0.6   | 1.2   | 4×0.8         | 4×1.0 | 4×1.2 | 5×1.3 | 5×1.6  |        |       |   |  |
|                         | 16   | ±0.15 | +0.7   | 1.6   | 4×1.0         | 4×1.2 | 4×1.4 | 5×1.6 | 5×2.0  |        |       |   |  |
|                         | 20   | ±0.20 | +1.0   | 1.6   | 4×1.0         | 4×1.2 | 4×1.4 | 5×1.6 | 6×1.8  | 6×2.2  |       |   |  |
|                         | 25   | ±0.5  | +1.5   | 1.6   | 4×1.0         | 4×1.2 | 4×1.4 | 5×1.6 | 6×1.8  | 6×2.2  | 6×2.6 |   |  |
|                         | 30   | ±1.0  | +2.5   | 1.8   | 4×1.0         | 4×1.4 | 5×1.8 | 5×2.0 | 6×2.4  | 6×2.6  | 6×3.0 |   |  |
| 40                      | ±1.5 | +3.0  | 2.0    | 4×1.2 | 5×1.0         | 5×2.0 | 6×2.4 | 6×2.6 | 6×2.8  | 6×3.0  | 6×3.5 |   |  |
| K<br>型<br>控制<br>传动<br>用 | 4    | ±0.2  | +0.4   | 0.6   | 4×0.3         | 6×0.3 | 8×0.3 | 8×0.4 | 10×0.4 |        |       |   |  |
|                         | 5    | ±0.2  | +0.4   | 0.6   | 4×0.3         | 6×0.3 | 6×0.3 | 8×0.4 | 10×0.4 | 10×0.4 |       |   |  |
|                         | 6    | ±0.25 | +0.5   | 0.6   | 4×0.4         | 6×0.4 | 6×0.4 | 8×0.5 | 8×0.5  | 10×0.5 |       |   |  |
|                         | 6.5  | ±0.25 | +0.5   | 0.7   | 4×0.4         | 6×0.4 | 6×0.4 | 8×0.5 | 8×0.5  | 10×0.6 |       |   |  |
|                         | 8    | ±0.3  | +0.6   | 0.8   | 4×0.4         | 6×0.4 | 6×0.4 | 8×0.5 | 8×0.6  | 10×0.6 |       |   |  |

注：1. 长度可按需要订购。

2. 外层钢丝系左旋，右旋时应注明。

3. 规格系沈阳振捣器厂软轴产品。

### 2.1.2 软管

软管用来保护并支承软轴在其中工作，以避免与外界零件直接接触；保存轴表面的润滑油，并防止污物侵入轴内；使操作安全，防止软轴损坏。

软管尺寸的选择取决于软轴直径。一般软管的内径较软轴外径大 20% ~ 30%，其选配尺寸见表 6-1-52。常

用软管的结构型式与规格尺寸见表 6-1-53。

表 6-1-52

软管和软管选配尺寸


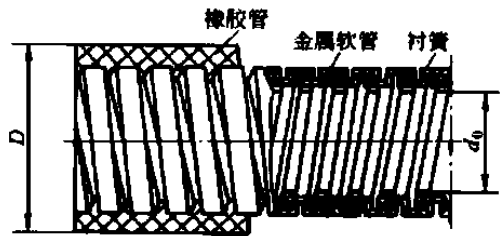
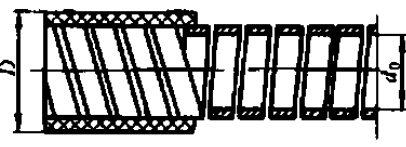
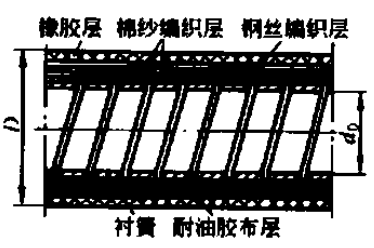
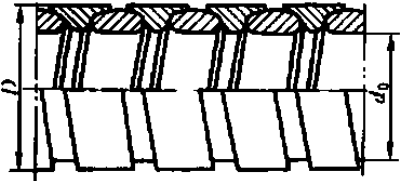
mm

|      |                  |   |   |   |    |    |                    |    |    |    |    |
|------|------------------|---|---|---|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| 软管直径 | 3.3 <sup>①</sup> | 4 | 5 | 6 | 8  | 10 | 12、13 <sup>②</sup> | 16 | 20 | 25 | 30 |
| 软管直径 | 5.5              | 6 | 8 | 9 | 11 | 15 | 18~20              | 22 | 28 | 32 | 38 |

①用于里程表。②用于振动器。

表 6-1-53

常用软管的结构型式与规格尺寸

| 类型     | 结构简图  | 软管主要尺寸/mm  |                                 |                               |                  | 特点  |
|--------|---|------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|---|
|        |   | 钢丝软管直径 $d$ | 软管内径 $d_0$                      | 软管外径 $D$                      | 最小弯曲半径 $R_{min}$ |   |
| 金属软管   |    | 13         | 20 ± 0.5                        | 25 ± 0.5                      | 270              | 由镀锌的低碳钢带卷成, 钢带接口内填以石棉或棉纱绳。结构较简单、重量轻、外径小, 但强度和耐磨性较差    |
|        |   | 16         | 25 ± 0.5                        | 32 ± 0.5                      | 300              |   |
|        |   | 19         | 32 ± 0.5                        | 38 ± 0.5                      | 375              |   |
| 橡胶金属软管 |   | 13         | 19 ± 0.5                        | 36 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 300              | 在金属软管内衬以衬簧, 外面包上橡胶保护层。耐磨性及密封性均较金属软管好                  |
|        |   |            | 21 ± 0.5                        | 40 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 325              |   |
| 衬簧橡胶软管 |  | 8          | 14 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 22 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 225              | 在橡胶管内衬以衬簧, 比橡胶金属软管结构简单。混凝土振动器多用此种软管                   |
|        |   | 10         | 16 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 30 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 320              |   |
|        |   | 13         | 20 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 36 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 360              |   |
|        |   | 16         | 24 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 40 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 400              |   |
| 衬簧编织软管 |  | 13         | 20 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 36 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> | 360              | 衬簧由弹簧钢带卷成, 外面依次包上耐油胶布层、棉纱、钢丝编织层和耐磨橡胶。强度、挠度、耐磨性、密封性均较好 |
| 小金属软管  |  | 3.3        | 5.5 ± 0.1                       | 8 ± 0.1                       | 150              | 由两层成型钢带卷成, 挠性较好, 密封性较差。用于控制型软管                        |
|        |   | 5          | 8 ± 0.2                         | 10.5 ± 0.2                    | 175              |   |

注: 表中所列软管规格为广东省建软管钢厂、上海公利建筑机械厂、沈阳市金属软管软管厂、上海金属软管有限公司的部分产品。由于目前尚未制定软管的统一标准, 各家生产的规格尺寸不尽相同, 设计选用时应以各厂的产品样本为准。

### 2.1.3 软轴接头

软轴接头用于连接软轴与动力输出轴及被传动部件。连接的方式有固定式和滑动式两种。固定式连接比较可靠，但当软轴工作中弯曲半径较小时容易磨损。滑动式连接允许软轴在软管内有较大的窜动，但当弯曲半径太小时接头有可能滑脱。为便于软轴的拆卸检查和润滑，软轴接头的外径尺寸要保证有一头小于软管和软管接头的内径。

常用钢丝软轴接头的结构型式见表 6-1-54，钢丝软轴接头与轴端连接方式见表 6-1-55。

表 6-1-54 常用钢丝软轴接头的结构型式



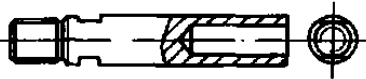


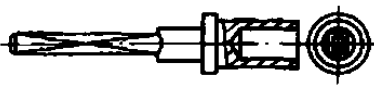

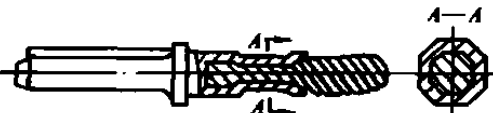
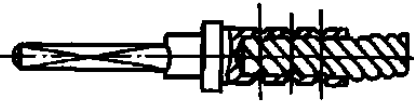
| 固定式   |                  | 滑动式  |                    |
|---|------------------|--|--------------------|
|  | 端部用键或螺钉连接, 装拆较方便 |  | 端部制成平面, 制造简易, 装拆方便 |
|  | 端部用外螺纹连接, 装拆较费时  |  | 端部用键连接, 装拆较方便      |
|  | 端部用内螺纹连接, 装拆较费时  |  | 端部呈方形, 装拆方便        |



表 6-1-55 常用钢丝软轴接头与轴端连接方式

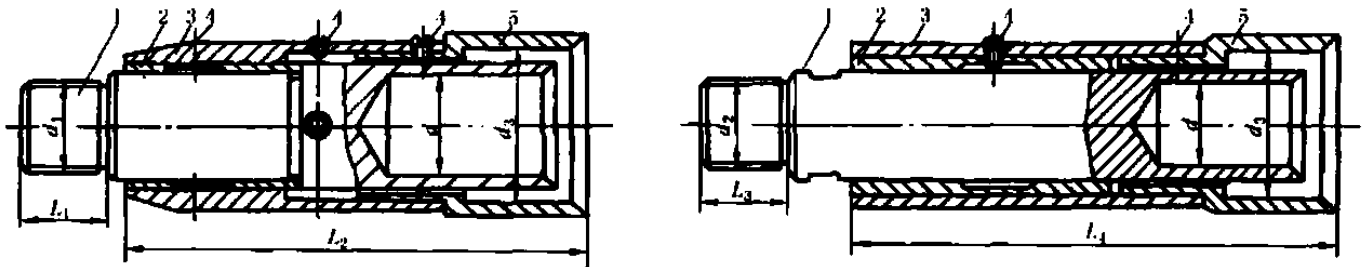
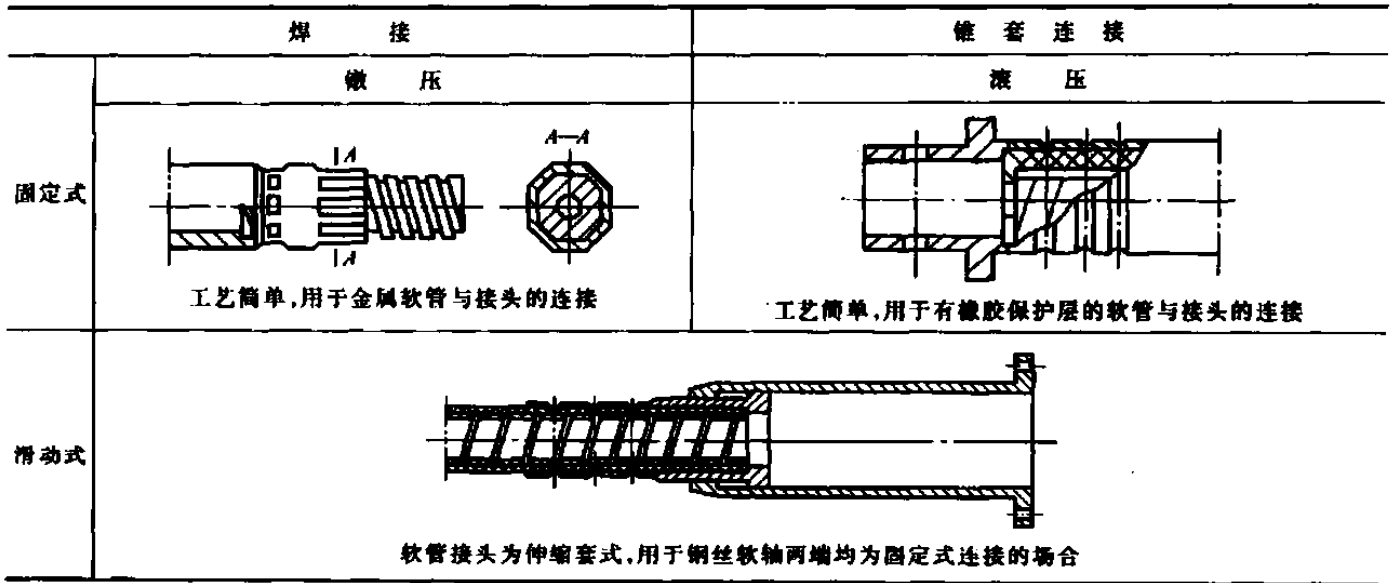
| 焊接  | 锻压   | 滚压  |
|---|--|---|
| <br>常用锡焊, 接头可重复使用, 但费工费料, 使用渐少 | <br>工艺简单, 应用广泛 | <br>工艺简单, 应用广泛 |

### 2.1.4 软管接头

软管接头用于连接软管和传动装置及工作部件，它也是软轴接头的轴承座。软管接头有带滑动轴承及带滚动轴承两种。带滑动轴承的管接头外形尺寸较小，但维护调整不如后者方便。软管及软管接头的连接方式有焊接、滚压、锻压连接及锥套连接，以焊接应用最多，见表 6-1-56。带滑动轴承的软管、软轴接头结构尺寸见表 6-1-57。

表 6-1-56 常用软管接头型式及连接方式

|     | 焊接   | 锥套连接  |
|-----|--|---|
| 固定式 | <br>用锡焊, 用于金属软管与接头的连接 | <br>装拆较方便, 但结构较复杂。用于有橡胶保护层的软管与接头的连接 |



1—轴接头; 2—青铜衬套; 3—外壳; 4—螺钉; 5—软管接头

表 6-1-57

带滑动轴承的软管、软管接头结构尺寸

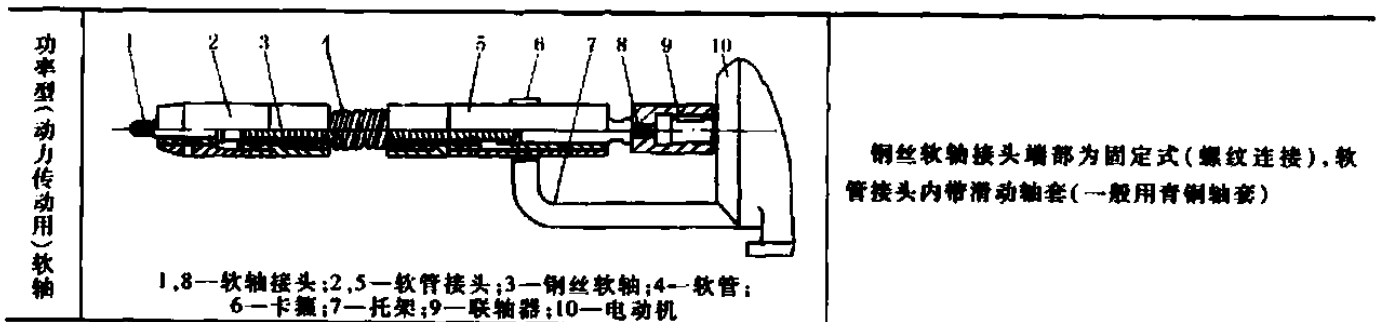
mm

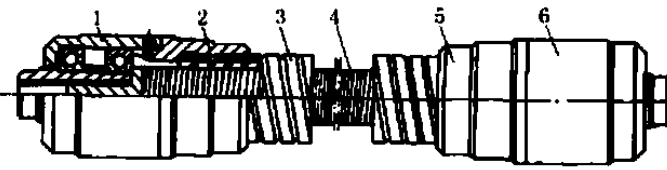
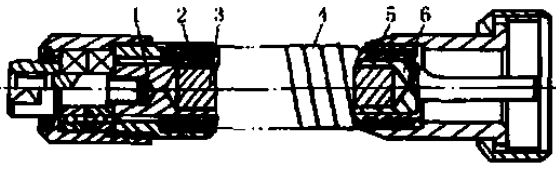
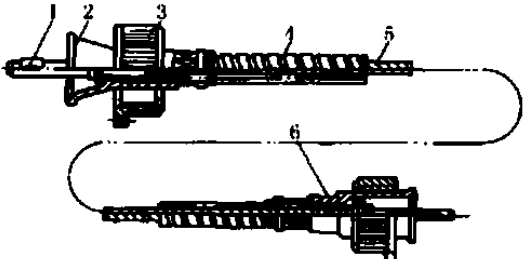
| 轴直径 | $d_1$ | $L_1$ | $L_2$ | $d_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $d_3$         | $d$                |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------|
| 8   | M8    | 10    | 80    | M8    | 10    | 80    | $19.5^{+0.5}$ | $8^{+0.4}_{+0.3}$  |
| 10  | M10   | 13    | 83    | M10   | 15    | 80    | $21.5^{+0.5}$ | $10^{+0.4}_{+0.3}$ |
| 12  | M10   | 15    | 86    | M12   | 18    | 84    | $26.0^{+0.5}$ | $12^{+0.5}_{+0.4}$ |
| 16  | M12   | 18    | 96    | M16   | 18    | 96    | $31.5^{+0.5}$ | $16^{+0.5}_{+0.4}$ |
| 20  | M16   | 23    | 108   | M20   | 22    | 108   | $35.5^{+0.5}$ | $20^{+0.5}_{+0.4}$ |
| 25  | M20   | 23    | 130   | M25   | 25    | 132   | $42.5^{+0.5}$ | $25^{+0.5}_{+0.4}$ |
| 30  | M25   | 25    | 146   | M28   | 25    | 150   | $49.0^{+0.5}$ | $30^{+0.5}_{+0.6}$ |

注: 青铜衬套材料牌号 ZCuSn5P<sub>6</sub>5Zn5 或 ZCuAl10Fe3Mn2。

## 2.2 常用软轴的典型结构

表 6-1-58



|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| <p>功率型(动力传动用)软管</p>   |  <p>1.6—软管接头;2.5—软管接头;3—软管;4—钢丝软管</p>       | <p>钢丝软管接头端部为固定式(螺纹连接),软管接头内带有滚动轴承</p>     |
| <p>功率型(动力传动用)软管</p>   |  <p>1.6—软管接头;2.5—软管接头;3—钢丝软管;4—软管</p>       | <p>钢丝软管接头端部,一端为固定式,一端为滑动式,软管接头内带有滚动轴承</p> |
| <p>控制型(控制仪器传动用)软管</p> |  <p>1—软管接头;2.6—软管接头;3—连接螺母;4—软管;5—钢丝软管</p> | <p>钢丝软管接头端部为滑动式,软管接头为微压连接(用于解放牌汽车里程表)</p> |

### 2.3 防逆转装置

对于传递动力的软管,一般装有防逆转装置,以保证软管单向转动。防逆转装置可采用各种超越离合器,图6-1-9为S<sub>3</sub>SRD-150多速软管砂轮机所采用的防逆转装置。

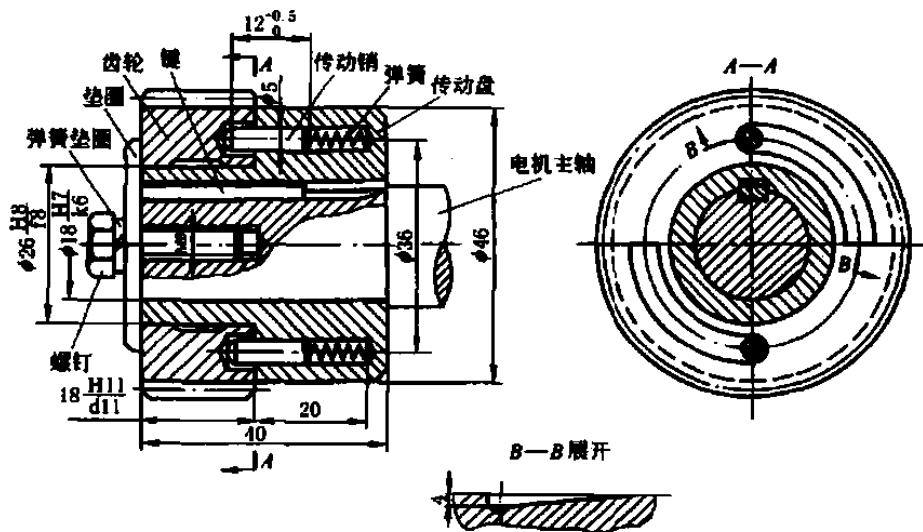


图 6-1-9 防逆转装置示例



## 2.4 软轴的选择

软轴直径可按计算转矩  $T_c$  及软轴工作时的弯曲半径确定,  $T_c$  应不超过表 6-1-59 所规定的  $T_0$ 。计算转矩  $T_c$  按下式计算

$$T_c = \frac{K_1 K_2 K_3}{\eta} \times \frac{n}{n_0} T \leq T_0$$

式中  $T_c$  ——软轴传递的计算转矩,  $N \cdot cm$ ;

$T$  ——软轴从动端所需传递的转矩,  $N \cdot cm$ ;

$n$  ——软轴工作转速,  $r/min$ , 当  $n < n_0$  时, 用额定转速  $n_0$  代入;

$K_1$  ——过载系数, 当瞬时最大载荷不超过软轴无弯曲时允许的最大转矩时, 取  $K_1 = 1$ ; 当大于允许的最大转矩时, 取  $K_1$  为二者之比;

$K_2$  ——转向系数, 软轴旋转时外层钢丝趋于拧紧时, 取  $K_2 = 1$ ; 当软轴必须正反转时, 取  $K_2 = 1.5$ ;

$K_3$  ——跨距系数, 当软轴在软管内的支承跨距与软轴直径之比小于 50 时, 取  $K_3 = 1$ ; 大于 150 时, 取  $K_3 = 1.25$ ;

$\eta$  ——软轴的传动效率, 通常  $\eta = 1 - 0.7$ ; 当软轴无弯曲工作时,  $\eta = 1$ ; 弯曲半径愈小、弯曲段愈多,  $\eta$  值愈低。

表 6-1-59 软轴在额定转速时能传递的最大转矩  $T_0$

| 软轴直径<br>/mm | 无弯曲时 | 工作中弯曲半径为下列值时/mm  |      |      |      |     |     |     |     |     | 额定转速<br>$n_0$<br>/r · min <sup>-1</sup> | 最高转速<br>$n_{max}$<br>/r · min <sup>-1</sup> |
|-------------|------|------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|
|             |      | 1000             | 750  | 600  | 450  | 350 | 250 | 200 | 150 | 120 |   |   |
|             |      | $T_0/N \cdot cm$ |      |      |      |     |     |     |     |     |   |   |
| 6           | 150  | 140              | 130  | 120  | 100  | 80  | 60  | 50  | 40  | 30  | 3200                                    | 13000                                       |
| 8           | 240  | 220              | 200  | 180  | 160  | 140 | 120 | 90  | 60  | —   | 2500                                    | 10000                                       |
| 10          | 400  | 360              | 330  | 300  | 260  | 230 | 190 | 150 | —   | —   | 2100                                    | 8000  |
| 13          | 700  | 600              | 520  | 460  | 400  | 340 | 280 | —   | —   | —   | 1750                                    | 6000  |
| 16          | 1300 | 1200             | 1000 | 800  | 600  | 450 | —   | —   | —   | —   | 1350                                    | 4000  |
| 19          | 2000 | 1700             | 1400 | 1100 | 800  | 550 | —   | —   | —   | —   | 1150                                    | 3000  |
| 25          | 3300 | 2600             | 1900 | 1300 | 900  | —   | —   | —   | —   | —   | 950                                     | 2000  |
| 30          | 5000 | 3800             | 2500 | 1650 | 1000 | —   | —   | —   | —   | —   | 800                                     | 1600  |

软轴通常用在传动系统中转速较高的一级, 并使其工作转速尽可能接近额定转速。传动的长度一般是几米到十几米; 如更长时, 建议只在弯曲处采用软轴。

使用软轴时应注意以下几点。

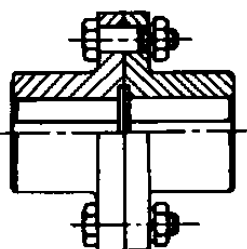
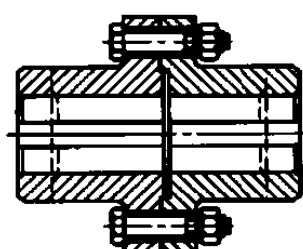
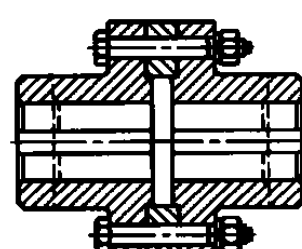
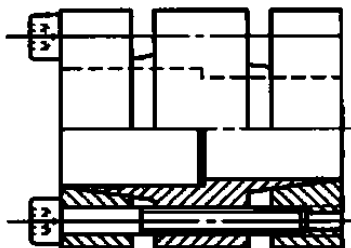
- ① 钢丝软轴必须定期涂润滑脂。润滑脂品种按工作温度选择。软管应定期清洗。
- ② 切勿把控制型软轴与功率型软轴相互替代, 因两者特性显著不同。
- ③ 在运输和安装过程中, 不得使软轴的弯曲半径小于允许最小半径 (一般为钢丝软轴直径的 15 ~ 20 倍)。运转时应尽可能使软管定位, 并使其在靠近接头部分伸直。
- ④ 钢丝软轴和软管要分别与接头牢固连接。当工作中弯曲半径变化较大时, 应使钢丝软轴或软管的接头有一端可以滑动, 以补偿软轴弯曲时的长度变化。

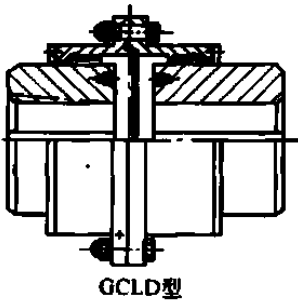
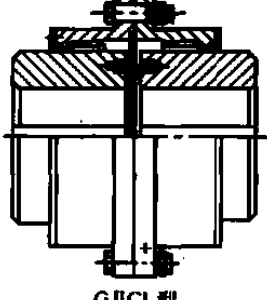
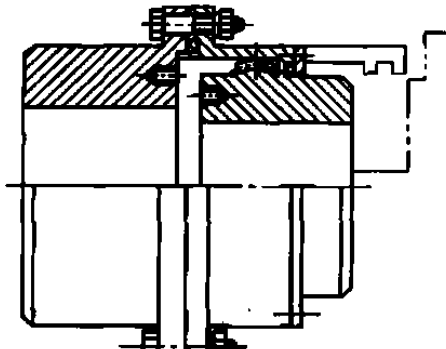
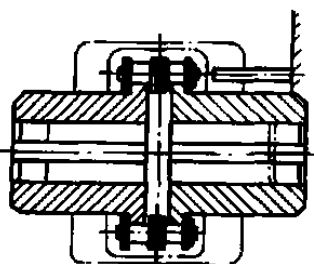
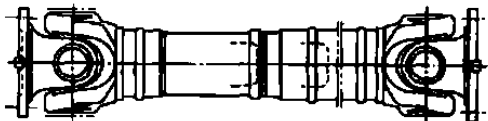
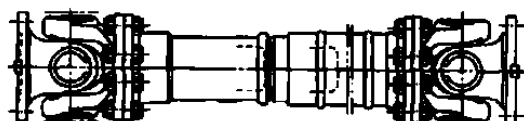
# 第2章 联轴器

联轴器是连接两轴或连接轴和回转件的一个部件，在传递运动和动力过程中和轴一同回转不脱开。联轴器除具有连接功能之外，也可使之具有安全防护等功能。

## 1 联轴器的分类、特点及应用

表 6-2-1

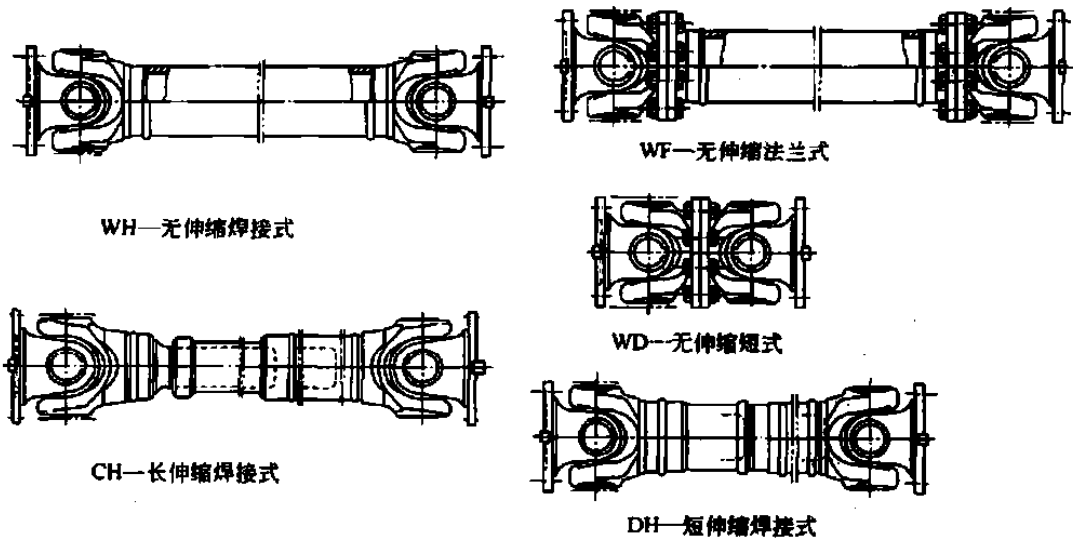
| 类别             | 名称、简图、特点、应用   |  |  |  |
|----------------|---|--|--|--|
| 固定式刚性联轴器       | 凸缘联轴器 (GB/T 5843—2003)  |  |  |  |
|                | 名称及简图   | <br>GY 型—基本型 | <br>GYS 型—对中棒型 | <br>GYH 型—对中环型 |
|                | 技术性能  | 公称转矩 $T_n$   | $N \cdot m$  | 25 ~ 100000  |
|                |   | 许用转速 $n_p$   | $r \cdot \min^{-1}$  | 12000 ~ 16000  |
|                |   | 轴径范围   | mm   | 12 ~ 250   |
| 特点及应用          | 结构简单，成本低，无补偿性能，不能缓冲减振，对两轴安装精度要求较高，用于振动很小的工况条件，连接中、高速和刚性不大的且要求对中性较高的两轴                             |  |  |  |
| 名称及简图<br>特点及应用 | 胀套式<br>联轴器<br> | 结构简单，靠摩擦力传递转矩，无键连接，要求两轴对中性好，用于小转矩传递  |  |  |

| 类别                    | 名称、简图、特点、应用   |  |   |              |  |                           |            |  |
|-----------------------|---|--|---|--------------|--|---------------------------|------------|--|
| 可移式刚性联轴器<br><br>名称及简图 | 鼓形齿式联轴器   |  |   |              |  |                           |            |  |
|                       |  <p style="text-align: center;">GCLD型</p>                                  |  <p style="text-align: center;">GICL型</p> |  <p style="text-align: center;">GICLZ型</p> |              |  |                           |            |  |
|                       | (JB/T 8854.1—2001)  |  | (JB/T 8854.2—2001)  |              |  |                           |            |  |
| 技术性能                  | 公称转矩 $T_n$  |  | $N \cdot m$   | 1120 ~ 50000 |  | 400 ~ 4500000             |            |  |
|                       | 许用转速 $n_p$  |  | $r \cdot \text{min}^{-1}$   | 4000 ~ 2100  |  | 4000 ~ 460                |            |  |
|                       | 轴径范围  |  | mm  | 22 ~ 200     |  | 16 ~ 1000                 |            |  |
|                       | 许用补偿量   | $\Delta x$   |   | —            |  |                           |            |  |
| $\Delta y$            |   | 1.1 ~ 2.3  |   | 1.0 ~ 8.5    | 0.0262A(A—详见表 6-2-12)  |                           |            |  |
| $\Delta \alpha$       |   | ( $^\circ$ )   |   | 3            |  |                           |            |  |
| 特点及应用                 | 工作可靠,承载能力大,具备少量补偿性能。与其他类型联轴器相比,尺寸相同时传递转矩最大。但构造复杂,制造困难,成本高,有噪声,不能缓冲减振。工作环境温度 $-20 \sim +80^\circ\text{C}$<br>TCL 尼龙内齿圈鼓形齿式联轴器(JB/T 5514)具有缓冲减振的能力,多用于中小转矩的传动 |  |   |              |  |                           |            |  |
| 可移式刚性联轴器<br><br>名称及简图 | 滚子链联轴器(GB/T 6069—2002)  |  | 技术性能  | 公称转矩 $T_n$   |  | $N \cdot m$               | 40 ~ 25000 |  |
|                       |  <p style="text-align: center;">GL型</p>                                  |  |   | 许用转速 $n_p$   |  | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | 4500 ~ 900 |  |
|                       |   | 轴径范围   |   | mm           |  | 16 ~ 190                  |            |  |
| 许用补偿量                 | $\Delta x$  | 1.4 ~ 9.5  |   |              |  |                           |            |  |
|                       | $\Delta y$  | 0.19 ~ 1.27  |   |              |  |                           |            |  |
|                       | $\Delta \alpha$   | ( $^\circ$ )   |   | 1            |  |                           |            |  |
| 可移式刚性联轴器<br><br>名称及简图 | SWC 整体叉头十字轴式万向联轴器(JB/T 5513—1991)   |  |   |              |  |                           |            |  |
|                       |  <p style="text-align: center;">BH—标准伸缩焊接式</p>                           |  |   |              |  <p style="text-align: center;">BF—标准伸缩法兰式</p> |                           |            |  |

类别 名称、简图、特点、应用

SWC 整体叉头十字轴式万向联轴器 (JB/T 5513-1991)

名称及简图



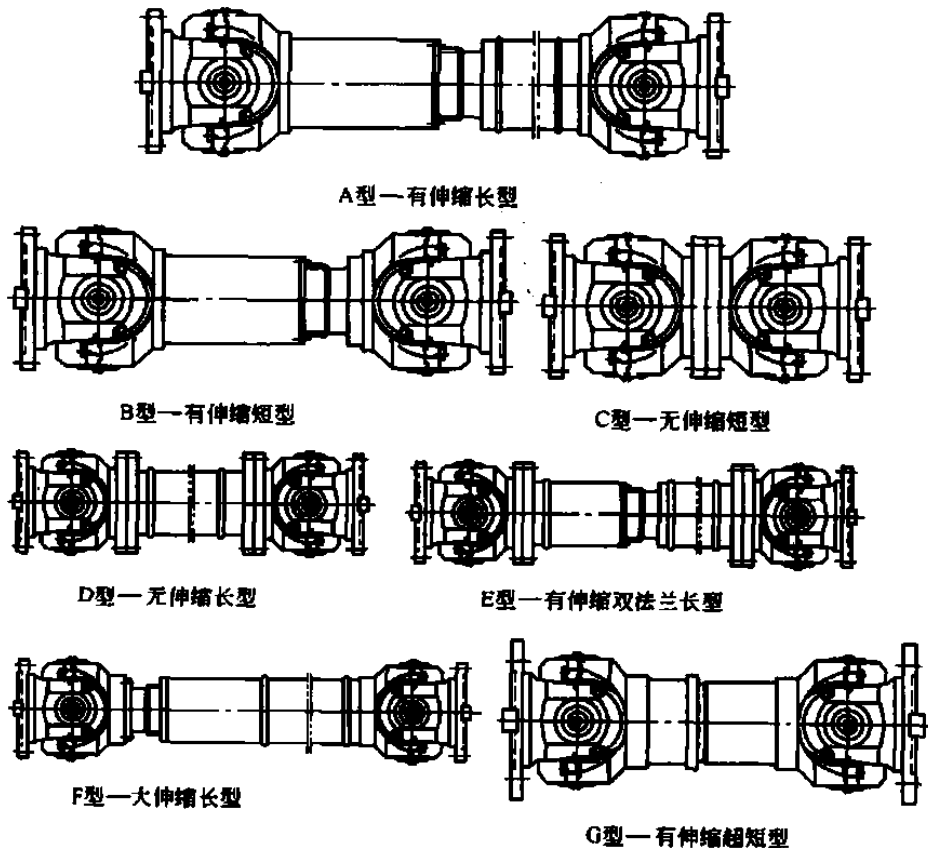
可  
移  
式  
刚  
性

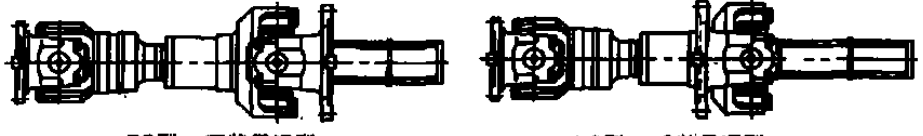
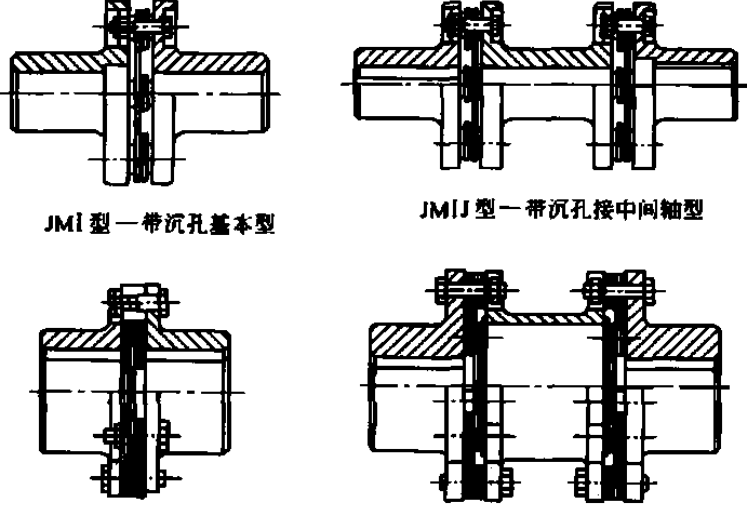
技术性能

| 代号           |        | BH、WH  | BF、WF、WD  | CH  | DH  |
|--------------|--------|--|---|---|---|
| 回转直径 $D$     | mm     | 100 ~ 550  | 180 ~ 620   | 180 ~ 550   | 180 ~ 390   |
| 公称转矩 $T_n$   | kN · m | 1.25 ~ 710   | 12.5 ~ 1000   | 12.5 ~ 710  | 12.5 ~ 250  |
| 疲劳转矩 $T_f$   |        | 0.63 ~ 355   | 6.3 ~ 500   | 6.3 ~ 355   | 6.3 ~ 125   |
| 轴线折角 $\beta$ | (°)    | $\leq 25 (D = 100 \sim 180)$<br>$\leq 15 (D = 225 \sim 550)$ | $\leq 25 (D = 180)$<br>$\leq 15 (D = 225 \sim 620)$ | $\leq 25 (D = 180)$<br>$\leq 15 (D = 225 \sim 550)$ | $\leq 25 (D = 180)$<br>$\leq 15 (D = 225 \sim 390)$ |

SWP 型剖分轴承座十字轴式万向联轴器

名称及简图

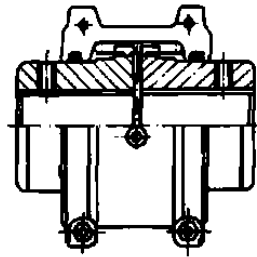


| 类别  | 名称、简图、特点、应用  |   |  |              |                           |                      |
|---|--|---|--|--------------|---------------------------|----------------------|
| 可<br>移<br>式                               | SWP 型剖分轴承座十字轴式万向联轴器  |   |  |              |                           |                      |
|   | 名称及简图  |   |  <p style="text-align: center;">ZG型—正装贯通型                      FG型—反装贯通型</p>   |              |                           |                      |
| 刚<br>性<br>联<br>轴<br>器                     | 代号   |   | A、B、C、D、E、F 型  | G 型          | ZG、FG 型                   |                      |
|   | 回转直径 $D$   | mm  | 160 ~ 650  | 225 ~ 350    | $D/D_0$ 200/285 ~ 600/810 |                      |
|   | 公称转矩 $T_n$   | kN · m  | 20 ~ 1600  | 56 ~ 224     | 40 ~ 1120                 |                      |
|   | 脉动疲劳转矩 $T_p$   |   | 14 ~ 1120  | 40 ~ 157     | 22 ~ 730                  |                      |
|   | 交变疲劳转矩 $T_f$   |   | 10 ~ 800   | 28 ~ 112     | 16 ~ 520                  |                      |
| 轴线折角 $\beta$                              | (°)  | $\leq 15 (D \leq 350)$ 、 $\leq 10 (D \geq 390)$ | $\leq 5$   | $\leq 10$    |                           |                      |
| 特点及应用                                     | <p>万向联轴器有较大的角向补偿能力,能可靠地传递转矩和运动。适用于轧钢机械、起重运输机械、工程、矿山、石油以及其他重型机械</p> <p>SWC 型不用螺栓固定轴承,提高了可靠度,且便于维护</p> <p>SWP 型做成剖分式,用螺栓连接,便于更换轴承,但可靠度降低,可在 <math>\beta = 5^\circ \sim 15^\circ</math> 下工作</p> |   |  |              |                           |                      |
| 金<br>属<br>弹<br>性<br>元<br>件<br>联<br>轴<br>器 | 膜片联轴器 (JB/T 9147—1999)   |   |  |              |                           |                      |
|   | 名称及简图  |   |  <p style="text-align: center;">JMI 型—带沉孔基本型                      JMII 型—带沉孔接中间轴型</p> <p style="text-align: center;">JMII 型—无沉孔基本型                      JMIIJ 型—无沉孔接中间轴型</p> |              |                           |                      |
|   | 代号   |   | JMI 型  | JMII 型       | JMII 型                    | JMIIJ 型              |
|   | 公称转矩 $T_n$   | N · m   | 25 ~ 160000  | 25 ~ 6300    | 40 ~ 180000               | 63 ~ $1 \times 10^7$ |
| 许用转速 $n_p$                                | r · min <sup>-1</sup>  | 6000 ~ 710                                      | 6000 ~ 1600  | 10700 ~ 1050 | 9300 ~ 350                |                      |
| 轴径范围                                      | mm   | 14 ~ 320  | 14 ~ 125   | 14 ~ 340     | 20 ~ 950                  |                      |
| 许用补<br>偿量                                 |  | $\Delta x$                                      | 1 ~ 2  | 2 ~ 4        | 1 ~ 6                     | 2 ~ 12               |
|   | $\Delta \alpha$  | (°)   | 1° ~ 30'   | 2° ~ 1°      | 1°                        | 2°                   |
| 特点及应用                                     | <p>结构紧凑,强度高,使用寿命长,具有耐酸、耐碱、防腐蚀的特点,且不需润滑</p> <p>可用于高温、高速、有腐蚀介质的工况条件,广泛用于各种机械传动中。工作环境温度 <math>-20 \sim +250^\circ\text{C}</math></p>  |   |  |              |                           |                      |

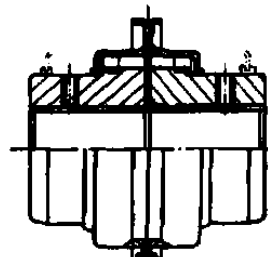
类别

名称、简图、特点、应用

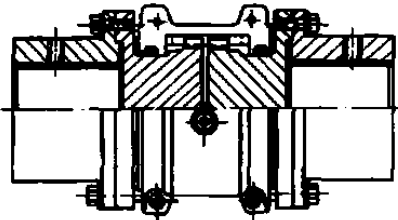
蛇形弹簧联轴器 (JB/T 8869—2000)



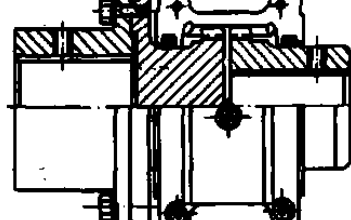
JS 型—单壳径向安装型 (基本型)



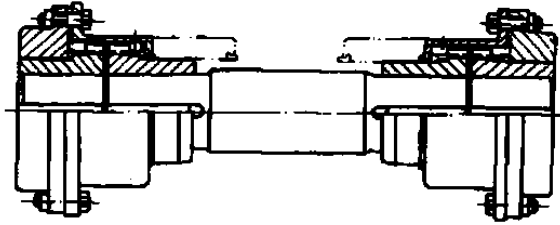
JSB 型—单壳轴向安装型



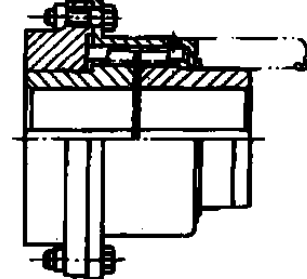
JSS 型—双法兰连接型



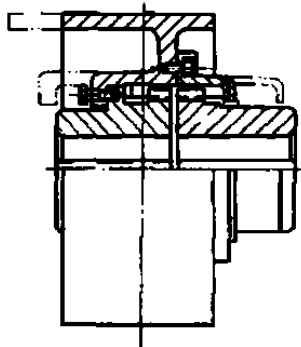
JSD 型—单法兰连接型



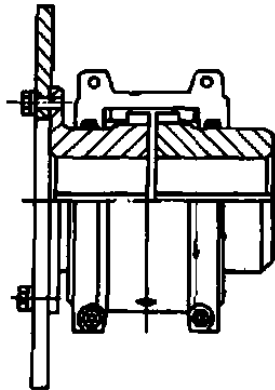
JSJ 型—接中间轴型



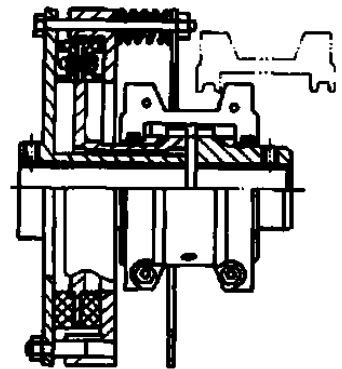
JSG 型—高速型



JSZ 型—带制动轮型



JSP 型—带制动盘型



JSA 型—安全型

金属弹性元件联轴器

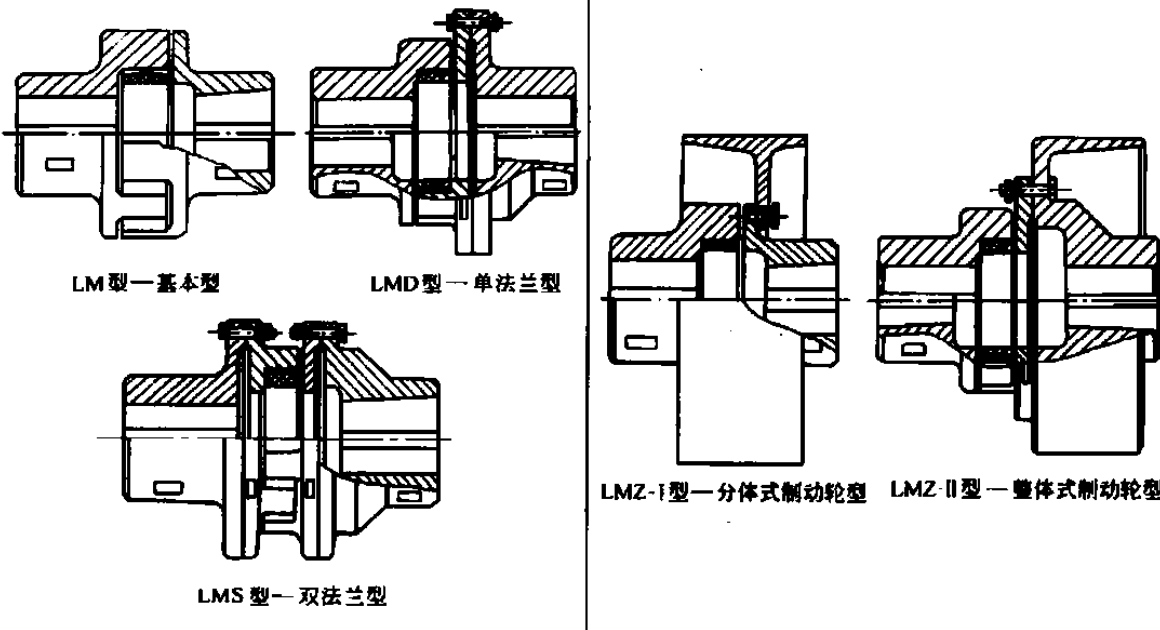
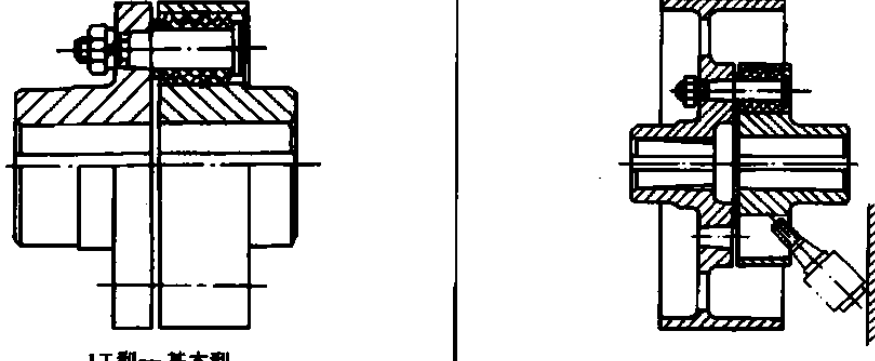
名称及简图

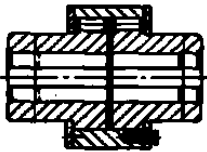
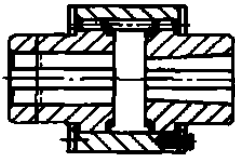
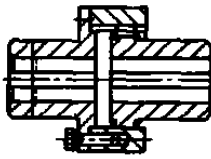
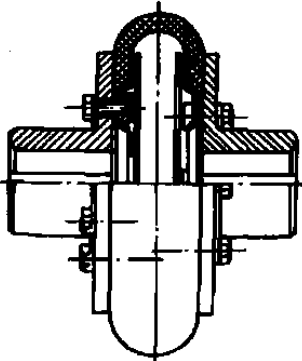
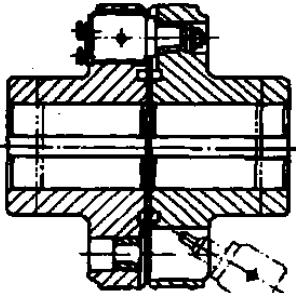
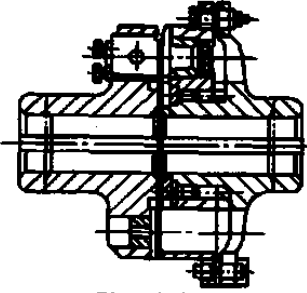
技术性能

| 代号         |                     | JS 型                    | JSB 型       | JSS 型                     | JSD 型 | JSJ 型   | JSG 型                     |
|------------|---------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-------|---|---------------------------|
| 公称转矩 $T_n$ | N·m                 | $45 \sim 8 \times 10^3$ | 45 ~ 63000  | $45 \sim 16 \times 10^4$  |       | $140 \sim 16 \times 10^4$                                   | 140 ~ 25000               |
| 许用转速 $n_p$ | r·min <sup>-1</sup> | 4500 ~ 540              | 6000 ~ 1600 | 3600 ~ 900                |       | —   | $1 \times 10^4 \sim 3300$ |
| 轴径范围       | mm                  | 18 ~ 500                | 18 ~ 260    | 18 ~ 380                  |       | 22 ~ 360  | 12 ~ 200                  |
| 许用补偿量      | $\Delta x$          | $\pm 0.3 \sim \pm 1.3$  |             | $\pm 0.5 \sim \pm 1$      |       | $\pm 0.3 \sim \pm 0.6$                                      |                           |
|            | $\Delta y$          | 0.31 ~ 1.02             |             | 0.31 ~ 0.76               |       | —   |                           |
|            |                     | JSZ 型                   |             | JSP 型                     |       | JSA 型   |                           |
| 制动转矩 $T_b$ | N·m                 | 125 ~ 9000              |             | $200 \sim 16 \times 10^3$ |       | 公称转矩调节范围 ( $4 \sim 35.5$ ) ~ ( $14000 \sim 1 \times 10^5$ ) |                           |
| 许用转速 $n_p$ | r·min <sup>-1</sup> | 3820 ~ 820              |             | 3800 ~ 1300               |       | 3600 ~ 670  |                           |
| 轴径范围       | mm                  | 12 ~ 200                |             | 20 ~ 220                  |       | 20 ~ 320  |                           |

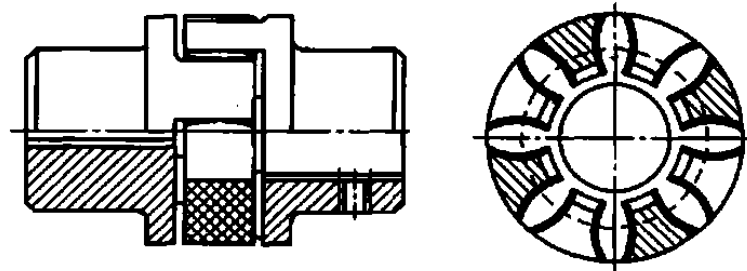
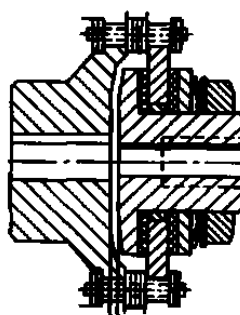
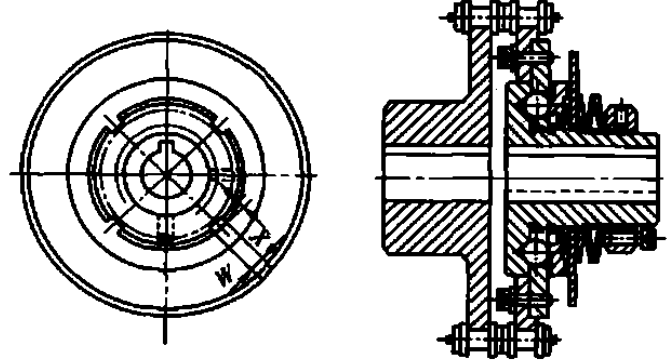
特点及应用

适用于连接传递中、大功率,具有一定补偿两轴相对偏移、减振和缓冲性能。且互换性好,型式齐全,技术先进,适用范围广泛。其工作环境温度为  $-30 \sim +150^\circ\text{C}$

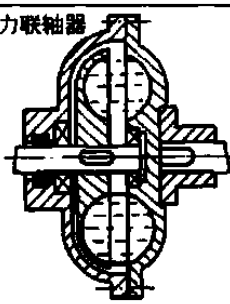
| 类别         | 名称、简图、特点、应用         |  |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|------------|---------------------|--|------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|---------------------|---|-------------|------|------|----------|----------|-------|------------|-----------|-----------|-----------------|------------|--------------------------------|--|-----------------|------------|------------------------|--|
| 非金属弹性元件联轴器 | 名称及简图               | 梅花形弹性联轴器 (GB/T 5272—2002)  |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|            |                     |  <p style="text-align: center;">LM型—基本型      LMD型—单法兰型</p> <p style="text-align: center;">LMS型—双法兰型</p> <p style="text-align: center;">LMZ-I型—分体式制动轮型    LMZ-II型—整体式制动轮型</p>   |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 技术性能       |                     | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>公称转矩 <math>T_n</math></td> <td><math>N \cdot m</math></td> <td>45 ~ 25000</td> <td>400 ~ 25000</td> </tr> <tr> <td>许用转速 <math>n_p</math></td> <td><math>r \cdot \min^{-1}</math></td> <td>LM型 15300 ~ 1900<br/>LMD, LMS型 8500 ~ 1500</td> <td>4750 ~ 950</td> </tr> <tr> <td>轴径范围</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;"><math>mm</math></td> <td>12 ~ 160</td> <td>25 ~ 160</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">许用补偿量</td> <td><math>\Delta x</math></td> <td>1.2 ~ 5.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\Delta y</math></td> <td>0.5 ~ 1.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\Delta \alpha</math></td> <td><math>(^\circ)</math></td> <td><math>2^\circ \sim 1^\circ</math></td> </tr> </table> | 公称转矩 $T_n$             | $N \cdot m$                    | 45 ~ 25000  | 400 ~ 25000 | 许用转速 $n_p$ | $r \cdot \min^{-1}$ | LM型 15300 ~ 1900<br>LMD, LMS型 8500 ~ 1500 | 4750 ~ 950  | 轴径范围 | $mm$ | 12 ~ 160 | 25 ~ 160 | 许用补偿量 | $\Delta x$ | 1.2 ~ 5.0 |           | $\Delta y$      | 0.5 ~ 1.8  |                                |  | $\Delta \alpha$ | $(^\circ)$ | $2^\circ \sim 1^\circ$ |  |
| 公称转矩 $T_n$ | $N \cdot m$         | 45 ~ 25000   | 400 ~ 25000            |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 许用转速 $n_p$ | $r \cdot \min^{-1}$ | LM型 15300 ~ 1900<br>LMD, LMS型 8500 ~ 1500  | 4750 ~ 950             |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 轴径范围       | $mm$                | 12 ~ 160   | 25 ~ 160               |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 许用补偿量      |                     | $\Delta x$   | 1.2 ~ 5.0              |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|            |                     | $\Delta y$   | 0.5 ~ 1.8              |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|            | $\Delta \alpha$     | $(^\circ)$   | $2^\circ \sim 1^\circ$ |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 特点及应用      |                     | <p>结构简单, 径向尺寸小, 不需润滑, 维护方便, 具有减振缓冲性能</p> <p>用于启动频繁, 经常正反转的中低速、中小功率以及工作可靠性要求高的场合, 不宜用于重载及轴向尺寸限制的场合。工作温度为 <math>-35 \sim 80^\circ C</math></p>   |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 名称及简图      |                     | 弹性套柱销联轴器 (GB/T 4323—2002)  |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|            |                     |  <p style="text-align: center;">LT型—基本型</p> <p style="text-align: center;">LTZ型—制动轮型</p>   |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 技术性能       |                     | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>公称转矩 <math>T_n</math></td> <td><math>N \cdot m</math></td> <td>6.3 ~ 16000</td> <td>125 ~ 16000</td> </tr> <tr> <td>许用转速 <math>n_p</math></td> <td><math>r \cdot \min^{-1}</math></td> <td>8800 ~ 1150</td> <td>3800 ~ 1000</td> </tr> <tr> <td>轴径范围</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;"><math>mm</math></td> <td>9 ~ 170</td> <td>25 ~ 170</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">许用补偿量</td> <td><math>\Delta y</math></td> <td>0.2 ~ 0.6</td> <td>0.3 ~ 0.6</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta \alpha</math></td> <td><math>(^\circ)</math></td> <td><math>1^\circ 30' \sim 0^\circ 30'</math></td> </tr> </table>   | 公称转矩 $T_n$             | $N \cdot m$                    | 6.3 ~ 16000 | 125 ~ 16000 | 许用转速 $n_p$ | $r \cdot \min^{-1}$ | 8800 ~ 1150                               | 3800 ~ 1000 | 轴径范围 | $mm$ | 9 ~ 170  | 25 ~ 170 | 许用补偿量 | $\Delta y$ | 0.2 ~ 0.6 | 0.3 ~ 0.6 | $\Delta \alpha$ | $(^\circ)$ | $1^\circ 30' \sim 0^\circ 30'$ |  |                 |            |                        |  |
| 公称转矩 $T_n$ | $N \cdot m$         | 6.3 ~ 16000  | 125 ~ 16000            |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 许用转速 $n_p$ | $r \cdot \min^{-1}$ | 8800 ~ 1150  | 3800 ~ 1000            |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 轴径范围       | $mm$                | 9 ~ 170  | 25 ~ 170               |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 许用补偿量      |                     | $\Delta y$   | 0.2 ~ 0.6              | 0.3 ~ 0.6                      |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
|            |                     | $\Delta \alpha$  | $(^\circ)$             | $1^\circ 30' \sim 0^\circ 30'$ |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |
| 特点及应用      |                     | <p>结构简单, 制造容易, 不需润滑, 具有一定的减振缓冲性能</p> <p>用于对中精度较高, 冲击载荷不大, 减振要求不高的中小功率场合</p> <p>工作环境温度为 <math>-20 \sim +70^\circ C</math></p>   |                        |                                |             |             |            |                     |   |             |      |      |          |          |       |            |           |           |                 |            |                                |  |                 |            |                        |  |

| 类别              | 名称、简图、特点、应用  |            |   |  |  |                            |                     |            |
|-----------------|--|------------|---|--|--|----------------------------|---------------------|------------|
| 名称及简图           | 弹性柱销齿式联轴器 (GB/T 5015—2003)   |            |   |  |  |                            |                     |            |
|                 | <br>LZ型           |            | <br>LZD型锥形轴孔 |  | <br>LZJ型接中间轴 |                            |                     |            |
| 技术性能            | 代号   |            | LZ型   | LZB型   | LZJ型   | LZZ型                       |                     |            |
|                 | 公称转矩 $T_n$   |            | N·m   | 112 ~ 28 × 10 <sup>5</sup>   | 112 ~ 100000   | 112 ~ 28 × 10 <sup>5</sup> | 250 ~ 31500         |            |
|                 | 许用转速 $n_p$   |            | r·min <sup>-1</sup>   | 5000 ~ 460   | 5000 ~ 1500  | 4500 ~ 430                 | 4500 ~ 950          |            |
|                 | 轴径范围   |            | mm  | 12 ~ 850   | 16 ~ 220   | 12 ~ 850                   | 16 ~ 180            |            |
|                 | 许用补偿量  | $\Delta x$ | mm  | ±1.5 ~ ±5.0  | ±1.5 ~ ±2.5  | +1.0 ~ +20                 | +1 ~ +10            |            |
|                 |  | $\Delta y$ | mm  | 0.3 ~ 1.5  | 0.3 ~ 0.6  | 0.15 ~ 0.75                | 0.15 ~ 0.3          |            |
| $\Delta \alpha$ |  | (°)        | 0°30'   |  | 2°30' ~ 0°30'  | 0°30'                      |                     |            |
| 特点及应用           | 结构简单, 维修方便, 寿命长, 传动转矩大。具有一定补偿两轴相对偏移和一般减振性能, 可部分代替齿式联轴器, 但噪声大。工作温度为 -20 ~ 70℃<br>对于减振、噪声要求很高的场合不宜使用 |            |   |  |  |                            |                     |            |
| 名称及简图           | 轮胎式联轴器 (GB/T 5844—2002)  |            |   | 技术性能   | 公称转矩 $T_n$   |                            | N·m                 | 10 ~ 25000 |
|                 | <br>UL型          |            |   |  | 许用转速 $n_p$   |                            | r·min <sup>-1</sup> | 5000 ~ 800 |
| 轴径范围            |  |            |   |  | mm   | 11 ~ 180                   |                     |            |
| 许用补偿量           |  |            |   |  | $\Delta x$   | mm                         | 1 ~ 8               |            |
|                 | $\Delta y$   | mm         | 1 ~ 5   |  |  |                            |                     |            |
| 特点及应用           | 具有补偿两轴相对偏移和较好的减振、缓冲、电绝缘性能, 寿命较长, 不需润滑, 装拆方便, 径向尺寸大<br>用于有冲击、振动、启动频繁、经常正反转以及潮湿、多尘的场合工作温度 -20 ~ 80℃  |            |   |  |  |                            |                     |            |
| 名称及简图           | 弹性块联轴器 (JB/T 9148—1999)  |            |   |  |  |                            |                     |            |
|                 | <br>LK型—基本型     |            |   | <br>LKA型—安全型 |  |                            |                     |            |
| 技术性能            | 公称转矩 $T_n$   |            | N·m   | 10000 ~ 3150000  |  |                            |                     |            |
|                 | 许用转速 $n_p$   |            | r·min <sup>-1</sup>   | 1950 ~ 380   | 1275 ~ 130   |                            |                     |            |
|                 | 轴径范围   |            | mm  | 85 ~ 850   |  |                            |                     |            |
|                 | 许用补偿量  | $\Delta x$ | mm  | ±1.5 ~ ±3.0  |  |                            |                     |            |
|                 |  | $\Delta y$ | mm  | 0.5 ~ 1  |  |                            |                     |            |
| $\Delta \alpha$ |  | (°)        | 0°30' ~ 0°15'   |  |  |                            |                     |            |
| 特点及应用           | 节能, 无噪声, 不需润滑, 安装维修简单, 寿命长并具有补偿两轴相对偏移、减振、缓冲性能, 可用于连接同轴线的大中功率、振动冲击较大的轴承传动。工作环境温度为 -30 ~ +120℃       |            |   |  |  |                            |                     |            |



| 类别           | 名称、简图、特点、应用   |   |
|--------------|---|---|
| 非金属材料弹性元件联轴器 | 名称及简图   | <p style="text-align: center;">新型梅花联轴器</p>    |
|              | 特点及应用   | <p>具有缓冲减振、不需润滑、维护方便的特点,有一定的补偿两轴偏移的能力,适用载荷变化不大、工作平稳、启动频繁、正反转多变的中低速、中小功率的传动</p>   |
| 安全联轴器        | 名称及简图、特点及应用   | <p>链轮摩擦式安全联轴器</p>  <p>是滚子链联轴器与摩擦离合器的组合。传递的转矩可通过调整碟形弹簧的压缩量进行调整。当转矩超过限定值时,联轴器会打滑、报警,具有过载保护作用</p> |
|              | 名称及简图   | <p>钢球安全联轴器</p>    |
| 特点及应用        | <p>是滚子链联轴器与钢球转矩限制器的组合。通过调整压紧碟形弹簧可以调整传递的转矩。当转矩超过限定值,联轴器会打滑、报警,具有过载保护作用。多用于小转矩的传动</p> |   |

续表

| 类别    | 名称、简图、特点、应用 |   |
|-------|-------------|---|
| 安全联轴器 | 名称及简图       |                                 |
|       | 特点及应用       | 传动平稳,能隔离扭转振动,防护动力过载,可以方便地实现空载启动、离合和调速,能够均匀多台原动机之间的载荷分配。但传动中有功率损失,尺寸、重量较大,对于大功率的联轴器需要辅助设备用于连接原动机与负载之间的传动,还可用于离合和调速 |

注: 许用补偿量符号的意义如下图所示:



## 2 机械式联轴器选用计算 (摘自 JB/T 7511—1994)

联轴器的计算转矩

$$T_c = T K_w K K_2 K_1 = 9550 \frac{P_w}{n} K_w K K_2 K_1 \leq T_n \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (6-2-1)$$

式中  $T_c$  ——理论转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ ; $P_w$  ——驱动功率,  $\text{kW}$ ; $n$  ——工作转速,  $\text{r/min}$ ; $K_w$  ——动力机系数: 电动机、透平机,  $K_w = 1.0$ ; 四缸及四缸以上内燃机,  $K_w = 1.2$ ; 二缸内燃机,  $K_w = 1.4$ ; 单缸内燃机,  $K_w = 1.6$ ; $K$  ——工况系数, 见表 6-2-2; $K_2$  ——启动系数:  $K_2$  值与启动频率  $f$  有关:  $f = \leq 120$  次/h 时,  $K_2 = 1.0$ ;  $f = > 120 \sim 240$  次/h 时,  $K_2 = 1.3$ ;  $> 240$  次/h 时,  $K_2$  由制造厂确定; $K_1$  ——温度系数, 见表 6-2-3; $T_n$  ——公称转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ , 见各联轴器基本参数表。

表 6-2-2

工况系数  $K$ 

| 工作机名称 | 载荷类别 | $K$  | 工作机名称  | 载荷类别 | $K$  | 工作机名称   | 载荷类别 | $K$  |                       |        |       |        |  |
|-------|------|------|--------|------|------|---------|------|------|-----------------------|--------|-------|--------|--|
| 转向机构  | 均匀载荷 | 1.00 | 离心泵    | 均匀载荷 | 1.00 | 锻造和蒸箱设备 | 均匀载荷 | 1.00 |                       |        |       |        |  |
| 加煤机   |      |      |        |      |      |         |      |      | 回转泵 (齿轮泵、螺杆泵、滑片泵、叶形泵) | 1.50   | 装瓶机械  | 1.25   |  |
| 风筛    |      |      |        |      |      |         |      |      | 离心式                   | 1.25   | 转筒过滤机 | 1.00   |  |
| 装罐机械  |      |      | 轴流式    |      |      | 1.50    |      |      | 均勾加载运输机               | 带式运输机  | 1.25  |        |  |
|       |      |      | 鼓风机    |      |      | 离心式     |      |      |                       | 1.00   |       | 斗式运输机  |  |
| 风磨    |      |      |        |      |      |         |      |      | 轴流式                   | 1.50   | 板式运输机 | 1.25   |  |
|       |      |      | 液体可变速度 |      |      | 1.25    |      |      |                       | 链条式运输机 |       |        |  |
|       |      |      |        |      |      |         |      |      |                       |        |       | 链板式运输机 |  |

● 在配有制动器的传动系统中, 当制动器的理论转矩大于动力机的理论转矩时, 应按制动器的理论转矩计算选择联轴器。

| 工作机名称    |         | 载荷类别     | K    | 工作机名称          |                       | 载荷类别 | K      | 工作机名称    |       | 载荷类别    | K               |      |        |
|----------|---------|----------|------|----------------|-----------------------|------|--------|----------|-------|---------|-----------------|------|--------|
| 均匀加载运输机  | 箱式运输机   | 均        | 1.25 | 纺织机械           | 卷取机                   | 均    | 1.50   | 造纸设备     | 烘干机   | 中       | 1.75            |      |        |
|          | 螺旋式运输机  |          |      |                | 棉花精整机<br>(清洗、拉幅、碾压机等) |      |        |          | 吸入滚压机 |         |                 |      |        |
| 不均匀加载运输机 | 组装运输机   |          | 1.50 | 造纸设备           | 漂白机                   |      | 均      | 1.00     | 造纸设备  |         | 液压力剥皮机          | 2.00 |        |
|          | 带式运输机   |          |      |                | 校平机                   |      |        |          |       |         | 机械式剥皮机          |      |        |
|          | 斗式运输机   |          |      |                | 卷取机                   |      |        |          |       |         | 压光机             |      |        |
|          | 链条式运输机  |          |      |                | 清洗机                   |      |        |          |       |         | 切断机             |      |        |
| 给料机      | 板式给料机   |          | 1.25 | 其他机床           | 辅助传动装置                |      | 均      | 1.25     | 食品机械  |         | 打捆机             | 2.25 |        |
|          | 带式给料机   |          |      |                | 主动传动装置                |      |        |          |       |         | 压皮滚筒            |      |        |
|          | 圆盘给料机   |          |      | 食品机械           | 瓶装罐装机械                |      |        |          |       |         | 甜菜切割机           |      |        |
|          | 螺旋给料机   |          |      |                | 谷类脱粒机                 |      |        |          |       |         | 搅面机             |      |        |
| 提升机械     | 自动升降梯   |          | 1.50 | 石油机械冷却装置       |                       |      | 均      | 1.25     | 食品机械  |         | 绞肉机             | 2.00 |        |
|          | 重力卸料提升机 |          |      | 印刷机械           |                       |      |        |          |       |         | 甘蔗切割机           |      |        |
| 废水处理设备   | 网筛      | 均        | 1.25 | 通风机            | 中等冲击载荷                | 2.00 | 木材加工机械 | 分料机      | 冲击载荷  |         |                 |      |        |
|          | 化学处理设备  |          |      |                |                       |      |        | 冷却塔式     |       | 板坯运输机   |                 |      |        |
|          | 环形除尘器   |          |      | 引风机<br>(无风门控制) |                       |      |        | 刨床进给装置   |       |         |                 |      |        |
|          | 脱水筛     |          |      | 三缸或多缸单动活塞泵     |                       |      |        | 刨面传动装置   |       |         |                 |      |        |
|          | 砂粒除尘器   |          |      |                |                       |      |        | 双动活塞泵    |       | 剪切机进给装置 |                 |      |        |
|          | 废渣破碎机   |          |      | 单缸或双缸单动活塞泵     |                       |      |        |          |       | 剥皮机(筒形) |                 |      |        |
|          | 快、慢搅拌机  |          |      |                |                       |      |        | 往复多缸式压缩机 |       | 修边机     |                 |      |        |
|          | 污泥收集器   |          |      | 筒形搅拌机          |                       |      |        | 2.00     |       | 传动辊装置   |                 |      |        |
|          | 浓缩机     |          |      |                |                       |      |        |          |       | 混凝土搅拌机  | 拖木机(倾斜式)        |      |        |
|          | 真空过滤器   |          |      | 混泥土搅拌机         |                       |      |        | 2.25     |       | 拖木机(竖式) |                 |      |        |
| 纺织机械     | 开清棉机    | 1.00     | 搅拌机  | 筒形搅拌机          | 中等冲击载荷                | 1.50 | 工具机    | 送料辊装置    | 2.00  |         |                 |      |        |
|          | 定量给料机   |          |      | 混泥土搅拌机         |                       |      |        | 刨床       |       |         |                 |      |        |
|          | 印花机     | 不均匀加载运输机 | 1.25 | 板式运输机          |                       | 均    |        | 1.50     |       | 工具机     | 弯曲机             | 1.50 |        |
|          | 浆纱机     |          |      | 螺旋运输机          |                       |      |        |          |       |         | 冲压机<br>(齿轮驱动装置) |      |        |
|          | 染色机     |          |      | 往复式运输机         |                       |      |        |          |       |         | 攻丝机             |      |        |
|          | 压光机     | 提升机械     | 1.50 | 离心式卸料机         |                       | 均    |        | 1.50     |       | 石油机械    | 石蜡过滤机           | 1.75 |        |
|          | 起毛机     |          |      | 料斗式提升机         |                       |      |        |          |       |         | 油井泵             |      |        |
|          | 压棉机     | 普通货车用提升机 | 1.50 | 卷绕机            |                       | 均    |        | 1.50     |       | 石油机械    | 旋转窑             | 2.00 |        |
|          | 轧光机     |          |      |                |                       |      |        |          |       |         | 搅拌器和破碎机         |      | 纵剪切机   |
|          | 黄化机     | 造纸设备     | 1.50 | 卷绕机            |                       | 均    |        | 1.75     |       | 轧制设备    | 绕线机             | 2.00 |        |
|          | 罐蒸机     |          |      |                |                       |      |        |          |       |         | 叠层机             |      | 拉拔机小车架 |
|          | 织布机     |          |      |                |                       |      |        |          |       |         | 卷筒装置            |      | 拉拔机主传动 |
|          | 梳理机     |          |      |                |                       |      |        |          |       |         | 卷筒装置            |      |        |

续表

| 工作机名称   |         | 载荷类别   | K    | 工作机名称        |        | 载荷类别   | K     | 工作机名称  |        | 载荷类别   | K    |
|---------|---------|--------|------|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|------|
| 轧制设备    | 成型机     | 中等冲击载荷 | 2.00 | 起重机和卷扬机      | 吊钩起重机  | 中等冲击载荷 | 1.75  | 挖泥机    | 夹具传动装置 | 中等冲击载荷 | 2.25 |
|         | 拉线机和压延机 |        |      |              | 桥式起重机  |        |       | 可逆式洗衣机 |        |        |      |
|         | 不可逆输送辊道 |        | 2.25 |              | 主卷扬机   |        | 洗衣机   | 滚筒式洗衣机 | 2.00   |        |      |
| 旋转式粉碎机  | 水泥窑     |        | 2.00 |              | 可逆式卷扬机 |        | 锤式粉碎机 |        |        |        | 1.50 |
|         | 干燥机和冷却机 |        |      | 绞车(纺织绞车)     | 旋转式筛石机 |        |       |        |        |        |      |
|         | 烘干机     |        |      | 黏土加工机械       | 摆动运输机  |        | 2.50  |        |        |        |      |
|         | 砂石粉碎机   |        | 2.00 | 球团机(压坯机械)    | 破碎机    |        |       | 碎矿机    | 2.75   |        |      |
|         | 棒式粉碎机   |        |      | 拖拉式卸货机(间断负载) |        |        | 碎石机   |        |        |        |      |
|         | 滚筒式粉碎机  |        |      |              | 2.25   |        | 运输机   | 往复式给料机 |        |        | 2.50 |
|         | 球磨机     |        | 通用绞车 | 可逆输送辊道       |        |        |       |        |        |        |      |
| 橡胶机械    | 橡胶压延机   | 2.00   | 挖泥机  | 电缆盘装置        | 重型机械   | 1.75   | 初轧机   | 特重冲击载荷 | >2.75  |        |      |
|         | 压片机     |        |      | 机动绞车         |        |        | 中厚板轧机 |        |        |        |      |
|         | 胶料粉碎机   | 2.25   |      | 泵            |        |        | 机架辊   |        |        |        |      |
|         | 密闭式冷冻机  | 2.50   |      | 网筛传动装置       |        |        | 剪切机   |        |        |        |      |
|         | 轮胎式成型机  |        |      | 堆积机          |        |        | 冲压机   |        |        |        |      |
| 起重机和卷扬机 | 斜坡式卷扬机  | 1.50   |      | 切割头传动装置      |        | 2.25   |       |        |        |        |      |
|         | 抓斗起重机   | 1.75   |      |              |        |        |       |        |        |        |      |

注：表中所列 K 值是传动系统在不同工作状态下的平均值，根据实际情况可适当增加。

表 6-2-3

温度系数  $K_t$

| 环境温度 /℃   | 环境温度：天然橡胶 (NR) |                               |              | 环境温度：天然橡胶 (NR)                |     |     |     |
|-----------|----------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-----|-----|-----|
|           | 聚氨酯弹性体 (PUR)   | 丙烯酸烷基氢-丁二烯-生橡胶 (NBR) (丁腈橡胶 N) | 聚氨酯弹性体 (PUR) | 丙烯酸烷基氢-丁二烯-生橡胶 (NBR) (丁腈橡胶 N) |     |     |     |
| -20 ~ -30 | 1.0            | 1.0                           | 1.0          | >40 ~ 60                      | 1.4 | 1.5 | 1.0 |
| >30 ~ 40  | 1.1            | 1.2                           | 1.0          | >60 ~ 80                      | 1.8 | 不允许 | 1.2 |

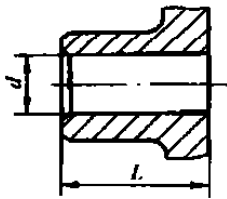
当需要减振、缓冲、改善传动系统对中性能时，应选用弹性联轴器，且机组系统中联轴器为唯一弹性部件，主、从动机可简化为两个质量系统，此时计算请见标准 JB/T 7511 中第 4.4 节，本手册从略。

### 3 联轴器的性能、参数及尺寸

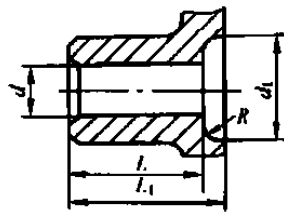
#### 3.1 联轴器轴孔和连接型式及尺寸 (摘自 GB/T 3852—1997)

##### 3.1.1 圆柱形轴孔和键槽型式及尺寸

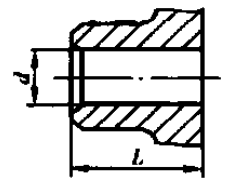
轴孔型式



Y型—长圆柱形轴孔

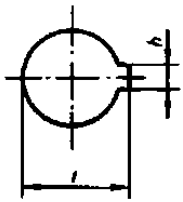


J型—有沉孔的短圆柱形轴孔

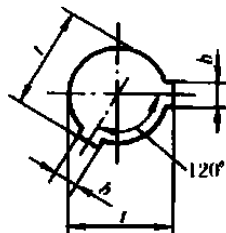


J<sub>1</sub>型—无沉孔的短圆柱形轴孔

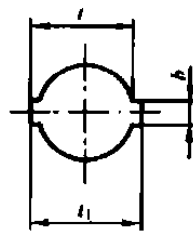
键槽型式



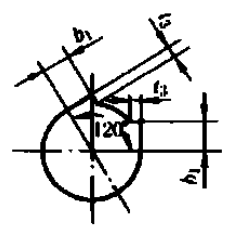
A型—平键单键槽



B型—120°布置平键双键槽



B<sub>1</sub>型—180°布置平键双键槽



D型—普通切向键键槽

表 6-2-4

mm

| 直径 $d$ |             | 长度 |                    | 沉孔尺寸 |                | A型、B型、B <sub>1</sub> 型键槽 |   |                  |                  |           |           | B型键槽      | D型键槽      |       |      |      |                |
|--------|-------------|----|--------------------|------|----------------|--------------------------|---|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------|------|----------------|
| 公称尺寸   | 极限偏差 H7     | Y型 | J <sub>1</sub> 、J型 | L    | L <sub>1</sub> | d <sub>1</sub>           | R | 公称尺寸             | 极限偏差 P9          | 公称尺寸      | 极限偏差      | 公称尺寸      | 极限偏差      | 位置度公差 | 公称尺寸 | 极限偏差 | b <sub>1</sub> |
|        |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  |           |           |           |           |       |      |      |                |
| 6      | +0.012<br>0 | 18 |                    |      |                |                          |   | 2                |                  | 7.0       |           | 8.0       |           |       |      |      |                |
| 7      | +0.015<br>0 | 22 | —                  | —    | —              | —                        | — | 3                | -0.006<br>-0.031 | 8.0       | +0.1<br>0 | 9.0       | +0.2<br>0 | —     | —    | —    | —              |
| 8      |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  | 9.0       |           | 10.0      |           |       |      |      |                |
| 9      |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  | 10.4      |           | 11.8      |           |       |      |      |                |
| 10     | +0.018<br>0 | 25 | 22                 | —    | —              | —                        | — | 4                | -0.012<br>-0.042 | 11.4      | +0.1<br>0 | 12.8      | +0.2<br>0 | —     | —    | —    | —              |
| 11     |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  | 12.8      |           | 14.6      |           |       |      |      |                |
| 12     |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  | 13.8      |           | 15.6      |           |       |      |      |                |
| 14     |             |    |                    |      |                |                          |   |                  |                  | 16.3      |           | 18.6      |           |       |      |      |                |
| 16     | +0.021<br>0 | 42 | 30                 | 42   | 38             | 1.5                      | 5 | -0.012<br>-0.042 | 18.3             | +0.1<br>0 | 20.6      | +0.2<br>0 | 0.03      | —     | —    | —    | —              |
| 18     |             |    |                    |      |                |                          |   |                  | 20.8             |           | 23.6      |           |           |       |      |      |                |
| 19     |             |    |                    |      |                |                          |   |                  | 21.8             |           | 24.6      |           |           |       |      |      |                |
| 20     | 0           | 52 | 38                 | 52   |                |                          |   | 6                |                  | 22.8      |           | 25.6      |           |       |      |      |                |

续表

| 直径 $d$ |             | 长度  |                        |       | 沉孔尺寸        |     | A型、B型、B <sub>1</sub> 型键槽 |                  |       |                  |       |           | B型键槽      | D型键槽         |       |       |                  |       |           |
|--------|-------------|-----|------------------------|-------|-------------|-----|--------------------------|------------------|-------|------------------|-------|-----------|-----------|--------------|-------|-------|------------------|-------|-----------|
| 公称尺寸   | 极限偏差<br>H7  | $L$ |                        | $L_1$ | $d_1$       | $R$ | $b$                      |                  | $z$   |                  | $z_1$ |           | $T$       | $t_3$        |       | $b_1$ |                  |       |           |
|        |             | Y型  | J <sub>1</sub> 、<br>J型 | J型    |             |     | 公称尺寸                     | 极限偏差<br>P9       | 公称尺寸  | 极限偏差             | 公称尺寸  | 极限偏差      | 位置度<br>公差 | 公称尺寸         | 极限偏差  |       |                  |       |           |
| 22     | +0.021<br>0 | 52  | 38                     | 52    | 38          | 1.5 | 6                        | -0.012<br>-0.042 | 24.8  | +0.1<br>0        | 27.6  | +0.2<br>0 | 0.03      |              |       |       |                  |       |           |
| 24     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       | 27.3             |       | 30.6      |           |              |       |       |                  |       |           |
| 25     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  | 8     | -0.015<br>-0.051 | 28.3  |           | 31.6      | 0.04         |       |       |                  |       |           |
| 28     |             |     | 62                     | 44    | 62          |     | 48                       |                  | 31.3  |                  |       | 34.6      |           |              |       |       |                  |       |           |
| 30     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  | 33.3  |                  |       | 36.6      |           |              |       |       |                  |       |           |
| 32     | +0.025<br>0 | 82  | 60                     | 82    | 55          | 2   | 10                       | -0.018<br>-0.061 | 35.3  | +0.2<br>0        | 38.3  | +0.4<br>0 | 0.05      |              |       |       |                  |       |           |
| 35     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              | 41.3  |       | 44.6             |       |           |
| 38     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              | 43.3  |       | 46.6             |       |           |
| 40     |             |     |                        |       | 65          |     | 12                       |                  |       |                  | 45.3  |           |           |              | 48.6  |       |                  |       |           |
| 42     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  | 48.8  |           |           |              | 52.6  |       |                  |       |           |
| 45     |             |     |                        |       | 80          |     | 14                       |                  |       |                  | 51.8  |           |           |              | 55.6  |       |                  |       |           |
| 48     |             |     | 112                    | 84    | 112         |     |                          |                  |       |                  | 53.8  |           |           |              | 57.6  |       |                  |       |           |
| 50     | +0.030<br>0 | 142 | 107                    | 142   | 95          | 2.5 | 16                       | -0.022<br>-0.074 | 59.3  | +0.2<br>0        | 63.6  | +0.4<br>0 | 0.06      |              |       |       |                  |       |           |
| 55     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              | 60.3  |       | 64.6             |       |           |
| 56     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 64.4  |                  | 68.8  |           |
| 60     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  | 105   |           |           | 18           |       | 67.4  |                  | 71.8  |           |
| 63     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 69.4  |                  | 73.8  |           |
| 65     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 74.9  |                  | 79.8  |           |
| 70     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 75.9  |                  | 80.8  |           |
| 71     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  | 120   |           |           | 20           |       | 79.9  |                  | 84.8  |           |
| 75     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 85.4  |                  | 90.8  |           |
| 80     |             |     |                        |       | +0.035<br>0 |     | 172                      |                  | 132   |                  | 172   |           |           | 140          | 3.0   | 22    | -0.026<br>-0.088 | 90.4  | +0.3<br>0 |
| 85     |             |     |                        |       |             |     |                          | 95.4             |       |                  |       | 100.8     |           |              |       |       |                  |       |           |
| 90     |             |     |                        | 160   |             | 25  |                          |                  |       | 100.4            |       |           | 105.8     |              |       |       |                  |       |           |
| 95     |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       | 106.4            |       |           | 112.8     |              |       |       |                  |       |           |
| 100    |             |     |                        | 180   |             | 28  |                          |                  |       | 116.4            |       |           | 122.8     |              |       |       |                  |       |           |
| 110    |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       | 127.4            |       |           | 134.8     |              |       |       |                  |       |           |
| 120    |             | 212 | 167                    | 212   |             | 210 |                          |                  |       | 132.4            |       |           | 139.8     |              |       |       |                  |       |           |
| 125    | +0.040<br>0 | 252 | 202                    | 252   | 235         | 4.0 | 32                       | -0.026<br>-0.088 | 137.4 | +0.3<br>0        | 144.8 | +0.6<br>0 | 0.08      |              |       |       |                  |       |           |
| 130    |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              | 148.4 |       | 156.8            |       |           |
| 140    |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 158.4 |                  | 166.8 |           |
| 150    |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  | 265   |           |           | 36           |       | 169.4 |                  | 178.8 |           |
| 160    |             |     |                        |       |             |     |                          |                  |       |                  |       |           |           |              |       | 179.4 |                  | 188.8 |           |
| 170    |             | 302 | 242                    | 302   | 330         |     | 40                       |                  |       |                  | 178.8 |           | 0<br>-0.3 | 42.1<br>43.5 |       |       |                  |       |           |



续表

| 直径 $d$ |             | 长度  |                        | 沉孔尺寸  |       | A型、B型、B <sub>1</sub> 型键槽 |            |      |      |      |       | B型键槽      | D型键槽  |      |       |
|--------|-------------|-----|------------------------|-------|-------|--------------------------|------------|------|------|------|-------|-----------|-------|------|-------|
| 公称尺寸   | 极限偏差<br>H7  | $L$ |                        | $L_1$ | $d_1$ | $R$                      | $b$        |      | $t$  |      | $t_1$ | $T$       | $t_3$ |      | $b_1$ |
|        |             | Y型  | J <sub>1</sub> 、<br>J型 | J型    |       | 公称尺寸                     | 极限偏差<br>P9 | 公称尺寸 | 极限偏差 | 公称尺寸 | 极限偏差  | 位置度<br>公差 | 公称尺寸  | 极限偏差 |       |
| 1120   | +0.150<br>0 | —   | 1200                   | —     | —     | —                        | —          | —    | —    | —    | —     | —         | —     | —    |       |
| 1180   |             |     | 1300                   |       |       |                          |            |      |      |      |       |           |       |      | —     |
| 1250   |             |     | —                      |       |       |                          |            |      |      |      |       |           |       |      |       |

- 注：1. 轴孔长度推荐选用J型和J<sub>1</sub>型，Y型限于用于长圆柱形轴伸电机端。  
 2.  $b$ 的极限偏差，也可采用GB/T 1095（平键、键和键槽的剖面尺寸）中规定的JS9。  
 3. 沉孔亦可制成 $d_1$ 为小端直径，锥度为30°的锥形孔。  
 4. 单键槽与180°布置的双键槽对轴孔轴线的对称度按GB/T 1184中对称度7~9级选用。  
 5.  $d > 1000\text{mm}$ 的键连接尺寸由设计者自定。

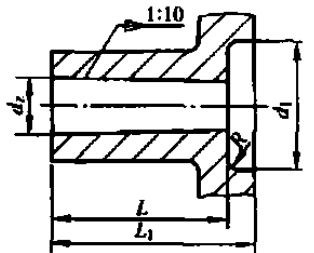
表 6-2-5 圆柱形轴孔与轴的配合

| 直径 $d/\text{mm}$ | 6~30  | >30~50 | >50   |
|------------------|-------|--------|-------|
| 配合代号             | H7/j6 | H7/k6  | H7/m6 |

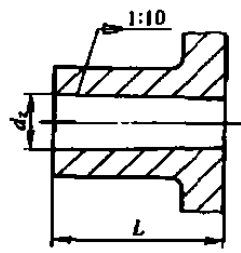
- 注：1. 根据使用要求，也可采用H7/n6、H7/p6和H7/r6。  
 2. 选用过盈大于表中规定的配合时，应验算联轴器轮毂强度。

### 3.1.2 圆锥形轴孔和键槽型式及尺寸

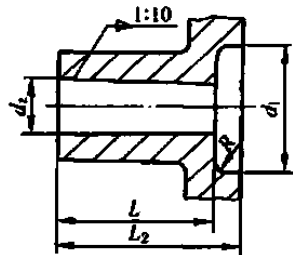
#### 轴孔型式



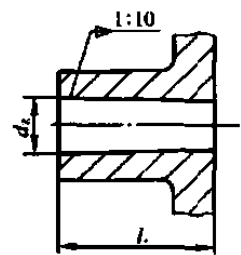
Z型—有沉孔的长圆锥形轴孔



Z<sub>1</sub>型—无沉孔的长圆锥形轴孔

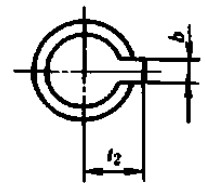


Z<sub>2</sub>型—有沉孔的短圆锥形轴孔



Z<sub>3</sub>型—无沉孔的短圆锥形轴孔

#### 键槽型式



C型—平键单键槽

表 6-2-6

| 直径 $d_1$ |             | 长度                 |                                  |       | 沉孔尺寸  |       | C型键槽 |      |            |                    |                                  |      |
|----------|-------------|--------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------------|--------------------|----------------------------------|------|
| 公称尺寸     | 极限偏差<br>H8  | $L$                |                                  | $L_1$ | $L_2$ | $d_1$ | $R$  | $b$  |            | $l_2$              |                                  |      |
|          |             | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 |       |       |       |      | 公称尺寸 | 极限偏差<br>P9 | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 | 极限偏差 |
| 6        | +0.022<br>0 | 12                 | —                                | —     | —     | —     | —    | —    | —          | —                  | —                                | —    |
| 7        |             | 14                 | —                                | —     | —     | —     | —    | —    | —          | —                  | —                                |      |
| 8        |             |                    | —                                | —     | —     | —     | —    | —    | —          | —                  | —                                |      |

mm



| 直径 $d_1$ |             | 长度                 |                                  |       |       | 沉孔尺寸  |     | C 型 键 槽 |                  |                    |                                  |      |      |      |
|----------|-------------|--------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-----|---------|------------------|--------------------|----------------------------------|------|------|------|
| 公称尺寸     | 极限偏差<br>H8  | L                  |                                  | $L_1$ | $L_2$ | $d_1$ | R   | b       |                  | $l_2$              |                                  | 极限偏差 |      |      |
|          |             | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 |       |       |       |     | 公称尺寸    | 极限偏差<br>P9       | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 |      |      |      |
| 9        | +0.022<br>0 | 14                 |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  |      |      |      |
| 10       |             | 17                 |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  |      |      |      |
| 11       | +0.027<br>0 |                    |                                  |       |       |       |     | 2       | -0.006<br>-0.031 | 6.1                |                                  |      |      |      |
| 12       |             | 20                 |                                  | 32    |       |       |     |         |                  | 6.5                |                                  |      |      |      |
| 14       |             |                    |                                  |       |       |       |     | 3       |                  |                    | 7.9                              |      |      |      |
| 16       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  | 8.7                | 9.0                              |      |      |      |
| 18       |             |                    | 30                               | 18    | 42    | 30    |     |         |                  | 10.1               | 10.4                             |      |      |      |
| 19       |             |                    |                                  |       |       |       | 38  |         | 4                |                    | 10.6                             | 10.9 |      |      |
| 20       | +0.033<br>0 |                    |                                  |       |       |       | 1.5 |         | -0.012<br>-0.042 | 10.9               | 11.2                             |      |      |      |
| 22       |             | 38                 | 24                               | 52    | 38    |       |     |         |                  | 11.9               | 12.2                             |      |      |      |
| 24       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    | 13.4                             | 13.7 |      |      |
| 25       |             |                    | 44                               | 26    | 62    | 44    | 48  |         |                  | 5                  |                                  | 13.7 | 14.2 |      |
| 28       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 15.2 | 15.7 |      |
| 30       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 15.8 | 16.4 |      |
| 32       | +0.039<br>0 |                    |                                  |       |       | 55    | 2.0 |         | -0.015<br>-0.051 | 17.3               | 17.9                             |      |      |      |
| 35       |             | 60                 | 38                               | 82    | 60    |       |     |         |                  | 6                  |                                  | 18.8 | 19.4 |      |
| 38       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 20.3 | 20.9 |      |
| 40       |             |                    |                                  |       |       |       | 65  |         |                  | 10                 |                                  | 21.2 | 21.9 |      |
| 42       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 22.2 | 22.9 |      |
| 45       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 23.7 | 24.4 |      |
| 48       | +0.046<br>0 | 84                 | 56                               | 112   | 84    | 80    | 2.5 |         | -0.018<br>-0.061 | 25.2               | 25.9                             |      |      |      |
| 50       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  | 12                 |                                  | 26.2 | 26.9 |      |
| 55       |             |                    |                                  |       |       |       |     | 95      |                  |                    | 14                               |      | 29.2 | 29.9 |
| 56       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 29.7 | 30.4 |      |
| 60       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 31.7 | 32.5 |      |
| 63       |             |                    |                                  |       |       |       | 105 |         |                  | 16                 |                                  | 32.2 | 34.0 |      |
| 65       | +0.054<br>0 |                    |                                  |       |       |       | 3.0 |         | -0.022<br>-0.074 | 34.2               | 35.0                             |      |      |      |
| 70       |             | 107                | 72                               | 142   | 107   |       |     |         |                  | 18                 |                                  | 36.8 | 37.6 |      |
| 71       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 37.3 | 38.1 |      |
| 75       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  |                    |                                  | 39.3 | 40.1 |      |
| 80       |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  | 41.6               | 42.6                             |      |      |      |
| 85       | +0.054<br>0 |                    |                                  |       |       | 140   |     | 20      |                  | 44.1               | 45.1                             |      |      |      |
| 90       |             | 132                | 92                               | 172   | 132   |       |     |         |                  | 47.1               | 48.1                             |      |      |      |
| 95       |             |                    |                                  |       |       | 160   |     | 22      |                  | 49.6               | 50.6                             |      |      |      |
| 100      |             |                    | 167                              | 122   | 212   | 167   | 180 |         | 25               |                    | 51.3                             | 52.4 |      |      |

续表

| 直径 $d_1$ |             | 长度                 |                                  |       |       | 沉孔尺寸  |     | C 型 键 槽 |                  |                    |                                  |           |
|----------|-------------|--------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-----|---------|------------------|--------------------|----------------------------------|-----------|
| 公称尺寸     | 极限偏差 H8     | $L$                |                                  | $L_1$ | $L_2$ | $d_1$ | $R$ | $b$     |                  | $t_2$              |                                  |           |
|          |             | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 |       |       |       |     | 公称尺寸    | 极限偏差 P9          | Z、Z <sub>1</sub> 型 | Z <sub>2</sub> 、Z <sub>3</sub> 型 | 极限偏差      |
| 110      | +0.054      | 167                | 122                              | 212   | 167   | 180   | 3.0 | 25      | -0.022<br>-0.074 | 56.3               | 57.4                             | +0.2<br>0 |
| 120      | 0           |                    |                                  |       |       | 210   | 4.0 | 28      |                  | 62.3               | 63.4                             |           |
| 125      | +0.063<br>0 |                    |                                  |       |       | 235   |     |         |                  | 64.8               | 65.9                             |           |
| 130      |             |                    |                                  |       |       | 202   |     |         |                  | 152                | 252                              |           |
| 140      |             | 242                | 182                              | 302   | 242   | 72.4  |     |         | 73.6             |                    |                                  |           |
| 150      | +0.072<br>0 | 282                | 212                              | 352   | 282   | 265   | 5.0 | 32      | -0.026<br>-0.088 | 77.4               | 78.6                             | +0.3<br>0 |
| 160      |             |                    |                                  |       |       | 36    |     | 82.4    |                  | 83.9               |                                  |           |
| 170      |             |                    |                                  |       |       | 40    |     | 87.4    |                  | 88.9               |                                  |           |
| 180      | +0.072<br>0 | 282                | 212                              | 352   | 282   | 330   | 5.0 | 45      | -0.026<br>-0.088 | 93.4               | 94.9                             | +0.3<br>0 |
| 190      |             |                    |                                  |       |       |       |     | 40      |                  | 97.4               | 99.9                             |           |
| 200      |             |                    |                                  |       |       |       |     | 45      |                  | 102.4              | 104.1                            |           |
| 220      |             |                    |                                  |       |       |       |     |         |                  | 113.4              | 115.1                            |           |

注：b 的极限偏差，也可采用 GB/T 1095（平键、键和键槽的剖面尺寸）中规定的 JS 9。

表 6-2-7 圆锥形轴孔配合及轴向尺寸偏差

| 圆锥孔直径 $d_1$ | 配合代号  | L 轴向<br>极限偏差 | 圆锥孔直径 $d_1$ | 配合代号  | L 轴向<br>极限偏差 |
|-------------|-------|--------------|-------------|-------|--------------|
| 6 ~ 10      | H8/k8 | 0            | 55 ~ 80     | H8/k8 | 0            |
| 11 ~ 18     |       | -0.22        | 85 ~ 120    |       | -0.46        |
| 19 ~ 30     |       | 0            | 125 ~ 180   |       | -0.54        |
| 32 ~ 50     |       | -0.27        | 190 ~ 220   |       | -0.63        |
|             |       | 0            |             |       | 0            |
|             |       | -0.33        |             |       | -0.63        |
|             |       | 0            |             |       | 0            |
|             |       | -0.39        |             |       | -0.72        |

注：锥度公差应符合 GB/T 11334 圆锥公差中 AT6 级的规定。

### 3.1.3 其他连接型式

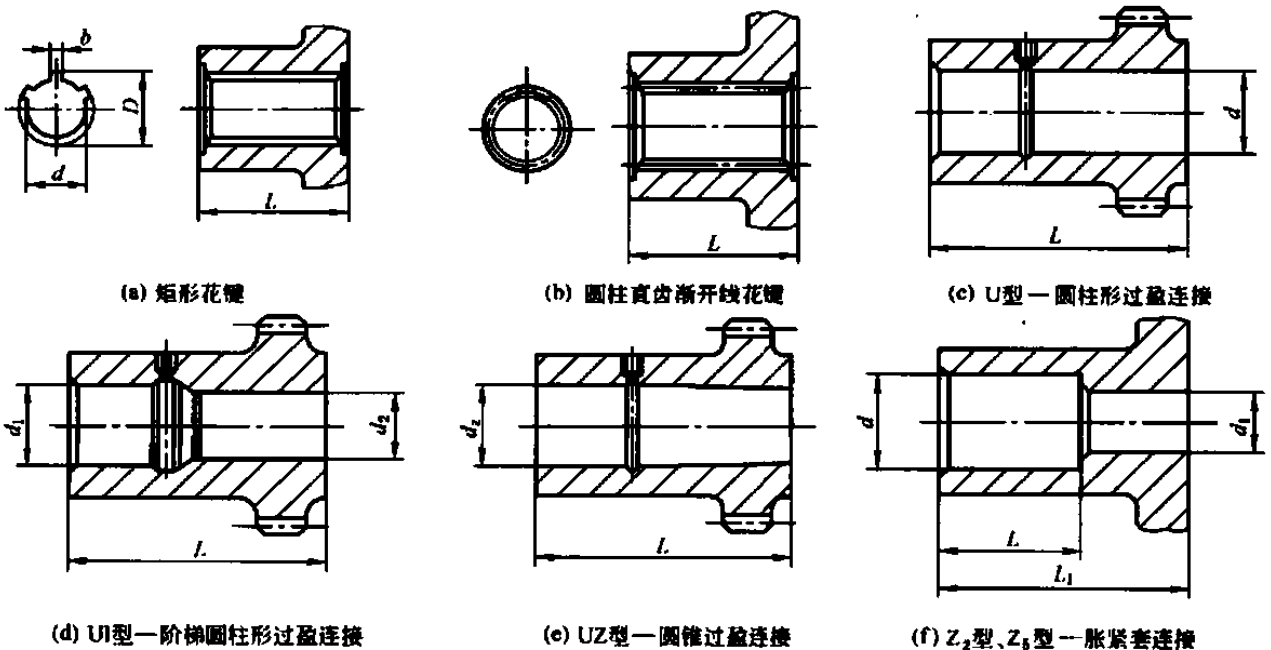


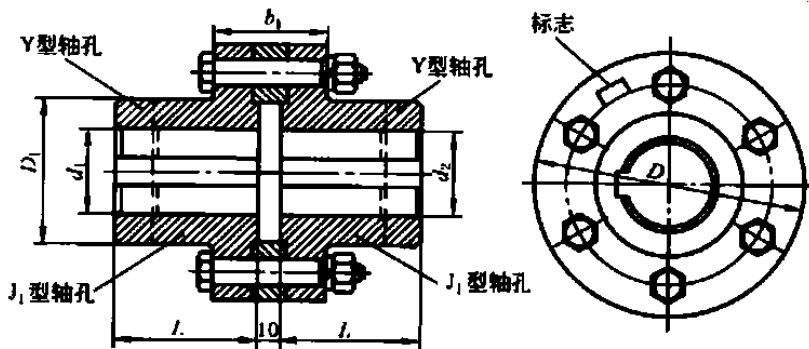
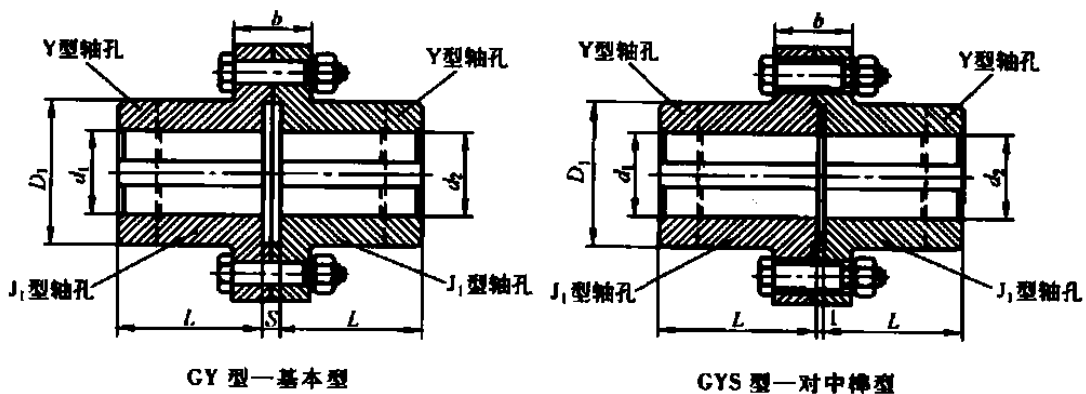
图 6-2-1 其他连接型式

- ① 矩形花键尺寸应符合 GB/T 1144 中的有关规定。
- ② 圆柱直齿渐开线花键尺寸应符合 GB/T 3478.1 ~ 3478.4 的规定。
- ③ 过盈配合油压装卸轴孔直径、油槽数量及尺寸应符合 JB/T 6136 的有关规定。
- ④ 圆锥过盈连接轴孔 (UZ 型) 锥度应符合 JB/T 6136 的规定。
- ⑤ 胀紧套连接轴孔应符合 JB/T 7934 的规定。
- ⑥ 花键、过盈配合油压装卸及胀紧套连接的轴孔长度  $L$ ，一般应符合表 6-2-4 中 J、J<sub>1</sub> 型轴孔长度的规定。

## 3.2 刚性联轴器

### 3.2.1 凸缘联轴器 (摘自 GB/T 5843—2003)

结构简单，制造方便，成本低，装拆维护简便，传递转矩较大，常用于载荷平稳、无冲击、传动精度要求高的传动。不具备径向、轴向、角向补偿性能，所以要求两轴对中精度高。不具备减振、缓冲功能。



GYH 型—对中环型

| 零件名称 | 材料         |
|------|------------|
| 半联轴器 | 35         |
| 对中环  |            |
| 螺栓   | 性能等级 8.8 级 |
| 螺母   | 性能等级 8 级   |

标记示例:

例 1 GYS 凸缘联轴器

主动端: Y 型轴孔、A 型键槽,  $d=30$ ,  $L=82$

从动端: J<sub>1</sub> 型轴孔、A 型键槽,  $d=30$ ,  $L=60$ 。标记为:

GYS 联轴器  $\frac{30 \times 82}{J_1 30 \times 60}$  GB/T 5843—2003

例 2 GYS6 凸缘联轴器

主动端: J<sub>1</sub> 型轴孔、A 型键槽,  $d=45$ ,  $L=84$

从动端: J<sub>1</sub> 型轴孔、A 型键槽,  $d=45$ ,  $L=84$ 。标记为:

GYS6 联轴器 J<sub>1</sub> 45 × 84 GB/T 5843—2003

表 6-2-8

基本参数和主要尺寸

| 型号                  | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ |     | 轴孔长度 $L$ |                  | $D$ | $D_1$ | $b$ | $b_1$ | $S$    | 转动惯量 | 质量             |
|---------------------|---------------|---------------------|--------------------|-----|----------|------------------|-----|-------|-----|-------|--------|------|----------------|
|                     |               |                     |                    |     | Y 型      | J <sub>1</sub> 型 |     |       |     |       |        |      |                |
|                     | $N \cdot m$   | $r \cdot \min^{-1}$ | mm                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      | $kg \cdot m^2$ |
| GY1<br>GYS1<br>GYH1 | 25            | 12000               | 12                 | 32  | 27       | 80               | 30  | 26    | 42  | 6     | 0.0008 | 1.16 |                |
|                     |               |                     | 14                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 16                 | 42  | 30       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 18                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 19                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY2<br>GYS2<br>GYH2 | 63            | 10000               | 16                 | 42  | 30       | 90               | 40  | 28    | 44  | 6     | 0.0015 | 1.72 |                |
|                     |               |                     | 18                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 19                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 20                 | 52  | 38       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 22                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 24                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| 25                  | 62            | 44                  |                    |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY3<br>GYS3<br>GYH3 | 112           | 9500                | 20                 | 52  | 38       | 100              | 45  | 30    | 46  | 6     | 0.0025 | 2.38 |                |
|                     |               |                     | 22                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 24                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 25                 | 62  | 44       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 28                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY4<br>GYS4<br>GYH4 | 224           | 9000                | 25                 | 62  | 44       | 105              | 55  | 32    | 48  | 6     | 0.003  | 3.15 |                |
|                     |               |                     | 28                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 30                 | 82  | 60       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 32                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 35                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY5<br>GYS5<br>GYH5 | 400           | 8000                | 30                 | 82  | 60       | 120              | 68  | 36    | 52  | 8     | 0.007  | 5.43 |                |
|                     |               |                     | 32                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 35                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 38                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 40                 | 112 | 84       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| 42                  |               |                     |                    |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY6<br>GYS6<br>GYH6 | 900           | 6800                | 38                 | 82  | 60       | 140              | 80  | 40    | 56  | 8     | 0.015  | 7.59 |                |
|                     |               |                     | 40                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 42                 | 112 | 84       |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 45                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 48                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| 50                  |               |                     |                    |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY7<br>GYS7<br>GYH7 | 1600          | 6000                | 48                 | 112 | 84       | 160              | 100 | 40    | 56  | 8     | 0.031  | 13.1 |                |
|                     |               |                     | 50                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 55                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 56                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 60                 | 142 | 107      |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| 63                  |               |                     |                    |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| GY8<br>GYS8<br>GYH8 | 3150          | 4800                | 60                 | 142 | 107      | 200              | 130 | 50    | 68  | 10    | 0.103  | 27.5 |                |
|                     |               |                     | 63                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 65                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 70                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 71                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
|                     |               |                     | 75                 |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |
| 80                  | 172           | 132                 |                    |     |          |                  |     |       |     |       |        |      |                |

| 型号                     | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$             | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ |         | 轴孔长度 $L$ |         | $D$ | $D_1$ | $b$ | $b_1$ | $S$    | 转动惯量  | 质量                           |
|------------------------|---------------|---------------------------|--------------------|---------|----------|---------|-----|-------|-----|-------|--------|-------|------------------------------|
|                        |               |                           | Y 型                | $J_1$ 型 | Y 型      | $J_1$ 型 |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        | N · m         | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | mm                 |         |          |         |     |       |     |       |        |       | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ |
| GY9<br>GYS9<br>GYH9    | 6300          | 3600                      | 75                 | 142     | 107      | 260     | 160 | 66    | 84  | 10    | 0.319  | 47.8  |                              |
|                        |               |                           | 80                 | 172     | 132      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 85                 |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 90                 |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 95                 | 212     | 167      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| 100                    |               |                           |                    |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| GY10<br>GYS10<br>GYH10 | 10000         | 3200                      | 90                 | 172     | 132      | 300     | 200 | 72    | 90  | 10    | 0.720  | 82.0  |                              |
|                        |               |                           | 95                 | 212     | 167      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 100                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 110                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 120                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| 125                    |               |                           |                    |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| GY11<br>GYS11<br>GYH11 | 25000         | 2500                      | 120                | 212     | 167      | 380     | 260 | 80    | 98  | 10    | 2.278  | 162.2 |                              |
|                        |               |                           | 125                | 252     | 202      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 130                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 140                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 150                | 302     | 242      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| 160                    |               |                           |                    |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| GY12<br>GYS12<br>GYH12 | 50000         | 2000                      | 150                | 252     | 202      | 460     | 320 | 92    | 112 | 12    | 5.923  | 285.6 |                              |
|                        |               |                           | 160                | 302     | 242      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 170                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 180                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 190                | 352     | 282      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| 200                    |               |                           |                    |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
| GY13<br>GYS13<br>GYH13 | 100000        | 1600                      | 190                | 352     | 282      | 590     | 400 | 110   | 130 | 12    | 19.978 | 611.9 |                              |
|                        |               |                           | 200                | 410     | 330      |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 220                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 240                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |
|                        |               |                           | 250                |         |          |         |     |       |     |       |        |       |                              |

注：1. 联轴器的轴孔和键槽型式及尺寸见表 6-2-4，轴孔与轴的配合见表 6-2-5。

2. 联轴器组装时，两半联轴器一端轴孔对另一端轴孔的同轴度按 GB/T 1184 中的 9 级公差的规定。

3. 质量、转动惯量是按 GY 型联轴器 Y/ $J_1$  轴孔组合型式和最小轴孔直径计算的。

4. 凸缘联轴器应具有安全防护装置，由选用者自行设计。

5. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

6. 生产厂家为河北省冀州市联轴器厂。

### 3.2.2 ZZ1 胀套式刚性联轴器

胀套式联轴器是由胀套发展的产品。结构简单，通用性强，靠摩擦力传递转矩，无键连接，要求两轴对中性好。本产品用于小转矩的传动。

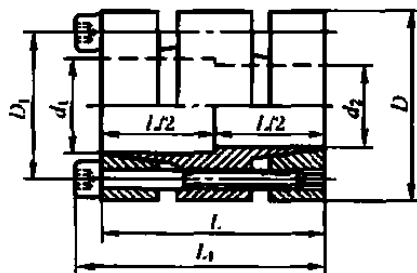


表 6-2-9

基本参数和主要尺寸

| 额定转矩<br>/N·m | 许用<br>轴向力/N | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 基本尺寸/mm        |                |      |                |      |                | 六角头螺栓   |                             | 质量<br>/kg |      |      |      |      |
|--------------|-------------|------------------------------|----------------|----------------|------|----------------|------|----------------|---------|-----------------------------|-----------|------|------|------|------|
|              |             |                              | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | D    | D <sub>1</sub> | L    | L <sub>1</sub> | 规格      | 拧紧力矩<br>M <sub>A</sub> /N·m |           |      |      |      |      |
| 78.5         | 981         | 14500                        | 16             | 16             | 53   | 41             | 56   | 61             | 6-M6×50 | 17.7                        | 0.80      |      |      |      |      |
| 78.5         |             |                              | 20             | 16             |      |                |      |                |         |                             | 0.76      |      |      |      |      |
| 98.1         |             |                              | 20             | 20             |      |                |      |                |         |                             | 0.77      |      |      |      |      |
| 98.1         |             |                              | 22             | 20             |      |                |      |                |         |                             | 0.72      |      |      |      |      |
| 118.0        |             |                              | 22             | 22             |      |                |      |                |         |                             | 0.72      |      |      |      |      |
| 98.1         |             | 12500                        | 25             | 20             | 58   | 45             | 58   | 63             |         |                             | 0.87      |      |      |      |      |
| 118.0        |             |                              | 25             | 22             |      |                |      |                |         |                             | 0.86      |      |      |      |      |
| 127.1        |             |                              | 25             | 25             |      |                |      |                |         |                             | 0.84      |      |      |      |      |
| 63.7         |             |                              | 588            | 20             |      |                |      |                |         |                             | 16        | 64   | 68.5 | 68.5 | 1.10 |
| 63.7         |             |                              |                | 22             |      |                |      |                |         |                             | 16        |      |      |      | 1.10 |
| 157.0        | 1180        | 12000                        |                | 30             | 25   | 63             | 50.5 | 60             | 65      | 1.05                        |           |      |      |      |      |
| 186.0        |             |                              | 30             | 30             | 1.01 |                |      |                |         |                             |           |      |      |      |      |
| 157.0        |             |                              | 10000          | 35             | 25   |                |      |                |         | 68                          | 56        | 60   | 65   | 1.14 |      |
| 177.0        |             |                              |                | 35             | 28   |                |      |                |         |                             |           |      |      | 1.19 |      |
| 186.0        |             |                              |                | 35             | 30   |                |      |                |         |                             |           |      |      | 1.17 |      |
| 206.0        |             | 35                           |                | 32             | 1.15 |                |      |                |         |                             |           |      |      |      |      |
| 226.0        |             | 35                           |                | 35             | 1.12 |                |      |                |         |                             |           |      |      |      |      |
| 226.0        |             | 1270                         | 9000           | 42             | 35   | 73             | 60   | 70             | 75      | 1.51                        |           |      |      |      |      |
| 245.0        |             |                              |                | 38             | 38   |                |      |                |         | 1.53                        |           |      |      |      |      |
| 275.0        |             |                              |                | 42             | 42   |                |      |                |         | 1.41                        |           |      |      |      |      |
| 461.0        | 1860        |                              |                | 8000           | 48   |                |      |                |         | 48                          | 78        | 1.50 |      |      |      |

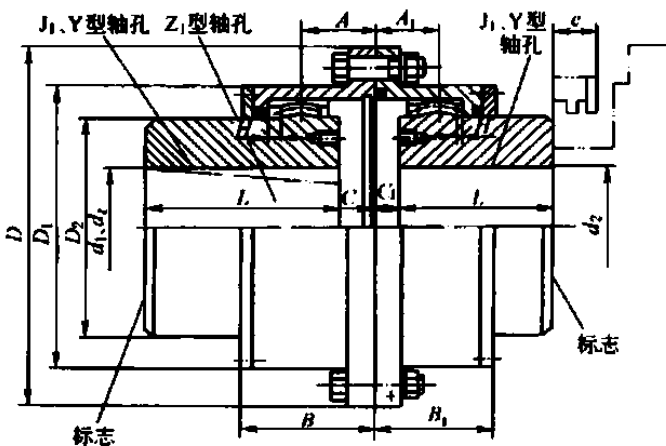
注：生产厂为北京古德高机电技术有限公司。该公司还生产 ZZ2 (200~4280N·m)、ZZ3 (30~334200N·m) 等型号。

### 3.3 鼓形齿式联轴器

鼓形齿式联轴器齿侧间隙较一般齿轮传动大，可允许一定的角位移，内外齿面周期性轴向相对滑动，因此，这种联轴器需有良好的润滑和密封。这种联轴器径向尺寸小，承载能力大，适用于低速重载的传动。

#### 3.3.1 GCLD 型鼓形齿式联轴器 (摘自 JB/T 8854.1—2001)

GCLD 型为电机轴伸型，适用于电机与工作机之间的连接。



标记示例：

例1 GCLD5 型鼓形齿式联轴器

主动端：Y 型轴孔，A 型键槽， $d_1 = 55\text{mm}$ ， $L = 112\text{mm}$

从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，B<sub>1</sub> 型键槽， $d_2 = 60\text{mm}$ ， $L = 107\text{mm}$ 。标记为：

$$\text{GCLD5 联轴器} \frac{55 \times 112}{J_1 B_1 60 \times 107} \text{JB/T 8854.1—2001}$$

例2 GCLD9 型鼓形齿式联轴器

主动端：Z<sub>1</sub> 型轴孔，C 型键槽， $d_1 = 100\text{mm}$ ， $L = 167\text{mm}$

从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，A 型键槽， $d_2 = 120\text{mm}$ ， $L = 167\text{mm}$ 。标记为：

$$\text{GCLD9 联轴器} \frac{Z_1 C100 \times 167}{J_1 120 \times 167} \text{JB/T 8854.1—2001}$$

例3 GCLD2 型鼓形齿式联轴器

主动端：Y 型轴孔，A 型键槽， $d_1 = 50\text{mm}$ ， $L = 112\text{mm}$

从动端：Y 型轴孔，A 型键槽， $d_2 = 50\text{mm}$ ， $L = 112\text{mm}$ 。标记为：

$$\text{GCLD2 联轴器} 50 \times 112 \text{ JB/T 8854.1—2001}$$

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2, d_3$ | 轴孔长度 $L$ |            | $D$ | $D_1$ | $D_2$  | $C$  | $C_1$ | $H$  | $A$  | $A_1$ | $B$ | $B_1$ | $e$     | 转动惯量<br>$\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |      |
|-------|---------------|---------------|-------------------------|----------|------------|-----|-------|--------|------|-------|------|------|-------|-----|-------|---------|--------------------------------------|-----------------|----------|------|
|       |               |               |                         | $Y$      | $J_1, Z_1$ |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         |                                      |                 |          |      |
| GCLD1 | 1.12          | 4000          | 22,24                   | 52       | 38         | 127 | 95    | 75     | 27   | 6     | 2    | 43   | 22    | 66  | 45    | 42      | 0.00875                              | 107             | 6.2      |      |
|       |               |               | 25,28                   | 62       | 44         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.01025                              |                 | 7.2      |      |
|       |               |               | 30,32,35,38             | 82       | 60         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.011                                |                 | 7.8      |      |
|       |               |               | 40,42,45,48,50,55,56    | 112      | 84         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.01175                              |                 | 9.6      |      |
| GCLD2 | 1.8           | 4000          | 38                      | 82       | 60         | 149 | 116   | 26.5   | 6.5  | 2     | 49.5 | 24.5 | 70    | 49  | 42    | 0.02125 | 137                                  | 11.2            |          |      |
|       |               |               | 60,63,65                | 142      | 107        |     |       | 33     |      |       |      |      |       |     |       | 0.02425 |                                      | 14              |          |      |
|       |               |               | 40,42,45,48,50,55,56    | 112      | 87         |     |       | 0.0215 |      |       |      |      |       |     |       | 16.4    |                                      |                 |          |      |
| GCLD3 | 3.15          | 4000          | 40,42,45,48,50,55,56    | 112      | 84         | 167 | 134   | 105    | 33   | 7     | 2.5  | 53.5 | 27.5  | 80  | 54    | 42      | 0.04                                 | 201             | 17.2     |      |
|       |               |               | 60,63,65,70,71,75       | 142      | 107        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.0475                               |                 | 22.4     |      |
|       |               |               | 45,48,50,55,56          | 112      | 84         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.0725                               |                 | 25.2     |      |
| GCLD4 | 5             | 4000          | 60,63,65,70,71,75       | 142      | 107        | 187 | 153   | 125    | 33.5 | 7.5   | 2.5  | 54   | 28    | 81  | 55    | 42      | 0.0825                               | 238             | 26.4     |      |
|       |               |               | 80,85,90                | 172      | 132        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 38                                   |                 | 0.095    | 35.6 |
|       |               |               | 50,55                   | 112      | 84         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.1125                               |                 | 31.6     |      |
|       |               |               | 60,63,65,70,71,75       | 142      | 107        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.1275                               |                 | 38       |      |
| GCLD5 | 7.1           | 3750          | 80,85,90,95             | 172      | 132        | 204 | 170   | 140    | 37.5 | 7.5   | 2.5  | 60   | 30    | 89  | 59    | 42      | 0.145                                | 298             | 44.6     |      |
|       |               |               | 100,(105)               | 212      | 167        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 43.5                                 |                 | 0.1675   | 53.9 |
|       |               |               | 55,56                   | 112      | 84         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.1875                               |                 | 40.5     |      |
|       |               |               | 60,63,65,70,71,75       | 142      | 107        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.21                                 |                 | 49.8     |      |
| GCLD6 | 10            | 3300          | 80,85,90,95             | 172      | 132        | 230 | 186   | 155    | 43.5 | 8.5   | 3    | 68.5 | 33.5  | 106 | 71    | 47      | 0.235                                | 465             | 56.3     |      |
|       |               |               | 100,110,(115)           | 212      | 167        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.2675                               |                 | 67.5     |      |
|       |               |               | 55,56                   | 112      | 84         |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.1875                               |                 | 40.5     |      |
|       |               |               | 60,63,65,70,71,75       | 142      | 107        |     |       |        |      |       |      |      |       |     |       |         | 0.21                                 |                 | 49.8     |      |

表 6-2-10

续表

| 型号     | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径                   |       | 轴孔长度 $L$ |            | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $C$  | $C_1$ | $H$ | $A$  | $A_1$ | $B$ | $B_1$ | $e$ | 转动惯量<br>$\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|--------|---------------|---------------|------------------------|-------|----------|------------|-----|-------|-------|------|-------|-----|------|-------|-----|-------|-----|--------------------------------------|-----------------|----------|
|        |               |               | $d_1, d_2, d_3$        | $d_4$ | $Y$      | $J_1, Z_1$ |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     |                                      |                 |          |
| GCLD7  | 16            | 3000          | 60, 63, 65, 70, 71, 75 |       | 142      | 107        | 256 | 212   | 180   | 48   | 9     | 3   | 73.5 | 34.5  | 112 | 73    | 47  | 0.3575                               | 561             | 63.9     |
|        |               |               | 80, 85, 90, 95         |       | 172      | 132        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.40                                 |                 |          |
|        |               |               | 100, 110, 120, 125     |       | 212      | 167        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.4625                               |                 |          |
|        |               |               | 130, (135)             |       | 252      | 202        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.5275                               |                 |          |
| GCLD8  | 22.4          | 2650          | 65, 70, 71, 75         |       | 142      | 107        | 287 | 239   | 200   | 40.5 | 8.5   | 3.5 | 75   | 39    | 118 | 82    | 47  | 0.560                                | 734             | 95.5     |
|        |               |               | 80, 85, 90, 95         |       | 172      | 132        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.6275                               |                 |          |
|        |               |               | 100, 110, 120, 125     |       | 212      | 167        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.72                                 |                 |          |
|        |               |               | 130, 140, 150          |       | 252      | 202        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 0.8125                               |                 |          |
| GCLD9  | 35.5          | 2350          | 70, 71, 75             |       | 142      | 107        | 325 | 276   | 235   | 49.5 | 9.5   | 3.5 | 87.5 | 40.5  | 132 | 85    | 47  | 1.0775                               | 956             | 156      |
|        |               |               | 80, 85, 90, 95         |       | 172      | 132        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 1.2075                               |                 |          |
|        |               |               | 100, 110, 120, 125     |       | 212      | 167        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 1.3825                               |                 |          |
|        |               |               | 130, 140, 150          |       | 252      | 202        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 1.56                                 |                 |          |
| GCLD10 | 50            | 2100          | 160, 170, (175)        |       | 302      | 242        | 362 | 313   | 270   | 65   | 11    | 4   | 98.5 | 44.5  | 149 | 95    | 49  | 1.77                                 | 1320            | 280      |
|        |               |               | 75                     |       | 142      | 107        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 1.97                                 |                 |          |
|        |               |               | 80, 85, 90, 95         |       | 172      | 132        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 2.0725                               |                 |          |
|        |               |               | 100, 110, 120, 125     |       | 212      | 167        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 2.38                                 |                 |          |
| GCLD10 | 50            | 2100          | 130, 140, 150          |       | 252      | 202        | 362 | 313   | 270   | 65   | 11    | 4   | 98.5 | 44.5  | 149 | 95    | 49  | 2.5625                               | 1320            | 299      |
|        |               |               | 160, 170, 180          |       | 302      | 242        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 3.055                                |                 |          |
|        |               |               | 190, 200               |       | 352      | 282        |     |       |       |      |       |     |      |       |     |       |     | 3.4225                               |                 |          |

注: 1. 转动惯量与质量包括轴伸在内。

2.  $e$  为更换密封所需要的尺寸。

3. 带括号的轴孔直径新设计时不用。

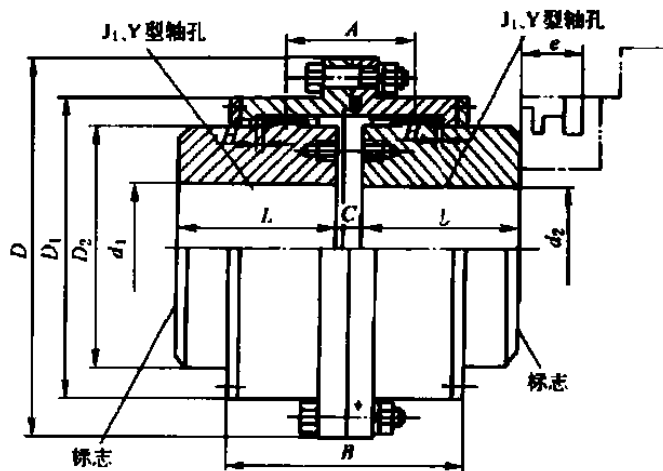
4. 联轴器轴孔和连接型式与尺寸见表 6-2-4、表 6-2-6、轴孔与轴的配合见表 6-2-5 和表 6-2-7。

5. 生产厂家为河北省冀州市联轴器厂、浙江乐清联轴器厂。



### 3.3.2 G II CL 型、G II CLZ 型鼓形齿式联轴器 (摘自 JB/T 8854.2—2001)

G II CL 型的齿轮齿宽为窄型, 结构紧凑, 转动惯量较小, 适宜于转速较高, 频繁启、制动的场合。



G II CL1 ~ G II CL13 型鼓形齿式联轴器

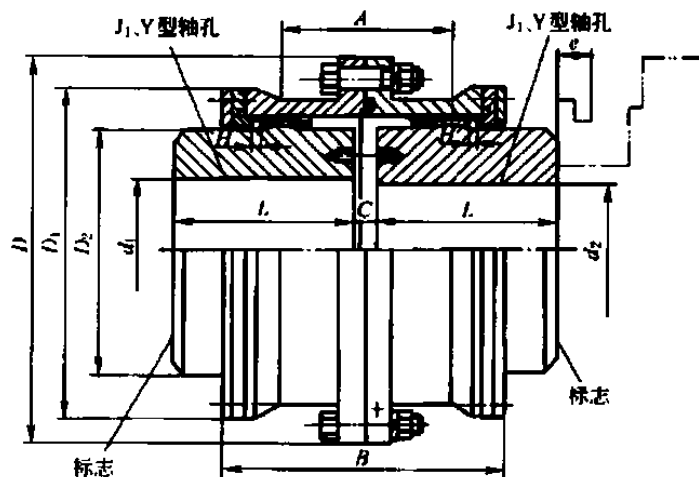
标记示例

例1 G II CL4 型联轴器

主动端: J<sub>1</sub> 型轴孔, A 型键槽,  $d_1 = 55\text{mm}$ ,  $L = 84\text{mm}$

从动端: J<sub>1</sub> 型轴孔, A 型键槽,  $d_2 = 60\text{mm}$ ,  $L = 107\text{mm}$ 。标记为:

G II CL4 联轴器  $\frac{J_1 55 \times 84}{J_1 60 \times 107}$  JB/T 8854.2—2001



G II CL14 ~ G II CL25 型鼓形齿式联轴器

例2 G II CL4 型联轴器

主动端: Y 型轴孔, A 型键槽,  $d_1 = 50\text{mm}$ ,  $L = 112\text{mm}$

从动端: Y 型轴孔, A 型键槽,  $d_2 = 50\text{mm}$ ,  $L = 112\text{mm}$ 。标记为:

G II CL4 联轴器  $50 \times 112$  JB/T 8854.2—2001

表 6-2-11 G II CL 型的基本参数和主要尺寸

| 型号       | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$         | 轴孔长度 L |                | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | C  | H   | A  | B   | e  | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------|----------------|-----|----------------|----------------|----|-----|----|-----|----|---------------------------|-----------------|----------|
|          |                       |                                      |                            | Y      | J <sub>1</sub> |     |                |                |    |     |    |     |    |                           |                 |          |
| G II CL1 | 0.4                   | 4000                                 | 16, 18, 19                 | 42     | —              | 103 | 71             | 50             | 8  | 2   | 36 | 76  | 38 | 0.0035                    | 51              | 5.1      |
|          |                       |                                      | 20, 22, 24                 | 52     | 38             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0035                    |                 |          |
|          |                       |                                      | 25, 28                     | 62     | 44             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0035                    |                 |          |
|          |                       |                                      | 30, 32, 35                 | 82     | 60             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.00375                   |                 |          |
| G II CL2 | 0.71                  | 4000                                 | 20, 22, 24                 | 52     | —              | 115 | 83             | 60             | 8  | 2   | 42 | 88  | 42 | 0.00575                   | 70              | 4.5      |
|          |                       |                                      | 25, 28                     | 62     | 44             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.00550                   |                 |          |
|          |                       |                                      | 30, 32, 35, 38             | 82     | 60             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.006                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 40, 42, 45                 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.00675                   |                 |          |
| G II CL3 | 1.12                  | 4000                                 | 22, 24                     | 52     | —              | 127 | 95             | 75             | 8  | 2   | 44 | 90  | 42 | 0.0105                    | 68              | 7.5      |
|          |                       |                                      | 25, 28                     | 62     | 44             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.010                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 30, 32, 35, 38             | 82     | 60             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.010                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0113                    |                 |          |
| G II CL4 | 1.8                   | 4000                                 | 38                         | 82     | 60             | 149 | 116            | 90             | 8  | 2   | 49 | 98  | 42 | 0.02                      | 87              | 12.2     |
|          |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0223                    |                 |          |
|          |                       |                                      | 60, 63, 65                 | 142    | 107            |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0245                    |                 |          |
|          |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0378                    |                 |          |
| G II CL5 | 3.15                  | 4000                                 | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142    | 107            | 167 | 134            | 105            | 10 | 2.5 | 55 | 108 | 42 | 0.0433                    | 125             | 19.6     |
|          |                       |                                      | 45, 48, 50, 55, 56         | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0663                    |                 |          |
| G II CL6 | 5.00                  | 4000                                 | 45, 48, 50, 55, 56         | 112    | 84             | 187 | 153            | 125            | 10 | 2.5 | 56 | 110 | 42 | 0.075                     | 148             | 26.5     |
|          |                       |                                      | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142    | 107            |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.0843                    |                 |          |
|          |                       |                                      | 80, 85, 90                 | 172    | 132            |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.103                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 50, 55, 56                 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.115                     |                 |          |
| G II CL7 | 7.1                   | 3750                                 | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142    | 107            | 204 | 170            | 140            | 10 | 2.5 | 60 | 118 | 42 | 0.1298                    | 175             | 39.2     |
|          |                       |                                      | 80, 85, 90, 95             | 172    | 132            |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.151                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 100, (105)                 | 212    | 167            |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.151                     |                 |          |
|          |                       |                                      | 50, 55, 56                 | 112    | 84             |     |                |                |    |     |    |     |    | 0.103                     |                 |          |

续表

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>$r \cdot \text{min}^{-1}$ | 轴孔直径       |                        | 轴孔长度 $L$<br>mm |       |     | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $C$ | $H$ | $A$ | $B$ | $e$   | 转动惯量<br>$\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|-----------|-----------------------|--|------------|------------------------|----------------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|--------------------------------------|-----------------|----------|
|           |                       |  | $d_1, d_2$ | $d_1, d_2$             | $Y$            | $J_1$ |     |     |       |       |     |     |     |     |       |                                      |                 |          |
| G II CL8  | 10.00                 | 3300                                       |            | 55, 56                 | 112            | 84    | 230 | 186 | 155   | 12    | 3   | 67  | 142 | 147 | 0.167 | 268                                  | 35.5            |          |
|           |                       |  |            | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 142            | 107   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.188 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 80, 85, 90, 95         | 172            | 132   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.210 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 100, 110, (115)        | 212            | 167   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.241 |                                      |                 |          |
| G II CL9  | 16                    | 3000                                       |            | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 142            | 107   | 256 | 212 | 180   | 12    | 3   | 69  | 146 | 47  | 0.316 | 310                                  | 55.6            |          |
|           |                       |  |            | 80, 85, 90, 95         | 172            | 132   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.356 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 100, 110, 120, 125     | 212            | 167   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.413 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 130, (135)             | 252            | 202   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.470 |                                      |                 |          |
| G II CL10 | 22.4                  | 2650                                       |            | 65, 70, 71, 75         | 142            | 107   | 287 | 239 | 200   | 14    | 3.5 | 78  | 164 | 47  | 0.511 | 472                                  | 72              |          |
|           |                       |  |            | 80, 85, 90, 95         | 172            | 132   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.573 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 100, 110, 120, 125     | 212            | 167   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.659 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 130, 140, 150          | 252            | 202   |     |     |       |       |     |     |     |     | 0.745 |                                      |                 |          |
| G II CL11 | 35.5                  | 2350                                       |            | 70, 71, 75             | 142            | 107   | 352 | 276 | 235   | 14    | 3.5 | 81  | 170 | 47  | 1.454 | 550                                  | 97              |          |
|           |                       |  |            | 80, 85, 90, 95         | 172            | 132   |     |     |       |       |     |     |     |     | 1.096 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 100, 110, 120, 125     | 212            | 167   |     |     |       |       |     |     |     |     | 1.235 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 130, 140, 150          | 252            | 202   |     |     |       |       |     |     |     |     | 1.340 |                                      |                 |          |
| G II CL12 | 50                    | 2100                                       |            | 160, 170, (175)        | 302            | 242   | 362 | 313 | 270   | 16    | 4   | 89  | 190 | 49  | 1.588 | 695                                  | 189             |          |
|           |                       |  |            | 75                     | 142            | 107   |     |     |       |       |     |     |     |     | 1.623 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 80, 85, 90, 95         | 172            | 132   |     |     |       |       |     |     |     |     | 1.828 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 100, 110, 120, 125     | 212            | 167   |     |     |       |       |     |     |     |     | 2.113 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 130, 140, 150          | 252            | 202   | 362 | 313 | 270   | 16    | 4   | 89  | 190 | 49  | 2.40  | 695                                  | 205             |          |
|           |                       |  |            | 160, 170, 180          | 302            | 242   |     |     |       |       |     |     |     |     | 2.728 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            | 190, 200               | 352            | 282   |     |     |       |       |     |     |     |     | 3.055 |                                      |                 |          |
|           |                       |  |            |                        |                |       |     |     |       |       |     |     |     |     |       |                                      |                 |          |

续表

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径                 |  | 轴孔长度 L |                | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | C  | H   | A   | B   | e  | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|--|--------|----------------|-----|----------------|----------------|----|-----|-----|-----|----|---------------------------|-----------------|----------|
|           |                       |                                      | $d_1, d_2$           |  | Y      | J <sub>1</sub> |     |                |                |    |     |     |     |    |                           |                 |          |
| mm        |                       |                                      |                      |  |        |                |     |                |                |    |     |     |     |    |                           |                 |          |
| G II CL13 | 71                    | 1850                                 | 150                  |  | 252    | 202            | 412 | 350            | 300            | 18 | 4.5 | 98  | 208 | 49 | 3.925                     | 1019            | 269      |
|           |                       |                                      |                      |  | 302    | 242            |     |                |                |    |     |     |     |    | 4.425                     |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 352    | 282            |     |                |                |    |     |     |     |    | 4.918                     |                 |          |
| G II CL14 | 112                   | 1650                                 | 170, 180, (185)      |  | 302    | 242            | 462 | 418            | 335            | 22 | 5.5 | 172 | 296 | 63 | 8.025                     | 3900            | 421      |
|           |                       |                                      |                      |  | 352    | 282            |     |                |                |    |     |     |     |    | 8.8                       |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 410    | 330            |     |                |                |    |     |     |     |    | 9.725                     |                 |          |
| G II CL15 | 180                   | 1500                                 | 190, 200, 220        |  | 352    | 282            | 512 | 465            | 380            | 22 | 5.5 | 182 | 316 | 63 | 14.300                    | 3700            | 608      |
|           |                       |                                      |                      |  | 410    | 330            |     |                |                |    |     |     |     |    | 15.850                    |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 470    | 380            |     |                |                |    |     |     |     |    | 17.45                     |                 |          |
| G II CL16 | 250                   | 1300                                 | 220                  |  | 352    | 282            | 580 | 522            | 430            | 28 | 7   | 209 | 354 | 67 | 23.925                    | 4500            | 799      |
|           |                       |                                      |                      |  | 410    | 330            |     |                |                |    |     |     |     |    | 26.45                     |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 470    | 380            |     |                |                |    |     |     |     |    | 29.1                      |                 |          |
| G II CL17 | 355                   | 1200                                 | 250, 260             |  | 410    | 330            | 644 | 582            | 490            | 28 | 7   | 198 | 364 | 67 | 43.095                    | 4900            | 1176     |
|           |                       |                                      |                      |  | 470    | 380            |     |                |                |    |     |     |     |    | 47.525                    |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 550    | 450            |     |                |                |    |     |     |     |    | 53.725                    |                 |          |
| G II CL18 | 500                   | 1050                                 | 280, (295), 300, 320 |  | 470    | 380            | 726 | 654            | 540            | 28 | 8   | 222 | 430 | 75 | 78.525                    | 7000            | 1698     |
|           |                       |                                      |                      |  | 550    | 450            |     |                |                |    |     |     |     |    | 87.750                    |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 650    | 540            |     |                |                |    |     |     |     |    | 99.500                    |                 |          |
| G II CL19 | 710                   | 950                                  | 300, 320             |  | 470    | 380            | 818 | 748            | 630            | 32 | 8   | 232 | 440 | 75 | 136.750                   | 8900            | 2249     |
|           |                       |                                      |                      |  | 550    | 450            |     |                |                |    |     |     |     |    | 153.750                   |                 |          |
|           |                       |                                      |                      |  | 650    | 540            |     |                |                |    |     |     |     |    | 175.5                     |                 |          |



续表

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径                    |                             | 轴孔长度 L         |                | D    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | C    | H   | A   | B  | e       | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|-----|-----|----|---------|---------------------------|-----------------|----------|
|           |                       |                                      | $d_1, d_2$              | Y                           | J <sub>1</sub> | J <sub>1</sub> |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL20 | 1000                  | 800                                  | 360, 380, (390)         | 550                         | 450            | 928            | 838  | 720            | 32             | 10.5 | 247 | 470 | 75 | 261.75  | 11000                     | 3384            |          |
|           |                       |                                      |                         | 650                         | 540            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 480, 500                    | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 530, (540)                  | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL21 | 1400                  | 750                                  | 400, 420, 440, 450, 460 | 650                         | 540            | 1022           | 928  | 810            | 40             | 11.5 | 255 | 490 | 75 | 468.75  | 13000                     | 4977            |          |
|           |                       |                                      |                         | 800                         | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 480, 500                    | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 530, 560, 600               | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL22 | 1800                  | 650                                  | 450, 460, 480, 500      | 650                         | 540            | 1134           | 1036 | 915            | 40             | 13   | 262 | 510 | 75 | 753.750 | 16000                     | 6318            |          |
|           |                       |                                      |                         | 800                         | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 530, 560, 600, 630          | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 670, (680)                  | 780            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL23 | 2500                  | 600                                  | 530, 560, 600, 630      | 800                         | 680            | 1282           | 1178 | 1030           | 50             | 14.5 | 299 | 580 | 80 | 1517    | 28000                     | 10013           |          |
|           |                       |                                      |                         | 900                         | 780            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 670, (700), 710, 750, (770) | 780            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 560, 600, 630               | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL24 | 3550                  | 550                                  | 670, (700), 710, 750    | 900                         | 780            | 1428           | 1322 | 1175           | 50             | 16.5 | 317 | 610 | 80 | 2486    | 33000                     | 15015           |          |
|           |                       |                                      |                         | 1000                        | 880            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 800, 850                    | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 670, (700), 710, 750        | 680            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
| G II CL25 | 4500                  | 460                                  | 800, 850                | 900                         | 780            | 1644           | 1538 | 1390           | 50             | 19   | 325 | 620 | 80 | 5174.25 | 43000                     | 19837           |          |
|           |                       |                                      |                         | 1000                        | 880            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 900, 950                    | 980            |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |
|           |                       |                                      |                         | 1000, (1040)                | 1100           |                |      |                |                |      |     |     |    |         |                           |                 |          |

注: 1. 转动惯量与质量按 J<sub>1</sub> 型计算, 并包括轴伸在内。

2. 轴孔长度推荐 J<sub>1</sub> 型。

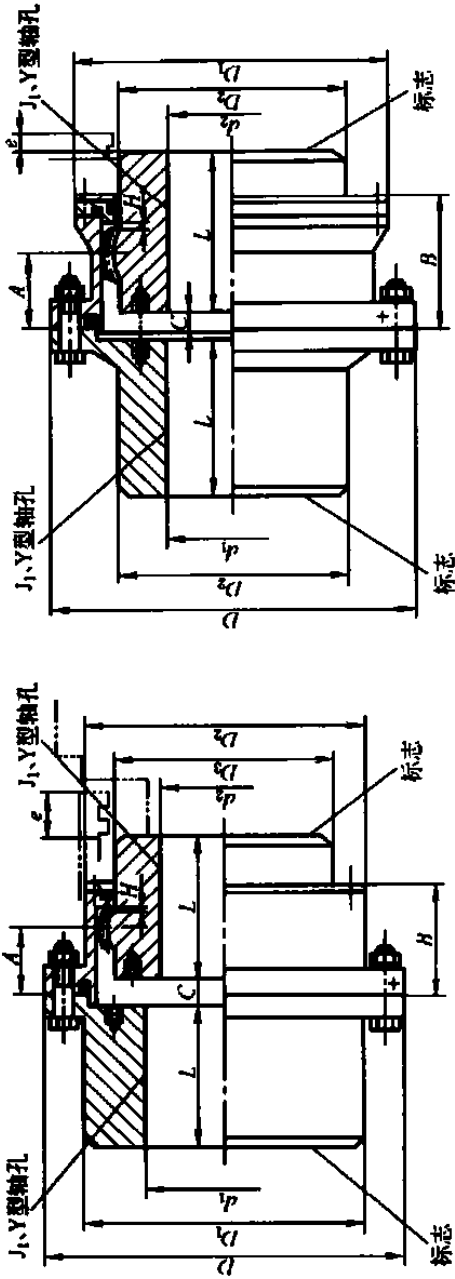
3. 带括号的轴孔直径和键槽型式及尺寸见新设计时不用。

4. 联轴器的轴孔和键槽型式及尺寸见 6-2-4, 轴孔与轴的配合见表 6-2-5。

5. 联轴器 G II CL 的轴孔组合为 J<sub>1</sub>/J<sub>1</sub>、Y/Y、Y<sub>1</sub>/Y<sub>1</sub>、Y<sub>1</sub>/J<sub>1</sub>、键槽型式为 A、B、B<sub>1</sub>、D。

6. 生产厂同表 6-2-10 注。

G II CLZ 型是 G II CL 型用于接中轴的派生型，可长距离传动，其主要特点与 G II CL 相同。



标记示例

例 1 G II CLZ15 型联轴器

主动端: Y 型轴孔, A 型键槽,  $d_1 = 200\text{mm}$ ,  $L = 352\text{mm}$

从动端: Y 型轴孔, B 型键槽,  $d_2 = 240\text{mm}$ ,  $L = 410\text{mm}$ 。标记为:

G II CLZ15 联轴器  $\frac{200 \times 352}{3240 \times 410}$  JB/T 8854.2—2001

例 2 G II CLZ8 型联轴器

主动端: J<sub>1</sub> 型轴孔, A 型键槽,  $d_1 = 55\text{mm}$ ,  $L = 84\text{mm}$

从动端: J<sub>1</sub> 型轴孔, A 型键槽,  $d_2 = 55\text{mm}$ ,  $L = 84\text{mm}$ 。标记为:

G II CLZ8 联轴器 J<sub>1</sub>55 × 84 JB/T 8854.2—2001

表 6-2-12

G II CLZ 型的基本参数和主要尺寸

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径       |    | 轴孔长度 L             |    | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | C | H | A  | B  | e  | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |         |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|------------|----|--------------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|---|---|----|----|----|---------------------------|-----------------|----------|---------|
|           |                       |                                      | $d_1, d_2$ | Y  | J <sub>1</sub>     |    |     |                |                |                |   |   |    |    |    |                           |                 |          |         |
| G II CLZ1 | 0.4                   | 4000                                 | 16, 18, 19 | 42 | —                  | —  | 103 | 71             | 71             | 50             | 8 | 2 | 18 | 38 | 38 | 0.004                     | 31              | 3.5      |         |
|           |                       |                                      |            |    | 20, 22, 24         | 38 |     |                |                |                |   |   |    |    |    |                           |                 |          | 0.00375 |
|           |                       |                                      |            |    | 25, 28             | 44 |     |                |                |                |   |   |    |    |    |                           |                 |          | 0.004   |
|           |                       |                                      |            |    | 30, 32, 35, 38     | 60 |     |                |                |                |   |   |    |    |    |                           |                 |          | 0.005   |
|           |                       |                                      |            |    | 40, 42, 45, 48, 50 | 84 |     |                |                |                |   |   |    |    |    |                           |                 |          | 0.007   |

续表

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径                            |   | 轴孔长度 L         |                |                | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | C  | H   | A    | B  | e  | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----|-----|------|----|----|---------------------------|-----------------|----------|
|           |                       |                                      | d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> | Y | J <sub>1</sub> | J <sub>2</sub> | J <sub>3</sub> |     |                |                |                |    |     |      |    |    |                           |                 |          |
| G II CLZ2 | 0.71                  | 4000                                 | 20, 22, 24                      |   | 52             | —              | —              | 115 | 83             | 83             | 60             | 8  | 2   | 21   | 44 | 42 | 0.00675                   | 42              | 5.3      |
|           |                       |                                      | 25, 28                          |   | 62             | 44             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.00625                   |                 | 4.8      |
|           |                       |                                      | 30, 32, 35, 38                  |   | 82             | 60             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.007                     |                 | 5.7      |
|           |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56°     |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.008                     |                 | 7.2      |
|           |                       |                                      | 60°                             |   | 142            | 107            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.01                      |                 | 9.2      |
| G II CLZ3 | 1.12                  | 4000                                 | 22, 24                          |   | 52             | —              | —              | 127 | 95             | 95             | 75             | 8  | 2   | 22   | 45 | 42 | 0.009                     | 42              | 3.8      |
|           |                       |                                      | 25, 28                          |   | 62             | 44             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.011                     |                 | 7.8      |
|           |                       |                                      | 30, 32, 35, 38                  |   | 82             | 60             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.011                     |                 | 7.6      |
|           |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56      |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.01325                   |                 | 9.8      |
|           |                       |                                      | 60°, 63°, 65°, 70°              |   | 142            | 107            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.01675                   |                 | 12.5     |
| G II CLZ4 | 1.8                   | 4000                                 | 38                              |   | 82             | 60             | —              | 149 | 116            | 116            | 90             | 8  | 2   | 24.5 | 49 | 42 | 0.02125                   | 53              | 10.5     |
|           |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56      |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.0255                    |                 | 13.5     |
|           |                       |                                      | 60, 63, 65, 70, 71, 75°         |   | 142            | 107            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.039                     |                 | 16.5     |
|           |                       |                                      | 80°                             |   | 172            | 132            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.04875                   |                 | 19.4     |
|           |                       |                                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56      |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.044                     |                 | 18.1     |
| G II CLZ5 | 3.15                  | 4000                                 | 60, 63, 65, 70, 71, 75          |   | 142            | 107            | —              | 167 | 134            | 134            | 105            | 10 | 2.5 | 27.5 | 54 | 42 | 0.05175                   | 77              | 23.1     |
|           |                       |                                      | 80°, 85°, 90°                   |   | 172            | 132            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.0625                    |                 | 28.5     |
|           |                       |                                      | 45, 48, 50, 55, 56              |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.075                     |                 | 23.9     |
|           |                       |                                      | 60, 63, 65, 70, 71, 75          |   | 142            | 107            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.089                     |                 | 29.3     |
|           |                       |                                      | 80, 85, 90, 95°                 |   | 172            | 132            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.10425                   |                 | 35.4     |
| G II CLZ6 | 5.00                  | 4000                                 | 100°, (105)°                    |   | 212            | 167            | —              | 187 | 153            | 153            | 125            | 10 | 2.5 | 28   | 55 | 42 | 0.1065                    | 91              | 36.2     |
|           |                       |                                      | 50, 55, 56                      |   | 112            | 84             | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.1145                    |                 | 29.6     |
|           |                       |                                      | 60, 63, 65, 70, 71, 75          |   | 142            | 107            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.1335                    |                 | 36.3     |
|           |                       |                                      | 80, 85, 90, 95                  |   | 172            | 132            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.157                     |                 | 43.8     |
|           |                       |                                      | 100°, (105)°, 110°, (105)°      |   | 212            | 167            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.1898                    |                 | 54.3     |
| G II CLZ7 | 7.1                   | 3750                                 | 204                             |   | 172            | 132            | —              | 204 | 170            | 170            | 140            | 10 | 2.5 | 30   | 59 | 42 | 0.1335                    | 108             | 36.3     |
|           |                       |                                      | 80, 85, 90, 95                  |   | 172            | 132            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.157                     |                 | 43.8     |
|           |                       |                                      | 100°, (105)°, 110°, (105)°      |   | 212            | 167            | —              |     |                |                |                |    |     |      |    |    | 0.1898                    |                 | 54.3     |

续表

| 型号         | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径       |                        | 轴孔长度 $L$ |       | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $C$ | $H$ | $A$   | $B$ | $e$ | 转动惯量<br>$\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|------------|---------------|---------------|------------|------------------------|----------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|--------------------------------------|-----------------|----------|
|            |               |               | $d_1, d_2$ | $d_1, d_2$             | $Y$      | $J_1$ |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ8  | 10.00         | 3300          |            | 55, 56                 | 112      | 84    | 230 | 186   | 186   | 155   | 12  | 3   | 33.5  | 71  | 47  | 0.184                                | 161             | 37.8     |
|            |               |               |            |                        | 142      | 107   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.215                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 172      | 132   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.249                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 212      | 167   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.297                                |                 |          |
| G II CLZ9  | 16            | 3000          |            | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 142      | 107   | 256 | 212   | 212   | 180   | 12  | 3   | 34.5  | 73  | 47  | 0.358                                | 184             | 60       |
|            |               |               |            |                        | 172      | 132   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.415                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 212      | 167   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.499                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 252      | 202   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.575                                |                 |          |
| G II CLZ10 | 22.4          | 2650          |            | 65, 70, 71, 75         | 142      | 107   | 287 | 239   | 239   | 200   | 14  | 3.5 | 39    | 82  | 47  | 0.58                                 | 276             | 76.1     |
|            |               |               |            |                        | 172      | 132   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.6725                               |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 212      | 167   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.8025                               |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 252      | 202   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 0.935                                |                 |          |
| G II CLZ11 | 35.5          | 2350          |            | 110, 120, 125          | 212      | 167   | 325 | 250   | 276   | 235   | 14  | 3.5 | 40.5  | 85  | 47  | 1.223                                | 322             | 162.4    |
|            |               |               |            |                        | 252      | 202   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 1.41                                 |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 302      | 242   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 1.625                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ12 | 50            | 2100          |            | 130, 140, 150          | 252      | 202   | 362 | 286   | 313   | 270   | 16  | 4   | 44.5  | 95  | 49  | 2.39                                 | 404             | 212.8    |
|            |               |               |            |                        | 302      | 242   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 2.763                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 3.093                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ13 | 71            | 1850          |            | 150                    | 252      | 202   | 412 | 322   | 350   | 300   | 18  | 4.5 | 49    | 104 | 49  | 3.93                                 | 585             | 272.3    |
|            |               |               |            |                        | 302      | 242   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 4.535                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 6.34                                 |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ14 | 112           | 1650          |            | 160, 170, 180, (185)   | 302      | 242   | 462 | 420   | 335   | —     | 22  | 5.5 | 86    | 148 | 63  | 6.9                                  | 1600            | 389      |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 7.675                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 410      | 330   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 8.6                                  |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ15 | 180           | 1500          |            | 170, 180, (185)        | 302      | 242   | 512 | 465   | 380   | —     | 22  | 5.5 | 91    | 158 | 63  | 12.425                               | 2100            | 566      |
|            |               |               |            |                        | 352      | 282   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 13.975                               |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 410      | 330   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 15.575                               |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 470      | 380   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |
| G II CLZ16 | 250           | 1300          |            | 190, 200, 220          | 352      | 282   | 580 | 522   | 430   | —     | 28  | 7   | 104.5 | 177 | 67  | 21.2                                 | 2500            | 751      |
|            |               |               |            |                        | 410      | 330   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 23.125                               |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 470      | 380   |     |       |       |       |     |     |       |     |     | 26.35                                |                 |          |
|            |               |               |            |                        | 470      | 380   |     |       |       |       |     |     |       |     |     |                                      |                 |          |



续表

| 型号         | 公称转矩<br>$T_n$<br>kN·m | 许用转速<br>$n_p$<br>r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径                              |      | 轴孔长度 L         |      |      | D    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | C     | H   | A  | B       | e     | 转动惯量<br>kg·m <sup>2</sup> | 润滑油<br>用量<br>mL | 质量<br>kg |
|------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------|----------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|-------|-----|----|---------|-------|---------------------------|-----------------|----------|
|            |                       |                                      | $d_1, d_2$                        | Y    | J <sub>1</sub> |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ17 | 355                   | 1200                                 | 250, 260                          | 410  | 330            | 644  | 582  | 490  | —              | 28             | 7              | 99    | 182 | 67 | 38.825  | 2700  | 1110                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 470  | 380            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 550  | 450            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ18 | 500                   | 1050                                 | 280, (295), 300, 320              | 470  | 380            | 726  | 658  | 540  | —              | 28             | 8              | 111   | 215 | 75 | 69.5    | 3900  | 1580                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 550  | 450            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 650  | 540            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ19 | 710                   | 950                                  | 300, 320                          | 470  | 380            | 818  | 748  | 630  | —              | 32             | 9              | 116   | 220 | 75 | 122.5   | 5000  | 2115                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 550  | 450            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 650  | 540            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ20 | 1000                  | 800                                  | 340, (350), 360, 380, (390)       | 550  | 450            | 928  | 838  | 720  | —              | 32             | 10.5           | 123.5 | 235 | 75 | 240     | 6200  | 3223                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 650  | 540            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 800  | 680            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ21 | 1400                  | 750                                  | 400, 420, 440, 450, 460, 480, 500 | 650  | 540            | 1022 | 928  | 810  | —              | 40             | 11.5           | 127.5 | 245 | 75 | 435     | 7000  | 4780                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 800  | 680            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 900  | 780            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ22 | 1800                  | 650                                  | 450, 460, 480, 500                | 650  | 540            | 1134 | 1036 | 915  | —              | 40             | 13             | 131   | 255 | 75 | 701.25  | 8700  | 6069                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 800  | 680            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 900  | 780            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ23 | 2500                  | 600                                  | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680            | 1282 | 1178 | 1030 | —              | 50             | 14.5           | 149.5 | 290 | 80 | 1415.75 | 15000 | 9633                      |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 900  | 780            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 1000 | 880            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ24 | 3550                  | 550                                  | 670, (700), 710, 750, (770)       | 800  | 680            | 1428 | 1322 | 1175 | —              | 50             | 16.5           | 158.5 | 305 | 80 | 2330.5  | 18000 | 12460                     |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 900  | 780            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 1000 | 880            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
| G II CLZ25 | 4500                  | 460                                  | 800, 850                          | 900  | 780            | 1644 | 1538 | 1390 | —              | 50             | 19             | 162.5 | 310 | 80 | 2682.75 | 23000 | 14465                     |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 1000 | 880            |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |
|            |                       |                                      |                                   | 1100 | 1100           |      |      |      |                |                |                |       |     |    |         |       |                           |                 |          |

注: 1. 见表 6-2-11 注。

2. 轴孔直径栏中标注 \* 的轴孔尺寸, 只允许  $d_1$  选用。

### 3.3.3 GCLD 型、G II CL 型和 G II CLZ 型联轴器的选用及许用补偿量

#### (1) 联轴器的选用

① 联轴器应根据使用要求和工作条件选用。

② 按照连接轴伸型式，GCLD 型联轴器的主动端均可选用圆柱形 (Y)、短圆柱形 ( $J_1$ ) 和圆锥形 ( $Z_1$ ) 三种轴孔型式，从动端均可选用短圆柱形 ( $J_1$ )、圆柱形 (Y) 轴孔型式；G II CL 型联轴器的任一端都可作主、从动端；G II CLZ 型联轴器的外齿轴套与中间轴连接，半联轴器与工作轴或电机轴连接。

③ 联轴器允许正、反转。

④ G II CLZ 联轴器采用接中间轴结构时，中间轴的重量不得大于根据公称转矩计算而得的齿节圆啮合处的圆周力的 2%。

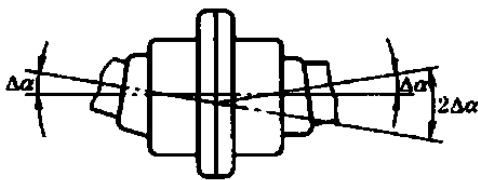
⑤ 高转速的中间轴要验算临界转速。

⑥ 联轴器的轴孔型式和尺寸，在同一规格中按规定组合，但轴孔长度应按标准规定。

#### (2) 联轴器的许用补偿量

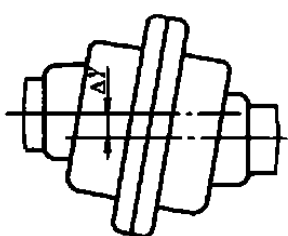
① 当两轴线无径向位移时，外齿轴套与内齿圈轴线的许用角向补偿量和两轴线的许用角向补偿量见表 6-2-13。

表 6-2-13

|  | 型号                  | 许用角向补偿量        |                 |
|--|---------------------|----------------|-----------------|
|  | GCLD                | $\Delta\alpha$ | $2\Delta\alpha$ |
|  | G II CL<br>G II CLZ | $1^{\circ}30'$ | $3^{\circ}$     |

② 当两轴无角向位移时，联轴器的许用径向补偿量见表 6-2-14。

表 6-2-14

|  | 型号                 | G II CL1           | G II CL2           | G II CL3<br>GCLD1   | G II CL4<br>GCLD2 | G II CL5<br>GCLD3 | G II CL6<br>GCLD4 | G II CL7<br>GCLD5 | G II CL8<br>GCLD6 | G II CL9<br>GCLD7 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|  | 许用径向补偿量 $\Delta Y$ |                    | 1.0                | 1.0                 | 1.1               | 1.2               | 1.4               | 1.4               | 1.5               | 1.7               |
|  | 型号                 | G II CL10<br>GCLD8 | G II CL11<br>GCLD9 | G II CL12<br>GCLD10 | G II CL13         | G II CL14         | G II CL15         | G II CL16         | G II CL17         | G II CL18         |
| 许用径向补偿量 $\Delta Y$   |                    | 2.0                | 2.1                | 2.3                 | 2.6               | 4.5               | 4.8               | 5.3               | 5.4               | 5.8               |
|  | 型号                 | G II CL19          | G II CL20          | G II CL21           | G II CL22         | G II CL23         | G II CL24         | G II CL25         | —                 | —                 |
| 许用径向补偿量 $\Delta Y$   |                    | 6.0                | 6.4                | 6.6                 | 6.8               | 8.0               | 8.4               | 8.5               | —                 | —                 |

③ G II CLZ 型联轴器的许用径向补偿量  $\Delta Y$  见图 6-2-2，并按下式计算。

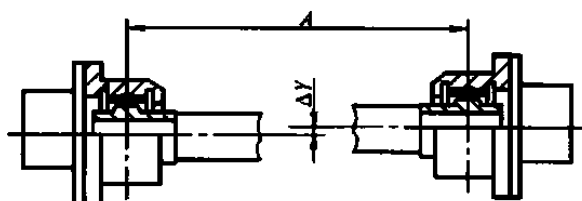


图 6-2-2

$$\Delta Y = A \tan \Delta \alpha = A \tan 1^\circ 30' = 0.0262A \quad (\text{mm})$$

(6-2-2)

④ 联轴器两轴端轴线偏角、安装、装配最大允许误差  $\pm 5'$ 。

### 3.3.4 联轴器的转矩计算

① 联轴器根据载荷情况、计算转矩、轴端直径和工作转速等因素综合考虑进行选择。

② 计算转矩

$$T_c = KT = K \times 9550 \frac{P_w}{n} < T_n \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (6-2-3)$$

式中  $T_c$ ——计算转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ ;

$T$ ——理论转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ ;

$T_n$ ——公称转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ , 见表 6-2-10、表 6-2-11 或表 6-2-12;

$P_w$ ——驱动功率,  $\text{kW}$ ;

$n$ ——工作转速,  $\text{r}/\text{min}$ ;

$K$ ——工况系数, 见表 6-2-15。

表 6-2-15

工况系数  $K$ 

| 工作机械        | 工况系数<br>$K$ | 工作机械        | 工况系数<br>$K$ | 工作机械     | 工况系数<br>$K$ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|
| 挖掘设备        |             | 斗链式输送机      | 1.4         | 剥皮机      | 1.8         |
| 斗轮式挖掘机      | 2.0         | 旋转输送机       | 1.4         | 刨床       | 1.4         |
| 复带式移动链      | 1.8         | 升降机         | 1.4         | 锯床       | 1.4         |
| 轨道式移动链      | 1.6         | 铲斗式升降机(粉状物) | 1.25        | 炼钢设备     |             |
| 空吸泵         | 1.6         | 提升机         | 1.8         | 高炉鼓风机    | 1.4         |
| 铲斗轮         | 1.8         | 螺旋输送机       | 1.4         | 转炉       | 2.5         |
| 刀盘          | 2.0         | 钢带输送机       | 1.4         | 倾斜式高炉升降机 | 2.0         |
| 回转齿轮机构      | 1.4         | 鼓风、通用设备     |             | 炉渣破碎机    | 2.0         |
| 绞盘          | 1.6         | 螺旋活塞式鼓风机    | 1.4         | 起重设备     |             |
| 采矿、碎石设备     |             | 鼓风机(轴向和径向)  | 1.5         | 吊杆起落机构   | 1.5         |
| 破碎机         | 2.75        | 冷却塔风扇       | 1.4         | 行走机构     | 1.75        |
| 回转窑         | 2.0         | 引风机         | 1.4         | 提升机构     | 1.75        |
| 矿井通风机       | 2.0         | 涡轮鼓风机       | 1.25        | 回转机构     | 1.75        |
| 振荡器         | 1.6         | 发电机及转换器     |             | 卷扬机      | 2.0         |
| 化工设备        |             | 变频器         | 2.25        | 金属加工设备   |             |
| 搅拌机(稀液体)    | 1.25        | 发电机         | 2.0         | 动力轴      | 1.6         |
| 搅拌机(黏液体)    | 1.6         | 焊接发动机       | 2.25        | 板材矫直机    | 2.0         |
| 离心机(轻载)     | 1.4         | 橡胶及塑料加工设备   |             | 锻锤       | 2.0         |
| 离心机(重载)     | 1.8         | 挤压机         | 1.6         | 剪切机      | 2.0         |
| 输送设备        |             | 压光机         | 1.6         | 锻造机      | 1.8         |
| 输送机         | 1.8         | 搓合机         | 1.8         | 冲压机      | 2.0         |
| 平板输送机       | 1.6         | 混合机         | 1.8         | 研磨、粉碎设备  |             |
| 带式输送机(散装材料) | 1.4         | 滚压机         | 1.8         | 锤式粉碎机    | 2.0         |
| 小型带式输送机     | 1.25        | 木材加工设备      |             | 球磨机      | 2.0         |

续表

| 工作机械   | 工况系数<br>K | 工作机械     | 工况系数<br>K | 工作机械       | 工况系数<br>K |
|--------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|
| 悬挂式滚压机 | 2.0       | 压力机械     |           | 翻板机        | 1.6       |
| 冲击式粉碎机 | 2.0       | 折叠压力机    | 1.8       | 板坯机        | 2.0       |
| 棒磨机    | 2.0       | 压块机      | 2.5       | 坯料输送机      | 1.8       |
| 挤压粉碎机  | 2.0       | 曲柄压力机    | 2.0       | 板坯推料机      | 2.0       |
| 食品加工机械 |           | 锻造压力机    | 2.25      | 带材及线材卷取机   | 1.4       |
| 装罐机    | 1.25      | 压砖机      | 2.5       | 除磷机        | 1.6       |
| 搅拌机    | 1.4       | 泵类       |           | 薄板轧机       | 1.8       |
| 包装机    | 1.25      | 离心泵(稀油体) | 1.25      | 中厚板轧机      | 2.5       |
| 甘蔗压榨机  | 1.6       | 离心泵(稀油体) | 1.4       | 冷轧机        | 2.0       |
| 甘蔗切断机  | 1.6       | 往复式活塞泵   | 1.8       | 复带式牵引机     | 1.6       |
| 甘蔗粉碎机  | 1.8       | 柱塞泵      | 2.0       | 钢坯剪断机      | 2.5       |
| 甜菜切割机  | 1.6       | 泥浆泵      | 1.4       | 冷床         | 1.4       |
| 甜菜清洗机  | 1.6       | 真空泵      | 1.5       | 输送导辊       | 1.4       |
| 造纸机械   |           | 纺织机械     |           | 辊道(轻载)     | 1.5       |
| 多层纸板机  | 1.8       | 绕线机      | 1.6       | 辊道(重载)     | 2.0       |
| 上光滚筒   | 2.0       | 印花及烘干机   | 1.6       | 辊式矫直机      | 2.0       |
| 卷筒     | 1.8       | 精制桶      | 1.6       | 切边机        | 1.5       |
| 搅浆机    | 1.6       | 碾光机      | 1.6       | 切头机        | 2.0       |
| 压光机    | 1.6       | 切断机      | 1.6       | 活套升降机      | 1.5       |
| 湿纸滚压机  | 1.8       | 织布机      | 1.6       | 轧辊调整装置     | 1.5       |
| 纸浆切碎机  | 1.8       | 压缩机      |           | 机架辊        | 3.0       |
| 搅拌机    | 1.8       | 往复机压缩机   | 2.0       | 初轧机        | 3.0       |
| 吸水液压机  | 1.6       | 涡轮式压缩机   | 1.6       | 中厚板轧机(可逆式) | 3.0       |
| 吸水辊    | 1.8       | 轧制设备     |           |            |           |
| 干燥滚筒   | 2.0       | 板材剪断机    | 2.0       |            |           |

③ 转速与角向补偿量的变化对传递转矩的影响, 即

$$T_c \leq K_1 T_n \quad (6-2-4)$$

式中  $K_1$ ——转矩修正系数, 见图 6-2-3。

转速系数  $K_n$  按下式计算。

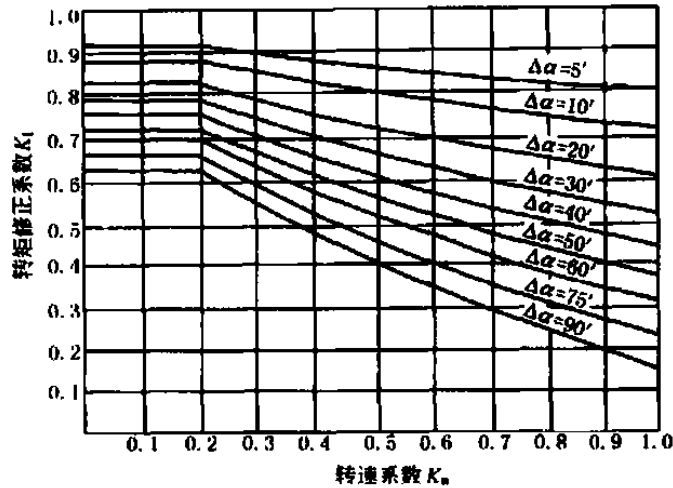


图 6-2-3 转矩修正系数

$$K_n = \frac{n}{n_p} \tag{6-2-5}$$

式中  $K_n$ ——转速系数；

$n$ ——工作转速，r/min；

$n_p$ ——许用转速，r/min，见表 6-2-10、表 6-2-11 或表 6-2-12。

④ 计算齿轮联轴器的连接轴时，应当考虑到在啮合中由于磨擦所产生的在轴上引起的附加弯曲力矩。附加弯曲力矩约等于  $0.1T_{max}$ ，并作用在通过轴线的平面。 $T_{max}$  为长期作用在联轴器上的最大转矩（单位为  $N \cdot m$ ）。

### 3.4 TGL 尼龙内齿圈鼓形齿式联轴器（摘自 JB/T 5514—1991）

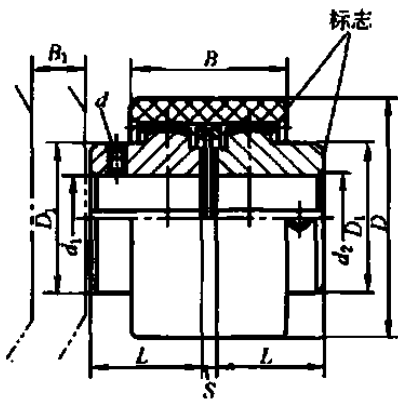
具有一定的缓冲减振能力，多用于中小转矩。工作环境温度为  $-20 \sim 80^\circ\text{C}$ 。

标记示例：TGLA4 联轴点

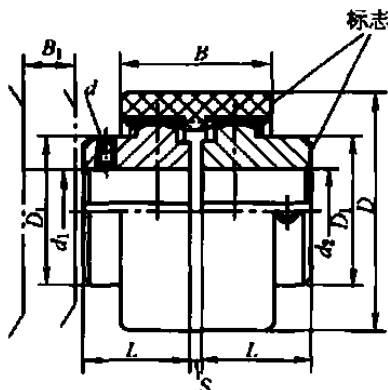
主动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，A 型键槽， $d_1 = 20\text{mm}$ ， $L = 38\text{mm}$

从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，A 型键槽， $d_2 = 28\text{mm}$ ， $L = 44\text{mm}$ 。标记为：

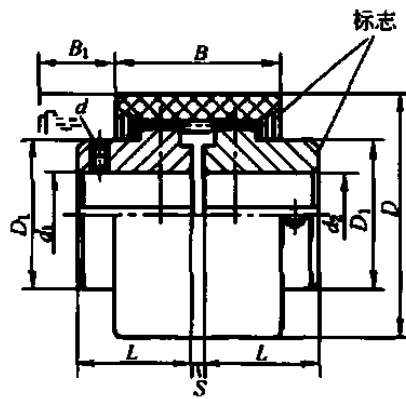
$$\text{TGLA4 联轴器} \begin{matrix} J_1 20 \times 28 \\ J_1 28 \times 44 \end{matrix} \text{ JB/T 5514—1991}$$



A型—基本型



B型—内挡圈型



C型—外挡圈型

表 6-2-16

基本参数和主要尺寸

| 型号                      | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 许用<br>转速<br>$n_p$<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$<br>/mm | 轴孔<br>长度<br>$L$<br>$J_1$<br>/mm | D/mm       |     | B/mm                  |            | B <sub>1</sub> /mm |            | S<br>/mm | d<br>/mm | 质量/kg |            |       | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |         |            |     |
|-------------------------|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|------------|-----|-----------------------|------------|--------------------|------------|----------|----------|-------|------------|-------|----------------------------|---------|------------|-----|
|                         |                           |   |                           |                                 | A 型<br>B 型 | C 型 | D <sub>1</sub><br>/mm | A 型<br>B 型 | C 型                | A 型<br>B 型 |          |          | C 型   | A 型<br>B 型 | C 型   | A 型<br>B 型                 | C 型     | A 型<br>B 型 | C 型 |
|                         |                           |   |                           |                                 |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA1<br>TGLB1          | 10                        | 10000   | 6, 7                      | 16                              | 40         | —   | 25                    | 38         | —                  | 17         | —        | 4        | —     | 0.2        | —     | 0.00003                    | —       |            |     |
|                         |                           |   | 8, 9                      | 20                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 10, 11                    | 22                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 12, 14                    | 27                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA2<br>TGLB2          | 16                        | 9000  | 8, 9                      | 20                              | 48         | —   | 32                    | 38         | —                  | 17         | —        | 4        | M5    | 0.278      | —     | 0.00006                    | —       |            |     |
|                         |                           |   | 10, 11                    | 22                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 12, 14                    | 27                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 16, 18, 19                | 30                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA3<br>TGLB3<br>TGLC3 | 31.5                      | 8500  | 10, 11                    | 22                              | 56         | 58  | 36                    | 42         | 52                 | 19         | —        | 4        | M5    | 0.482      | 0.533 | 0.00012                    | 0.00015 |            |     |
|                         |                           |   | 12, 14                    | 27                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 16, 18, 19                | 30                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 20, 22, 24                | 38                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA4<br>TGLB4<br>TGLC4 | 45                        | 8000  | 12, 14                    | 27                              | 66         | 70  | 45                    | 46         | —                  | 21         | 26       | 4        | M8    | 0.815      | 0.869 | 0.00033                    | 0.0004  |            |     |
|                         |                           |   | 16, 18, 19                | 30                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 20, 22, 24                | 38                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 25, 28                    | 44                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA5<br>TGLB5<br>TGLC5 | 63                        | 7500  | 14                        | 27                              | 75         | 85  | 50                    | 48         | —                  | 22         | 27       | 4        | M8    | 1.39       | 1.52  | 0.00072                    | 0.00088 |            |     |
|                         |                           |   | 16, 18, 19                | 30                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 20, 22, 24                | 38                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 25, 28                    | 44                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 30, 32                    | 60                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA6<br>TGLB6<br>TGLC6 | 80                        | 6700  | 16, 18, 19                | 30                              | 82         | 90  | 58                    | 48         | 58                 | 22         | 27       | 4        | M8    | 2.02       | 2.15  | 0.0012                     | 0.0015  |            |     |
|                         |                           |   | 20, 22, 24                | 38                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 25, 28                    | 44                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 30, 32, 35, 38            | 60                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
| TGLA7<br>TGLB7<br>TGLC7 | 100                       | 6000  | 20, 22, 24                | 38                              | 92         | 100 | 65                    | 50         | 60                 | 23         | 28       | 4        | M8    | 3.01       | 3.14  | 0.0024                     | 0.0027  |            |     |
|                         |                           |   | 25, 28                    | 44                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 30, 32, 35, 38            | 60                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |
|                         |                           |   | 40, 42                    | 84                              |            |     |                       |            |                    |            |          |          |       |            |       |                            |         |            |     |

| 型号                         | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 许用<br>转速<br>$n_p$<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$<br>/mm  | 轴孔<br>长度<br>$L$<br>$J_1$<br>/mm | D/mm                    |     | $D_1$<br>/mm | B/mm       |  | $B_1$ /mm            |     | S<br>/mm | d<br>/mm | 质量/kg      |       | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |        |
|----------------------------|---------------------------|---|--|---------------------------------|-------------------------|-----|--------------|------------|--|----------------------|-----|----------|----------|------------|-------|----------------------------|--------|
|                            |                           |   |  |                                 | A 型<br>B 型              | C 型 |              | A 型<br>B 型 | C 型  | A 型<br>B 型           | C 型 |          |          | A 型<br>B 型 | C 型   | A 型<br>B 型                 | C 型    |
|                            |                           |   |  |                                 | TGLA8<br>TGLB8<br>TGLC8 | 140 |              | 5600       | 22, 24<br>25, 28<br>30, 32, 35, 38<br>40, 42, 45, 48 | 38<br>44<br>60<br>84 | 100 |          |          | 100        | 72    | 50                         | 60     |
| TGLA9<br>TGLB9<br>TGLC9    | 355                       | 4000  | 25, 28<br>30, 32, 35, 38<br>40, 42, 45,<br>48, 50, 55, 56<br>60, 63, 65, 70              | 44<br>60<br>84<br>107           | 140                     | 140 | 96           | 72         | 85   | 34                   | 41  | 4        | M10      | 8.25       | 8.51  | 0.0155                     | 0.0166 |
| TGLA10<br>TGLB10<br>TGLC10 | 710                       | 3150  | 30, 32, 35, 38<br>40, 42, 45,<br>48, 50, 55, 56<br>60, 63, 65,<br>70, 71, 75<br>80, 85   | 60<br>84<br>107<br>132          | 175                     | 175 | 128          | 95         | 95   | 45                   | 45  | 6        | M10      | 16.92      | 17.1  | 0.052                      | 0.0535 |
| TGLA11<br>TGLB11<br>TGLC11 | 1250                      | 3000  | 40, 42, 45,<br>48, 50, 55, 56<br>60, 63, 65,<br>70, 71, 75<br>80, 85, 90, 95<br>100, 110 | 84<br>107<br>132<br>167         | 210                     | 210 | 165          | 102        | 102  | 48                   | 48  | 8        | M10      | 34.26      | 34.56 | 0.1624                     | 0.165  |
| TGLA12<br>TGLB12<br>TGLC12 | 2500                      | 2120  | 50, 55, 56<br>60, 63, 65,<br>70, 71, 75<br>80, 85, 90, 95<br>100, 110, 120,<br>125       | 84<br>107<br>132<br>167         | 270                     | 270 | 192          | 135        | 135  | 63                   | 63  | 10       | M16      | 66.42      | 66.86 | 0.4674                     | 0.4731 |

注：1. 瞬时过载转矩不得大于公称转矩的 2 倍。

2. 质量和转动惯量是各型号中最大值的近似计算值。

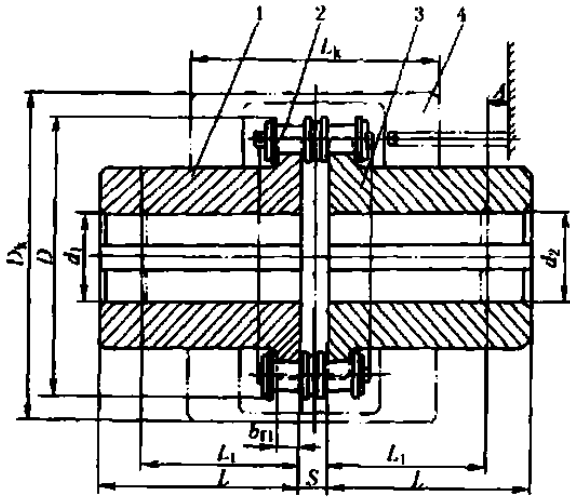
3.  $B_1$  是保证原动机或工作机安装所必需的最小尺寸。

4. 推荐 TGL10 ~ TGL12 采用 B 型。

5. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。

### 3.5 滚子链联轴器(摘自 GB/T 6069—2002)

GL型滚子链联轴器结构简单、紧凑，质量轻，装拆方便（不用移动被连接的两轴），因采用双排滚子链可获得一定的偏移补偿量。由于链条与链轮齿间有间隙，不宜用于正、反频繁启动运转和立轴传动的场合。



标记示例:

例1 GL7型滚子链联轴器

主动端: J<sub>1</sub>型孔, B型键槽  $d_1 = 45\text{mm}$ ,  $L_1 = 84\text{mm}$

从动端: J<sub>1</sub>型孔, B<sub>1</sub>型键槽  $d_2 = 50\text{mm}$ ,  $L_1 = 84\text{mm}$ 。标记为:

GL7联轴器  $\frac{J_1 B45 \times 84}{J_1 B_1 50 \times 84}$  GB/T 6069—2002

例2 GL3型滚子链联轴器

主动端: J<sub>1</sub>型孔, A型键槽  $d_1 = 25\text{mm}$ ,  $L_1 = 44\text{mm}$

从动端: J<sub>1</sub>型孔, A型键槽  $d_2 = 25\text{mm}$ ,  $L_1 = 44\text{mm}$ 。标记为:

GL3F联轴器 J<sub>1</sub>25 × 44 GB/T 6069—2002

| 件号 | 名称               | 件号 | 名称   |
|----|------------------|----|------|
| 1  | 半联轴器             | 3  | 半联轴器 |
| 2  | 双排滚子链(GB/T 1243) | 4  | 罩壳   |

表 6-2-17

基本参数和主要尺寸

| 型号          | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$             |                           | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ | 轴孔长度 |       | 链号  | 链条节距<br>$p$ | 齿数<br>$z$ | $D$   | $b_n$ | $S$ | $A$ | $D_k$<br>max | $L_k$<br>max | 转动惯量                         | 总质量  |
|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|-------|-----|-------------|-----------|-------|-------|-----|-----|--------------|--------------|------------------------------|------|
|             |               | 不装罩壳                      | 安装罩壳                      |                    | Y型   | J型    |     |             |           |       |       |     |     |              |              |                              |      |
|             |               | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |                    | $L$  | $L_1$ |     |             |           |       |       |     |     |              |              |                              |      |
| $N \cdot m$ |               | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |                           | mm                 |      |       |     | mm          | mm        |       |       |     |     |              |              | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | kg   |
| GL1         | 40            | 1400                      | 4500                      | 16, 18, 19         | 42   | —     | 06B | 9.525       | 14        | 51.06 | 5.3   | 4.9 | —   | 70           | —            | 0.00010                      | 0.40 |
|             |               |                           |                           | 20                 | 52   | 38    |     |             |           |       |       |     | 4   |              |              |                              |      |
| GL2         | 63            | 1250                      | 4500                      | 19                 | 42   | —     | 06B | 9.525       | 16        | 57.08 | 5.3   | 4.9 | —   | 75           | —            | 0.00020                      | 0.70 |
|             |               |                           |                           | 20, 22, 24         | 52   | 38    |     |             |           |       |       |     | 4   |              |              |                              |      |
| GL3         | 100           | 1000                      | 4000                      | 20, 22, 24         | 52   | 38    | 08B | 12.7        | 14        | 68.88 | 7.2   | 6.7 | 12  | 85           | 80           | 0.00038                      | 1.1  |
|             |               |                           |                           | 25                 | 62   | 44    |     |             |           |       |       |     | 6   |              |              |                              |      |
| GL4         | 160           | 1000                      | 4000                      | 24                 | 52   | —     | 08B | 12.7        | 16        | 76.91 | 7.2   | 6.7 | —   | 95           | 88           | 0.00086                      | 1.8  |
|             |               |                           |                           | 25, 28             | 62   | 44    |     |             |           |       |       |     | 6   |              |              |                              |      |
|             |               |                           |                           | 30, 32             | 82   | 60    |     |             |           |       |       |     | —   |              |              |                              |      |



| 型号   | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       |          | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$     |     | 轴孔长度 |     | 链号     | 链条<br>节距<br>$P$ | 齿数<br>$z$ | $D$  | $b_n$ | $S$ | $A$ | $D_{1max}$ | $L_{1max}$ | 转动惯量   | 总<br>质量 |
|------|-------------------|---------------------|----------|------------------------|-----|------|-----|--------|-----------------|-----------|------|-------|-----|-----|------------|------------|--------|---------|
|      |                   | 不装<br>罩壳            | 安装<br>罩壳 |                        |     | Y型   | J型  |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      | $L$               |                     |          | $L_1$                  |     |      |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      | $N \cdot m$       | $r \cdot \min^{-1}$ | mm       |                        |     |      | mm  |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL5  | 250               | 800                 | 3150     | 28                     | 62  | —    | 10A | 15.875 | 16              | 94.46     | 8.9  | 9.2   | —   | —   | 112        | 100        | 0.0025 | 3.2     |
|      |                   |                     |          | 30, 32, 35, 38         | 82  | 60   |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      |                   |                     |          | 40                     | 112 | 84   |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL6  | 400               | 630                 | 2500     | 32, 35, 38             | 82  | 60   | 10A | 15.875 | 20              | 116.57    | 8.9  | 9.2   | —   | —   | 140        | 105        | 0.0058 | 5.0     |
|      |                   |                     |          | 40, 42, 45, 48, 50     | 112 | 84   |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL7  | 630               | 630                 | 2500     | 40, 42, 45, 48, 50, 55 | 112 | 84   | 12A | 19.05  | 18              | 127.78    | 11.9 | 10.9  | —   | —   | 150        | 122        | 0.012  | 7.4     |
|      |                   |                     |          | 60                     | 142 | 107  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL8  | 1000              | 500                 | 2240     | 45, 48, 50, 55         | 112 | 84   | 10A | 15.875 | 16              | 154.33    | 8.9  | 9.2   | —   | —   | 180        | 135        | 0.025  | 11.1    |
|      |                   |                     |          | 60, 65, 70             | 142 | 107  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL9  | 1600              | 400                 | 2000     | 50, 55                 | 112 | 84   | 16A | 25.40  | 20              | 186.50    | 15.0 | 14.3  | —   | —   | 215        | 145        | 0.061  | 20.0    |
|      |                   |                     |          | 60, 65, 70, 75         | 142 | 107  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      |                   |                     |          | 80                     | 172 | 132  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL10 | 2500              | 315                 | 1600     | 60, 65, 70, 75         | 142 | 107  | 20A | 31.75  | 18              | 213.02    | 18.0 | 17.8  | —   | —   | 245        | 165        | 0.079  | 26.1    |
|      |                   |                     |          | 80, 85, 90             | 172 | 132  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL11 | 4000              | 250                 | 1500     | 75                     | 142 | 107  | 24A | 38.1   | 16              | 231.49    | 24.0 | 21.5  | —   | —   | 270        | 195        | 0.188  | 39.2    |
|      |                   |                     |          | 80, 85, 90, 95         | 172 | 132  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      |                   |                     |          | 100                    | 212 | 167  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL12 | 6300              | 250                 | 1250     | 85, 90, 95             | 172 | 132  | 28A | 44.45  | 16              | 270.08    | 24.0 | 24.9  | —   | —   | 310        | 205        | 0.380  | 59.4    |
|      |                   |                     |          | 100, 110, 120          | 212 | 167  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL13 | 10000             | 200                 | 1120     | 100, 110, 120, 125     | 212 | 167  | 24A | 38.1   | 18              | 340.80    | 24.0 | 21.5  | —   | —   | 380        | 230        | 0.869  | 86.5    |
|      |                   |                     |          | 130, 140               | 252 | 202  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
| GL14 | 16000             | 200                 | 1000     | 120, 125               | 212 | 167  | 32A | 50.8   | 22              | 405.22    | 36.0 | 28.6  | 14  | —   | 450        | 250        | 2.06   | 150.8   |
|      |                   |                     |          | 130, 140, 150          | 252 | 202  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |
|      |                   |                     |          | 160                    | 302 | 242  |     |        |                 |           |      |       |     |     |            |            |        |         |

续表

| 型号   | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       |          | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ | 轴孔长度      |             | 链号  | 链条<br>节距<br>$p$ | 齿数<br>$z$ | $D$    | $b_n$ | $S$            | $A$ | $D_L$<br>max | $L_L$<br>max | 转动惯量 | 总<br>质量 |
|------|-------------------|---------------------|----------|--------------------|-----------|-------------|-----|-----------------|-----------|--------|-------|----------------|-----|--------------|--------------|------|---------|
|      |                   | 不装<br>罩壳            | 安装<br>罩壳 |                    | Y型<br>$L$ | J型<br>$L_1$ |     |                 |           |        |       |                |     |              |              |      |         |
|      | $N \cdot m$       | $r \cdot \min^{-1}$ | mm       |                    | mm        | mm          | mm  |                 |           |        |       | $kg \cdot m^2$ | kg  |              |              |      |         |
| GL15 | 25000             | 200                 | 900      | 140, 150           | 252       | 202         | 40A | 63.5            | 20        | 466.25 | 36.0  | 35.6           | 18  | 510          | 285          | 4.37 | 234.4   |
|      |                   |                     |          | 160, 170, 180      | 302       | 242         |     |                 |           |        |       |                | —   |              |              |      |         |
|      |                   |                     |          | 190                | 352       | 282         |     |                 |           |        |       |                | —   |              |              |      |         |

注：1. 联轴器轴孔和键槽型式及尺寸应符合表 6-2-4 的规定，轴孔与轴配合见表 6-2-5。

2. 润滑对联轴器的性能有重大影响，无论有无罩壳，均应保证必要的润滑油。

3. 联轴器的质量和转动惯量为近似值。

4. 有罩壳时，在型号后加“F”，如 GL15F。

5. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

6. 联轴器的许用补偿量见下表。

| 项 目                | 型 号   |             |             |      |             |      |      |      |               |      |
|--------------------|---|-------------|-------------|------|-------------|------|------|------|---------------|------|
|                    | GL1、<br>GL2   | GL3、<br>GL4 | GL5、<br>GL6 | GL7  | GL8、<br>GL9 | GL10 | GL11 | GL12 | GL13、<br>GL14 | GL15 |
| 轴向 $\Delta x$      | 1.40  | 1.90        | 2.30        | 2.80 | 3.80        | 4.70 | 5.70 | 6.60 | 7.60          | 9.50 |
| 径向 $\Delta y$      | 0.19  | 0.25        | 0.32        | 0.38 | 0.50        | 0.63 | 0.76 | 0.88 | 1.0           | 1.27 |
| 角向 $\Delta \alpha$ | 1°  |             |             |      |             |      |      |      |               |      |
| 说明                 | 1. 径向补偿量的测量部位在半联轴器轮毂外圆宽度的 1/2 处<br>2. 联轴器使用时，被连接两轴的相对偏移量，不得大于表中规定的许用补偿量 |             |             |      |             |      |      |      |               |      |

7. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司、河北省冀州市联轴器厂、浙江诸暨链条总厂。

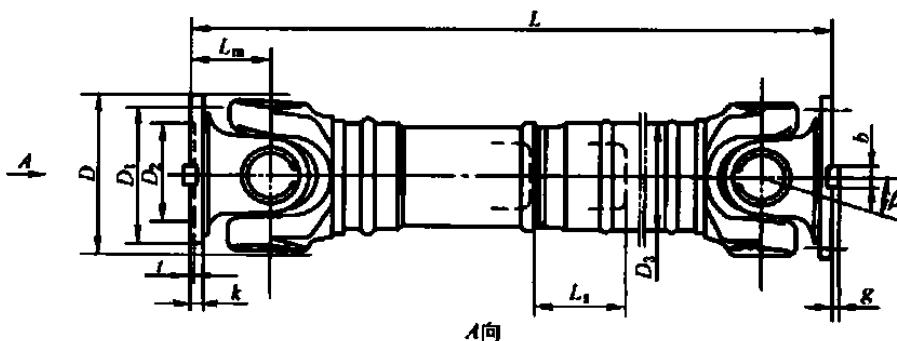
### 3.6 十字轴式万向联轴器

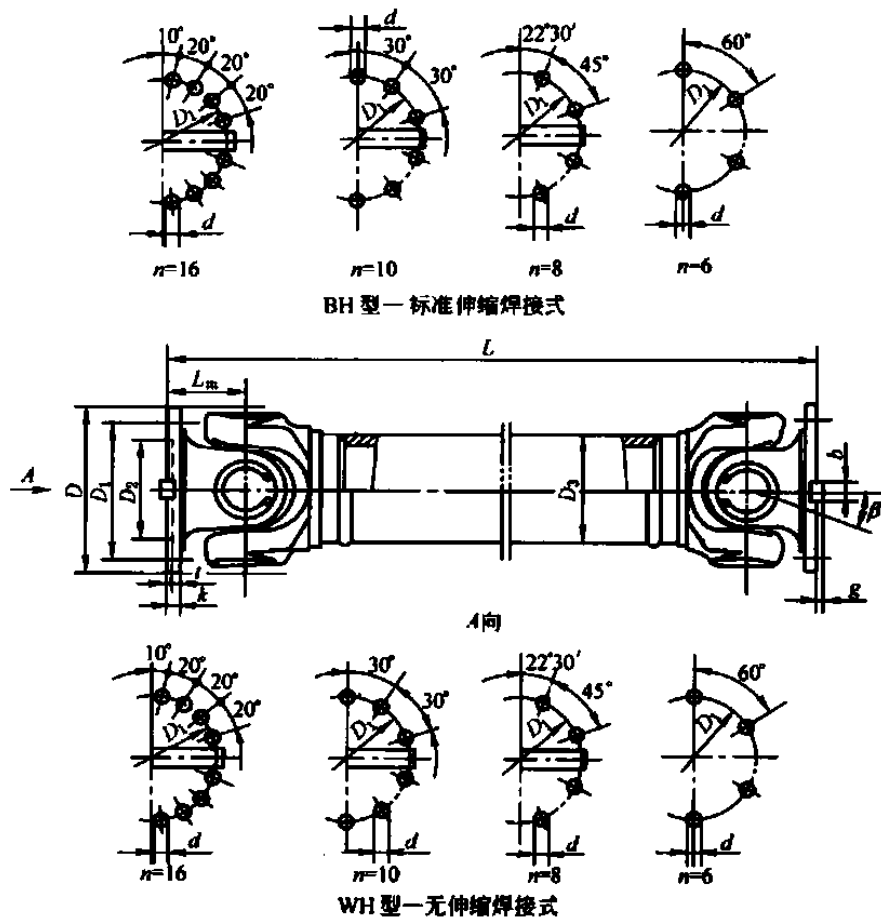
万向联轴器可以传递两轴不在同一轴线上、两轴线存在较大夹角的情况。它可实现两轴连续回转，传递转矩可靠，结构紧凑，传动效率高。当两轴线不在同一直线时，为消除单万向联轴器转速周期性波动，保证主、从动端的同步性，一般采用双联型式。

#### 3.6.1 SWC 型整体叉头十字轴式万向联轴器（摘自 JB/T 5513—1991）

SWC 整体叉头十字轴式联轴器为整体叉头结构，不需螺栓固定十字轴的轴承，不会出现螺栓松动、断裂的现象，便于维护并提高可靠性。其许用轴线折角  $\beta_p \leq 15^\circ \sim 25^\circ$ 。

#### BH、WH 型联轴器





BH 型—标准伸缩焊接式

A向

WH 型—无伸缩焊接式

标记示例:

例 SWC 315BH 型标准伸缩焊接式万向联轴器, 长度  $L = 2500\text{mm}$ , 标记为:

SWC 315BH × 2500 联轴器 JB/T 5513—1991

表 6-2-18

基本参数和主要尺寸

| 类型           | 项目             | 型号                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |
|--------------|----------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
|              |                | SWC 100□          | SWC 120□ | SWC 150□ | SWC 180□ | SWC 225□ | SWC 250□ | SWC 285□ | SWC 315□ | SWC 350□ | SWC 390□ | SWC 440□ | SWC 490□ | SWC 550□ |         |
| BH<br>WH     | 回转直径 $D$       | mm                | 100      | 120      | 150      | 180      | 225      | 250      | 285      | 315      | 350      | 390      | 440      | 490      | 550     |
|              | 公称转矩 $T_n$     | kN·m              | 1.25     | 2.5      | 5        | 12.5     | 40       | 63       | 90       | 125      | 180      | 250      | 355      | 500      | 710     |
|              | 疲劳转矩 $T_f$     | kN·m              | 0.63     | 1.25     | 2.5      | 6.3      | 20       | 31.5     | 45       | 63       | 90       | 125      | 180      | 250      | 355     |
|              | 轴线折角 $\beta$   | (°)               | ≤25      | ≤25      | ≤25      | ≤25      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15      | ≤15     |
|              | $D_1$ (js11)   | mm                | 84       | 102      | 130      | 155      | 196      | 218      | 245      | 280      | 310      | 345      | 390      | 435      | 492     |
|              | $D_2$ (H7)     | mm                | 57       | 75       | 90       | 105      | 135      | 150      | 170      | 185      | 210      | 235      | 255      | 275      | 320     |
|              | $D_3$          | mm                | 60       | 70       | 89       | 114      | 152      | 168      | 194      | 219      | 267      | 267      | 325      | 325      | 426     |
|              | $L_m$          | mm                | 55       | 65       | 80       | 110      | 120      | 140      | 160      | 180      | 194      | 215      | 260      | 270      | 305     |
|              | $n \times d$   | mm                | 6 × 9    | 8 × 11   | 8 × 13   | 8 × 17   | 8 × 17   | 8 × 19   | 8 × 21   | 10 × 23  | 10 × 23  | 10 × 25  | 16 × 28  | 16 × 31  | 16 × 31 |
|              | $k$            | mm                | 7        | 8        | 10       | 17       | 20       | 25       | 27       | 32       | 35       | 40       | 42       | 47       | 50      |
|              | $t$            | mm                | 2.5      | 2.5      | 3.0      | 5.0      | 5.0      | 6.0      | 7.0      | 8.0      | 8.0      | 8.0      | 10.0     | 12.0     | 12.0    |
|              | $b$ (h9)       | mm                | —        | —        | —        | —        | 32       | 40       | 40       | 40       | 50       | 70       | 80       | 90       | 100     |
|              | $g$            | mm                | —        | —        | —        | —        | 9.0      | 12.5     | 15.0     | 15.0     | 16.0     | 18.0     | 20.0     | 22.5     | 22.5    |
|              | 转动惯量, 增长 100mm | kg·m <sup>2</sup> | 0.00019  | 0.00044  | 0.00157  | 0.007    | 0.0234   | 0.0277   | 0.051    | 0.0795   | 0.2219   | 0.2219   | 0.4744   | 0.4744   | 1.357   |
| 质量, 增长 100mm | kg             | 0.35              | 0.55     | 0.85     | 2.8      | 4.9      | 5.3      | 6.3      | 8.0      | 15.0     | 15.0     | 21.7     | 21.7     | 34.0     |         |

续表

| 类型 | 项目                  |                | 型号          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|----|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|    |                     |                | SWC<br>100□ | SWC<br>120□ | SWC<br>150□ | SWC<br>180□ | SWC<br>225□ | SWC<br>250□ | SWC<br>285□ | SWC<br>315□ | SWC<br>350□ | SWC<br>390□ | SWC<br>440□ | SWC<br>490□ | SWC<br>550□ |
| BH | 伸缩量 $L_s$           | mm             | 55          | 80          | 80          | 100         | 140         | 140         | 140         | 140         | 150         | 170         | 190         | 190         | 240         |
|    | $L_{min}$           |                | 390         | 485         | 590         | 810         | 920         | 1035        | 1190        | 1315        | 1410        | 1590        | 1875        | 1985        | 2300        |
|    | $L_{min}$ 的<br>转动惯量 | $kg \cdot m^2$ | 0.0044      | 0.0109      | 0.0423      | 0.175       | 0.538       | 0.966       | 2.011       | 3.605       | 7.053       | 12.164      | 21.42       | 32.86       | 68.92       |
|    | $L_{min}$ 的<br>质量   | kg             | 6.1         | 18.8        | 24.5        | 70          | 122         | 172         | 263         | 382         | 582         | 1738        | 1190        | 1452        | 2380        |
| WH | $L_{min}$           | mm             | 243         | 307         | 350         | 480         | 520         | 620         | 720         | 805         | 875         | 955         | 1155        | 1205        | 1355        |
|    | $L_{min}$ 的<br>转动惯量 | $kg \cdot m^2$ | 0.0039      | 0.0096      | 0.0371      | 0.15        | 0.365       | 0.847       | 1.756       | 2.893       | 5.013       | 6.406       | 15.79       | 26.54       | 48.32       |
|    | $L_{min}$ 的<br>质量   | kg             | 4.5         | 7.7         | 18          | 48          | 78          | 124         | 185         | 262         | 374         | 506         | 790         | 1014        | 1526        |

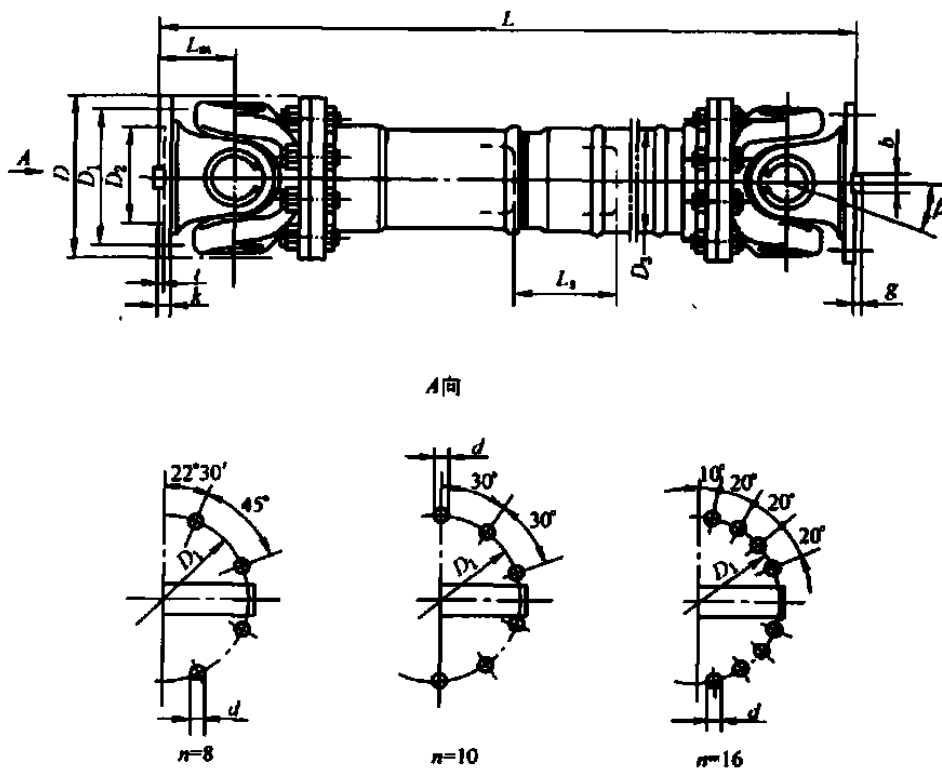
注: 1.  $T_r$ ——在交变载荷下按疲劳强度所允许的转矩;  $L$ ——安装长度, 按需要确定。

2. BH 型的  $L_{min}$  为缩短后的最小长度。

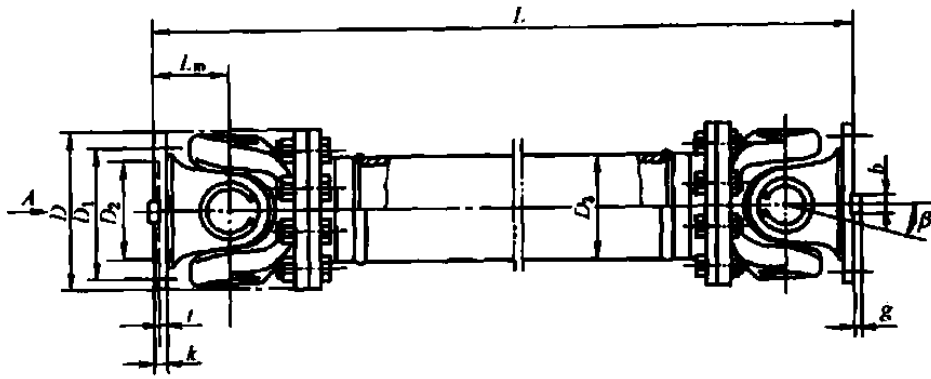
3. □——表示 BH、WH 任意一种类型。

4. 生产厂家为四川德阳市二重基础件厂、沈阳三环机械厂、无锡市万向联轴器有限公司 (该公司部分产品未编入, 选用时应向该公司索要样本)。

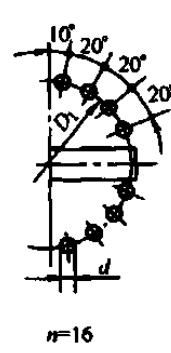
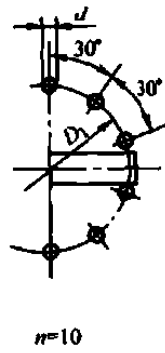
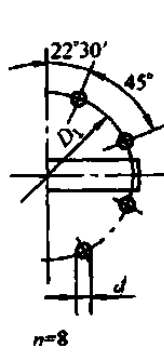
### BF、WF、WD 型联轴器



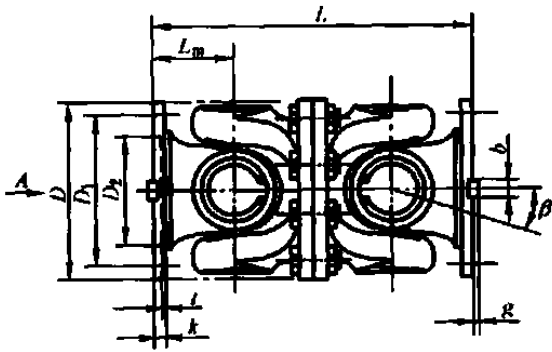
BF型—标准伸缩法兰式



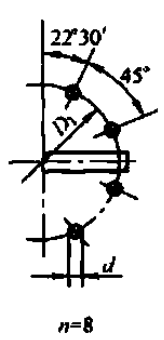
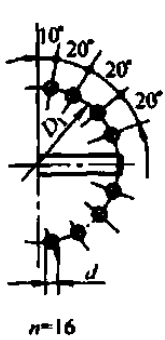
A向



WF型—无伸缩法兰式



A向



WD型—无伸缩短式

标记示例:

例1 SWC 440 WF 型无伸缩法兰式万向联轴器, 长度  $L=3200\text{mm}$ , 标记为:

SWC 440 WF  $\times$  3200 联轴器 JB/T 5513—1991

例2 SWC 350 WD 型无伸缩短式万向联轴器, 标记为:

SWC 350 WD 联轴器 JB/T 5513—1991

表 6-2-19

基本参数和主要尺寸

| 类型                | 项 目                 |                   | 型 号         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                   |                     |                   | SWC<br>180□ | SWC<br>225□ | SWC<br>250□ | SWC<br>285□ | SWC<br>315□ | SWC<br>350□ | SWC<br>390□ | SWC<br>440□ | SWC<br>490□ | SWC<br>550□ | SWC<br>620□ |
| BF<br>WF<br>WD    | 回转直径 $D$            | mm                | 180         | 225         | 250         | 285         | 315         | 350         | 390         | 440         | 490         | 550         | 620         |
|                   | 公称转矩 $T_n$          | kN·m              | 12.5        | 40          | 63          | 90          | 125         | 180         | 250         | 355         | 500         | 710         | 1000        |
|                   | 疲劳转矩 $T_f$          |                   | 6.3         | 20          | 31.5        | 45          | 63          | 90          | 125         | 180         | 250         | 355         | 500         |
|                   | 轴线折角 $\beta$        | (°)               | ≤25         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         | ≤15         |
|                   | $D_1$ (js11)        | mm                | 155         | 196         | 218         | 245         | 280         | 310         | 345         | 390         | 435         | 492         | 555         |
|                   | $D_2$ (H7)          |                   | 105         | 135         | 150         | 170         | 185         | 210         | 235         | 255         | 275         | 320         | 380         |
|                   | $L_n$               |                   | 110         | 120         | 140         | 160         | 180         | 194         | 215         | 260         | 270         | 305         | 340         |
|                   | $n-d$               |                   | 8-17        | 8-17        | 8-19        | 8-21        | 10-23       | 10-23       | 10-25       | 16-28       | 16-31       | 16-31       | 10-38       |
|                   | $k$                 |                   | 17          | 20          | 25          | 27          | 32          | 35          | 40          | 42          | 47          | 50          | 55          |
|                   | $t$                 |                   | 5           | 5           | 6           | 7           | 8           | 8           | 8           | 10          | 12          | 12          | 12          |
|                   | $b$ (h9)            |                   | —           | 32          | 40          | 40          | 40          | 50          | 70          | 80          | 90          | 100         | 100         |
| $g$               | —                   |                   | 9.0         | 12.5        | 15.0        | 15.0        | 16.0        | 18.0        | 20.0        | 22.5        | 22.5        | 25.0        |             |
| $D_3$             | 114                 |                   | 152         | 168         | 194         | 219         | 267         | 267         | 325         | 325         | 426         | 426         |             |
| 转动惯量,<br>增长 100mm | kg·m <sup>2</sup>   |                   | 0.007       | 0.0234      | 0.0277      | 0.051       | 0.0795      | 0.2219      | 0.2219      | 0.4744      | 0.4744      | 1.357       | 1.357       |
| 质量,增长<br>100mm    | kg                  | 2.8               | 4.9         | 5.3         | 6.3         | 8.0         | 15.0        | 15.0        | 21.7        | 21.7        | 34.0        | 34.0        |             |
| BF                | 伸缩量 $L_s$           | mm                | 100         | 140         | 140         | 140         | 140         | 150         | 170         | 190         | 190         | 240         | 240         |
|                   | $L_{min}$           |                   | 810         | 920         | 1035        | 1190        | 1315        | 1410        | 1590        | 1875        | 1985        | 2300        | 2500        |
|                   | $L_{min}$ 的<br>转动惯量 | kg·m <sup>2</sup> | 0.267       | 0.788       | 1.445       | 2.873       | 5.094       | 9.195       | 16.62       | 28.24       | 46.33       | 86.98       | 147.5       |
|                   | $L_{min}$<br>的质量    | kg                | 80          | 138         | 196         | 295         | 428         | 632         | 817         | 1290        | 1631        | 2567        | 3267        |
| WF                | $L_{min}$           | mm                | 560         | 610         | 715         | 810         | 915         | 980         | 1100        | 1290        | 1360        | 1510        | 1690        |
|                   | $L_{min}$ 的<br>转动惯量 | kg·m <sup>2</sup> | 0.248       | 0.636       | 1.352       | 2.664       | 4.469       | 7.388       | 13.184      | 23.25       | 40.75       | 68.48       | 127.53      |
|                   | $L_{min}$<br>的质量    | kg                | 58          | 93          | 143         | 220         | 300         | 412         | 588         | 880         | 1173        | 1663        | 2332        |
| WD                | $L$                 | mm                | 440         | 480         | 560         | 640         | 720         | 776         | 860         | 1040        | 1080        | 1220        | 1360        |
|                   | 转动惯量                | kg·m <sup>2</sup> | 0.145       | 0.355       | 0.831       | 1.715       | 2.820       | 4.791       | 8.229       | 15.32       | 25.74       | 46.78       | 83.76       |
|                   | 质量                  | kg                | 52          | 82          | 127         | 189         | 270         | 370         | 524         | 798         | 1055        | 1524        | 2120        |

注: 1. 见表 6-2-18 的注 1 和 5。

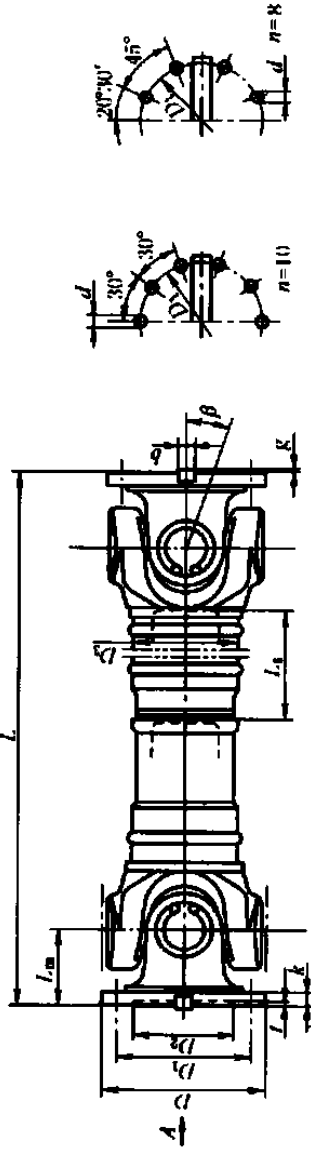
2. □表示 BF、WF、WD 任意一种类型。

3. BF 型的  $L_{min}$  为缩短后的最小长度。

4. BF、WF 型的安装长度  $L$ ，按需要确定。

5. 标准附录中尚有大规格的万向联轴器，可见原标准。

DH 型联轴器



A向

DH型—短伸缩焊接式

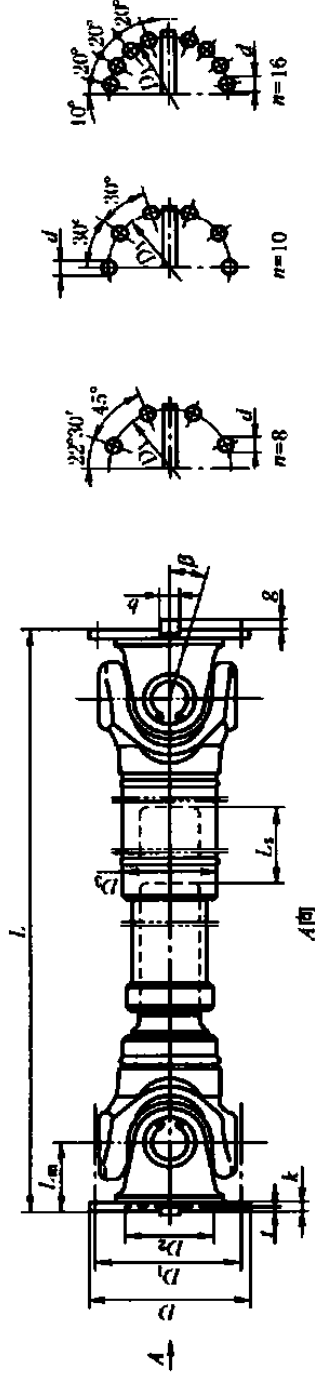
表 6-2-20 基本参数和主要尺寸

| 型号           | 回转直径 D |     | 公称转矩 T <sub>0</sub> | 疲劳转矩 T <sub>f</sub> | 轴折角 β | 伸缩量 L <sub>s</sub> | L <sub>min</sub> | D <sub>1</sub> (j11) | D <sub>2</sub> (H7) | D <sub>3</sub> | L <sub>m</sub> | n × d   | k  | i | b (h9) | δ    | 转动惯量             |          | 质量               |          |
|--------------|--------|-----|---------------------|---------------------|-------|--------------------|------------------|----------------------|---------------------|----------------|----------------|---------|----|---|--------|------|------------------|----------|------------------|----------|
|              | mm     | mm  |                     |                     |       |                    |                  |                      |                     |                |                |         |    |   |        |      | L <sub>min</sub> | 增长 100mm | L <sub>min</sub> | 增长 100mm |
| SWC 180 DH 1 | 180    | 180 | 12.5                | 6.3                 | ≤25   | 75                 | 650              | 155                  | 105                 | 114            | 110            | 8 × 17  | 17 | 5 | —      | —    | 0.165            | 58       | 58               | 2.8      |
| SWC 180 DH 2 | 180    | 180 | 12.5                | 6.3                 | ≤25   | 55                 | 600              | 155                  | 105                 | 114            | 110            | 8 × 17  | 17 | 5 | —      | —    | 0.162            | 56       | 56               | 2.8      |
| SWC 180 DH 3 | 180    | 180 | 12.5                | 6.3                 | ≤25   | 40                 | 550              | 155                  | 105                 | 114            | 110            | 8 × 17  | 17 | 5 | —      | —    | 0.160            | 52       | 52               | 2.8      |
| SWC 225 DH 1 | 225    | 225 | 40                  | 20                  | ≤15   | 85                 | 710              | 196                  | 135                 | 152            | 120            | 8 × 17  | 20 | 5 | 32     | 9.0  | 0.415            | 95       | 95               | 4.9      |
| SWC 225 DH 2 | 225    | 225 | 40                  | 20                  | ≤15   | 70                 | 640              | 196                  | 135                 | 152            | 120            | 8 × 17  | 20 | 5 | 32     | 9.0  | 0.397            | 92       | 92               | 4.9      |
| SWC 250 DH 1 | 250    | 250 | 63                  | 31.5                | ≤15   | 100                | 795              | 218                  | 150                 | 168            | 140            | 8 × 19  | 25 | 6 | 40     | 12.5 | 0.900            | 148      | 148              | 5.3      |
| SWC 250 DH 2 | 250    | 250 | 63                  | 31.5                | ≤15   | 70                 | 735              | 218                  | 150                 | 168            | 140            | 8 × 19  | 25 | 6 | 40     | 12.5 | 0.885            | 136      | 136              | 5.3      |
| SWC 285 DH 1 | 285    | 285 | 90                  | 45                  | ≤15   | 120                | 950              | 245                  | 170                 | 194            | 160            | 8 × 21  | 27 | 7 | 40     | 15.0 | 1.876            | 229      | 229              | 6.3      |
| SWC 285 DH 2 | 285    | 285 | 90                  | 45                  | ≤15   | 80                 | 880              | 245                  | 170                 | 194            | 160            | 8 × 21  | 27 | 7 | 40     | 15.0 | 1.801            | 221      | 221              | 6.3      |
| SWC 315 DH 1 | 315    | 315 | 125                 | 63                  | ≤15   | 130                | 1070             | 280                  | 185                 | 219            | 180            | 10 × 23 | 32 | 8 | 40     | 15.0 | 3.331            | 346      | 346              | 8.0      |
| SWC 315 DH 2 | 315    | 315 | 125                 | 63                  | ≤15   | 90                 | 980              | 280                  | 185                 | 219            | 180            | 10 × 23 | 32 | 8 | 40     | 15.0 | 3.163            | 334      | 334              | 8.0      |
| SWC 350 DH 1 | 350    | 350 | 180                 | 90                  | ≤15   | 140                | 1170             | 310                  | 210                 | 267            | 194            | 10 × 23 | 35 | 8 | 50     | 16.0 | 6.215            | 508      | 508              | 15.0     |
| SWC 350 DH 2 | 350    | 350 | 180                 | 90                  | ≤15   | 90                 | 1070             | 310                  | 210                 | 267            | 194            | 10 × 23 | 35 | 8 | 50     | 16.0 | 5.824            | 485      | 485              | 15.0     |
| SWC 390 DH 1 | 390    | 390 | 250                 | 125                 | ≤15   | 150                | 1300             | 345                  | 235                 | 267            | 215            | 10 × 25 | 40 | 8 | 70     | 18.0 | 11.125           | 655      | 655              | 15.0     |
| SWC 390 DH 2 | 390    | 390 | 250                 | 125                 | ≤15   | 90                 | 1200             | 345                  | 235                 | 267            | 215            | 10 × 25 | 40 | 8 | 70     | 18.0 | 10.763           | 600      | 600              | 15.0     |

注: 1. 见表 6-2-18 的注 1、2 和 5。

2. L<sub>min</sub>—缩短后的最小长度。

CH 型联轴器



CH 型—长伸缩焊接式

基本参数和主要尺寸

| 型号                | 回转直径 D<br>mm | 公称转矩 T <sub>n</sub><br>kN·m | 疲劳转矩 T <sub>f</sub> | 轴轴折角 β (°) | 伸缩量 L <sub>s</sub> | L <sub>min</sub> | D <sub>1</sub> (j6/11) | D <sub>2</sub> (H7) | D <sub>3</sub> | L <sub>m</sub> | n × d   | k  | i  | b (H9) | g    | 转动惯量             |          | 质量               |          |
|-------------------|--------------|-----------------------------|---------------------|------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|----------------|----------------|---------|----|----|--------|------|------------------|----------|------------------|----------|
|                   |              |                             |                     |            |                    |                  |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | L <sub>min</sub> | 增长 100mm | L <sub>min</sub> | 增长 100mm |
| kg·m <sup>2</sup> |              |                             |                     |            |                    |                  |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      |                  |          | kg               |          |
| SWC 180 CH 1      | 180          | 12.5                        | 6.3                 | ≤25        | 200                | 925              | 155                    | 105                 | 114            | 110            | 8 × 17  | 17 | 5  | —      | —    | 0.181            | 0.0070   | 74               | 2.8      |
| SWC 180 CH 2      |              |                             |                     |            | 700                | 1425             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 0.216            |          | 104              |          |
| SWC 225 CH 1      | 225          | 40                          | 20                  | ≤15        | 220                | 1020             | 196                    | 135                 | 152            | 120            | 8 × 17  | 20 | 5  | 32     | 9    | 0.561            | 0.0234   | 132              | 4.9      |
| SWC 225 CH 2      |              |                             |                     |            | 700                | 1500             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 0.674            |          | 182              |          |
| SWC 250 CH 1      | 250          | 63                          | 31.5                | ≤15        | 300                | 1215             | 218                    | 150                 | 168            | 140            | 8 × 19  | 25 | 6  | 40     | 12.5 | 1.016            | 0.0277   | 190              | 5.3      |
| SWC 250 CH 2      |              |                             |                     |            | 700                | 1615             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 1.127            |          | 235              |          |
| SWC 285 CH 1      | 285          | 90                          | 45                  | ≤15        | 400                | 1475             | 245                    | 170                 | 194            | 160            | 8 × 21  | 27 | 7  | 40     | 15   | 2.156            | 0.0510   | 300              | 6.3      |
| SWC 285 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 1875             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 2.360            |          | 358              |          |
| SWC 315 CH 1      | 315          | 125                         | 63                  | ≤15        | 400                | 1600             | 280                    | 185                 | 219            | 180            | 10 × 23 | 32 | 8  | 40     | 15   | 3.812            | 0.0795   | 434              | 8.0      |
| SWC 315 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 2000             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 4.150            |          | 514              |          |
| SWC 350 CH 1      | 350          | 180                         | 90                  | ≤15        | 400                | 1715             | 310                    | 210                 | 267            | 194            | 10 × 23 | 35 | 8  | 50     | 16   | 7.663            | 0.2219   | 672              | 15.0     |
| SWC 350 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 2115             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 8.551            |          | 823              |          |
| SWC 390 CH 1      | 390          | 250                         | 125                 | ≤15        | 400                | 1845             | 345                    | 235                 | 267            | 215            | 10 × 25 | 40 | 8  | 70     | 18   | 12.730           | 0.2219   | 817              | 15.0     |
| SWC 390 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 2245             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 13.617           |          | 964              |          |
| SWC 440 CH 1      | 440          | 355                         | 180                 | ≤15        | 400                | 2110             | 390                    | 255                 | 325            | 260            | 16 × 28 | 42 | 10 | 80     | 20   | 22.540           | 0.4744   | 1312             | 21.7     |
| SWC 440 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 2510             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 24.430           |          | 1537             |          |
| SWC 490 CH 1      | 490          | 500                         | 250                 | ≤15        | 400                | 2220             | 435                    | 275                 | 325            | 270            | 16 × 31 | 47 | 12 | 90     | 22.5 | 33.970           | 0.4744   | 1554             | 21.7     |
| SWC 490 CH 2      |              |                             |                     |            | 800                | 2620             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 35.870           |          | 1779             |          |
| SWC 550 CH 1      | 550          | 710                         | 355                 | ≤15        | 500                | 2585             | 492                    | 320                 | 426            | 305            | 16 × 31 | 50 | 12 | 100    | 22.5 | 72.790           | 1.3570   | 2585             | 34       |
| SWC 550 CH 2      |              |                             |                     |            | 1000               | 3085             |                        |                     |                |                |         |    |    |        |      | 79.570           |          | 3045             |          |

注：1. 见表 6-2-18 的注 1.2 和 5。

2. L<sub>min</sub>—伸缩后的最小长度。



## SWC 型万向联轴器与相配件的连接尺寸及螺栓预紧力矩

万向联轴器通过高强度螺栓及螺母把两端的法兰连接在其他相配件上，其相配件的连接尺寸及螺栓预紧力矩按表 6-2-22 的规定。

连接螺栓从相配件的法兰侧装入，螺母由另一侧预紧，其螺栓的力学性能为 10.9 级；螺母的力学性能为 10 级。

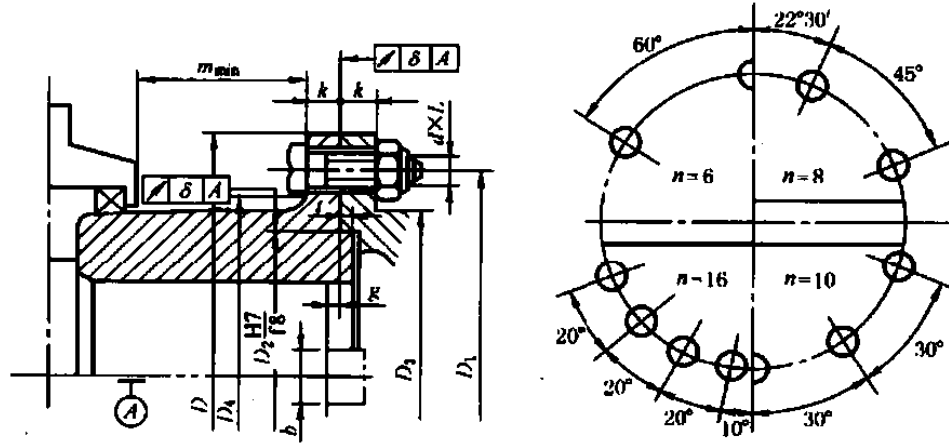


表 6-2-22

| 型 号     | 回转直径<br>$D$ | 螺栓数 $n$ | 螺栓规格<br>$d \times L$ | 预紧力矩<br>$T_s$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $k$ | $b$ | $\delta$ | $\delta$  | $m_{min}$ |   |
|---------|-------------|---------|----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|----------|---|-----------|---|
|         | mm          |         |                      |               | mm    | (j±1) |       | (f8)  |     |     |          |   |           | ( $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$ ) |
| SWC 100 | 100         | 6       | M8 × 25              | 32            | 84    | 57    | —     | 70.5  | 7   | —   | —        | $\begin{smallmatrix} 2.3 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$ | 0.05      | 30.5  |
| SWC 120 | 120         | 8       | M10 × 30             | 64            | 102   | 75    | —     | 84.0  | 8   | —   | —        | $\begin{smallmatrix} 2.3 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$ | 0.05      | 36.8  |
| SWC 150 | 150         | 8       | M12 × 40             | 111           | 130   | 90    | —     | 110.3 | 10  | —   | —        | $\begin{smallmatrix} 2.3 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$ | 0.05      | 40.8  |
| SWC 180 | 180         | 8       | M16 × 60             | 270           | 155   | 105   | 128   | 130.5 | 17  | —   | —        | $\begin{smallmatrix} 4 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 70.5  |
| SWC 225 | 225         | 8       | M16 × 65             | 270           | 196   | 135   | 159   | 171   | 20  | 32  | 9.5      | $\begin{smallmatrix} 4 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 75.5  |
| SWC 250 | 250         | 8       | M18 × 75             | 372           | 218   | 150   | 176   | 190   | 25  | 40  | 13.0     | $\begin{smallmatrix} 5 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 87.0  |
| SWC 285 | 285         | 8       | M20 × 80             | 526           | 245   | 170   | 199   | 214   | 27  | 40  | 15.5     | $\begin{smallmatrix} 6 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 93.0  |
| SWC 315 | 315         | 10      | M22 × 95             | 710           | 280   | 185   | 231   | 247   | 32  | 40  | 15.5     | $\begin{smallmatrix} 7 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 109.5   |
| SWC 350 | 350         | 10      | M22 × 100            | 710           | 310   | 210   | 261   | 277   | 35  | 50  | 16.5     | $\begin{smallmatrix} 7 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 114.5   |
| SWC 390 | 390         | 10      | M24 × 120            | 906           | 345   | 235   | 290   | 308   | 40  | 70  | 18.5     | $\begin{smallmatrix} 7 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$   | 0.06      | 135.5   |
| SWC 440 | 440         | 16      | M27 × 120            | 1340          | 390   | 255   | 325   | 347   | 42  | 80  | 20.5     | $\begin{smallmatrix} 9 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$   | 0.1       | 137.5   |
| SWC 490 | 490         | 16      | M30 × 140            | 1820          | 435   | 275   | 360   | 387   | 47  | 90  | 23.0     | $\begin{smallmatrix} 11 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$  | 0.1       | 159.5   |
| SWC 550 | 550         | 16      | M30 × 140            | 1820          | 492   | 320   | 420   | 444   | 50  | 100 | 23.0     | $\begin{smallmatrix} 11 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$  | 0.1       | 159.5   |
| SWC 620 | 620         | 10      | M36 × 160            | 3170          | 555   | 380   | 468   | 498   | 55  | 100 | 25.5     | $\begin{smallmatrix} 11 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$  | 0.1       | 183.0   |

## SWC 型万向联轴器的布置与选用计算

## (1) 布置

整体叉头十字轴式万向联轴器由两个万向节和一根中间轴构成,如图 6-2-4 所示。为使主、从动轴的角速度相等,即  $\omega_1 = \omega_2$ , 须满足下列三个条件:

- ① 中间轴与主、从动轴间的节点倾角相等, 即  $\beta_1 = \beta_2$ ;
- ② 中间轴两端的叉头面位于同一平面内;
- ③ 主、从动轴与中间轴三轴的中心线在同一平面内。

万向联轴器的安装型式按其轴线相互位置,一般为 Z 型(图 6-2-4a)和 W 型(图 6-2-4b)。

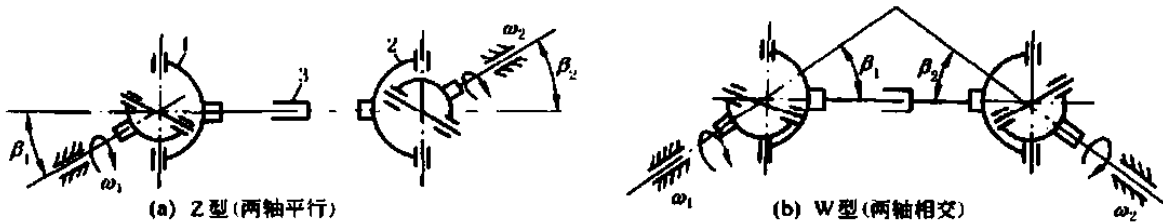


图 6-2-4

1,2—万向节; 3—中间轴

(2) 万向联轴器应根据载荷特性、计算转矩、轴承寿命及工作转速选用。

计算转矩由式 (6-2-6)、式 (6-2-7) 和式 (6-2-8) 求出

$$T_c = KT \quad (6-2-6)$$

$$T = 9550 \frac{P_w}{n} \quad (6-2-7)$$

$$T = 7020 \frac{P_n}{n} \quad (6-2-8)$$

式中  $T$ ——理论转矩,  $N \cdot m$ ;

$T_c$ ——计算转矩,  $N \cdot m$ ;

$P_w$ ——驱动功率, kW;

$P_n$ ——驱动功率, 马力;

$n$ ——工作转速, r/min;

$K$ ——工作情况系数, 见表 6-2-23。

表 6-2-23

工作情况系数  $K$ 

| 载荷性质   | 设备名称  | $K$     |
|--------|---|---------|
| 轻冲击载荷  | 发电机、离心机、通风机、木工机械、皮带输送机、造纸机  | 1.1~1.3 |
| 中冲击载荷  | 压缩机(多缸)、活塞泵(多柱塞)、小型型钢轧机、连续线材轧机、运输机械主传动                                | 1.3~1.8 |
| 重冲击载荷  | 船舶驱动、运输辊道、连续管轧机、连续工作辊道、中型型钢轧机、压缩机(单缸)、活塞泵(单柱塞)、搅拌机、压力机、矫直机、起重机主传动、球磨机 | 2~3     |
| 特重冲击载荷 | 起重机辅助传动、破碎机、可逆工作辊道、卷取机、破鳞机、初轧机  | 3~5     |
| 极重冲击载荷 | 机架辊道、厚板剪切机  | 6~15    |

一般情况下按传递转矩和轴承寿命选择万向联轴器,也可根据机械设备的具体使用要求,只校核强度或轴承寿命。

a. 强度校核 按式 (6-2-9) 进行强度校核

$$T_c \leq T_n \text{ 或 } T_c \leq T_f \text{ 或 } T_c \leq T_p \quad (6-2-9)$$

- 式中  $T_c$  ——计算转矩,  $N \cdot m$ ;  
 $T_n$  ——公称转矩,  $N \cdot m$ ;  
 $T_f$  ——在交变载荷下按疲劳强度所允许的转矩,  $N \cdot m$ ;  
 $T_p$  ——在脉动载荷下按疲劳强度所允许的转矩,  $T_p = 1.45T_f$ ,  $N \cdot m$ 。

b. 轴承寿命校核 按式 (6-2-10) 进行轴承寿命校核

$$L_N = \frac{K_L}{K_1 n \beta T^{10/3}} \times 10^{10} \quad (6-2-10)$$

- 式中  $L_N$  ——使用寿命,  $h$ ;  
 $n$  ——工作转速,  $r/min$ ;  
 $\beta$  ——工作时的节点倾角, ( $^\circ$ );  
 $T$  ——理论转矩,  $kN \cdot m$ ;  
 $K_1$  ——原动机系数, 电动机:  $K_1 = 1$ ; 柴油机:  $K_1 = 1.2$ ;  
 $K_L$  ——轴承容量系数, 见表 6-2-24。

表 6-2-24 轴承容量系数  $K_L$

| 型 号     | $K_L$                 | 型 号     | $K_L$ | 型 号     | $K_L$               |
|---------|-----------------------|---------|-------|---------|---------------------|
| SWC 100 | $0.26 \times 10^{-3}$ | SWC 250 | 9.97  | SWC 440 | 3010                |
| SWC 120 | $0.92 \times 10^{-3}$ | SWC 285 | 35.9  | SWC 490 | $8.58 \times 10^3$  |
| SWC 150 | $0.18 \times 10^{-1}$ | SWC 315 | 108   | SWC 550 | $23.68 \times 10^3$ |
| SWC 180 | 0.66                  | SWC 350 | 370   | SWC 620 | $77.68 \times 10^3$ |
| SWC 225 | 1.99                  | SWC 390 | 1010  |         |                     |

当水平、垂直面间同时有节点倾角时, 其合成节点倾角按式 (6-2-11) 计算

$$\tan \beta = \sqrt{\tan^2 \beta_1 + \tan^2 \beta_2} \quad (6-2-11)$$

- 式中  $\beta$  ——合成节点倾角, ( $^\circ$ );  
 $\beta_1$  ——水平面的节点倾角, ( $^\circ$ );  
 $\beta_2$  ——垂直面的节点倾角, ( $^\circ$ ).

万向联轴器除按转矩、寿命选择外, 当回转直径小于 (或等于) 390mm 时, 还应按式 (6-2-12)、式 (6-2-13) 校核最大转速

$$n_{max} \leq n_{\beta p} \quad (6-2-12)$$

$$n_{max} \leq n_{Lp} \quad (6-2-13)$$

- 式中  $n_{max}$  ——最大工作转速,  $r/min$ ;  
 $n_{\beta p}$  ——与工作倾角有关的最大许用转速 (见图 6-2-5),  $r/min$ ;  
 $n_{Lp}$  ——与工作长度有关的最大许用转速 (见图 6-2-6),  $r/min$ 。

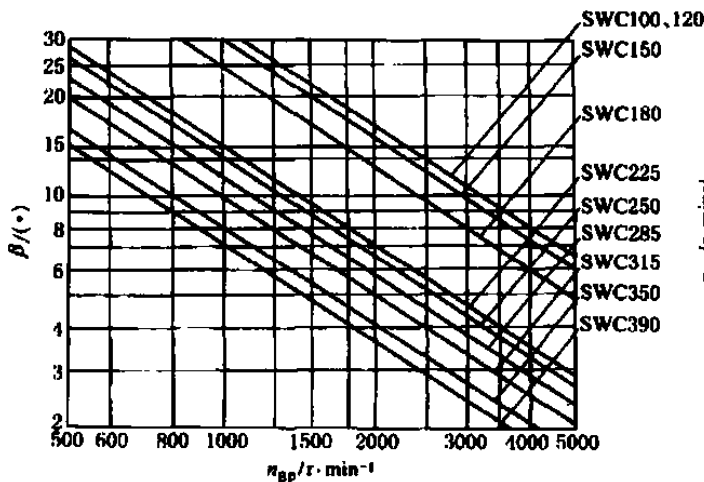


图 6-2-5 与工作倾角有关的最大许用转速

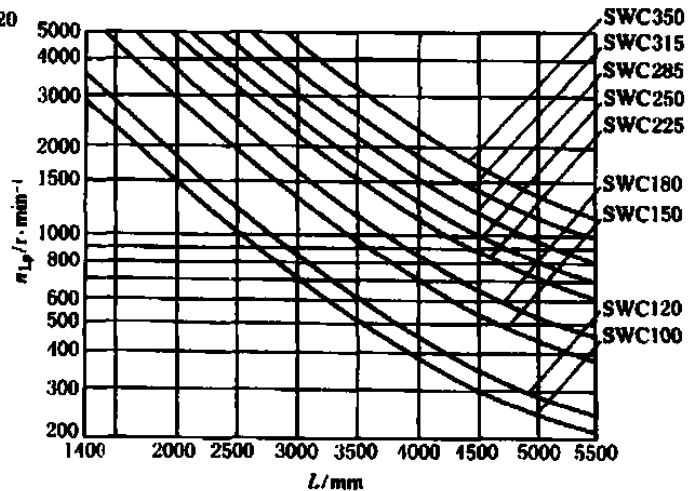
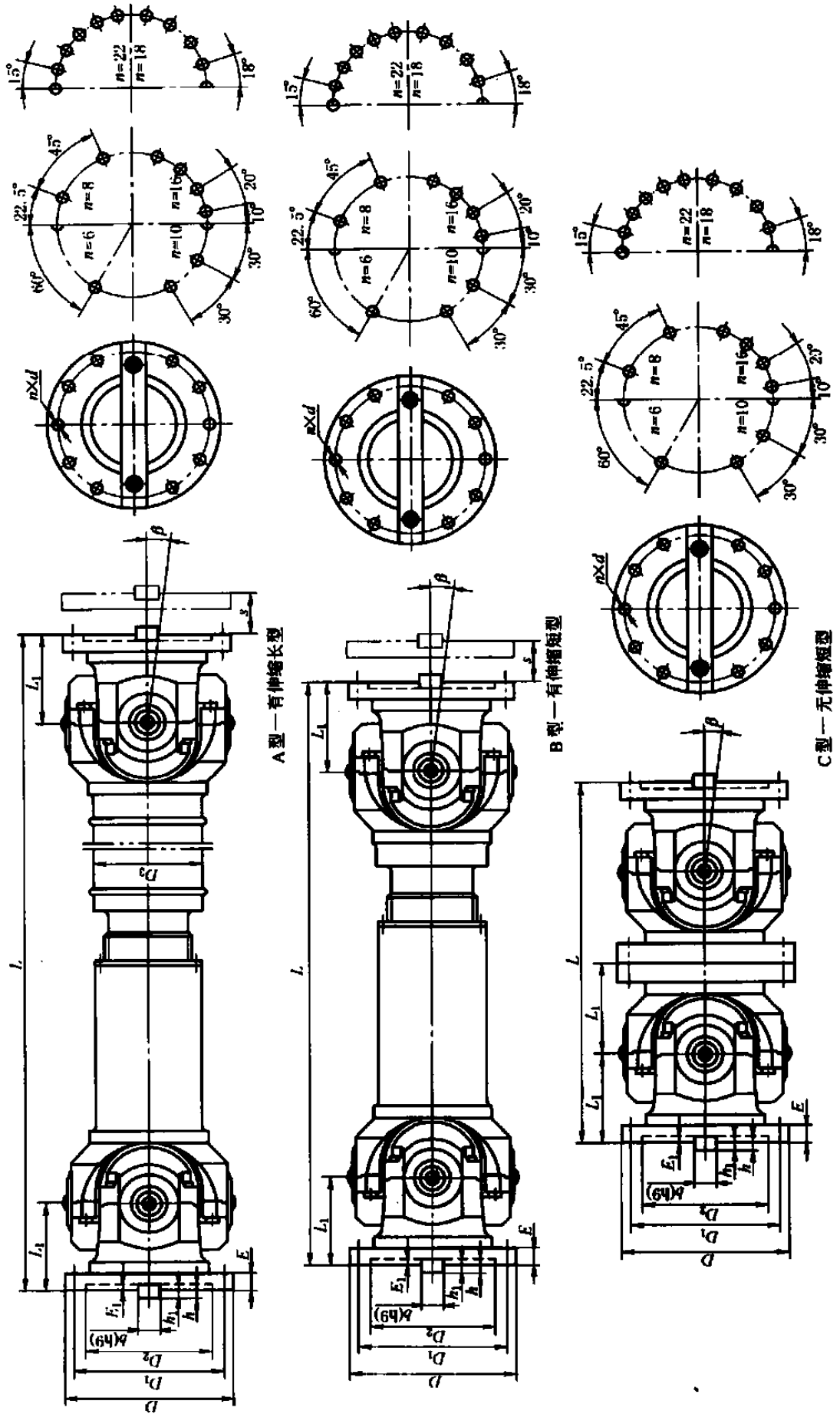


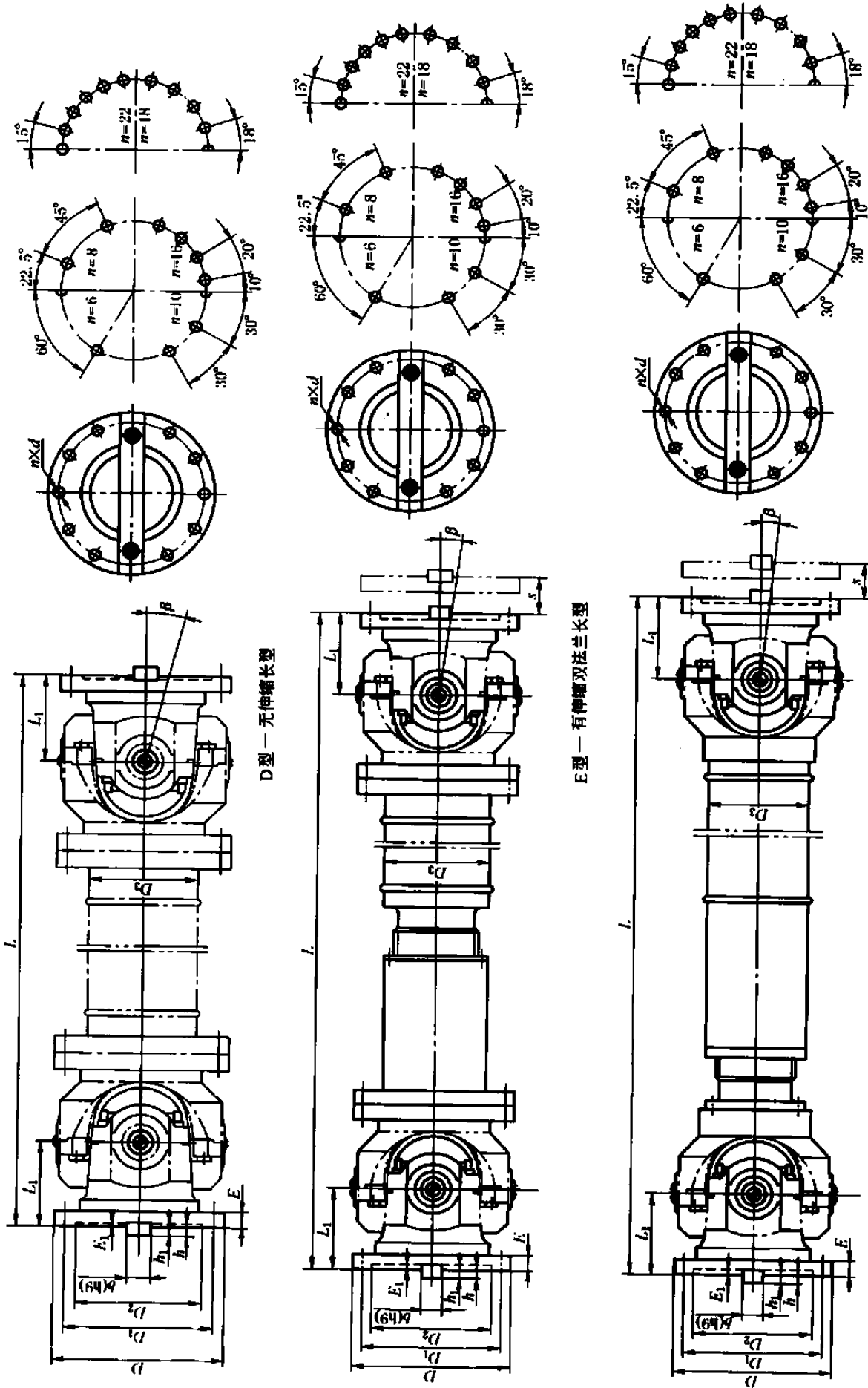
图 6-2-6 与工作长度有关的最大许用转速

### 3.6.2 SWP 型剖分轴承座十字轴式万向联轴器 (摘自 JB/T 3241—2005)

SWP 型为剖分式轴承座, 便于更换轴承, 但连接轴承座的螺栓是薄弱环节, 降低了可靠性。A 型 ~ F 型的许用轴折角  $\beta_P \leq 10^\circ \sim 15^\circ$ ; C 型的许用轴折角  $\beta_P \leq 5^\circ$ 。

A 型、B 型、C 型、D 型、E 型、F 型联轴器





D型—无伸增长型

E型—有伸增长型

F型—大伸增长型

标记示例：圆转直径  $D = 285\text{mm}$ ，长度  $L = 720\text{mm}$ ，C型无伸增长型万向联轴器，标记为：

SWP285C x 720 联轴器 JB/T 3241—2005

表 6-2-25

基本参数和主要尺寸

| 型 号                |           | SWP160□ | SWP180□ | SWP200□ | SWP225□ | SWP250□ | SWP285□ | SWP315□  | SWP350□  | SWP390□  | SWP435□  | SWP480□  | SWP550□  | SWP600□  | SWP650□  |  |
|--------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| 回转直径 $D$           | mm        | 160     | 180     | 200     | 225     | 250     | 285     | 315      | 350      | 390      | 435      | 480      | 550      | 600      | 650      |  |
| 公称转矩 $T_n$         |           | 20      | 28      | 40      | 56      | 80      | 112     | 160      | 224      | 315      | 450      | 630      | 900      | 1250     | 1600     |  |
| 脉动疲劳转矩 $T_p$       | kN·m      | 14      | 20      | 28      | 40      | 56      | 78      | 112      | 157      | 220      | 315      | 440      | 630      | 875      | 1120     |  |
| 交变疲劳转矩 $T_f$       |           | 10      | 14      | 20      | 28      | 40      | 56      | 80       | 112      | 158      | 225      | 315      | 450      | 625      | 800      |  |
| 轴线折角 $\beta$       | (°)       | ≤15     |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| $D_1$              |           | 140     | 155     | 175     | 196     | 218     | 245     | 280      | 310      | 345      | 385      | 435      | 492      | 544      | 585      |  |
| $D_2$ (H7)         |           | 95      | 105     | 125     | 135     | 150     | 170     | 185      | 210      | 235      | 255      | 275      | 320      | 380      | 390      |  |
| $E$                |           | 15      | 17      | 20      | 25      | 25      | 27      | 32       | 35       | 40       | 42       | 47       | 50       | 55       | 60       |  |
| $E_1$              |           | 4       | 4       | 5       | 5       | 5       | 7       | 7        | 8        | 8        | 10       | 12       | 12       | 15       | 15       |  |
| $b \times h$       |           | 20 × 12 | 24 × 14 | 28 × 16 | 32 × 18 | 40 × 25 | 40 × 30 | 40 × 30  | 50 × 32  | 70 × 36  | 80 × 40  | 90 × 45  | 100 × 45 | 90 × 55  | 100 × 60 |  |
| $h_1$              | mm        | 6       | 7       | 8       | 9       | 12.5    | 15      | 15       | 16       | 18       | 20       | 22.5     | 22.5     | 27.5     | 30       |  |
| $L_1$              |           | 90      | 105     | 120     | 145     | 165     | 180     | 205      | 225      | 215      | 245      | 275      | 305      | 370      | 405      |  |
| $n \times d$       |           | 6 × φ13 | 6 × φ15 | 8 × φ15 | 8 × φ17 | 8 × φ19 | 8 × φ21 | 10 × φ23 | 10 × φ25 | 16 × φ28 | 16 × φ31 | 22 × φ34 | 22 × φ34 | 22 × φ34 | 18 × φ38 |  |
| $D_3$ (A, D, E, F) |           | 121     | 127     | 140     | 168     | 219     | 273     | 273      | 273      | 325      | 351      | 426      | 480      | 500      | 500      |  |
| 伸 缩 量 $s$          | A         | 50      | 60      | 70      | 80      | 90      | 100     | 110      | 120      | 120      | 150      | 170      | 190      | 210      | 230      |  |
|                    | B, E      | 50      | 60      | 70      | 76      | 80      | 100     | 110      | 120      | 120      | 150      | 170      | 190      | 210      | 230      |  |
|                    | F         | 150     | 170     | 190     | 210     | 220     | 240     | 270      | 290      | 315      | 335      | 350      | 360      | 370      | 380      |  |
| $L_{min}$          | mm        | 655     | 760     | 825     | 950     | 1055    | 1200    | 1330     | 1480     | 1670     | 1860     | 2100     | 2520     | 2630     | 2630     |  |
| 转动                 | $L_{min}$ | 0.167   | 0.304   | 0.490   | 0.916   | 1.763   | 3.193   | 5.270    | 8.645    | 12.920   | 24.240   | 38.736   | 76.570   | 134.100  | 192.720  |  |
| 惯量                 | 增长 100°   | 0.008   | 0.012   | 0.016   | 0.039   | 0.079   | 0.099   | 0.219    | 0.226    | 0.303    | 0.545    | 0.755    | 1.435    | 2.493    | 3.210    |  |
| 质量                 | $L_{min}$ | 52      | 75      | 98      | 143     | 226     | 313     | 425      | 565      | 680      | 1010     | 1345     | 2015     | 2980     | 3650     |  |
| 质量                 | 增长 100°   | 2.5     | 3.4     | 3.8     | 6.2     | 7.2     | 9.4     | 12.8     | 13.9     | 21.1     | 25.7     | 30.7     | 38.1     | 53.2     | 65.1     |  |

\* 号表示含 D、E、F)

续表

| 型 号       |                   | SWP160□   | SWP180□ | SWP200□ | SWP225□ | SWP250□ | SWP285□ | SWP315□ | SWP350□ | SWP390□ | SWP435□ | SWP480□ | SWP550□ | SWP600□ | SWP650□ |         |
|-----------|-------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B         | $L_{min}$         | 575       | 650     | 735     | 850     | 920     | 1070    | 1200    | 1330    | 1290    | 1520    | 1690    | 1850    | 2480    | 2580    |         |
|           | 转动<br>惯量<br>增长100 | $L_{min}$ | 0.148   | 0.268   | 0.430   | 0.826   | 1.553   | 2.856   | 4.774   | 7.788   | 11.628  | 22.032  | 35.482  | 67.868  | 137.115 | 194.991 |
|           |                   | $L_{min}$ | 0.004   | 0.006   | 0.009   | 0.013   | 0.026   | 0.043   | 0.078   | 0.097   | 0.122   | 0.176   | 0.238   | 0.341   | 0.467   | 0.623   |
|           | 质量<br>增长100       | $L_{min}$ | 46      | 66      | 86      | 129     | 199     | 280     | 385     | 509     | 612     | 918     | 1232    | 1786    | 3047    | 3693    |
| $L_{min}$ |                   | 3.92      | 4.75    | 6.46    | 8.05    | 12.54   | 15.18   | 19.25   | 22.75   | 25.62   | 29.12   | 35.86   | 40.33   | 47.65   | 54.48   |         |
| C         | $L$               | 360       | 420     | 480     | 580     | 660     | 720     | 820     | 900     | 860     | 980     | 1100    | 1220    | 1480    | 1620    |         |
|           | 转动惯量              | 0.103     | 0.195   | 0.325   | 0.628   | 1.163   | 2.163   | 3.671   | 6.197   | 9.728   | 17.112  | 27.072  | 56.050  | 95.760  | 144.408 |         |
|           | 质量                | 32        | 48      | 65      | 98      | 149     | 212     | 296     | 405     | 512     | 713     | 940     | 1475    | 2128    | 2735    |         |
|           | $L_{min}$         | 450       | 515     | 585     | 700     | 810     | 880     | 1000    | 1100    | 1100    | 1220    | 1400    | 1520    | 1880    | 2040    |         |
| D         | $L_{min}$ 时转动惯量   | 0.116     | 0.211   | 0.345   | 0.692   | 1.373   | 2.367   | 3.993   | 6.426   | 9.690   | 17.712  | 29.088  | 55.252  | 100.575 | 152.064 |         |
|           | $L_{min}$ 时质量     | 36        | 52      | 69      | 108     | 176     | 232     | 322     | 420     | 510     | 738     | 1010    | 1454    | 2235    | 2880    |         |
|           | $L_{min}$         | 710       | 810     | 885     | 1020    | 1135    | 1280    | 1430    | 1580    | 1600    | 1825    | 2080    | 2300    | 2865    | 3140    |         |
|           | $L_{min}$ 时转动惯量   | 0.192     | 0.345   | 0.540   | 1.024   | 1.997   | 3.560   | 5.952   | 9.639   | 14.687  | 27.576  | 45.274  | 87.172  | 160.155 | 241.930 |         |
| E         | $L_{min}$ 时质量     | 60        | 85      | 108     | 160     | 256     | 349     | 480     | 630     | 773     | 1149    | 1572    | 2294    | 3559    | 4582    |         |
|           | $L_{min}$         | 715       | 785     | 955     | 1025    | 1120    | 1270    | 1415    | 1555    | 1522.5  | 1712.5  | 1905    | 2050    | 2655    | 2750    |         |
|           | $L_{min}$ 时转动惯量   | 0.179     | 0.312   | 0.520   | 0.979   | 1.872   | 3.366   | 5.555   | 9.027   | 13.623  | 25.200  | 40.320  | 76.152  | 141.300 | 205.498 |         |
|           | $L_{min}$ 时质量     | 56        | 77      | 104     | 153     | 240     | 330     | 448     | 590     | 717     | 1050    | 1400    | 2004    | 3140    | 3892    |         |

注: 1. □表示 A、B、C、D、E、F 中任意一个型式。

2.  $L$  ( $\geq L_{min}$ ) 为缩短后的最小长度, 不包括伸增量  $s$ 。3. 安装长度 ( $L + s$  所需伸增量  $s$ ) 按需确定。

4. 标准附录中尚有大规模的万向联轴器, 见原标准。

G型一有伸缩超短型联轴器

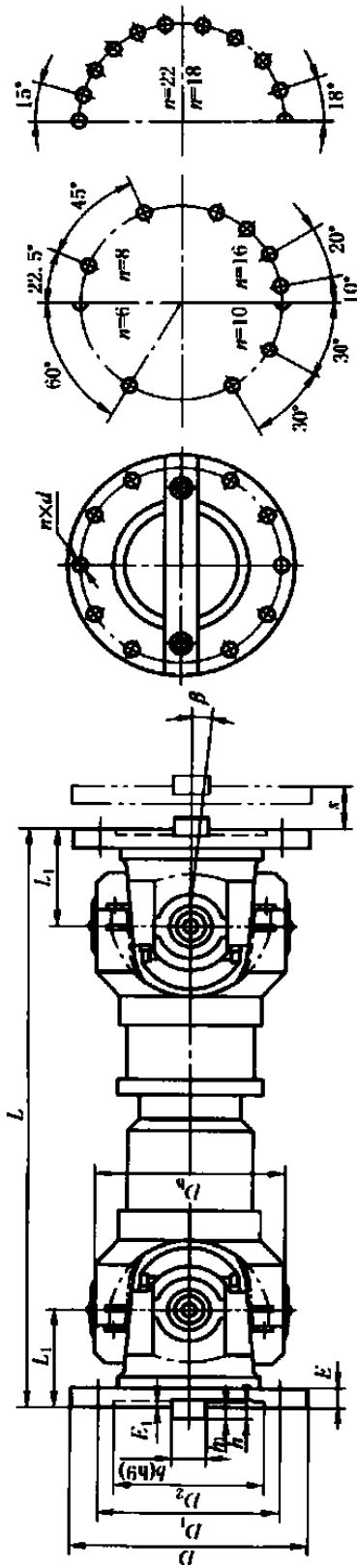


表 6-2-26

基本参数和主要尺寸

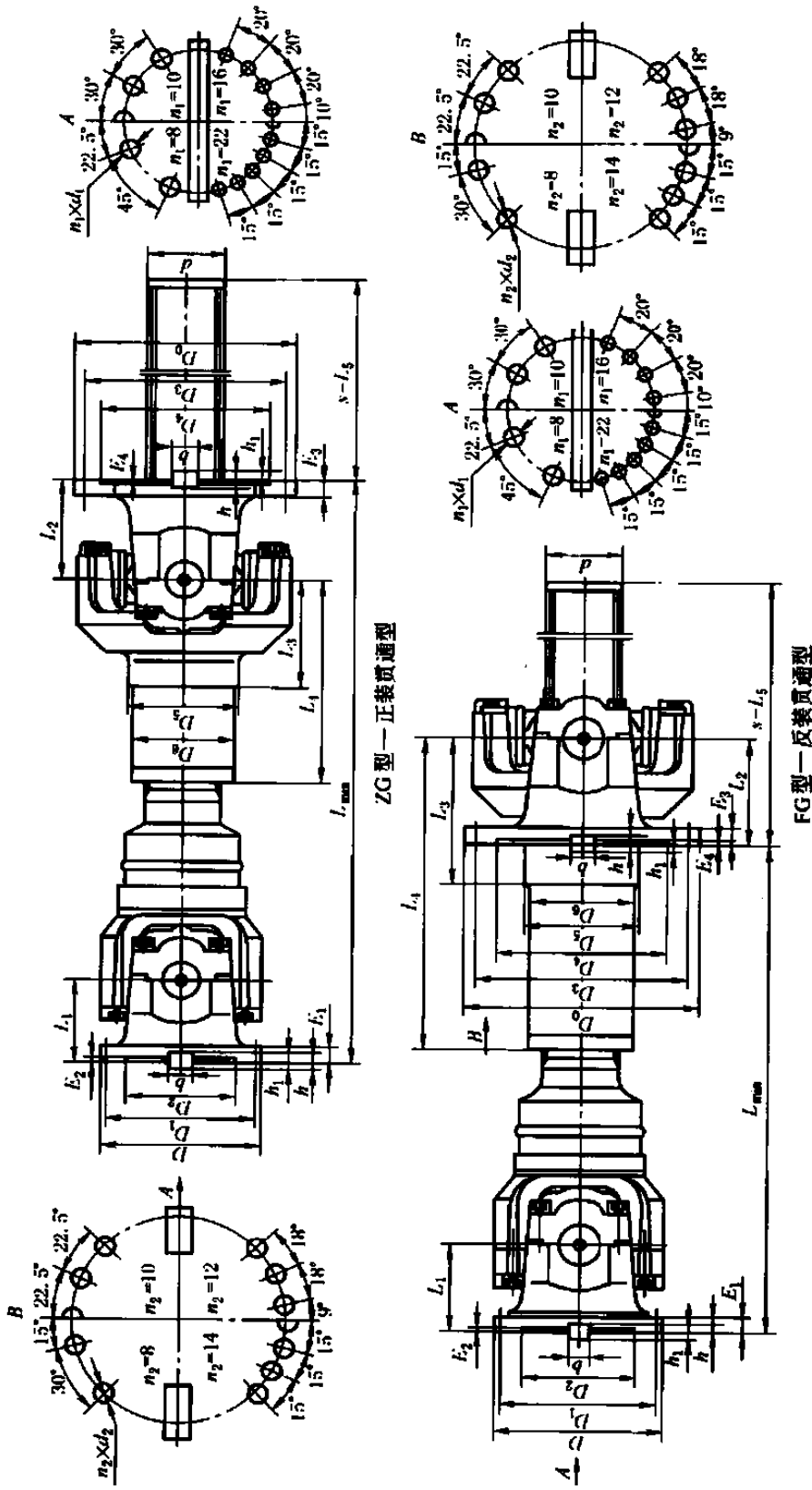
| 型号      | 回转直径 | 公称转矩           | 脉动转矩           | 交变转矩           | 轴线折角  | 伸缩量 | L   | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | E  | E <sub>1</sub> | b × h   | h <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | n × d               | 转动惯量  | 质量  |
|---------|------|----------------|----------------|----------------|-------|-----|-----|-----|----------------|----------------|----|----------------|---------|----------------|----------------|---------------------|-------|-----|
|         | mm   | T <sub>n</sub> | T <sub>p</sub> | T <sub>i</sub> | β (°) | s   | mm  | mm  | (H7)           | mm             | mm | mm             | mm      | mm             | mm             | kg · m <sup>2</sup> | kg    |     |
| SWP225G | 225  | 56             | 40             | 28             | ≤5    | 40  | 470 | 275 | 248            | 135            | 15 | 5              | 32 × 18 | 9              | 80             | 10 × φ15            | 0.512 | 78  |
| SWP250G | 250  | 80             | 56             | 40             | ≤5    | 40  | 600 | 305 | 275            | 150            | 15 | 5              | 40 × 18 | 9              | 100            | 10 × φ17            | 1.128 | 142 |
| SWP285G | 285  | 112            | 78             | 56             | ≤5    | 40  | 665 | 348 | 314            | 170            | 18 | 7              | 40 × 24 | 12             | 120            | 10 × φ19            | 1.956 | 190 |
| SWP315G | 315  | 160            | 112            | 80             | ≤5    | 40  | 740 | 360 | 328            | 185            | 18 | 7              | 40 × 24 | 12             | 135            | 10 × φ19            | 3.264 | 260 |
| SWP350G | 350  | 224            | 157            | 112            | ≤5    | 55  | 850 | 405 | 370            | 210            | 22 | 8              | 50 × 32 | 16             | 150            | 10 × φ21            | 5.461 | 355 |

注：安装长度 (L + 所需伸缩量 s) 按需确定。





ZG 型—正装贯通型、FG—反装贯通型联轴节



基本参数和主要尺寸

| 型号              | 基本参数和主要尺寸 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                 | SWP200□   | SWP225□ | SWP250□ | SWP285□ | SWP315□ | SWP350□ | SWP390□ | SWP435□ | SWP480□ | SWP550□ | SWP600□ | SWP600□ | SWP600□ | SWP600□ |
| 回转直径 $D/D_0$    | 200/285   | 225/315 | 250/350 | 285/390 | 315/435 | 350/480 | 390/550 | 435/600 | 480/640 | 550/710 | 600/810 | 600/810 | 600/810 | 600/810 |
| 公称转矩 $T_n$      | 40        | 56      | 80      | 112     | 160     | 224     | 315     | 400     | 560     | 800     | 1120    | 1120    | 1120    | 1120    |
| 脉动疲劳转矩 $T_f$    | 22        | 32      | 50      | 78      | 112     | 150     | 210     | 295     | 365     | 560     | 730     | 730     | 730     | 730     |
| 交变疲劳转矩 $T_{f1}$ | 16        | 23      | 36      | 55      | 80      | 105     | 150     | 210     | 260     | 400     | 520     | 520     | 520     | 520     |
| 轴轴折角 $\beta$    | ≤ 10      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

续表

| 型 号                             | SWP200□ | SWP225□ | SWP250□ | SWP285□ | SWP315□  | SWP350□  | SWP390□  | SWP435□  | SWP480□  | SWP550□  | SWP600□  |  |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| 伸缩量 s                           | 600     | 650     | 700     | 750     | 800      | 850      | 900      | 950      | 1000     | 1050     | 1200     |  |
| D                               | 200     | 225     | 250     | 285     | 315      | 350      | 390      | 435      | 480      | 550      | 600      |  |
| D <sub>0</sub>                  | 285     | 315     | 350     | 390     | 435      | 480      | 550      | 600      | 640      | 710      | 810      |  |
| D <sub>1</sub> (JS11)           | 175     | 196     | 218     | 245     | 280      | 310      | 345      | 385      | 425      | 492      | 555      |  |
| D <sub>2</sub> (H7)             | 90      | 105     | 115     | 135     | 150      | 165      | 185      | 200      | 225      | 260      | 350      |  |
| D <sub>3</sub> (JS11)           | 260     | 285     | 315     | 355     | 390      | 435      | 500      | 550      | 580      | 650      | 745      |  |
| D <sub>4</sub> (H7)             | 195     | 220     | 240     | 270     | 300      | 335      | 385      | 420      | 450      | 510      | 550      |  |
| D <sub>5</sub>                  | 135     | 155     | 170     | 190     | 215      | 240      | 275      | 300      | 325      | 370      | 460      |  |
| D <sub>6</sub>                  | 120     | 130     | 155     | 175     | 205      | 230      | 250      | 280      | 310      | 350      | 430      |  |
| d                               | 90      | 100     | 115     | 132     | 150      | 165      | 185      | 210      | 230      | 260      | 300      |  |
| E <sub>1</sub>                  | 17      | 20      | 25      | 27      | 32       | 35       | 40       | 42       | 47       | 50       | 55       |  |
| E <sub>2</sub>                  | 5       |         | 7       |         | 8        |          | 10       |          | 12       |          | 15       |  |
| E <sub>3</sub>                  | 25      | 30      | 35      | 40      | 42       | 47       | 50       | 55       | 60       | 65       | 75       |  |
| E <sub>4</sub>                  | 7       |         | 8       |         | 10       |          | 12       |          | 15       |          | 15       |  |
| b × h                           | 28 × 16 | 32 × 18 | 40 × 25 | 40 × 30 | 40 × 30  | 50 × 32  | 70 × 36  | 80 × 40  | 90 × 45  | 100 × 45 | 90 × 55  |  |
| h <sub>1</sub>                  | 8       | 9       | 12.5    | 15      | 15       | 16       | 18       | 20       | 22.5     | 22.5     | 27.5     |  |
| n <sub>1</sub> × d <sub>1</sub> | 8 × φ15 | 8 × φ17 | 8 × φ19 | 8 × φ21 | 10 × φ23 | 10 × φ23 | 10 × φ25 | 16 × φ28 | 16 × φ31 | 16 × φ31 | 22 × φ34 |  |
| n <sub>2</sub> × d <sub>2</sub> | 8 × φ15 | 8 × φ17 | 8 × φ19 | 8 × φ21 | 10 × φ23 | 10 × φ23 | 10 × φ25 | 12 × φ28 | 12 × φ31 | 12 × φ31 | 14 × φ37 |  |
| L <sub>1</sub>                  | 110     | 120     | 135     | 150     | 170      | 185      | 205      | 235      | 265      | 290      | 330      |  |
| L <sub>2</sub>                  | 130     | 145     | 165     | 185     | 205      | 230      | 260      | 290      | 310      | 345      | 390      |  |
| L <sub>3</sub>                  | 125     | 140     | 160     | 180     | 195      | 220      | 250      | 275      | 295      | 330      | 400      |  |
| L <sub>4</sub>                  | 360     | 395     | 435     | 480     | 565      | 630      | 695      | 735      | 810      | 880      | 950      |  |
| L <sub>min</sub>                | 820     | 920     | 1020    | 1140    | 1300     | 1445     | 1605     | 1760     | 1955     | 2165     | 2300     |  |
| L <sub>5</sub>                  | 170     | 190     | 215     | 240     | 270      | 300      | 335      | 375      | 410      | 455      | 510      |  |
| 转动惯量<br>增长100*                  | 0.821   | 1.260   | 2.215   | 3.316   | 6.115    | 12.17    | 20.76    | 35.93    | 59.10    | 104.30   | 172.8    |  |
| 质量<br>增长100*                    | 0.005   | 0.008   | 0.013   | 0.021   | 0.038    | 0.056    | 0.088    | 0.146    | 0.209    | 0.340    | 0.624    |  |
| L <sub>min</sub>                | 182     | 252     | 335     | 450     | 624      | 894      | 1213     | 1710     | 2335     | 3246     | 3840     |  |
| L <sub>5</sub>                  | 4.9     | 6.0     | 7.9     | 10.1    | 13.5     | 16.4     | 20.5     | 26.4     | 31.6     | 40.2     | 55.5     |  |
| L <sub>min</sub>                | 630     | 740     | 820     | 925     | 1050     | 1140     | 1250     | 1385     | 1535     | 1690     | 1760     |  |
| L <sub>5</sub>                  | 90      | 100     | 115     | 130     | 140      | 160      | 185      | 205      | 210      | 235      | 265      |  |
| 转动惯量<br>L <sub>min</sub>        | 0.811   | 1.246   | 2.189   | 3.271   | 6.02     | 11.95    | 20.43    | 35.38    | 58.22    | 102.68   | 169.43   |  |
| 质量<br>L <sub>min</sub>          | 173     | 241     | 319     | 428     | 590      | 844      | 1140     | 1611     | 2202     | 3055     | 3540     |  |

注：1. 长度 L<sub>min</sub> 为允许的最小尺寸。其实际尺寸可根据需要确定，但必须大于等于 L<sub>min</sub>。

2. 伸缩量：根据实际需要可增加或减小。

3. 联轴器总长为 L + (s - L<sub>5</sub>)。

SWP 型万向联轴器的连接及螺栓预紧力矩

万向联轴器是通过高强度螺栓及螺母把两端的法兰连接在其他构件上, 通过法兰端面键及法兰间摩擦力传递转矩的。这种万向联轴器的法兰与其相配件的连接尺寸及螺栓预紧力矩见表 6-2-28a。其螺栓的力学性能应符合 GB/T 3098.1 中 10.9 级, 螺母的力学性能应符合 GB/T 3098.4 中 10 级的规定。轴承盖螺钉的力学性能应符合 GB/T 3098.1 中 12.9 级, 螺钉的预紧力矩见表 6-2-28b。

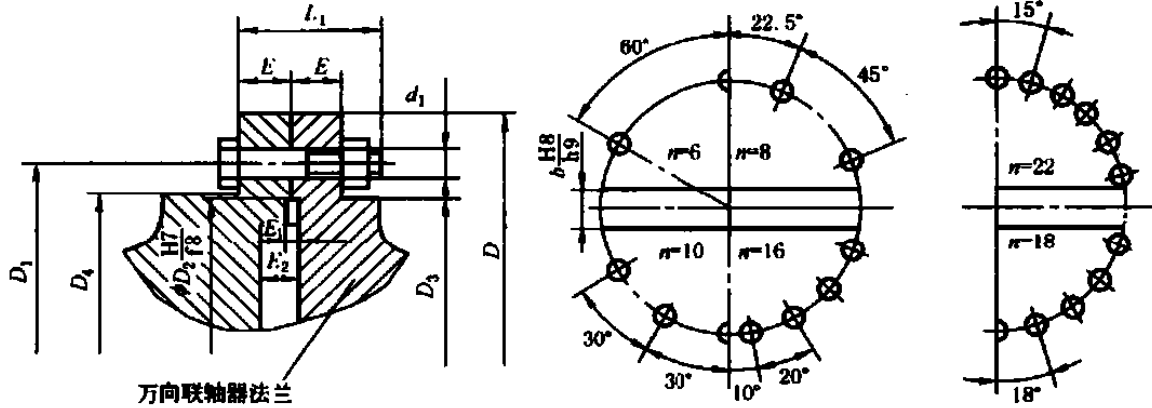


表 6-2-28a 法兰连接螺栓预紧力矩

| 型 号     | 法兰直<br>径 D | 螺栓数<br>n | 螺栓规格<br>d <sub>1</sub> × L <sub>1</sub> | 预紧力<br>矩 M <sub>s</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> (B) | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | E  | E <sub>1</sub> | E <sub>2</sub> | b (H8) |
|---------|------------|----------|---|-------------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|--------|
|         | mm         |          | mm                                      |                         | N · m          | mm                 |                |                |    |                |                |        |
| SWP160□ | 160        | 6        | M12 × 1.5 × 50                          | 120                     | 140            | 95                 | 118            | 121            | 15 | 3.5            | 12             | 20     |
| SWP180□ | 180        | 6        | M14 × 1.5 × 50                          | 190                     | 155            | 105                | 128            | 133            | 15 | 3.5            | 13             | 24     |
| SWP200□ | 200        | 8        | M14 × 1.5 × 55                          | 190                     | 175            | 125                | 146            | 153            | 17 | 4.5            | 15             | 28     |
| SWP225□ | 225        | 8        | M16 × 1.5 × 65                          | 295                     | 196            | 135                | 162            | 171            | 20 | 4.5            | 16             | 32     |
| SWP250□ | 250        | 8        | M18 × 1.5 × 75                          | 405                     | 218            | 150                | 180            | 190            | 25 | 4.5            | 20             | 40     |
| SWP285□ | 285        | 8        | M20 × 1.5 × 85                          | 580                     | 245            | 170                | 205            | 214            | 27 | 6.0            | 23             | 40     |
| SWP315□ | 315        | 10       | M22 × 1.5 × 95                          | 780                     | 280            | 185                | 235            | 245            | 32 | 6.0            | 23             | 40     |
| SWP350□ | 350        | 10       | M22 × 1.5 × 100                         | 780                     | 310            | 210                | 260            | 280            | 35 | 7.0            | 25             | 50     |
| SWP390□ | 390        | 10       | M24 × 2 × 110                           | 1000                    | 345            | 235                | 290            | 308            | 40 | 7.0            | 28             | 70     |
| SWP435□ | 435        | 16       | M27 × 2 × 120                           | 1500                    | 385            | 255                | 325            | 342            | 42 | 9.0            | 32             | 80     |
| SWP480□ | 480        | 16       | M30 × 2 × 130                           | 2000                    | 425            | 275                | 370            | 377            | 47 | 11             | 36             | 90     |
| SWP550□ | 550        | 16       | M30 × 2 × 140                           | 2000                    | 492            | 320                | 435            | 444            | 50 | 11             | 36             | 100    |
| SWP600□ | 600        | 22       | M33 × 2 × 150                           | 2650                    | 544            | 380                | 480            | 492            | 55 | 13             | 43             | 100    |
| SWP650□ | 650        | 18       | M36 × 3 × 165                           | 3170                    | 585            | 390                | 515            | 528            | 60 | 13             | 45             | 100    |
| SWP700□ | 700        | 22       | M36 × 3 × 165                           | 3170                    | 635            | 420                | 565            | 578            | 60 | 13             | 45             | 100    |

注: □表示 A、B、C、D、E、F、G 中任意一种型式。

表 6-2-28b 轴承盖连接螺钉预紧力矩

| 螺钉规格/mm    | M10  | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27  |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 预紧力矩/N · m | 72.6 | 123 | 196 | 304 | 588 | 736 | 902 | 1500 |

SWP 型万向联轴器的选用计算

(1) 按传递转矩计算

$$T_c = TK_s \leq T_n \quad (N \cdot m) \quad (6-2-14)$$

或

$$T_c \leq T_p \quad (N \cdot m) \quad (6-2-15)$$

$$\text{或 } T_c \leq T_f \quad (N \cdot m) \quad (6-2-16)$$

式中  $T_c$ ——万向联轴器的计算转矩,  $N \cdot m$ ;

$$T——万向联轴器的理论转矩,  $T = 9550 \frac{P_v}{n}$ ,  $N \cdot m$ ;$$

$P_v$ ——驱动功率, kW;

$n$ ——万向联轴器转速, r/min;

$T_n$ ——万向联轴器公称转矩,  $N \cdot m$ , 见表 6-2-25 ~ 表 6-2-27;

$T_p$ ——万向联轴器的脉动疲劳转矩,  $N \cdot m$ , 见表 6-2-25 ~ 表 6-2-27, 当在脉动载荷作用时, 按  $T_p$  选用万向联轴器;

$T_f$ ——万向联轴器的交变疲劳转矩,  $N \cdot m$ , 见表 6-2-25 ~ 表 6-2-27, 当在正反交变载荷作用时, 按  $T_f$  选用万向联轴器;

$K_s$ ——载荷性质 (即工作条件) 系数, 见表 6-2-29。

表 6-2-29 载荷性质系数

| 工作机构载荷性质 | 设备名称                                     | $K_s$      | 工作机构载荷性质 | 设备名称                                   | $K_s$     |
|----------|--|------------|----------|--|-----------|
| 轻冲击负荷    | 发电机、离心泵、通风机、木工机床带式输送机、造纸机                | 1.1 ~ 1.65 | 重冲击负荷    | 压缩机 (单缸)、活塞泵 (单柱塞)、搅拌机压力机、矫直机起重主传动、球磨机 | 2.5 ~ 3.5 |
| 中等冲击负荷   | 压缩机 (多缸)、活塞泵 (多柱塞)、小型型钢轧机、连续线材轧机、运输机械主传动 | 1.65 ~ 2.5 | 特重冲击负荷   | 起重机辅助传动、破碎机、可逆工作辊道、卷取机、破鳞机、初轧机         | 3.5 ~ 7   |
| 重冲击负荷    | 船舶驱动、运输辊道连续管轧机、中 75 型钢轧机                 | 2.5 ~ 3.5  | 极重冲击负荷   | 机架辊道厚板剪切机可逆板坯轧机                        | 7 ~ 15    |

## (2) 按轴承寿命计算

$$L_h = \frac{K_L}{K_D n \beta T_c^{10/3}} \times 10^{10} \quad (6-2-17)$$

式中  $L_h$ ——使用寿命, h;

$K_L$ ——联轴器轴承容量系数, 见表 6-2-30;

$n$ ——万向联轴器转速, r/min;

$\beta$ ——万向联轴器的轴线折角, ( $^\circ$ );

$T_c$ ——万向联轴器的计算转矩,  $kN \cdot m$ ;

$K_D$ ——原动机系数, 电动机  $K_D = 1$ , 汽油机  $K_D = 1.15$ , 柴油机  $K_D = 1.2$ 。

表 6-2-30 联轴器轴承容量系数

| 型号    | SWP160 | SWP180 | SWP200 | SWP225 | SWP250 | SWP285 | SWP315 | SWP350 | SWP390             | SWP435             | SWP480             | SWP550             | SWP600              | SWP650              |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| $K_L$ | 0.51   | 1.54   | 4.80   | 7.60   | 25.20  | 82.6   | 261    | 684    | $1.67 \times 10^3$ | $4.58 \times 10^3$ | $10.7 \times 10^3$ | $44.1 \times 10^3$ | $131.5 \times 10^3$ | $256.7 \times 10^3$ |

注: 本表适用于 A、B、C、D、E、F、G 型式

(3) 对于转速高、折角大或其长度超出 10 倍回转直径的万向联轴器, 除按 (1) 进行计算外, 还必须验算其转动灵活性以及临界转速。转动灵活性用  $n\beta$  表示。

$$\text{回转直径 } D \leq 225 \text{ 时, } n\beta < 16000 \quad (6-2-18)$$

$$250 \leq D \leq 350 \text{ 时, } n\beta < 14000 \quad (6-2-19)$$

## (4) 万向联轴器的布置

① 平面系布置 参考本章 3.6.1 节 SWC 型万向联轴器的布置, 见图 6-2-4。主、从动轴与中间轴三轴的轴线在同一平面内的系统称为平面系统 (即满足条件③), 有 Z 型布置或 W 型布置。平面系统布置同时满足条件①、②, 则为等角速度传动, 即  $\omega_1 = \omega_2$ 。平面系统不同时满足①、②条件则为不等角速度传动。平面系统不等角速度传动的主动轴与从动轴的角速度位移差计算见下式

$$\varphi = \arctan \left( \frac{\beta_1^2}{4} \sin 2\varphi_1 - \frac{\beta_2^2}{4} \sin 2\varphi_1 \right)$$

式中  $\varphi_1$ ——主动轴的角度位移量, (°);  
 $\beta_1$ ——中间轴线与主动轴线的折角, rad;  
 $\beta_2$ ——中间轴线与从动轴线的折角, rad.

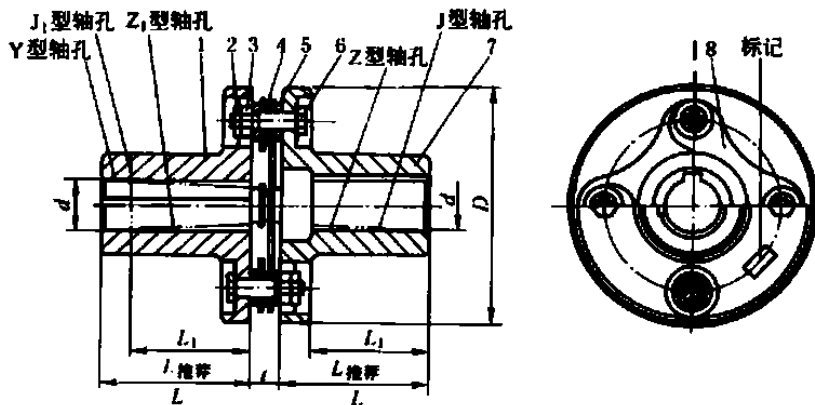
当  $\varphi_1 = 45^\circ$  时,  $\varphi$  值为最大。

② 空间系布置 中间轴与主、从动轴的三轴线不在同一平面内的系统称为空间系统。空间系统均为不等角速度传动, 详见标准附录 B。

### 3.7 膜片联轴器 (摘自 JB/T 9147—1999)

膜片联轴器结构紧凑, 质量轻, 强度高, 寿命长, 无噪声, 不用润滑, 基本不维修, 不怕油污, 有耐酸碱、防腐蚀的特点, 可用于高温、高速、有腐蚀介质的场合, 使用广泛, 可部分代替齿式联轴器。但缓冲减振性能较差。

#### 3.7.1 JM I 型一带沉孔基本型联轴器的基本参数和主要尺寸



| 件号  | 零件名称 | 材料               | 件号 | 零件名称      | 材料                     |
|-----|------|------------------|----|-----------|------------------------|
| 1,7 | 半联轴器 | 45<br>ZG 310-570 | 5  | 支承圈       | 45                     |
| 2   | 扣紧螺母 | 65Mn, GB/T 805   | 6  | 六角头铰制孔用螺栓 | 8.8级, GB/T 3098.1      |
| 3   | 六角螺母 | 8级, GB/T 3098.2  | 8  | 膜片        | 1Cr18Ni9<br>1Cr18Ni9Ti |
| 4   | 隔圈   | 45               |    |           |                        |

工作温度: -20 ~ 250℃。

标记方法:

联轴器型号 联轴器轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径 × 轴孔长度(主动端) 标准号  
 轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径 × 轴孔长度(从动端)

Y型轴孔、A型键槽的代号, 标记中可予省略。

联轴器主、从动端连接型式与尺寸相同时, 只标记一端, 另一端省略。

表 6-2-31

| 型号     | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d$ | 轴孔长度 |                                      |                     |          | $D$ | $t$ | 扭转刚度<br>$C$       | 质量  | 转动<br>惯量 |
|--------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------|------|--------------------------------------|---------------------|----------|-----|-----|-------------------|-----|----------|
|        |                   |                         |                   |             | Y型   | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型 |                     | $L_{键槽}$ |     |     |                   |     |          |
|        |                   |                         |                   |             | $L$  | $L$                                  | $L_1$               |          |     |     |                   |     |          |
| mm     |                   |                         |                   |             |      |                                      |                     |          |     |     |                   |     |          |
| JM I 1 | 25                | 80                      | 6000              | 14          | 32   | —                                    | J <sub>1</sub> 型 27 | 35       | 90  | 8.8 | $1 \times 10^4$   | 1   | 0.0007   |
|        |                   |                         |                   | 16, 18, 19  | 42   |                                      | Z <sub>1</sub> 型 20 |          |     |     |                   |     |          |
|        |                   |                         |                   | 20, 22      | 52   |                                      | 30                  |          |     |     |                   |     |          |
| JM I 2 | 63                | 180                     | 5000              | 18, 19      | 42   | —                                    | 30                  | 45       | 100 | 9.5 | $1.4 \times 10^4$ | 2.3 | 0.001    |
|        |                   |                         |                   | 20, 22, 24  | 52   |                                      | 38                  |          |     |     |                   |     |          |
|        |                   |                         |                   | 25          | 62   |                                      | 44                  |          |     |     |                   |     |          |

续表

| 型号          | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d$                   | 轴孔长度 |                                      |       |          | $D$                    | $t$  | 扭转刚度<br>$C$                  | 质量   | 转动<br>惯量 |
|-------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|------|--------------------------------------|-------|----------|------------------------|------|------------------------------|------|----------|
|             |                   |                         |                   |                               | Y型   | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型 |       | $L_{总#}$ |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   |                               | $L$  | $L$                                  | $L_1$ |          |                        |      |                              |      |          |
| $N \cdot m$ | $N \cdot m$       | $r \cdot \min^{-1}$     | mm                |                               |      |                                      |       |          | $N \cdot m/\text{rad}$ | kg   | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ |      |          |
| JM I 3      | 100               | 315                     | 5000              | 20, 22, 24                    | 52   | —                                    | 38    | 50       | 120                    | 11   | $1.87 \times 10^4$           | 2.3  | 0.0024   |
|             |                   |                         |                   | 25, 28                        | 62   |                                      | 44    |          |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   | 30                            | 82   |                                      | 60    |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 4      | 160               | 500                     | 4500              | 24                            | 52   | —                                    | 38    | 55       | 130                    | 12.5 | $3.12 \times 10^4$           | 3.3  | 0.0024   |
|             |                   |                         |                   | 25, 28                        | 62   |                                      | 44    |          |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   | 30, 32, 35                    | 82   |                                      | 60    |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 5      | 250               | 710                     | 4000              | 28                            | 62   | —                                    | 44    | 60       | 150                    | 14   | $4.32 \times 10^4$           | 5.3  | 0.0083   |
|             |                   |                         |                   | 30, 32, 35, 38                | 82   |                                      | 60    |          |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   | 40                            | 112  |                                      | 84    |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 6      | 400               | 1120                    | 3600              | 32, 35, 38                    | 82   | 82                                   | 60    | 65       | 170                    | 15.5 | $6.88 \times 10^4$           | 8.7  | 0.0159   |
|             |                   |                         |                   | 40, 42, 45, 48, 50            | 112  | 112                                  | 84    |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 7      | 630               | 1800                    | 3000              | 40, 42, 45, 48, 50,<br>55, 56 | 112  | 112                                  | 84    | 70       | 210                    | 19   | $10.35 \times 10^4$          | 14.3 | 0.0432   |
|             |                   |                         |                   | 60                            | 142  | —                                    | 107   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 8      | 1000              | 2500                    | 2800              | 45, 48, 50, 55, 56            | 112  | 112                                  | 84    | 80       | 240                    | 22.5 | $16.11 \times 10^4$          | 22   | 0.0879   |
|             |                   |                         |                   | 60, 63, 65, 70                | 142  |                                      | 107   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 9      | 1600              | 4000                    | 2500              | 55, 56                        | 112  | 112                                  | 84    | 85       | 260                    | 24   | $26.17 \times 10^4$          | 29   | 0.1415   |
|             |                   |                         |                   | 60, 63, 70, 71, 75            | 142  |                                      | 107   |          |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   | 80                            | 172  |                                      | 132   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 10     | 2500              | 6300                    | 2000              | 63, 65, 70, 71, 75            | 142  | 142                                  | 107   | 90       | 280                    | 17   | $7.88 \times 10^4$           | 52   | 0.2974   |
|             |                   |                         |                   | 80, 85, 90, 95                | 172  | —                                    | 132   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 11     | 4000              | 9000                    | 1800              | 75                            | 142  | 142                                  | 107   | 95       | 300                    | 19.5 | $10.49 \times 10^4$          | 69   | 0.4782   |
|             |                   |                         |                   | 80, 85, 90, 95                | 172  | 172                                  | 132   |          |                        |      |                              |      |          |
|             |                   |                         |                   | 100, 110                      | 212  | —                                    | 167   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 12     | 6300              | 12500                   | 1600              | 90, 95                        | 172  | —                                    | 132   | 120      | 340                    | 23   | $14.07 \times 10^4$          | 94   | 0.8067   |
|             |                   |                         |                   | 100, 110, 120, 125            | 212  |                                      | 167   |          |                        |      |                              |      |          |
| JM I 13     | 10000             | 18000                   | 1400              | 100, 110, 120, 125            | 212  | —                                    | 167   | 135      | 380                    | 28   | $19.2 \times 10^4$           | 128  | 1.7053   |
|             |                   |                         |                   | 130, 140                      | 252  |                                      | 202   |          |                        |      |                              |      |          |

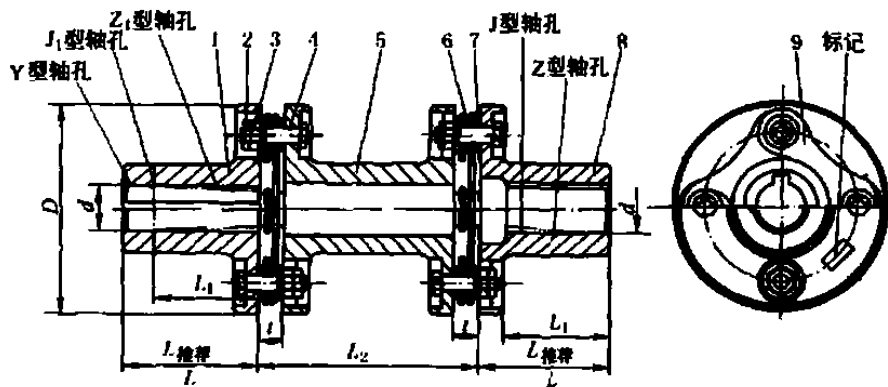
| 型号      | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d$   | 轴孔长度 |                                      |       |          | $D$     | $t$  | 扭转刚度<br>$C$         | 质量   | 转动<br>惯量 |
|---------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------------|------|--------------------------------------|-------|----------|---------|------|---------------------|------|----------|
|         |                   |                         |                   |               | Y型   | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型 |       | $L_{推挤}$ |         |      |                     |      |          |
|         |                   |                         |                   |               | $L$  | $L$                                  | $L_1$ | mm       |         |      |                     |      |          |
| N·m     | N·m               | r·min <sup>-1</sup>     | mm                |               |      |                                      |       |          | N·m/rad | kg   | kg·m <sup>2</sup>   |      |          |
| JM I 14 | 16000             | 28000                   | 1200              | 120, 125      | 212  | —                                    | 167   | 150      | 420     | 31   | $30.0 \times 10^4$  | 184  | 2.6832   |
|         |                   |                         |                   | 130, 140, 150 | 252  |                                      | 202   |          |         |      |                     |      |          |
|         |                   |                         |                   | 160           | 302  |                                      | 242   |          |         |      |                     |      |          |
| JM I 15 | 25000             | 40000                   | 1120              | 140, 150      | 252  | —                                    | 202   | 180      | 480     | 37.5 | $47.46 \times 10^4$ | 262  | 4.8015   |
|         |                   |                         |                   | 160, 170, 180 | 302  |                                      | 242   |          |         |      |                     |      |          |
| JM I 16 | 40000             | 56000                   | 1000              | 160, 170, 180 | 302  | —                                    | 242   | 200      | 560     | 41   | $48.09 \times 10^4$ | 384  | 9.4118   |
|         |                   |                         |                   | 190, 200      | 352  |                                      | 282   |          |         |      |                     |      |          |
| JM I 17 | 63000             | 80000                   | 900               | 190, 200, 220 | 352  | —                                    | 282   | 220      | 630     | 47   | $10.13 \times 10^4$ | 561  | 18.3753  |
|         |                   |                         |                   | 240           | 410  |                                      | 330   |          |         |      |                     |      |          |
| JM I 18 | 100000            | 125000                  | 800               | 220           | 352  | —                                    | 282   | 250      | 710     | 54.5 | $16.14 \times 10^4$ | 723  | 28.2033  |
|         |                   |                         |                   | 240, 250, 260 | 410  |                                      | 330   |          |         |      |                     |      |          |
| JM I 19 | 160000            | 200000                  | 710               | 250, 260      | 410  | —                                    | 330   | 280      | 800     | 48   | $79.8 \times 10^4$  | 1267 | 66.5813  |
|         |                   |                         |                   | 280, 300, 320 | 470  |                                      | 380   |          |         |      |                     |      |          |

注：1. 质量、转动惯量是计算近似值。

2. 联轴器的轴孔和连接型式及尺寸应符合表 6-2-4 和表 6-2-6 的规定，轴孔与轴的配合见表 6-2-5 和表 6-2-7。

3. 生产厂家为二重基础件厂；北京古德高机电技术有限公司；太矿联轴器分厂。

### 3.7.2 JM I J 型一带沉孔接中间轴型联轴器的基本参数和主要尺寸



| 件号   | 零件名称      | 材料                 | 件号 | 零件名称 | 材料                     |
|------|-----------|--------------------|----|------|------------------------|
| 1, 8 | 半联轴器      | 45<br>ZG 310-570   | 5  | 中间轴  | 45                     |
| 2    | 扣紧螺母      | 65Mn, GB/T 805     | 6  | 隔圈   |                        |
| 3    | 六角螺母      | 8 级, GB/T 3098.2   | 7  | 支承圈  |                        |
| 4    | 六角头铰制孔用螺栓 | 8.8 级, GB/T 3098.1 | 9  | 膜片   | 1Cr18Ni9<br>1Cr18Ni9Ti |

工作温度：-20 ~ 250℃。

标记方法：见表 6-2-31。

表 6-2-32

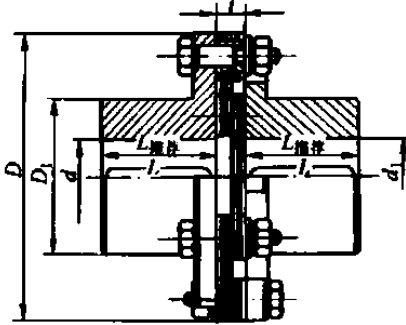
| 型号       | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d$                | 轴孔长度 |                                      |  | $D$ | $t$ | $L_2$<br>min | 质量  | 转动<br>惯量          |          |
|----------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|------|--------------------------------------|--|-----|-----|--------------|-----|-------------------|----------|
|          |                   |                         |                   |                            | Y 型  | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型 |  |     |     |              |     |                   | $L_{轴#}$ |
|          |                   |                         |                   |                            | L    | L                                    | L <sub>1</sub>                         |     |     |              |     |                   |          |
| N·m      | N·m               | r·min <sup>-1</sup>     | mm                |                            |      |                                      |  |     |     |              | kg  | kg·m <sup>2</sup> |          |
| JM I J1  | 25                | 80                      | 6000              | 14                         | 32   | —                                    | J <sub>1</sub> 27<br>Z <sub>1</sub> 20 | 35  | 90  | 8.8          | 100 | 1.8               | 0.0013   |
|          |                   |                         |                   | 16, 18, 19                 | 42   |                                      | 30                                     |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 20, 22                     | 52   |                                      | 38                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J2  | 63                | 180                     | 5000              | 18, 19                     | 42   | —                                    | 30                                     | 45  | 100 | 9.5          | 100 | 2.4               | 0.002    |
|          |                   |                         |                   | 20, 22, 24                 | 52   |                                      | 38                                     |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 25                         | 62   |                                      | 44                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J3  | 100               | 315                     | 5000              | 20, 22, 24                 | 54   | —                                    | 38                                     | 50  | 120 | 11           | 120 | 4.1               | 0.0047   |
|          |                   |                         |                   | 25, 28                     | 62   |                                      | 44                                     |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 30                         | 82   |                                      | 60                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J4  | 160               | 500                     | 4500              | 24                         | 52   | —                                    | 38                                     | 55  | 130 | 12.5         | 120 | 5.4               | 0.0069   |
|          |                   |                         |                   | 25, 28                     | 62   |                                      | 44                                     |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 30, 32, 35                 | 82   |                                      | 60                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J5  | 250               | 710                     | 4000              | 28                         | 62   | —                                    | 44                                     | 60  | 150 | 14           | 140 | 8.8               | 0.0281   |
|          |                   |                         |                   | 30, 32, 35, 38             | 82   |                                      | 60                                     |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 40                         | 112  |                                      | 84                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J6  | 400               | 1120                    | 3600              | 32, 35, 38                 | 82   | 82                                   | 60                                     | 65  | 170 | 15.5         | 140 | 13.4              | 0.0281   |
|          |                   |                         |                   | 40, 42, 45, 48, 50         | 112  | 112                                  | 84                                     |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J7  | 630               | 1800                    | 3000              | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112  | 112                                  | 84                                     | 70  | 210 | 19           | 150 | 22.3              | 0.076    |
|          |                   |                         |                   | 60                         | 142  | —                                    | 107                                    |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J8  | 1000              | 2500                    | 2800              | 45, 48, 50, 55, 56         | 112  | 112                                  | 84                                     | 80  | 240 | 22.5         | 180 | 36                | 0.1602   |
|          |                   |                         |                   | 60, 63, 65, 70             | 142  | —                                    | 107                                    |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J9  | 1600              | 4000                    | 2500              | 55, 56                     | 112  | 112                                  | 84                                     | 85  | 260 | 24           | 220 | 48                | 0.2509   |
|          |                   |                         |                   | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142  | —                                    | 107                                    |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 80                         | 172  | —                                    | 132                                    |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J10 | 2500              | 6300                    | 2000              | 63, 65, 70, 71, 75         | 142  | 142                                  | 107                                    | 90  | 280 | 17           | 250 | 85                | 0.5195   |
|          |                   |                         |                   | 80, 85, 90, 95             | 172  | —                                    | 132                                    |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J11 | 4000              | 9000                    | 1800              | 75                         | 142  | 142                                  | 107                                    | 95  | 300 | 19.5         | 290 | 112               | 0.8223   |
|          |                   |                         |                   | 80, 85, 90, 95             | 172  | 172                                  | 132                                    |     |     |              |     |                   |          |
|          |                   |                         |                   | 100, 110                   | 212  | —                                    | 167                                    |     |     |              |     |                   |          |
| JM I J12 | 6300              | 12500                   | 1600              | 90, 95                     | 172  | —                                    | 132                                    | 120 | 340 | 23           | 300 | 152               | 1.4109   |
|          |                   |                         |                   | 100, 110, 120, 125         | 212  | —                                    | 167                                    |     |     |              |     |                   |          |

注: 1. 表中  $L_2$  也可与制造厂另行商定。

2. 其他见表 6-2-31 注。



3.7.3 JM II型一无沉孔基本型联轴器的基本参数和主要尺寸



工作温度：-20~250℃。

标记方法：见表6-2-31。

表 6-2-33

| 型号          | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$   | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$           | 轴孔长度    |     |          | $D$ | $D_1$ | $t$          | 扭转刚度<br>$\times 10^6$ | 质量   | 转动<br>惯量                      |    |                              |
|-------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-----|----------|-----|-------|--------------|-----------------------|------|-------------------------------|----|------------------------------|
|             |                   |                           |                       |                            | $J_1$ 型 | Y 型 | $L_{槽深}$ |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       |                            | $L$     |     |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| $N \cdot m$ | $N \cdot m$       | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | mm                    |                            |         |     |          |     |       |              |                       |      | $N \cdot \text{m}/\text{rad}$ | kg | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ |
| JM II 1     | 40                | 63                        | 10700                 | 14                         | 27      | 32  | 35       | 80  | 39    | $8 \pm 0.2$  | 0.37                  | 0.9  | 0.0005                        |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 16, 18, 19                 | 30      | 42  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 20, 22, 24                 | 38      | 52  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 25, 28                     | 44      | 62  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 2     | 63                | 100                       | 9300                  | 20, 22, 24                 | 38      | 52  | 40       | 92  | 53    | $8 \pm 0.2$  | 0.45                  | 1.4  | 0.0011                        |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 25, 28                     | 44      | 62  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 30, 32, 35, 38             | 60      | 82  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 3     | 100               | 200                       | 8400                  | 25, 28                     | 44      | 62  | 45       | 102 | 63    | $11 \pm 0.3$ | 0.56                  | 2.1  | 0.002                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 30, 32, 35, 38             | 60      | 82  |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 40, 42, 45                 | 84      | 112 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 4     | 250               | 400                       | 6700                  | 30, 32, 35, 38             | 60      | 82  | 55       | 128 | 77    | $11 \pm 0.3$ | 0.81                  | 4.2  | 0.006                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 40, 42, 45, 48, 50, 55     | 84      | 112 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 5     | 500               | 800                       | 5900                  | 35, 38                     | 60      | 82  | 65       | 145 | 91    | $11 \pm 0.3$ | 1.2                   | 6.4  | 0.012                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 84      | 112 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 60, 63, 65                 | 107     | 142 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 6     | 800               | 1250                      | 5100                  | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 84      | 112 | 75       | 168 | 105   | $14 \pm 0.3$ | 1.42                  | 9.6  | 0.024                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107     | 142 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 7     | 1000              | 2000                      | 4750                  | 45, 48, 50, 55, 56         | 84      | 112 | 80       | 180 | 112   | $15 \pm 0.4$ | 1.9                   | 12.5 | 0.0365                        |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107     | 142 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 80                         | 132     | 172 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 8     | 1600              | 3150                      | 4300                  | 50, 55, 56                 | 84      | 112 | 80       | 200 | 120   | $15 \pm 0.4$ | 2.35                  | 15.5 | 0.057                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107     | 142 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 80, 85                     | 132     | 172 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
| JM II 9     | 2500              | 4000                      | 4200                  | 55, 56                     | 84      | 112 | 80       | 205 | 120   | $20 \pm 0.4$ | 2.7                   | 16.5 | 0.065                         |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107     | 142 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |
|             |                   |                           |                       | 80, 85                     | 132     | 172 |          |     |       |              |                       |      |                               |    |                              |

续表

| 型号        | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$       | 轴孔长度             |     |           | $D$ | $D_1$     | $l$      | 扭转刚度<br>$\times 10^6$ | 质量   | 转动<br>惯量 |
|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-----|-----------|-----|-----------|----------|-----------------------|------|----------|
|           |                   |                         |                       |                        | J <sub>1</sub> 型 | Y 型 | $L_{max}$ |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       |                        | $L$              |     |           |     |           |          |                       |      |          |
| N · m     | N · m             | r · min <sup>-1</sup>   | mm                    |                        |                  |     |           |     | N · m/rad | kg       | kg · m <sup>2</sup>   |      |          |
| JM II 10  | 3150              | 5000                    | 4000                  | 55, 56                 | 84               | 112 | 90        | 215 | 128       | 20 ± 0.4 | 3.02                  | 19.5 | 0.083    |
|           |                   |                         |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 107              | 142 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90             | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 11  | 4000              | 6300                    | 3650                  | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 107              | 142 | 100       | 235 | 132       | 23 ± 0.5 | 3.46                  | 25   | 0.131    |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 12  | 5000              | 8000                    | 3400                  | 60, 63, 65, 70, 71, 75 | 107              | 142 | 100       | 250 | 145       | 23 ± 0.5 | 3.67                  | 30   | 0.174    |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 100                    | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 13  | 6300              | 10000                   | 3200                  | 63, 65, 70, 71, 75     | 107              | 142 | 110       | 270 | 155       | 27 ± 0.6 | 5.2                   | 36   | 0.239    |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 100, 110               | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM III 14 | 8000              | 12500                   | 2850                  | 65, 70, 71, 75         | 107              | 142 | 115       | 300 | 162       | 27 ± 0.6 | 7.8                   | 45   | 0.38     |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 100, 110               | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM III 15 | 10000             | 16000                   | 2700                  | 70, 71, 75             | 107              | 142 | 125       | 320 | 176       | 27 ± 0.6 | 8.43                  | 55   | 0.5      |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 100, 110, 120, 125     | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 16  | 12500             | 20000                   | 2450                  | 75                     | 107              | 142 | 140       | 350 | 186       | 32 ± 0.7 | 10.23                 | 75   | 0.85     |
|           |                   |                         |                       | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 100, 110, 120, 125     | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 130                    | 202              | 252 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 17  | 16000             | 25000                   | 2300                  | 80, 85, 90, 95         | 132              | 172 | 145       | 370 | 203       | 32 ± 0.7 | 10.97                 | 85   | 1.1      |
|           |                   |                         |                       | 100, 110, 120, 125     | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 130, 140               | 202              | 252 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 18  | 20000             | 31500                   | 2150                  | 90, 95                 | 132              | 172 | 165       | 400 | 230       | 38 ± 0.9 | 13.07                 | 115  | 1.65     |
|           |                   |                         |                       | 100, 110, 120, 125     | 167              | 212 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 130, 140, 150          | 202              | 252 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 160                    | 242              | 302 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 19  | 25000             | 40000                   | 1950                  | 100, 110, 120, 125     | 167              | 212 | 175       | 440 | 245       | 38 ± 0.9 | 14.26                 | 150  | 2.69     |
|           |                   |                         |                       | 130, 140, 150          | 202              | 252 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 160, 170               | 242              | 302 |           |     |           |          |                       |      |          |
| JM II 20  | 31500             | 50000                   | 1850                  | 110, 120, 125          | 167              | 212 | 185       | 460 | 260       | 38 ± 0.9 | 22.13                 | 170  | 3.28     |
|           |                   |                         |                       | 130, 140, 150          | 202              | 252 |           |     |           |          |                       |      |          |
|           |                   |                         |                       | 160, 170, 180          | 242              | 302 |           |     |           |          |                       |      |          |

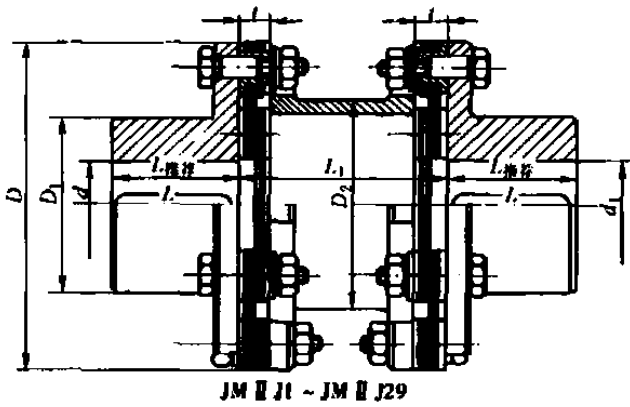
| 型号          | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$   | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$ | 轴孔长度             |     |          | $D$ | $D_1$                  | $l$          | 扭转刚度<br>$\times 10^6$        | 质量   | 转动<br>惯量 |
|-------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----|----------|-----|------------------------|--------------|------------------------------|------|----------|
|             |                   |                           |                       |                  | J <sub>1</sub> 型 | Y 型 | $L_{总#}$ |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       |                  | $L$              |     |          |     |                        |              |                              |      |          |
| $N \cdot m$ | $N \cdot m$       | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | mm                    |                  |                  |     |          |     | $N \cdot m/\text{rad}$ | kg           | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ |      |          |
| JM II 21    | 35500             | 56000                     | 1800                  | 120, 125         | 167              | 212 | 200      | 480 | 280                    | $38 \pm 0.9$ | 23.7                         | 200  | 4.28     |
|             |                   |                           |                       | 130, 140, 150    | 202              | 252 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 190, 200         | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 22    | 40000             | 63000                     | 1700                  | 130, 140, 150    | 202              | 252 | 210      | 500 | 295                    | 24.6         | 230                          | 5.18 |          |
|             |                   |                           |                       | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 190, 200         | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 23    | 50000             | 80000                     | 1600                  | 140, 150         | 202              | 252 | 220      | 540 | 310                    | $44 \pm 1$   | 29.71                        | 275  | 7.7      |
|             |                   |                           |                       | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 24    | 63000             | 100000                    | 1450                  | 150              | 202              | 252 | 240      | 600 | 335                    | 32.64        | 380                          | 9.3  |          |
|             |                   |                           |                       | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 240              | 330              | 410 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 25    | 80000             | 125000                    | 1400                  | 160, 170, 180    | 242              | 302 | 255      | 620 | 350                    | $50 \pm 1.2$ | 37.69                        | 410  | 15.3     |
|             |                   |                           |                       | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 240, 250         | 330              | 410 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 26    | 90000             | 140000                    | 1300                  | 180              | 242              | 302 | 275      | 660 | 385                    | 50.43        | 510                          | 20.9 |          |
|             |                   |                           |                       | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 27    | 112000            | 180000                    | 1200                  | 190, 200, 220    | 282              | 352 | 295      | 720 | 410                    | 71.51        | 620                          | 32.4 |          |
|             |                   |                           |                       | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 280              | 380              | 470 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 28    | 140000            | 200000                    | 1150                  | 220              | 282              | 352 | 300      | 740 | 420                    | $60 \pm 1.4$ | 93.37                        | 680  | 36       |
|             |                   |                           |                       | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 280, 300         | 380              | 470 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 29    | 160000            | 224000                    | 1100                  | 240, 250, 260    | 330              | 410 | 320      | 770 | 450                    | 114.53       | 780                          | 43.9 |          |
|             |                   |                           |                       | 280, 300, 320    | 380              | 470 |          |     |                        |              |                              |      |          |
| JM II 30    | 180000            | 280000                    | 1050                  | 250, 260         | 330              | 410 | 350      | 820 | 490                    | 130.76       | 950                          | 60.5 |          |
|             |                   |                           |                       | 280, 300, 320    | 380              | 470 |          |     |                        |              |                              |      |          |
|             |                   |                           |                       | 340              | 450              | 550 |          |     |                        |              |                              |      |          |

注: 1. 质量、转动惯量是按  $L_{总#}$  计算近似值。

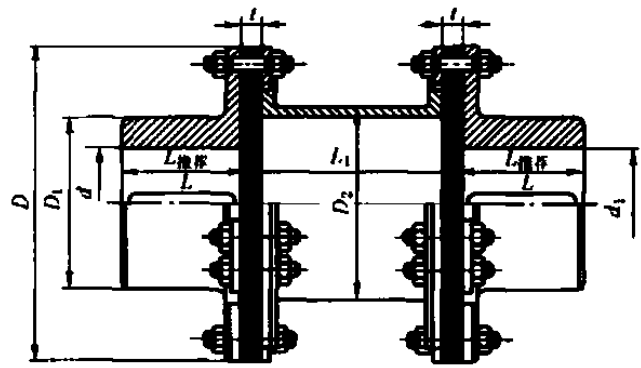
2. 联轴器轴孔和连接型式与尺寸应符合表 6-2-4 的规定, 轴孔与轴的配合见表 6-2-5。

3. 生产厂见表 6-2-31 注 3。

3.7.4 JM II J型—无沉孔接中间轴型联轴器的基本参数和主要尺寸



JM II J1 - JM II J29



JM II J30 - JM II J42

工作温度：-20~250℃。标记方法：见表6-2-31。

表 6-2-34

| 型号       | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$           | 轴孔长度             |     |          | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $L_{1min}$ | $l$   | 质量         |                   | 转动<br>惯量 |
|----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|-----|----------|-----|-------|-------|------------|-------|------------|-------------------|----------|
|          |                   |                         |                       |                            | J <sub>1</sub> 型 | Y 型 | $L_{轴孔}$ |     |       |       |            |       | $L_{1min}$ | 每增加<br>1m 的<br>质量 |          |
|          |                   |                         |                       |                            | $L$              |     |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| mm       |                   |                         |                       |                            |                  |     |          |     |       |       |            |       | kg         | $kg \cdot m^2$    |          |
| JM II J1 | 63                | 100                     | 9300                  | 20, 22, 24                 | 38               | 52  | 40       | 92  | 53    | 70    | 2          | 0.002 | 4.1        | 8 ± 0.2           |          |
|          |                   |                         |                       | 25, 28                     | 44               | 62  |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 30, 32, 35, 38             | 60               | 82  |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J2 | 100               | 200                     | 8400                  | 25, 28                     | 44               | 62  | 45       | 102 | 63    | 80    | 2.9        | 0.003 | 8          |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 30, 32, 35, 38             | 60               | 82  |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 40, 42, 45                 | 84               | 112 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J3 | 250               | 400                     | 6700                  | 30, 32, 35, 38             | 60               | 82  | 55       | 128 | 77    | 96    | 5.7        | 0.009 | 8          |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 40, 42, 45, 48, 50, 55     | 84               | 112 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J4 | 500               | 800                     | 5900                  | 35, 38                     | 60               | 82  | 65       | 145 | 91    | 76    | 116        | 8.5   | 12         | 11 ± 0.3          |          |
|          |                   |                         |                       | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 84               | 112 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 60, 63, 65                 | 107              | 142 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J5 | 800               | 1250                    | 5100                  | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 84               | 112 | 75       | 168 | 105   | 136   | 12.5       | 0.034 | 15 ± 0.4   |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107              | 142 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J6 | 1250              | 2000                    | 4750                  | 45, 48, 50, 55, 56         | 84               | 112 | 80       | 180 | 112   | 102   | 16.5       | 19    | 20 ± 0.4   |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107              | 142 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 80                         | 132              | 172 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J7 | 2000              | 3150                    | 4300                  | 50, 55, 56                 | 84               | 112 | 80       | 200 | 120   | 140   | 21         | 0.082 | 19         |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107              | 142 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 80, 85                     | 132              | 172 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
| JM II J8 | 2500              | 4000                    | 4200                  | 55, 56                     | 84               | 112 | 80       | 205 | 120   | 114   | 23         | 0.092 | 19         |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 107              | 142 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |
|          |                   |                         |                       | 80, 85                     | 132              | 172 |          |     |       |       |            |       |            |                   |          |

续表

| 型号        | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$  | 轴孔长度             |     |          | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $L_{1min}$ | $t$      | 质量         |                  | 转动<br>惯量          |
|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----|----------|-----|-------|-------|------------|----------|------------|------------------|-------------------|
|           |                   |                         |                       |                   | J <sub>1</sub> 型 | Y型  | $L_{轴#}$ |     |       |       |            |          | $L_{1min}$ | 每增加<br>1m的<br>质量 |                   |
|           |                   |                         |                       |                   | $L$              |     |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           | N·m               | N·m                     | r·min <sup>-1</sup>   | mm                |                  |     |          |     |       |       |            |          |            | kg               | kg·m <sup>2</sup> |
| JM II J9  | 3150              | 5000                    | 4000                  | 55,56             | 84               | 112 | 90       | 215 | 128   | 127   | 160        | 20 ± 0.4 | 27         | 21               | 0.117             |
|           |                   |                         |                       | 60,63,65,70,71,75 | 107              | 142 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90          | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J10 | 4000              | 6300                    | 3650                  | 60,63,65,70,71,75 | 107              | 142 | 100      | 235 | 132   | 140   | 170        | 23 ± 0.5 | 36         | 26               | 0.191             |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J11 | 5000              | 8000                    | 3400                  | 60,63,65,70,71,75 | 107              | 142 | 110      | 250 | 145   | 140   | 190        | 23 ± 0.5 | 42         | 26               | 0.252             |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 100               | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J12 | 6300              | 10000                   | 3200                  | 60,63,65,70,71,75 | 107              | 142 | 115      | 270 | 155   | 140   | 190        | 27 ± 0.6 | 50         | 26               | 0.349             |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 100,110           | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J13 | 8000              | 12500                   | 2850                  | 65,70,71,75       | 107              | 142 | 125      | 300 | 162   | 165   | 200        | 27 ± 0.6 | 66         | 47               | 0.56              |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 100,110           | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J14 | 10000             | 16000                   | 2700                  | 70,71,75          | 107              | 142 | 140      | 320 | 176   | 165   | 220        | 32 ± 0.7 | 78         | 51               | 0.75              |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 100,110,120,125   | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J15 | 12500             | 20000                   | 2450                  | 75                | 107              | 142 | 145      | 350 | 186   | 165   | 240        | 32 ± 0.7 | 110        | 51               | 1.26              |
|           |                   |                         |                       | 80,85,90,95       | 132              | 172 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 100,110,120,125   | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 130               | 202              | 252 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J16 | 16000             | 25000                   | 2300                  | 80,85,90,95       | 132              | 172 | 165      | 370 | 203   | 165   | 250        | 32 ± 0.7 | 125        | 72               | 1.63              |
|           |                   |                         |                       | 100,110,120,125   | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 130,140           | 202              | 252 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J17 | 20000             | 31500                   | 2150                  | 90,95             | 132              | 172 | 175      | 400 | 230   | 219   | 290        | 38 ± 0.9 | 160        | 72               | 2.45              |
|           |                   |                         |                       | 100,110,120,125   | 167              | 212 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 130,140,150       | 202              | 252 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 160               | 242              | 302 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J18 | 25000             | 40000                   | 1950                  | 100,110,120,125   | 167              | 212 | 185      | 440 | 245   | 165   | 300        | 38 ± 0.9 | 220        | 89               | 3.99              |
|           |                   |                         |                       | 130,140,150       | 202              | 252 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 160,170           | 242              | 302 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
| JM II J19 | 31500             | 50000                   | 1850                  | 100,110,120,125   | 167              | 212 | 185      | 460 | 260   | 267   | 320        | 38 ± 0.9 | 245        | 89               | 4.98              |
|           |                   |                         |                       | 130,140,150       | 202              | 252 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |
|           |                   |                         |                       | 160,170,180       | 242              | 302 |          |     |       |       |            |          |            |                  |                   |

续表

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$ | 瞬时最大转矩<br>$T_{max}$ | 最大转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$ | 轴孔长度             |     |          | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $L_{1min}$ | $t$          | 质量         |          | 转动惯量 |    |                |
|-----------|---------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|-----|----------|-----|-------|-------|------------|--------------|------------|----------|------|----|----------------|
|           |               |                     |                   |                  | J <sub>1</sub> 型 | Y型  | $L_{总长}$ |     |       |       |            |              | $L_{1min}$ | 每增加1m的质量 |      |    |                |
|           |               |                     |                   |                  | $L$              |     |          |     |       |       |            |              |            |          |      | kg | $kg \cdot m^2$ |
|           |               |                     |                   | mm               |                  |     |          |     |       |       |            |              |            |          | kg   |    | $kg \cdot m^2$ |
| JM II J20 | 35500         | 56000               | 1800              | 120, 125         | 167              | 212 | 200      | 480 | 280   | 267   | 350        | $38 \pm 0.9$ | 275        | 89       | 6.28 |    |                |
|           |               |                     |                   | 130, 140, 150    | 202              | 252 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200         | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J21 | 40000         | 63000               | 1700              | 120, 125         | 167              | 212 | 210      | 500 | 295   |       | 370        |              | 320        |          | 7.68 |    |                |
|           |               |                     |                   | 130, 140, 150    | 202              | 252 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200         | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J22 | 50000         | 80000               | 1600              | 140, 150         | 202              | 252 | 220      | 540 | 310   | 299   | 380        | $44 \pm 1$   | 400        | 110      | 11.6 |    |                |
|           |               |                     |                   | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J23 | 63000         | 100000              | 1450              | 140, 150         | 202              | 252 | 240      | 600 | 335   |       | 410        |              | 560        |          | 19.8 |    |                |
|           |               |                     |                   | 160, 170, 180    | 242              | 302 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 240              | 330              | 410 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J24 | 80000         | 125000              | 1400              | 160, 170, 180    | 242              | 302 | 255      | 620 | 350   | 356   | 440        | $50 \pm 1.2$ | 620        | 145      | 23.6 |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 240, 250         | 330              | 410 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J25 | 90000         | 140000              | 1300              | 180              | 242              | 302 | 275      | 660 | 385   |       | 480        |              | 740        |          | 31.9 |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 280              | 380              | 470 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J26 | 112000        | 180000              | 1200              | 180              | 242              | 302 | 295      | 720 | 410   |       | 510        |              | 970        | 190      | 50.4 |    |                |
|           |               |                     |                   | 190, 200, 220    | 282              | 352 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 280, 300         | 380              | 470 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J27 | 140000        | 200000              | 1150              | 220              | 282              | 352 | 300      | 740 | 420   |       | 520        | $60 \pm 1.4$ | 1050       |          | 57   |    |                |
|           |               |                     |                   | 240, 250, 260    | 330              | 410 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 280, 300         | 380              | 470 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J28 | 160000        | 224000              | 1100              | 240, 250, 260    | 330              | 410 | 320      | 770 | 450   |       | 560        |              | 1200       |          | 69.4 |    |                |
|           |               |                     |                   | 280, 300         | 380              | 470 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
| JM II J29 | 180000        | 280000              | 1050              | 250, 260         | 330              | 410 | 350      | 820 | 490   | 457   | 600        |              | 1400       | 215      | 95.5 |    |                |
|           |               |                     |                   | 280, 300, 320    | 380              | 470 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |
|           |               |                     |                   | 340              | 450              | 550 |          |     |       |       |            |              |            |          |      |    |                |

| 型号        | 公称<br>转矩<br>$T_n$ | 瞬时最<br>大转矩<br>$T_{max}$ | 最大<br>转速<br>$n_{max}$ | 轴孔直径<br>$d, d_1$    | 轴孔长度             |     |          | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $L_{1min}$ | $t$       | 质量         |                  | 转动<br>惯量 |     |                   |
|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|-----|----------|------|-------|-------|------------|-----------|------------|------------------|----------|-----|-------------------|
|           |                   |                         |                       |                     | J <sub>1</sub> 型 | Y型  | $L_{推荐}$ |      |       |       |            |           | $L_{1min}$ | 每增加<br>1m的<br>质量 |          |     |                   |
|           |                   |                         |                       |                     | $L$              |     |          |      |       |       |            |           |            |                  |          | kg  |                   |
|           |                   |                         |                       | mm                  |                  |     |          |      |       |       |            |           |            |                  | kg       |     | kg·m <sup>2</sup> |
| JM II J30 | 280000            | 450000                  | 1000                  | 280,300,320         | 380              | 470 | 350      | 875  | 480   | 559   | 620        | 50 ± 1.6  | 1400       | 235              | 96.5     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 340,360             | 450              | 550 |          |      | 550   |       |            |           |            |                  | 109.5    |     |                   |
| JM II J31 | 400000            | 630000                  | 930                   | 300,320             | 380              | 470 | 350      | 935  | 520   | 610   | 630        | 60 ± 1.0  | 1800       | 290              | 142      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 340,360,380         | 450              | 550 |          |      | 560   |       |            |           |            |                  | 152      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 400                 | 540              | 650 |          |      | 600   |       |            |           |            |                  | 162      |     |                   |
| JM II J32 | 450000            | 710000                  | 880                   | 320                 | 380              | 470 | 380      | 1030 | 480   | 622   | 690        | 60 ± 1.0  | 2250       | 330              | 194      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 340,360,380         | 450              | 550 |          |      | 600   |       |            |           |            |                  | 224      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 400,420             | 540              | 650 |          |      | 640   |       |            |           |            |                  | 240      |     |                   |
| JM II J33 | 560000            | 900000                  | 820                   | 360,380             | 450              | 550 | 400      | 1080 | 580   | 660   | 726        | 66 ± 2.2  | 2750       | 390              | 271      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 400,420,440,450,460 | 540              | 650 |          |      | 700   |       |            |           |            |                  | 325      |     |                   |
| JM II J34 | 1000000           | 1600000                 | 740                   | 400,420,440,450     |                  |     | 540      | 650  | 460   | 1160  | 620        | 750       | 836        | 70 ± 2.3         | 3500     | 450 | 387               |
|           |                   |                         |                       | 460,480,500         | 750              | 465 |          |      |       |       |            |           |            |                  |          |     |                   |
| JM II J35 | 1400000           | 2240000                 | 680                   | 440,450,460,480,500 | 680              | 800 | 520      | 1290 | 790   | 820   | 946        | 82 ± 2.6  | 5000       | 570              | 750      |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 530,560             |                  |     |          |      | 840   |       |            |           |            |                  | 810      |     |                   |
| JM II J36 | 2000000           | 3150000                 | 620                   | 480,500             | 540              | 650 | 570      | 1410 | 760   | 900   | 1040       | 92 ± 2.8  | 6600       | 710              | 1050     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 530,560,600         | 680              | 800 |          |      | 920   |       |            |           |            |                  | 1290     |     |                   |
| JM II J37 | 2800000           | 4000000                 | 570                   | 450,460,480,500     | 540              | 640 | 610      | 1530 | 810   | 1000  | 1100       | 105 ± 3   | 8400       | 880              | 1630     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 530,560,600,630     | 680              | 800 |          |      | 980   |       |            |           |            |                  | 1950     |     |                   |
| JM II J38 | 4000000           | 6000000                 | 520                   | 560,600,630         | 680              | —   | 670      | 1670 | 950   | 1100  | 1210       | 115 ± 3.4 | 11000      | 1050             | 2670     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 670,710             | 780              | —   |          |      | 1070  |       |            |           |            |                  | 3030     |     |                   |
| JM II J39 | 5000000           | 8000000                 | 480                   | 600,630             | 680              | 800 | 730      | 1830 | 970   | 1200  | 1320       | 125 ± 3.7 | 14500      | 1350             | 4060     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 670,710,750         | 780              | —   |          |      | 1170  |       |            |           |            |                  | 4800     |     |                   |
| JM II J40 | 6300000           | 10000000                | 430                   | 670,710,750         | 780              | —   | 800      | 2000 | 1140  | 1300  | 1450       | 130 ± 4   | 19000      | 1600             | 6600     |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 800,850             | 880              | —   |          |      | 1290  |       |            |           |            |                  | 7500     |     |                   |
| JM II J41 | 8000000           | 12500000                | 400                   | 750                 | 780              | —   | 2200     | 1260 | 1400  | 1600  | 140 ± 4.4  | 23000     | 1850       | 10400            |          |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 800,850             | 880              | —   |          |      |       |       |            |           |            | 1420             | 11900    |     |                   |
| JM II J42 | 10000000          | 16000000                | 350                   | 800,850             | 880              | —   | 960      | 2400 | 1370  | 1500  | 1760       | 140 ± 4.4 | 32000      | 2100             | 15200    |     |                   |
|           |                   |                         |                       | 900,950             | 980              | —   |          |      | 1550  |       |            |           |            |                  | 17400    |     |                   |

注：见表 6-2-33 的注。

### 3.7.5 膜片联轴器许用补偿量

表 6-2-35

| 型号                 | JM I1 ~ JM I6   | JM I11 ~ JM I16 | JM I7 ~ JM I10  | JM I17 ~ JM I10 | JM I11 ~ JM I19   | JM I111 ~ JM I112 | JM I1 ~ JM I16    |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 轴向 $\Delta z$ /mm  | 1               | 2               | 1.5             | 3               | 2                 | 4                 | 1                 |
| 角向 $\Delta \alpha$ | 1°              | 2°              | 1°              | 2°              | 30'               | 1°                | 1°                |
| 型号                 | JM I11 ~ JM I18 | JM I19 ~ JM I17 | JM I19 ~ JM I17 | JM I18 ~ JM I26 | JM I118 ~ JM I126 | JM I127 ~ JM I130 | JM I127 ~ JM I142 |
| 轴向 $\Delta z$ /mm  | 2               | 2.5             | 5               | 4               | 8                 | 6                 | 12                |
| 角向 $\Delta \alpha$ | 2°              | 1°              | 2°              | 1°              | 2°                | 1°                | 2°                |

注：1. 表中所列许用补偿量是指在工作状态下，允许的由于制造误差、安装误差、工作载荷变化引起的振动、冲击、变形、温度变化等综合因素形成的两轴相对偏移量。

2. 本联轴器最大允许安装角向偏差应不超过 ±5'。

### 3.7.6 膜片联轴器的选用计算

#### ① 联轴器的计算转矩

$$T_c = T K K_1 = 9550 \frac{P_v}{n} K K_1 \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (6-2-20)$$

式中  $T$ ——万向联轴器的理论转矩,  $T = 9550 \frac{P_v}{n}$ ,  $\text{N} \cdot \text{m}$ ;

$K$ ——工况系数, 见表 6-2-2;

$K_1$ ——因轴线偏转对传递转矩的影响而考虑的偏差系数, 见图 6-2-7;

$P_v$ ——驱动功率,  $\text{kW}$ ;

$n$ ——工作转速,  $\text{r/min}$ 。

② 对于接中间轴的 JM I J 和 JM II J 型, 当中间轴选用大于  $L_{2\min}$  或  $L_{1\min}$  (当  $L_2$  或  $L_1 > 10d$  或  $10d_1$ ) 时, 工作转速  $n$  必须低于临界转速  $n_c$ 。

临界转速

$$n_c = 1.195 \times 10^4 \times \frac{\sqrt{D_2^2 + D_3^2}}{L_1^2} \quad (\text{r/min}) \quad (6-2-21)$$

式中  $D_2$ ——中间轴外径,  $\text{mm}$ ;

$D_3$ ——中间轴内径,  $\text{mm}$ ;

$L_1$ ——中间轴长度,  $\text{mm}$ 。

在轴线偏角  $\alpha \leq 1.5^\circ$  工况下,  $n \leq 0.85 n_c$ 。

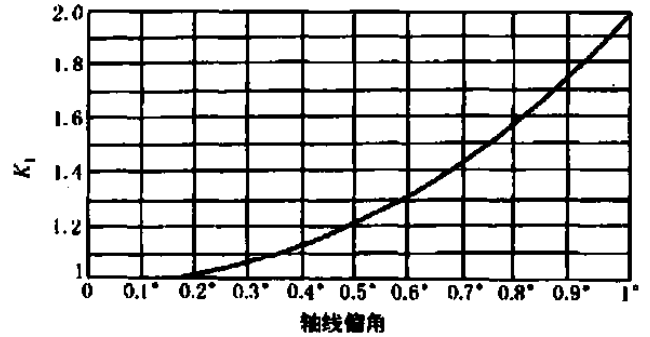
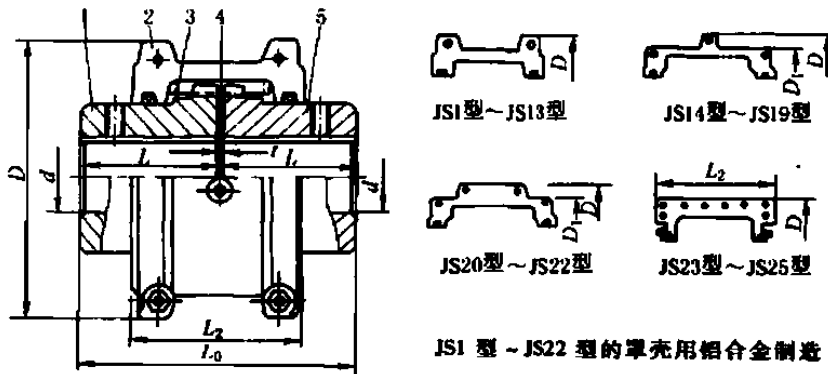


图 6-2-7 偏差系数  $K_1$

### 3.8 蛇形弹簧联轴器 (摘自 JB/T 8869—2000)

蛇形弹簧联轴器按其齿形分为直线形 (恒刚度) 和曲线形 (变刚度)。恒刚度联轴器适用于传递转矩变化较小的工况。变刚度联轴器传递载荷变大时, 弹簧刚度亦增大, 而半联轴器的相对转角与所传递的转矩成非线性关系, 适用于传递的转矩变化较大和正反转的工况, 并有较好的减振缓冲作用。本标准 JS 型均为变刚度弹簧联轴器。蛇形弹簧联轴器工作可靠, 外形尺寸较小。

#### 3.8.1 JS 型—罩壳径向安装型 (基本型) 联轴器



1,5—半联轴器; 2—罩壳; 3—蛇形弹簧; 4—润滑孔

工作温度:  $-30 \sim 150^\circ\text{C}$ 。

标记方法:

联轴器型号 联轴器 轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径  $\times$  轴孔长度 (主动端) 标准号  
 轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径  $\times$  轴孔长度 (从动端)

联轴器主、从动端连接型式与尺寸相同时, 只标记一端, 另一端省略。



表 6-2-36

基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩   | 许用转速                             | 轴孔直径   | 轴孔长度 | 总长    | $L_2$ | $D$  | $D_1$ | 间隙      | 质量     | 转动惯量                         | 润滑油    |  |
|------|--------|----------------------------------|--|------|-------|-------|------|-------|---------|--------|------------------------------|--------|--|
|      | $T_n$  | $n_p$                            | $d$  | $L$  | $L_0$ |       |      |       | $i$     | kg     | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | kg     |  |
|      | N · m  | $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ | mm   |      |       |       |      |       |         |        |                              |        |  |
| JS1  | 45     | 4500                             | 18, 19, 20, 22, 24, 25, 28                       | 47   | 97    | 66    | 95   | —     | 3       | 1.91   | 0.00141                      | 0.0272 |  |
| JS2  | 140    |                                  | 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35                       |      |       | 68    | 105  |       |         | 2.59   | 0.00223                      | 0.0408 |  |
| JS3  | 224    |                                  | 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42                   | 50   | 103   | 70    | 115  |       |         | 3.36   | 0.00327                      | 0.0544 |  |
| JS4  | 400    |                                  | 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50                   | 60   | 123   | 80    | 130  |       |         | 5.45   | 0.00727                      | 0.068  |  |
| JS5  | 630    | 4350                             | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56                       | 63   | 129   | 92    | 150  | 7.26  | 0.0119  | 0.0862 |                              |        |  |
| JS6  | 900    | 4125                             | 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65                       | 76   | 155   | 95    | 160  | 10.44 | 0.0185  | 0.113  |                              |        |  |
| JS7  | 1800   | 3600                             | 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80               | 89   | 181   | 116   | 190  | 17.7  | 0.0451  | 0.172  |                              |        |  |
| JS8  | 3150   |                                  | 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95                   | 98   | 199   | 122   | 210  | 25.42 | 0.0787  | 0.254  |                              |        |  |
| JS9  | 5600   | 2440                             | 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110                     | 120  | 245   | 155   | 250  | 42.22 | 0.178   | 0.426  |                              |        |  |
| JS10 | 8000   | 2250                             | 85, 90, 95, 100, 110, 120                        | 127  | 259   | 162   | 270  | 54.45 | 0.27    | 0.508  |                              |        |  |
| JS11 | 12500  | 2025                             | 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140             | 149  | 304   | 192   | 310  | 81.27 | 0.514   | 0.735  |                              |        |  |
| JS12 | 18000  | 1800                             | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170           | 162  | 330   | 195   | 346  | 121   | 0.989   | 0.908  |                              |        |  |
| JS13 | 25000  | 1650                             | 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 | 184  | 374   | 201   | 384  | 178   | 1.85    | 1.135  |                              |        |  |
| JS14 | 35500  | 1500                             | 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200                | 183  | 372   | 271   | 450  | 391   | 234.26  | 3.49   | 1.952                        |        |  |
| JS15 | 50000  | 1350                             | 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240                | 198  | 402   | 279   | 500  | 431   | 316.89  | 5.82   | 2.815                        |        |  |
| JS16 | 63000  | 1225                             | 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280           | 216  | 438   | 304   | 566  | 487   | 448.1   | 10.4   | 3.496                        |        |  |
| JS17 | 90000  | 1100                             | 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300                | 239  | 484   | 322   | 630  | 555   | 619.71  | 18.3   | 3.76                         |        |  |
| JS18 | 125000 | 1050                             | 240, 250, 260, 280, 300, 320                     | 260  | 526   | 325   | 675  | 608   | 776.34  | 26.1   | 4.4                          |        |  |
| JS19 | 160000 | 900                              | 280, 300, 320, 340, 360                          | 280  | 566   | 355   | 756  | 660   | 1058.27 | 43.5   | 5.63                         |        |  |
| JS20 | 224000 | 820                              | 300, 320, 340, 360, 380                          | 305  | 623   | 432   | 845  | 751   | 1425.56 | 75.5   | 10.53                        |        |  |
| JS21 | 315000 | 730                              | 320, 340, 360, 380, 400, 420                     | 325  | 663   | 490   | 920  | 822   | 1786.49 | 113    | 16.07                        |        |  |
| JS22 | 400000 | 680                              | 340, 360, 380, 400, 420, 440, 450                | 345  | 703   | 546   | 1000 | 905   | 2268.64 | 175    | 24.06                        |        |  |
| JS23 | 500000 | 630                              | 360, 380, 400, 420, 440, 450, 460, 480           | 368  | 749   | 648   | 1087 | —     | 2950.82 | 339    | 33.82                        |        |  |
| JS24 | 630000 | 580                              | 400, 420, 440, 450, 460                          | 401  | 815   | 698   | 1180 | —     | 3836.3  | 524    | 50.17                        |        |  |
| JS25 | 800000 | 540                              | 420, 440, 450, 460, 480, 500                     | 432  | 877   | 762   | 1260 | —     | 4686.19 | 711    | 67.24                        |        |  |

注：1. 若选择表 6-2-4 和表 6-2-6 的轴孔型式，应与制造厂协商。

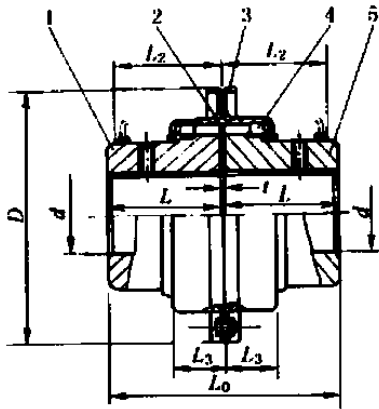
2. 质量、转动惯量按无孔计算。

3. 联轴器安装后应注入润滑油（脂），工作时不泄漏，使用 5000h 后更换密封圈。在正常使用条件下，联轴器的可靠性在 10000h 内不应失效。

4. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

5. 生产厂家为沈阳三环机械厂。

## 3.8.2 JSB 型—罩壳轴向安装型联轴器



工作温度：-30 - 150℃。

标记方法：见表 6-2-36。

1,5—半联轴器；2—润滑孔；3—罩壳；4—蛇形弹簧

表 6-2-37 基本参数和主要尺寸

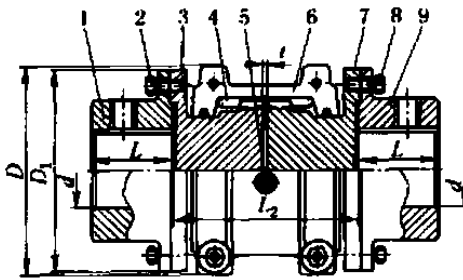
| 型号    | 公称转矩  | 许用转速                | 轴孔直径   | 轴孔长度 | 总长  | $L_2$ | $L_3$ | $D$ | 间隙     | 质量     | 润滑油   |
|-------|-------|---------------------|--|------|-----|-------|-------|-----|--------|--------|-------|
|       | $T_n$ | $n_p$               |  |      |     |       |       |     |        |        |       |
|       | N·m   | r·min <sup>-1</sup> | mm   |      |     |       |       |     | kg     |        |       |
| JSB1  | 45    | 6000                | 18, 19, 20, 22, 24, 25, 28                       | 47   | 97  | 48    | 24    | 112 | 3      | 1.95   | 0.027 |
| JSB2  | 140   |                     | 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35                       |      |     |       |       |     |        | 2.59   | 0.041 |
| JSB3  | 224   |                     | 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42                   | 50   | 103 | 51    | 26    | 130 |        | 3.36   | 0.054 |
| JSB4  | 400   |                     | 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50                   | 60   | 123 | 61    | 31    | 149 |        | 5.45   | 0.068 |
| JSB5  | 630   |                     | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56                       | 63   | 129 | 64    | 32    | 163 |        | 7.26   | 0.086 |
| JSB6  | 900   | 5500                | 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65                       | 76   | 155 | 67    | 34    | 174 | 10.44  | 0.113  |       |
| JSB7  | 1800  | 4750                | 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80               | 89   | 181 | 89    | 44    | 200 | 17.7   | 0.172  |       |
| JSB8  | 3150  | 4000                | 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95                   | 98   | 199 | 96    | 47    | 233 | 25.42  | 0.254  |       |
| JSB9  | 5600  | 3250                | 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110                     | 120  | 245 | 121   | 60    | 268 | 6      | 42.22  | 0.427 |
| JSB10 | 8000  | 3000                | 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120                    | 127  | 259 | 124   | 63    | 287 |        | 54.48  | 0.508 |
| JSB11 | 12500 | 2700                | 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140             | 149  | 304 | 143   | 74    | 320 |        | 81.72  | 0.735 |
| JSB12 | 18000 | 2400                | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170           | 162  | 330 | 146   | 75    | 379 |        | 122.58 | 0.908 |
| JSB13 | 25000 | 2200                | 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 | 184  | 374 | 156   | 78    | 411 |        | 180.24 | 1.135 |
| JSB14 | 35500 | 2000                | 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200                | 183  | 372 | 204   | 107   | 476 |        | 230.18 | 1.952 |
| JSB15 | 50000 | 1750                | 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240                | 216  | 438 | 216   | 115   | 533 |        | 321.43 | 2.815 |
| JSB16 | 63000 | 1600                | 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260                |      |     | 226   | 120   | 584 | 448.55 | 3.496  |       |

注：1. 质量按无孔计算。

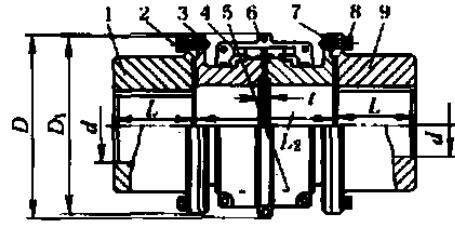
2.  $L_2$  为罩壳安装时需要的尺寸。

3. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

## 3.8.3 JSS 型—双法兰连接型联轴器



JSS1 型 - JSS13 型



JSS14 型 - JSS19 型

1,9—连接法兰; 2,8—螺栓; 3,7—半联轴器; 4—蛇形弹簧; 5—润滑油孔; 6—罩壳

工作温度:  $-30 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

标记方法: 见表 6-2-36。

表 6-2-38

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$             | 轴孔直径<br>$d$   | 轴孔长度<br>$L$  | 两轴端距离 $L_2$ |     | $D$ | $D_1$ | $i$ | 质量     | 润滑油    |       |
|-------|---------------|---------------------------|---|--|-------------|-----|-----|-------|-----|--------|--------|-------|
|       |               |                           |   |  | 最小          | 最大  |     |       |     |        |        |       |
|       |               | $\text{N} \cdot \text{m}$ | $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$                          | mm   |             |     |     |       |     |        | kg     |       |
| JSS1  | 45            | 3600                      | 18, 19, 20, 22, 24, 25, 28,<br>30, 32, 35                 | 35   | 89          | 203 | 97  | 86    | 5   | 3.86   | 0.0272 |       |
| JSS2  | 140           |                           | 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35,<br>38, 40, 42                 | 42   |             | 106 | 94  | 5.266 |     | 0.0408 |        |       |
| JSS3  | 224           |                           | 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40,<br>42, 45, 48, 50, 55, 56     | 54   | 216         | 114 | 112 | 8.44  |     | 0.0544 |        |       |
| JSS4  | 400           |                           | 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48,<br>50, 55, 60, 63, 65         | 60   |             | 111 | 135 | 125   |     | 12.53  | 0.068  |       |
| JSS5  | 630           |                           | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56,<br>60, 63, 65, 70, 71, 75, 80 | 73   | 127         | 300 | 148 | 144   |     | 19.61  | 0.0682 |       |
| JSS6  | 900           |                           | 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65,<br>70, 71, 75, 80, 85         | 80   |             |     | 159 | 152   |     | 24.65  | 0.1135 |       |
| JSS7  | 1800          |                           | 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71,<br>75, 80, 85, 90, 95         | 89   | 184         | 406 | 190 | 178   |     | 39.4   | 0.173  |       |
| JSS8  | 3150          |                           | 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90,<br>95, 100, 110               | 102  |             |     | 211 | 209   |     | 60.38  | 0.254  |       |
| JSS9  | 5600          |                           | 2440  | 75, 80, 85, 90, 95, 100,<br>110, 120, 125, 130       | 90          | 203 | 251 | 250   |     | 6      | 98.97  | 0.427 |
| JSS10 | 8000          |                           | 2250  | 80, 85, 90, 95, 100, 110,<br>120, 125, 130, 140, 150 | 104         | 210 | 270 | 276   |     |        | 137.58 | 0.508 |

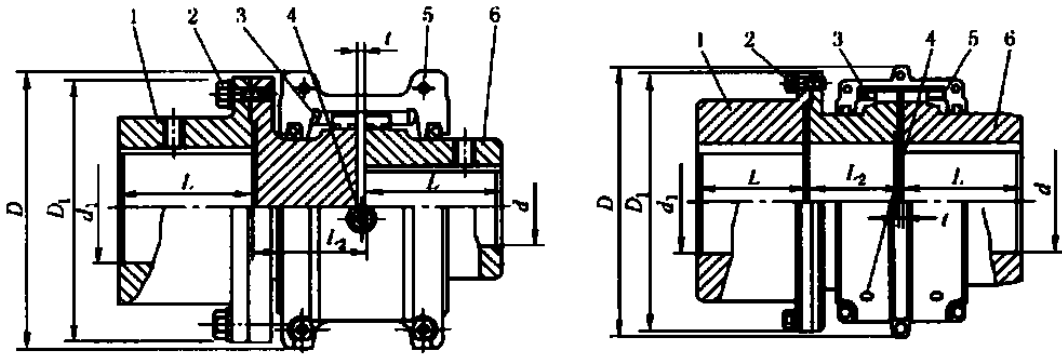
续表

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径<br>$d$   | 轴孔长度<br>$L$ | 两轴端距离 $L_2$ |     | $D$ | $D_1$ | $i$ | 质量     | 润滑油     |      |
|-------|---------------|---------------------|---|-------------|-------------|-----|-----|-------|-----|--------|---------|------|
|       |               |                     |   |             | 最小          | 最大  |     |       |     |        |         |      |
|       | N·m           | r·min <sup>-1</sup> | mm  |             |             |     |     |       | kg  |        |         |      |
| JSS11 | 12500         | 2025                | 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170   | 120         | 246         | 406 | 308 | 319   | 10  | 196.58 | 0.735   |      |
| JSS12 | 18000         | 1800                | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190  | 135         | 257         |     | 346 | 346   |     | 259.69 | 0.908   |      |
| JSS13 | 25000         | 1650                | 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200  | 152         | 267         |     | 384 | 386   |     | 340.5  | 1.135   |      |
| JSS14 | 35500         | 1500                | 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250                               | 173         | 345         |     | 371 | 453   |     | 426    | 442.7   | 1.95 |
| JSS15 | 50000         | 1350                | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280                          | 186         | 356         |     | 406 | 501   |     | 457    | 552.06  | 2.81 |
| JSS16 | 63000         | 1220                | 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320                          | 220         | 384         |     | 444 | 566   |     | 527    | 836.27  | 3.49 |
| JSS17 | 90000         | 1100                | 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320           | 249         | 400         |     | 491 | 630   |     | 591    | 1099.58 | 3.77 |
| JSS18 | 125000        | 1050                | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360      | 276         | 411         |     | 508 | 676   |     | 660    | 1479.59 | 4.4  |
| JSS19 | 160000        | 900                 | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380 | 305         | 444         |     | 576 | 757   |     | 711    | 1856.86 | 5.63 |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

3.8.4 JSD 型—单法兰连接型联轴器



JSD1 型 ~ JSD13 型

JSD14 型 ~ JSD19 型

1—连接法兰；2—螺栓；3—蛇形弹簧；4—润滑孔；5—罩壳；6—半联轴器

工作温度：-30 - 150℃。

标记方法：见表 6-2-36。

表 6-2-39 基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$         | 轴孔直径                   |             | 轴孔长度   |             | 两轴端距离 $L_2$ |      | $D$    | $D_1$ | 间隙<br>$l$ | 质量     | 润滑油 |
|------|---------------|-----------------------|------------------------|-------------|--------|-------------|-------------|------|--------|-------|-----------|--------|-----|
|      |               |                       | 法兰 $d_1$               | 半联轴器<br>$d$ | 法兰 $L$ | 半联轴器<br>$L$ | 最小          | 最大   |        |       |           |        |     |
|      | N · m         | r · min <sup>-1</sup> | mm                     |             |        |             |             |      |        |       |           |        | kg  |
| JSD1 | 45            | 3600                  | 18, 19, 20, 22, 24     |             | 35     | 47          | 102         | 97   | 86     | 3     | 2.9       | 0.0272 |     |
|      |               |                       | 25, 28                 |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               |                       | 30, 32, 35             | —           |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
| JSD2 | 140           |                       | 22, 24, 25, 28         |             | 41     | 45          | 106         | 94   | 3.9    |       | 0.0408    |        |     |
|      |               |                       | 30, 32, 35, 38         | 30, 32, 35  |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               |                       | 40, 42                 | —           |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
| JSD3 | 224           |                       | 25, 28, 30, 32, 35, 38 |             | 54     | 50          | 109         | 114  | 113    |       | 5.9       | 0.0544 |     |
|      |               |                       | 40, 42, 45,            | 40, 42      |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               |                       | 48, 50, 55, 56         | —           |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
| JSD4 | 400           |                       | 32, 35, 38             |             | 60     | 60          | 56          | 135  | 125    |       | 8.98      | 0.068  |     |
|      |               | 40, 42, 45,           | 40, 42, 45,            |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               | 48, 50, 55, 56        | 48, 50                 |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
| JSD5 | 630           | 40, 42, 45, 48        |                        | 73          | 63     | 148         | 114         | 13.5 | 0.0862 |       |           |        |     |
|      |               | 50, 55, 56            |                        |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               | 60, 63, 65,           | —                      |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
| JSD6 | 900           | 48, 50, 55, 56        |                        | 79          | 76     | 159         | 152         | 17.5 | 0.113  |       |           |        |     |
|      |               | 60, 63, 65,           | 60, 63, 65             |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               | 70, 71, 75,           | —                      |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |
|      |               |                       | 80, 85                 |             |        |             |             |      |        |       |           |        |     |

续表

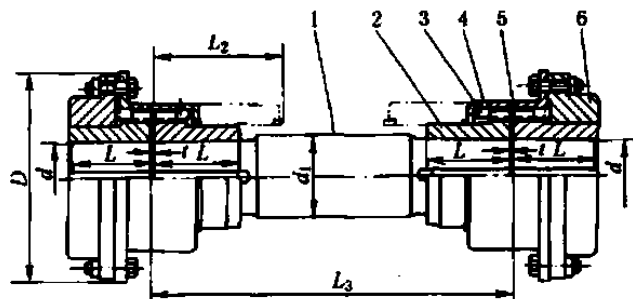
| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径  |             | 轴孔长度   |             | 两轴端距离 $L_2$ |     | $D$ | $D_1$ | 间隙<br>$i$ | 质量     | 润滑油   |
|-------|---------------|---------------------|---|-------------|--------|-------------|-------------|-----|-----|-------|-----------|--------|-------|
|       |               |                     | 法兰 $d_1$                                    | 半联轴器<br>$d$ | 法兰 $L$ | 半联轴器<br>$L$ | 最小          | 最大  |     |       |           |        |       |
|       | $N \cdot m$   | $r \cdot \min^{-1}$ | mm  |             |        |             |             |     |     |       |           |        | kg    |
| JSD7  | 1800          | 3600                | 55,56,60,63,<br>65,70,71,75                 |             | 88     | 88          | 93          | 204 | 190 | 178   | 3         | 28.6   | 0.172 |
|       |               |                     | 80,85,90,95                                 | 80          |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD8  | 3150          | 3600                | 65,70,71,75,<br>80,85,90,95                 |             | 98     | 100         | 93          | 204 | 211 | 210   | 3         | 42.9   | 0.254 |
|       |               |                     | 100,110                                     | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD9  | 5600          | 2440                | 80,85,90,95                                 |             | 120    | 90          | 103         | 251 | 251 | 5     | 70.8      | 0.426  |       |
|       |               |                     | 100,110,<br>120,125                         | 100,110     |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
|       |               |                     | 130   | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD10 | 8000          | 2250                | 90,95                                       |             | 127    | 104         | 106         | 270 | 276 | 5     | 95.7      | 0.508  |       |
|       |               |                     | 100,110,120,<br>125                         | 100,110,120 |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
|       |               |                     | 130,140,150                                 | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD11 | 12500         | 2025                | 95,100,110,120,125                          |             | 150    | 120         | 125         | 308 | 319 | 6     | 139       | 0.735  |       |
|       |               |                     | 130,140,150                                 | 130,140     |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
|       |               |                     | 160,170                                     | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD12 | 18000         | 1800                | 110,120,125,130,140,150                     |             | 162    | 134         | 130         | 346 | 346 | 6     | 190       | 0.907  |       |
|       |               |                     | 160,170,180                                 | 160,170     |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
|       |               |                     | 190   | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
| JSD13 | 25000         | 1650                | 120,125,130,140,150,<br>160,170,180,190,200 |             | 152    | 184         | 135         | 384 | 359 | 10    | 259       | 1.13   |       |
| JSD14 | 35500         | 1500                | 100,110,120,125,130,<br>140,150,160,170,180 |             | 173    | 183         | 175         | 185 | 453 | 426   | 10        | 342.77 | 1.95  |
|       |               |                     | 190,200,220                                 | 190,200     |        |             |             |     |     |       |           |        |       |
|       |               |                     | 240,250                                     | —           |        |             |             |     |     |       |           |        |       |

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径  |             | 轴孔长度   |             | 两轴端距离 $L_2$ |     | $D$ | $D_1$ | 间隙<br>$t$ | 质量      | 润滑油  |
|-------|---------------|---------------------|---|-------------|--------|-------------|-------------|-----|-----|-------|-----------|---------|------|
|       |               |                     | 法兰 $d_1$  | 半联轴器<br>$d$ | 法兰 $L$ | 半联轴器<br>$L$ | 最小          | 最大  |     |       |           |         |      |
|       | $N \cdot m$   | $r \cdot \min^{-1}$ | mm  |             |        |             |             |     |     |       |           |         | kg   |
| JSD15 | 50000         | 1350                | 110,120,125   | 120,125     | 186    | 198         | 180         | 205 | 501 | 457   | 10        | 434.48  | 2.81 |
|       |               |                     | 130,140,150,160,<br>170,180,190,200,220             |             |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 240,250,260,<br>280                                 | —           |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
| JSD16 | 63000         | 1220                | 125   | —           | 220    | 216         | 194         | 224 | 566 | 527   | 10        | 641.96  | 3.49 |
|       |               |                     | 130,140,150,160,170,<br>180,190,200,220             |             |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 240,250,260   | 240,250     |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 280,300,320   | —           |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
| JSD17 | 90000         | 1100                | 100,110,120,<br>125                                 | —           | 249    | 239         | 202         | 247 | 630 | 590   | 10        | 859.88  | 3.77 |
|       |               |                     | 130,140,150,160,170,180,<br>190,200,220,240,250,260 |             |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 280,300,320   | 280         |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
| JSD18 | 125000        | 1050                | 110,120,125   | —           | 276    | 259         | 207         | 267 | 676 | 660   | 10        | 1127.71 | 4.4  |
|       |               |                     | 130,140,150   | 150         |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 160,170,180,190,200,<br>220,240,250,260             |             |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 280,300,320   | 280,300     |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 340,360   | —           |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
| JSD19 | 160000        | 900                 | 110,120,125,<br>130,140,150                         | —           | 305    | 279         | 224         | 289 | 757 | 711   | 10        | 12.4    | 5.63 |
|       |               |                     | 160,170,180   | 170,180     |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 190,200,220,240,250,<br>260,280,300,320             |             |        |             |             |     |     |       |           |         |      |
|       |               |                     | 340,360,380   | —           |        |             |             |     |     |       |           |         |      |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

### 3.8.5 JSJ 型—接中间轴型联轴器



1—中间轴；2—半联轴器；3—蛇形弹簧；4—润滑孔；5—罩壳；6—连接法兰

工作温度：-30~150℃。

标记方法：见表 6-2-36。

表 6-2-40

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称转矩           | 轴孔直径   | 中间轴 | 轴孔长度 | 中间轴 | D   | L <sub>2</sub> | 间隙      | 质量     | 润滑油    |
|-------|----------------|--|-----|------|-----|-----|----------------|---------|--------|--------|
|       | T <sub>n</sub> |  |     |      |     |     |                |         |        |        |
|       | N·m            |  |     |      |     |     |                |         |        |        |
|       |                | mm   |     |      |     |     |                |         | kg     |        |
| JSJ1  | 140            | 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35                       | 28  | 48   | 162 | 116 | 78             | 3       | 3.9    | 0.0408 |
| JSJ2  | 400            | 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50                   | 35  | 60   | 195 | 158 | 94             |         | 8.85   | 0.068  |
| JSJ3  | 900            | 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65                       | 50  | 76   | 213 | 183 | 103            |         | 15.62  | 0.113  |
| JSJ4  | 1800           | 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80               | 63  | 89   | 275 | 218 | 134            |         | 26.42  | 0.172  |
| JSJ5  | 3150           | 65, 70, 71, 75, 80, 85                           | 75  | 98   | 294 | 245 | 144            |         | 37.23  | 0.254  |
| JSJ6  | 5600           | 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110                     | 90  | 120  | 372 | 286 | 182            | 5       | 63.11  | 0.427  |
| JSJ7  | 8000           | 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120                    | 100 | 127  | 391 | 324 | 191            |         | 83.54  | 0.508  |
| JSJ8  | 12500          | 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140             | 120 | 150  | 453 | 327 | 220            | 6       | 98     | 0.735  |
| JSJ9  | 18000          | 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170           | 130 | 162  | 463 | 365 | 225            |         | 140.29 | 0.908  |
| JSJ10 | 25000          | 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 | 140 | 184  | 482 | 419 | 235            |         | 209.75 | 1.135  |
| JSJ11 | 35500          | 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200                | 160 | 183  | 549 | 478 | 268            |         | 276.94 | 1.952  |
| JSJ12 | 50000          | 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240                | 200 | 198  | 587 | 548 | 287            |         | 381.36 | 2.815  |
| JSJ13 | 63000          | 180, 190, 200, 220, 240, 250                     |     | 216  | 622 | 604 | 305            |         | 519.38 | 3.496  |
| JSJ14 | 90000          | 200, 220, 240, 250, 260, 280                     | 220 | 239  | 673 | 665 | 330            |         | 718.68 | 3.768  |
| JSJ15 | 125000         | 240, 250, 260, 280, 300, 320                     | 250 | 259  | 711 | 708 | 350            |         | 898.47 | 4.4    |
| JSJ16 | 160000         | 280, 300, 320, 340, 360                          | 280 | 289  | 744 | 782 | 366            | 1205.28 | 5.62   |        |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 中间轴最大长度计算见 3.8.6 节。

3. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

### 3.8.6 JSJ 型中间轴长度的校核

① 按本章第 2 节计算，在表 6-2-40 中选出联轴器型号并从表中查出中间轴直径  $d_1$  及中间轴长度的最小值  $L_{2min}$ 。

② 按中间轴轴径可从图 6-2-8 中找出中间轴最大长度：当转速小于等于 540r/min 时，对应轴径  $d_1$  的左侧数值即为中间轴的最大长度；转速大于 540r/min 时，从轴径所对应的斜线（实线或虚线）与工作转速竖直线的交点所对应的右侧坐标轴上的数值即为中间轴的最大长度。

③ 上述交点在图 6-2-8 中粗实线的右方时，要求轴的结构对称；在左方时，不要求轴对称。

④ 若需要更长的中间轴，可降低转速或选用更大型号的联轴器，亦可采用空心中间轴结构。



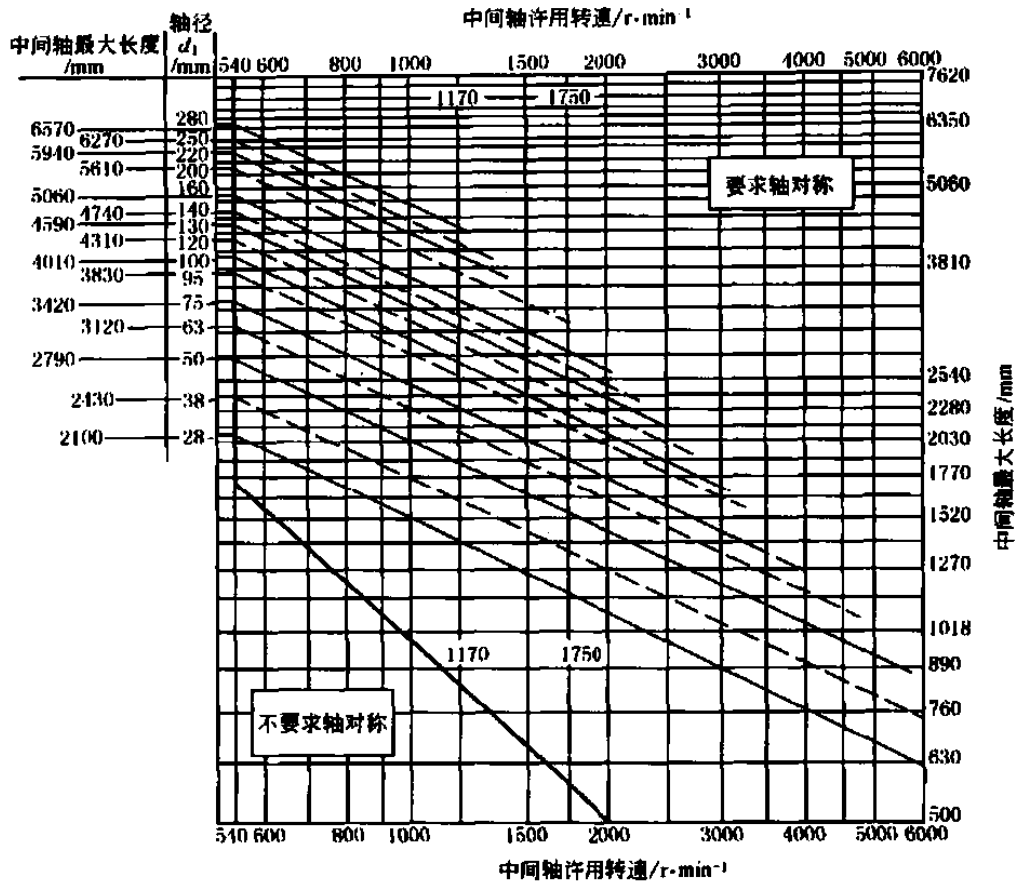
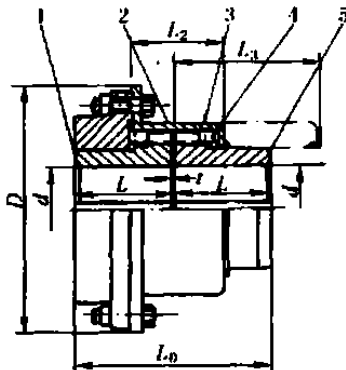


图 6-2-8 中间轴选择

3.8.7 JSG 型—高速型联轴器



工作温度：-30 - 150℃。  
标记方法：见表 6-2-36。

1,5—半联轴器；2—罩壳；3—润滑孔；4—蛇形弹簧

表 6-2-41 基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩           | 许用转速                | 轴孔直径   | 轴孔长度 | 总长  | D   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | 间隙 | 质量    | 润滑油    |   |
|------|----------------|---------------------|--|------|-----|-----|----------------|----------------|----|-------|--------|---|
|      | T <sub>n</sub> | n <sub>p</sub>      |  |      |     |     |                |                |    |       |        | d |
|      | N·m            | r·min <sup>-1</sup> | mm   |      |     |     |                |                |    |       | kg     |   |
| JSG1 | 140            | 10000               | 12, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35                             | 47   | 97  | 115 | 50             | 78             | 3  | 3.9   | 0.0408 |   |
| JSG2 | 400            | 9000                | 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50             | 60   | 123 | 157 | 59             | 94             |    | 8.85  | 0.0675 |   |
| JSG3 | 900            | 8200                | 19, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65 | 76   | 155 | 182 | 86             | 103            |    | 15.62 | 0.1135 |   |

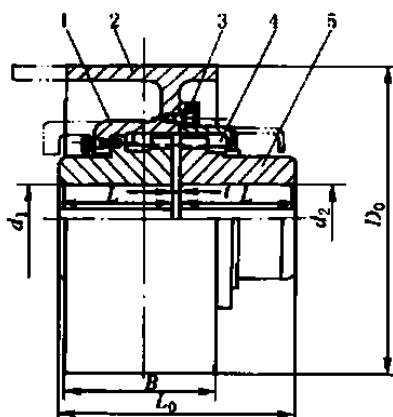
续表

| 型号    | 公称转矩  | 许用转速                | 轴孔直径<br>$d$  | 轴孔长度<br>$L$ | 总长<br>$L_0$ | $D$ | $L_2$ | $L_3$ | 间隙<br>$\delta$ | 质量     | 润滑油    |
|-------|-------|---------------------|--|-------------|-------------|-----|-------|-------|----------------|--------|--------|
|       | $T_n$ | $n_p$               |  |             |             |     |       |       |                |        |        |
|       | N·m   | r·min <sup>-1</sup> | mm   |             |             |     |       |       |                | kg     |        |
| JSG4  | 1800  | 7100                | 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80                 | 88          | 179         | 218 | 86    | 134   | 3              | 26.42  | 0.1725 |
| JSG5  | 3150  | 6000                | 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95     | 98          | 199         | 244 | 92    | 144   |                | 37.23  | 0.254  |
| JSG6  | 5600  | 4900                | 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110                   | 120         | 245         | 286 | 117   | 181   | 5              | 63.11  | 0.427  |
| JSG7  | 8000  | 4500                | 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120              | 127         | 259         | 324 | 122   | 190   |                | 83.54  | 0.5085 |
| JSG8  | 12500 | 4000                | 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140                       | 149         | 304         | 327 | 146   | 220   | 6              | 98.06  | 0.735  |
| JSG9  | 18000 | 3600                | 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170                | 162         | 330         | 365 | 150   | 225   |                | 140.29 | 0.908  |
| JSG10 | 25000 | 3300                | 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 | 184         | 374         | 419 | 156   | 345   |                | 209.75 | 1.135  |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 注中的 1、3、4 和 5。

## 3.8.8 JSZ 型一带制动轮型联轴器



1,5—半联轴器；2—制动轮；3—罩壳；4—蛇形弹簧

表 6-2-42

基本参数和主要尺寸

| 型号   | 制动转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 制动轮      |        | 轴孔直径   |                    | 轴孔长度<br>$L$ | 总长<br>$L_0$ | 间隙<br>$\delta$ | 质量    | 润滑油   |    |  |
|------|---------------|---------------------|----------|--------|--|--------------------|-------------|-------------|----------------|-------|-------|----|--|
|      |               |                     | 直径 $D_0$ | 宽度 $B$ | $d_1$  | $d_2$              |             |             |                |       |       |    |  |
|      | N·m           | r·min <sup>-1</sup> | mm       |        |  |                    |             |             |                |       |       | kg |  |
| JSZ1 | 125           | 3820                | 160      | 65     | —  | 12, 14, 16, 18, 19 | 54          | 111         | 3              | 10.44 | 0.085 |    |  |
|      |               |                     |          |        | 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50         |                    |             |             |                |       |       |    |  |
| JSZ2 | 250           | 2870                | 200      | 70     | —  | 16, 18, 19         | 76          | 155         | 3              | 23.61 | 0.142 |    |  |
|      |               |                     |          |        | 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 |                    |             |             |                |       |       |    |  |
|      |               |                     |          |        | —  | 60, 63, 65         |             |             |                |       |       |    |  |

工作温度：-30~150℃。

标记方法：见表 6-2-36。

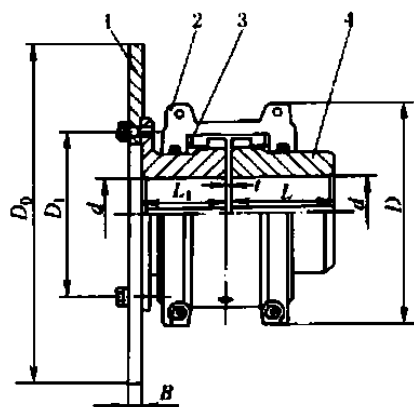
制动轮安装在从动端。

| 型号   | 制动转矩<br>$T_b$ | 许用转速<br>$n_p$         | 制 动 轮    |        | 轴 孔 直 径  |                 | 轴孔长度<br>$L$ | 总长<br>$L_0$ | 间隙<br>$i$ | 质量      | 润滑油   |
|------|---------------|-----------------------|----------|--------|--|-----------------|-------------|-------------|-----------|---------|-------|
|      |               |                       | 直径 $D_0$ | 宽度 $B$ | $d_1$  | $d_2$           |             |             |           |         |       |
|      | N · m         | r · min <sup>-1</sup> | mm       |        |  |                 |             |             | kg        |         |       |
| JSZ3 | 355           | 2300                  | 250      | 90     | 25,28  | —               | 82          | 167         | 3         | 28.6    | 0.17  |
|      |               |                       |          |        | 30,32,35,38,40,42,45,48,50,55,56                   |                 |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 60,63  | 60,63,65,70,71  |             |             |           |         |       |
| JSZ4 | 1000          | 1730                  | 315      | 110    | 25,28  | —               | 95          | 195         | 5         | 59.93   | 0.284 |
|      |               |                       |          |        | 30,32,35,38,40,42,45,48,50,55,56,60,63,65,70,71,75 |                 |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 80,85  | 80,85,90,95     |             |             |           |         |       |
| JSZ5 | 1400          | 1350                  | 400      | 140    | 25,28,30,32,35,38                                  | —               | 98          | 201         | 5         | 85.806  | 0.34  |
|      |               |                       |          |        | 40,42,45,48,50,55,56                               | 50,55,56        |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 60,63,65,70,71,75,80,85,90,95,100                  |                 |             |             |           |         |       |
| JSZ6 | 2800          | 1145                  | 500      | 180    | 40,42,45,48,50,55,56                               | —               | 124         | 253         | 6         | 144.372 | 0.681 |
|      |               |                       |          |        | 60,63,65,70,71,75,80,85,90,95                      |                 |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 100,110,120  | 100,110,120,125 |             |             |           |         |       |
| JSZ7 | 5600          | 915                   | 630      | 225    | 60,63,65,70,71,75                                  | 75              | 130         | 266         | 6         | 255.6   | 1.248 |
|      |               |                       |          |        | 80,85,90,95,100,110,120,125,130,140                |                 |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 150,160  | 150             |             |             |           |         |       |
| JSZ8 | 9000          | 820                   | 710      | 255    | 75,80,85,90,95                                     | —               | 190         | 386         | 6         | 485.326 | 3.632 |
|      |               |                       |          |        | 100,110,120,125,130,140,150,160,170,180            |                 |             |             |           |         |       |
|      |               |                       |          |        | 190  | 190,200         |             |             |           |         |       |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

## 3.8.9 JSP 型一带制动盘型联轴器



工作温度：-30 ~ 150℃。

标记方法：见表 6-2-36。

制动盘安装在从动端。

1—制动盘；2—罩壳；3—蛇形弹簧；4—半联轴器

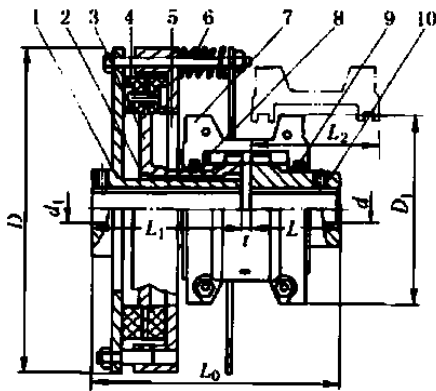
表 6-2-43 基本参数和主要尺寸

| 型号    | 制动转矩<br>$T_m$ | 许用转速<br>$n_p$       | 制 动 盘    |        | 轴 孔 直 径<br>$d$  | 轴 孔 长 度 |       | $D$ | $D_1$ | 间 隙<br>$t$ | 质量     | 润 滑 油  |
|-------|---------------|---------------------|----------|--------|---|---------|-------|-----|-------|------------|--------|--------|
|       |               |                     | 直径 $D_0$ | 宽度 $B$ |   | $L$     | $L_1$ |     |       |            |        |        |
|       | $N \cdot m$   | $r \cdot \min^{-1}$ | mm       |        |   |         |       |     |       |            |        |        |
| JSP1  | 200           | 3800                | 315      | 30     | 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50                  | 63      | 88    | 150 | 125   | 3          | 9.579  | 0.086  |
| JSP2  | 315           | 3200                |          |        | 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63              | 76      |       | 162 | 133   |            | 12.349 | 0.1135 |
| JSP3  | 630           | 2800                |          |        | 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75      | 88      |       | 193 | 152   |            | 19.794 | 0.1725 |
| JSP4  | 1000          | 2700                | 400      | 30     | 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85      | 98      | 212   | 179 | 6     | 28.42      | 0.254  |        |
| JSP5  | 1800          | 2400                |          |        | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100 | 120     | 119   | 250 |       | 216        | 47.76  | 0.427  |
| JSP6  | 2800          | 2200                | 450      | 30     | 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110            | 127     | 146   | 270 | 241   | 64.922     | 0.5085 |        |
| JSP7  | 4500          | 2000                | 500      | 30     | 60, 63, 65, 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125              | 150     | 149   | 308 | 276   | 91.35      | 0.729  |        |
| JSP8  | 6300          | 1800                | 560      | 30     | 70, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150           | 162     | 152   | 346 | 295   | 131.66     | 0.908  |        |
| JSP9  | 9000          | 1600                | 630      | 30     | 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180        | 184     | 158   | 384 | 330   | 184.798    | 1.135  |        |
| JSP10 | 12500         | 1500                | 800      | 30     | 90, 95, 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200      | 182     | 183   | 453 | 368   | 253.332    | 1.9068 |        |
| JSP11 | 16000         | 1300                | 900      | 30     | 100, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220         | 198     | 198   | 500 | 400   | 336.414    | 2.8148 |        |

注：1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

## 3.8.10 JSA 型—安全型联轴器



工作温度：-30~150℃。

标记方法：见表6-2-36。

摩擦盘安装在从动端。

1—摩擦盘轴套；2—内轴套；3—夹盘轴套；4—摩擦片；5—摩擦盘；  
6—压力调整装置；7—罩壳；8—蛇形弹簧；9—密封圈；10—半联轴器

表 6-2-44

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径             |  | 轴孔长度        |             | 总长<br>$L_0$ | 最大<br>外径<br>$D$ | $D_1$ | $L_2$   | 间隙<br>$i$ | 质量     | 润滑油   |
|-------|---------------|---------------------|------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------|---------|-----------|--------|-------|
|       |               |                     | 轴套<br>$d_{1max}$ | 半联轴器<br>$d$                                      | 轴套<br>$L_1$ | 半联轴器<br>$L$ |             |                 |       |         |           |        |       |
|       | N·m           | r·min <sup>-1</sup> | mm               |  |             |             |             |                 |       |         |           |        | kg    |
| JSA1  | 4~35.5        | 3600                | 25               | 20, 22, 24,<br>25, 28                            | 79          | 48          | 130         | 178             | 102   | 48      | 3         | 6.174  | 0.027 |
| JSA2  | 12.5~100      |                     | 32               | 25, 28, 30,<br>32, 35                            |             | 51          |             | 133             | 202   | 111     |           | 50     | 8.172 |
| JSA3  | 20~160        |                     | 35               | 25, 28, 30, 32,<br>35, 38, 40                    |             | 60          | 150         | 270             | 138   | 63      |           | 11.532 | 0.054 |
| JSA4  | 31.5~250      |                     | 42               | 30, 32, 35, 38,<br>40, 42, 45, 48                | 63          | 163         | 301         | 151             | 76    | 16.435  |           | 0.068  |       |
| JSA5  | 56~450        |                     | 45               | 35, 38, 40, 42,<br>45, 48, 50                    | 76          | 183         | 324         | 162             | 83    | 21.974  |           | 0.086  |       |
| JSA6  | 80~630        |                     | 56               | 40, 42, 45, 48,<br>50, 55, 56, 60, 63            | 89          | 206         | 362         | 194             | 92    | 28.239  |           | 0.1135 |       |
| JSA7  | 140~1250      | 2800                | 65               | 45, 48, 50, 55,<br>56, 60, 63, 65, 70,<br>71, 75 | 99          | 231         | 414         | 213             | 109   | 41.042  | 0.172     |        |       |
| JSA8  | 250~2000      | 2500                | 75               | 50, 55, 56, 60,<br>63, 65, 70, 71, 75,<br>80, 85 | 121         | 270         | 491         | 251             | 147   | 62.652  | 0.254     |        |       |
| JSA9  | 450~3550      | 2100                | 90               | 70, 71, 75, 80,<br>85, 90, 95, 100               | 127         | 288         | 543         | 270             | 152   | 100.788 | 0.426     |        |       |
| JSA10 | 630~5600      | 1850                | 100              | 80, 85, 90, 95,<br>100, 110                      | 147         | 311         | 600         | 300             | 170   | 128.028 | 0.499     |        |       |

续表

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$  | 许用转速<br>$n_p$         | 轴孔直径             |  | 轴孔长度        |             | 总长<br>$L_0$ | 最大<br>外径<br>$D$ | $D_1$ | $L_2$ | 间隙<br>$i$ | 质量       | 润滑油   |
|-------|----------------|-----------------------|------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------|-------|-----------|----------|-------|
|       |                |                       | 轴套<br>$d_{1max}$ | 半联轴器<br>$d$                                  | 轴套<br>$L_1$ | 半联轴器<br>$L$ |             |                 |       |       |           |          |       |
|       | N · m          | r · min <sup>-1</sup> | mm               |  |             |             |             |                 |       |       |           | kg       |       |
| JSA11 | 1000 ~ 8000    | 1750                  | 110              | 90, 95, 100,<br>110, 120, 125                | 185         | 149         | 340         | 590             | 308   | 178   | 6         | 182.962  | 0.726 |
| JSA12 | 1400 ~ 11200   | 1450                  | 130              | 100, 110,<br>120, 125, 130,<br>140, 150      | 193         | 162         | 361         | 684             | 346   | 185   |           | 260.142  | 0.908 |
| JSA13 | 2000 ~ 16000   | 1300                  | 160              | 120, 125,<br>130, 140, 150,<br>160, 170, 180 | 199         | 184         | 389         | 767             | 384   | 213   |           | 375.912  | 1.135 |
| JSA14 | 2800 ~ 22400   | 1100                  | 170              | 130, 140,<br>150, 160, 170,<br>180, 190, 200 | 245         | 183         | 434         | 864             | 453   | 254   |           | 502.124  | 1.907 |
| JSA15 | 4000 ~ 31500   | 950                   | 200              | 160, 170, 180,<br>190, 200, 220              | 250         | 198         | 454         | 989             | 501   |       |           | 652.398  | 2.815 |
| JSA16 | 5600 ~ 45000   | 870                   | 240              | 180, 190, 200,<br>220, 240, 250              | 268         | 216         | 490         | 1066            | 566   | 267   |           | 869.864  | 3.495 |
| JSA17 | 7100 ~ 63000   | 760                   | 280              | 200, 220, 240,<br>250, 260, 280              | 292         | 239         | 537         | 1161            | 630   |       |           | 1162.24  | 3.768 |
| JSA18 | 10000 ~ 80000  | 720                   | 300              | 240, 250,<br>260, 280, 300                   | 297         | 259         | 562         | 1264            | 673   | 279   |           | 1426.922 | 4.404 |
| JSA19 | 14000 ~ 100000 | 670                   | 320              | 250, 260,<br>280, 300, 320                   | 315         | 279         | 600         | 1377            | 757   |       |           | 1806.92  | 5.629 |

注: 1. 质量按无孔计算。

2. 其他见表 6-2-36 的注 1、3、4 和 5。

## 3.8.11 联轴器许用补偿量及主要零件材料

表 6-2-45

mm

| 公称转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 最大允许安装误差                      |       |       |   | 最大运转补偿量                       |       |  | 轴向 $\Delta x$                           |       |      |      |      |      |      |   |      |
|-----------------------|-------------------------------|-------|-------|---|-------------------------------|-------|--|---|-------|------|------|------|------|------|---|------|
|                       | 径向 $\Delta y$                 |       |       | 角向 $\Delta\alpha$<br>$\Delta\alpha = (0.25^\circ)$ 时<br>$A - A_1$ | 径向 $\Delta y$                 |       | 角向 $\Delta\alpha$<br>$\Delta\alpha = (0.5^\circ)$ 时<br>$A - A_1$ | JS 型、JSB 型<br>JSD 型、<br>JSJ 型、<br>JSC 型 | JSS 型 |      |      |      |      |      |   |      |
|                       | JS 型、JSB 型<br>JSS 型、<br>JSD 型 | JSJ 型 | JSC 型 |   | JS 型、JSB 型<br>JSS 型、<br>JSD 型 | JSC 型 |  |   |       |      |      |      |      |      |   |      |
| 45                    | 0.15                          | —     | —     | 0.076   | 0.31                          | —     | 0.25   | ±0.3                                    | ±0.5  |      |      |      |      |      |   |      |
| 140                   |                               | 0.05  | 0.076 |   |                               | 0.15  | 0.31   |   |       |      |      |      |      |      |   |      |
| 224                   |                               | —     | —     |   |                               | —     | 0.33   |   |       |      |      |      |      |      |   |      |
| 400                   | 0.2                           | 0.05  | 0.1   | 0.1   | 0.41                          | 0.2   | 0.4  |   |       | ±0.5 | ±0.6 |      |      |      |   |      |
| 630                   |                               | —     | —     |   |                               | 0.127 | —  |   |       |      |      | 0.45 |      |      |   |      |
| 900                   |                               | 0.05  | 0.1   |   |                               | 0.15  | 0.2  |   |       |      |      | 0.5  |      |      |   |      |
| 1800                  |                               | 0.076 |       |   |                               | 0.18  |  |   |       |      |      | 0.6  |      |      |   |      |
| 3150                  |                               |       |       |   |                               | 0.2   |  |   |       |      |      | 0.7  |      |      |   |      |
| 5600                  | 0.25                          | 0.076 | 0.127 | 0.2   | 0.51                          | 0.28  | 0.84   |   |       |      |      | ±0.6 | ±0.6 |      |   |      |
| 8000                  |                               |       |       |   |                               |       | 0.23   |   |       |      |      |      |      | 0.9  |   |      |
| 12500                 | 0.28                          | 0.1   | 0.15  | 0.25  | 0.56                          | 0.3   | 1  | ±0.6                                    | ±1    |      |      |      |      |      |   |      |
| 18000                 |                               |       |       |   |                               |       | 0.3  |   |       |      |      |      |      | 1.2  |   |      |
| 25000                 |                               |       |       |   |                               |       | 0.33   |   |       |      |      |      |      | 1.35 |   |      |
| 35500                 |                               |       |       |   |                               |       | 0.4  |   |       | 1.57 |      |      |      |      |   |      |
| 50000                 | 0.3                           | 0.127 | 0.5   | 0.45  | 0.61                          | 0.38  | 1.78   |   |       | ±0.6 | ±1   |      |      |      |   |      |
| 63000                 |                               |       |       |   |                               |       | 0.5  |   |       |      |      |      |      | 2    |   |      |
| 90000                 | 0.38                          | 0.15  | 0.2   | 0.56  | 0.76                          | —     | 2.26   |   |       |      |      |      |      | ±1.3 | — |      |
| 125000                |                               |       |       |   |                               |       | 0.6  |   |       |      |      |      |      |      |   | 2.46 |
| 160000                |                               |       |       |   |                               |       | 0.68   |   |       |      |      | 2.72 |      |      |   |      |
| 224000                | 0.46                          | —     | —     | 0.74  | 0.92                          | —     | 2.99   |   |       |      |      | ±1.3 | —    |      |   |      |
| 315000                |                               |       |       |   |                               |       | 0.8  | 3.28                                    |       |      |      |      |      |      |   |      |
| 400000                | 0.48                          | —     | —     | 0.89  | 0.97                          | —     | 3.6  | ±1.3                                    | —     |      |      |      |      |      |   |      |
| 500000                |                               |       |       |   |                               |       | 0.96   |   |       |      |      |      |      |      |   | 3.9  |
| 630000                |                               |       |       |   |                               |       | 1.07   |   |       |      |      |      |      |      |   | 4.29 |
| 800000                | 0.5                           | 1.77  | 1.02  | 4.65  |                               |       |  |   |       |      |      |      |      |      |   |      |

注：1. 最大运转补偿量是指工作状态下，允许的由于安装误差、振动、冲击、温度变化等综合因素所形成的两轴相对偏移量。

2. 角向补偿量  $\Delta\alpha = A - A_1$ 。

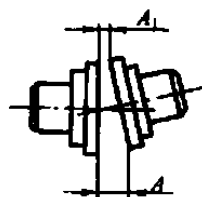


表 6-2-46

联轴器主要零件材料

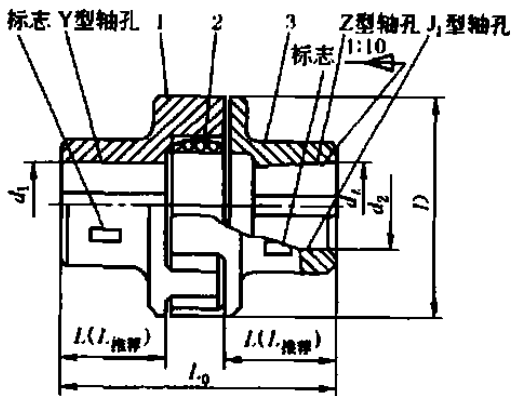
| 序号 | 零件名称 | 材 料           | 序号 | 零件名称 | 材 料                                |
|----|------|---------------|----|------|------------------------------------|
| 1  | 半联轴器 | 45、ZG 310—570 | 6  | 蛇形弹簧 | 60Si2Mn、50CrVA<br>(热处理硬度 43~47HRC) |
| 2  | 连接法兰 | 45、ZG 310—570 | 7  | 螺栓   | 8.8 级, GB/T 3098.1                 |
| 3  | 中间轴  | 40Cr          | 8  | 螺母   | 8 级, GB/T 3098.2                   |
| 4  | 制动轮  | ZG 310—570    | 9  | 内轴套  | Z CuSn 5Pb 5 Zn5                   |
| 5  | 罩壳   | 铸铝、15Mn       |    |      |                                    |

### 3.9 梅花形弹性联轴器 (摘自 GB/T 5272—2002)

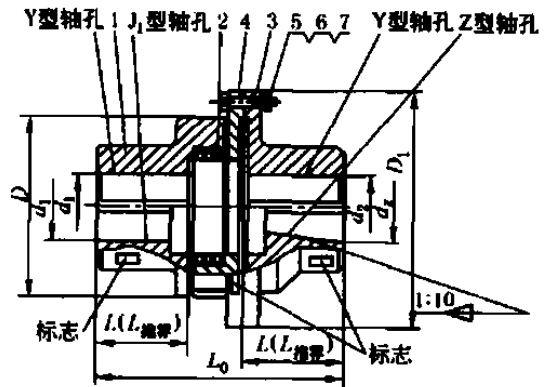
梅花形弹性联轴器具有减振、缓冲、径向尺寸小,不用润滑、维护方便的特点,适用于启动频繁、正反转、中低速、中小功率的传动。不适合用于重载和更换弹性元件频繁的场所。

LM 型结构简单,但更换弹性元件时,需轴向移动半联轴器。LMD、LMS 带法兰型更换弹性元件方便,不必移动半联轴器。

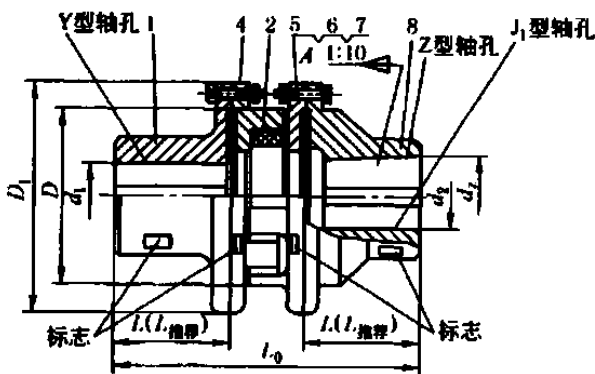
#### 3.9.1 LM 型—基本型、LMD 型—单法兰型、LMS 型—双法兰型联轴器



LM 型—基本型



LMD 型—单法兰型



LMS 型—双法兰型

- 1, 3—半联轴器;
- 2—梅花形弹性件;
- 4—法兰连接件;
- 5—螺栓; 6—螺母;
- 7—垫圈; 8—制动轮

工作温度: -35~80℃。

标记方法:

联轴器型号 联轴器 轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径 × 轴孔长度 (主动端) 弹性件型号 标准号  
 轴孔型式代号 键槽型式代号 轴孔直径 × 轴孔长度 (从动端)

Y 型轴孔、A 型键槽的代号标记中可省略。

联轴器主、从动端连接型式与尺寸相同时,只标记一端,另一端省略。



基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公差转矩 $T_g/N \cdot m$  |                       | 许用转速 $n_p$ |             | 轴孔直径<br>$d_1, d_2, d_3$ | 轴孔长度       |                     |    | 轴孔长度 $L_0$ |       | D   | $D_1$ | 质量  |      |       | 弹性件<br>型号 | 转动惯量    |         |        |    |     |     |
|------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|------------|---------------------|----|------------|-------|-----|-------|-----|------|-------|-----------|---------|---------|--------|----|-----|-----|
|      | a/HA                  | b/HD                  | LM         | LMD、<br>LMS |                         | Y型<br>J、Z型 | L <sub>齿</sub>      | LM | LMD        | LMS   |     |       | LM  | LMD  | LMS   |           | LM      | LMD     | LMS    | LM | LMD | LMS |
|      |                       |                       |            |             |                         |            |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
|      | r · min <sup>-1</sup> | r · min <sup>-1</sup> | mm         | mm          |                         | kg         | kg · m <sup>2</sup> |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM1  | 25                    | 45                    | 15300      | 8500        | 12, 14                  | 32         | 27                  | 35 | 86         | 92    | 98  | 50    | 90  | 0.66 | 1.21  | 1.33      | 0.00020 | 0.00060 | 0.0013 |    |     |     |
| LMD1 |                       |                       |            |             | 42                      | 30         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS1 |                       |                       |            |             | 52                      | 38         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM2  | 50                    | 100                   | 1200       | 7600        | 25                      | 62         | 44                  | 38 | 95         | 101.5 | 108 | 60    | 100 | 0.93 | 1.65  | 1.74      | 0.00040 | 0.00140 | 0.0021 |    |     |     |
| LMD2 |                       |                       |            |             | 42                      | 30         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS2 |                       |                       |            |             | 52                      | 38         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM3  | 100                   | 200                   | 10900      | 6900        | 30                      | 82         | 60                  | 40 | 103        | 110   | 117 | 70    | 110 | 1.41 | 2.36  | 2.33      | 0.00090 | 0.00240 | 0.0034 |    |     |     |
| LMD3 |                       |                       |            |             | 52                      | 38         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS3 |                       |                       |            |             | 62                      | 44         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM4  | 140                   | 280                   | 9000       | 6200        | 30, 32                  | 82         | 60                  | 45 | 114        | 122   | 130 | 85    | 125 | 2.18 | 3.56  | 3.38      | 0.002   | 0.005   | 0.0064 |    |     |     |
| LMD4 |                       |                       |            |             | 52                      | 38         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS4 |                       |                       |            |             | 62                      | 44         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM5  | 350                   | 400                   | 7300       | 5000        | 40                      | 112        | 84                  | 50 | 127        | 138.5 | 150 | 105   | 150 | 3.60 | 6.36  | 6.07      | 0.005   | 0.01350 | 0.0175 |    |     |     |
| LMD5 |                       |                       |            |             | 62                      | 44         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS5 |                       |                       |            |             | 82                      | 60         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM6  | 400                   | 710                   | 6100       | 4100        | 40, 42, 45              | 112        | 84                  | 55 | 143        | 155   | 167 | 125   | 185 | 6.07 | 10.77 | 10.47     | 0.01140 | 0.03290 | 0.0444 |    |     |     |
| LMD6 |                       |                       |            |             | 82                      | 60         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS6 |                       |                       |            |             | 112                     | 84         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LM7  | 630                   | 1120                  | 5300       | 3700        | 35°, 38°                | 82         | 60                  | 60 | 159        | 172   | 185 | 145   | 205 | 9.09 | 15.30 | 14.22     | 0.02320 | 0.05810 | 0.0739 |    |     |     |
| LMD7 |                       |                       |            |             | 112                     | 84         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |
| LMS7 |                       |                       |            |             | 112                     | 84         |                     |    |            |       |     |       |     |      |       |           |         |         |        |    |     |     |

表 6-2-47

续表

| 型号    | 公称转矩 $T_e/N \cdot m$ |        |        | 许用转速 $n_r$            |     |     | 轴孔直径                      |     |     | 轴孔长度           |                |                |     | D   | $D_1$               | 质量  |        |        | 转动惯量   |           |         |      |
|-------|----------------------|--------|--------|-----------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----|-----|---------------------|-----|--------|--------|--------|-----------|---------|------|
|       | 弹性件硬度                |        | 弹性件型号  | LM                    | LMD | LMS | 轴孔直径 $d_1, d_2, d_3$      |     |     | 轴孔长度 $L_0$     |                |                |     |     |                     | LM  | LMD    | LMS    | LM     | LMD       | LMS     |      |
|       | a/HA                 | b/HD   |        |                       |     |     | Y型                        | Z型  | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | LM  | LMD | LMS                 |     |        |        |        |           |         | LM   |
|       | 80 ± 5               | 90 ± 5 | 90 ± 5 | r · min <sup>-1</sup> | mm  |     |                           | mm  |     |                |                | kg             |     |     | kg · m <sup>2</sup> |     |        |        |        |           |         |      |
| LMB   |                      |        |        |                       |     |     | 45°, 48°, 50, 55, 56      | 112 | 84  |                | 70             | 181            | 195 | 209 | 170                 | 240 | 13.56  | 22.72  | 21.16  | D. 04680. | 11750.  | 1493 |
| LMD8  | 1120                 | 2240   | 4500   | 3100                  |     |     | 60, 63, 65                | 142 | 107 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS8  |                      |        |        |                       |     |     | 50°, 55°, 56°             | 112 | 84  |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM9   |                      |        |        |                       |     |     | 60, 63, 65, 70, 71, 75    | 142 | 107 |                | 80             | 208            | 224 | 240 | 200                 | 270 | 21.40  | 34.44  | 30.70  | D. 10410. | 23330.  | 2767 |
| LMD9  | 1800                 | 3550   | 3800   | 2800                  |     |     | 80                        | 172 | 132 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS9  |                      |        |        |                       |     |     | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75 | 142 | 107 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM10  |                      |        |        |                       |     |     | 80, 85, 90, 95            | 172 | 132 |                | 90             | 230            | 248 | 268 | 230                 | 305 | 32.03  | 51.36  | 44.55  | D. 21050. | 45940.  | 5262 |
| LMD10 | 2800                 | 5600   | 3300   | 2500                  |     |     | 100                       | 212 | 167 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS10 |                      |        |        |                       |     |     | 71°, 71°, 75°             | 142 | 107 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM11  |                      |        |        |                       |     |     | 80°, 85°, 90, 95          | 172 | 132 |                | 100            | 260            | 284 | 308 | 260                 | 350 | 49.52  | 81.30  | 70.72  | D. 43380. | 97771.  | 1362 |
| LMD11 | 4500                 | 9000   | 2900   | 2200                  |     |     | 100, 110, 120             | 212 | 167 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS11 |                      |        |        |                       |     |     | 80°, 85°, 90°, 95°        | 172 | 132 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM12  |                      |        |        |                       |     |     | 100, 110, 120, 125        | 212 | 167 |                | 115            | 297            | 321 | 345 | 300                 | 400 | 73.45  | 115.53 | 99.54  | D. 82051. | 1.7511. | 9998 |
| LMD12 | 6300                 | 12500  | 2500   | 1900                  |     |     | 130                       | 252 | 202 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS12 |                      |        |        |                       |     |     | 90°, 95°                  | 172 | 132 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM13  |                      |        |        |                       |     |     | 100°, 110°, 120°, 125°    | 212 | 167 |                | 125            | 323            | 348 | 373 | 360                 | 460 | 103.86 | 161.79 | 137.53 | D. 67183. | 36673.  | 6719 |
| LMD13 | 11200                | 2000   | 2100   | 1600                  |     |     | 130, 140, 150             | 252 | 202 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS13 |                      |        |        |                       |     |     | 100°, 110°, 120°, 125°    | 212 | 167 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LM14  |                      |        |        |                       |     |     | 130°, 140°, 150           | 252 | 202 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMD14 | 12500                | 25000  | 1900   | 1500                  |     |     | 160                       | 302 | 242 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |
| LMS14 |                      |        |        |                       |     |     | 100°, 110°, 120°, 125°    | 212 | 167 |                |                |                |     |     |                     |     |        |        |        |           |         |      |

注: 1. 质量、转动惯量按  $L_{\text{标准}}$  最小轴孔计算的近似值。

2. 带 \* 号轴孔直径可用于 Z 型轴孔。

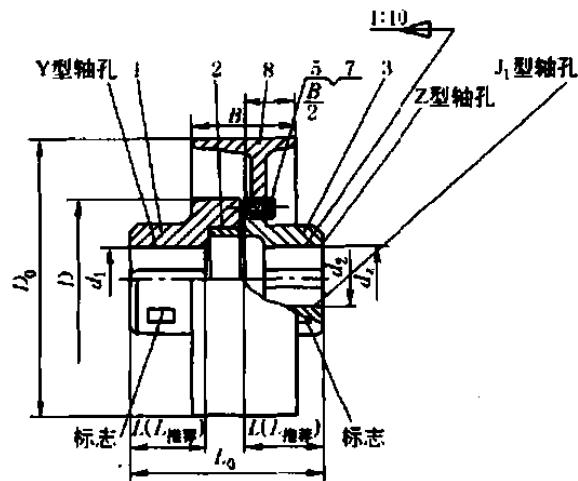
3. a、b 为弹性件两种不同材质、硬度的代号。

4. 联轴器选用计算见本章第 2 节, 轴孔与轴的配合见表 6-2-5 和表 6-2-7。轴孔和键槽型式见表 6-2-4 和表 6-2-6。

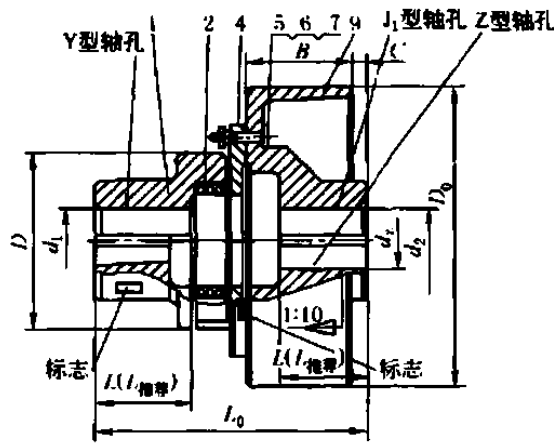
5. 生产厂家为河北省冀州市联轴器厂。



3.9.2 LMZ- I 型分体式制动轮、LMZ- II 型整体式制动轮联轴器



LMZ- I 型分体式制动轮型



LMZ- II 型整体式制动轮型

| 件号  | 零件名称    | 材料           | 备注                     |
|-----|---------|--------------|------------------------|
| 1,3 | 半联轴器    | 45ZG 270-500 | GB/T 700<br>GB/T 11352 |
| 4   | 法兰连接件   |              |                        |
| 2   | 梅花形弹性件  | a 聚酰胺橡胶(Ur)  | 橙色                     |
|     |         | b 铸型尼龙(PA)   | 红色                     |
| 5   | 螺栓      | 8.8级         | GB/T 3098.1            |
| 6   | 螺母      | 8级           | GB/T 3098.2            |
| 7   | 垫圈      | 65Mn         | GB/T 93                |
| 8   | 制动轮     | 45           | GB/T 700               |
| 9   | 制动轮半联轴器 |              |                        |

工作温度：-35~85℃。  
标记方法见表 6-2-45。

基本参数和主要尺寸

| 型号                          | 公称转矩 $T_e / N \cdot m$ |        | 许用转速 $n_p$<br>r · min <sup>-1</sup> | 轴孔直径<br>$d_1, d_2, d_3$ |                              | 轴孔长度<br>mm |     |       | $L_0$ |        | $D_0$ | B  | D            | C     | 弹性件<br>型号 | 质量     |        | 转动惯量 |                     |       |        |
|-----------------------------|------------------------|--------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------|-----|-------|-------|--------|-------|----|--------------|-------|-----------|--------|--------|------|---------------------|-------|--------|
|                             | a/HA                   | b/HD   |                                     | 弹性件硬度 HA                | 轴孔直径                         |            | L   |       | LMZ-I | LMZ-II |       |    |              |       |           | LMZ-I  | LMZ-II | kg   | kg · m <sup>2</sup> | LMZ-I | LMZ-II |
|                             |                        |        |                                     |                         | Y型                           | J、乙型       | L   | L     |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         |                              |            |     |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ5-I-160<br>LMZ5-II-160   | 80 ± 5                 | 90 ± 5 | 4750                                | 400                     | 25, 28                       | 62         | 44  | 188.5 | 160   | 70     | 105   | 30 | MT5-a<br>-b  | 6.602 | 5.181     | 0.0198 | 0.0159 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 30, 32, 35, 38               | 82         | 60  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ5-I-200<br>LMZ5-II-200   | 250                    | 400    | 4750                                | 400                     | 40, 42, 45                   | 112        | 84  | 203.5 | 160   | 70     | 105   | 30 | MT5-a<br>-b  | 9.204 | 6.543     | 0.044  | 0.0391 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 25, 28                       | 62         | 44  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ6-I-200<br>LMZ6-II-200   | 400                    | 710    | 3800                                | 400                     | 30, 32, 35, 38               | 82         | 60  | 215   | 200   | 85     | 125   | 30 | MT6-a<br>-b  | 11.45 | 9.12      | 0.052  | 0.0448 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 40, 42, 45, 48               | 112        | 84  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ7-I-200<br>LMZ7-II-200   | 630                    | 1120   | 3800                                | 400                     | 35°, 38°                     | 82         | 60  | 227   | 200   | 85     | 125   | 30 | MT6-a<br>-b  | 13.96 | 12.31     | 0.064  | 0.0527 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 40°, 42°, 45, 48, 50, 55, 56 | 112        | 84  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ7-I-250<br>LMZ7-II-250   | 1120                   | 1120   | 3050                                | 400                     | 35°, 38°                     | 82         | 60  | 257   | 250   | 105    | 145   | 40 | MT7-a<br>-b  | 20.09 | 14.28     | 0.144  | 0.1189 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 40°, 42°, 45, 48, 50, 55, 56 | 112        | 84  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ8-I-250<br>LMZ8-II-250   | 1120                   | 2240   | 3050                                | 400                     | 45°, 48°, 50, 55, 56         | 142        | 107 | 270   | 250   | 105    | 170   | 40 | MT8-a<br>-b  | 24.65 | 19.38     | 0.175  | 0.1402 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 60, 63, 65                   | 142        | 107 |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ8-I-315<br>LMZ8-II-315   | 1800                   | 3550   | 2400                                | 400                     | 45°, 48°, 50, 55, 56         | 112        | 84  | 300   | 315   | 135    | 200   | 40 | MT8-a<br>-b  | 34.13 | 24.02     | 0.374  | 0.3666 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 60, 63, 65                   | 142        | 107 |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ9-I-315<br>LMZ9-II-315   | 1800                   | 3550   | 2400                                | 400                     | 50°, 55°, 56°                | 112        | 84  | 319   | 400   | 170    | 200   | 40 | MT9-a<br>-b  | 41.67 | 32.16     | 0.45   | 0.4039 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 60, 63, 65, 70, 71, 75       | 142        | 107 |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ9-I-400<br>LMZ9-II-400   | 2800                   | 5600   | 1900                                | 400                     | 80                           | 172        | 132 | 354   | 400   | 170    | 230   | 39 | MT9-a<br>-b  | 65.61 | 40.18     | 1.259  | 1.0863 |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 50°, 55°, 56°                | 112        | 84  |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ10-I-400<br>LMZ10-II-400 | 2800                   | 5600   | 1900                                | 400                     | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75    | 142        | 107 | 369   | 400   | 170    | 230   | 39 | MT10-a<br>-b | 74.53 | 50.72     | 1.4    | 1.17   |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 80, 85, 90, 95               | 172        | 132 |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |
| LMZ10-I-400<br>LMZ10-II-400 | 2800                   | 5600   | 1900                                | 400                     | 100                          | 212        | 167 | 369   | 400   | 170    | 230   | 39 | MT10-a<br>-b | 74.53 | 50.72     | 1.4    | 1.17   |      |                     |       |        |
|                             |                        |        |                                     |                         | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75    | 142        | 107 |       |       |        |       |    |              |       |           |        |        |      |                     |       |        |

续表

| 型号                          | 公称转矩 $T_n / N \cdot m$ |       | 许用转速 $n_p$<br>$r \cdot \min^{-1}$ | 轴孔直径 $d_1, d_2, d_3$  |                           | 轴孔长度 |     |                   |                 | 弹性件<br>型号 | 质量             |                           | 转动惯量  |        |       |         |
|-----------------------------|------------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|------|-----|-------------------|-----------------|-----------|----------------|---------------------------|-------|--------|-------|---------|
|                             | 弹性件硬度 HA               | a/HA  |                                   | b/HD                  | 90 ± 5                    | 轴孔直径 | Y型  | J <sub>1</sub> Z型 | L <sub>轴孔</sub> |           | L <sub>0</sub> |                           | LMZ-I | LMZ-II | LMZ-I | LMZ-II  |
|                             |                        |       |                                   |                       |                           |      |     |                   |                 |           | L              | L <sub>0</sub>            |       |        |       |         |
|                             | 2800                   | 5600  |                                   | 1500                  | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75 | 142  | 107 | 172               | 132             |           |                |                           | 90    | 230    | 423   | 230     |
| LMZ10-I-500<br>LMZ10-II-500 |                        |       | 2800                              |                       |                           |      |     |                   |                 | 5600      | 1500           | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75 |       |        |       |         |
| LMZ11-I-500<br>LMZ11-II-500 | 4500                   | 9000  | 1500                              | 70, 71, 75            | 212                       | 167  | 142 | 107               | 100             | 260       | 448            | 260                       | 121.7 | 81.75  | 3.715 | 3.1957  |
| LMZ12-I-630<br>LMZ12-II-630 | 6300                   | 12500 | 1200                              | 80°, 85°, 90, 95      | 212                       | 167  | 172 | 132               | 115             | 297       | 523            | 300                       | 213.7 | 133.8  | 10.24 | 9.0441  |
| LMZ13-I-710<br>LMZ13-II-710 | 11200                  | 20000 | 1050                              | 100°, 110°, 120, 125° | 252                       | 202  | 212 | 167               | 125             | 323       | 583            | 360                       | 341.6 | 195.93 | 19.99 | 16.4898 |
| LMZ14-I-800<br>LMZ14-II-800 | 12500                  | 25000 | 950                               | 130, 140, 150         | 302                       | 242  | 252 | 202               | 135             | 333       | 633            | 400                       | 510.1 | 294.51 | 39.36 | 37.985  |

注: 1. 质量、转动惯量按  $L_{轴孔}$  最小轴孔计算近似值。

2. 带 \* 号轴孔直径可用于 Z 型轴孔。

3. a、b 为两种材料的硬度代号。

4. 在标准中未给出制动轴轴向定位尺寸。为方便读者使用, 本表给出濮州市联轴器厂的相关尺寸。LMZ-I 半联轴器 (件号 3) 长度 L 的左端面与制动轮 (件号 9) 的宽度 B 的中心线即  $\frac{1}{2}B$  相重合; LMZ-II 见表中尺寸 C。

5. LMZ-I 型制动轮与半联轴器连接螺栓的预紧力矩不应小于下表规定:

| 螺栓规格/mm           | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| 预紧力矩/ $N \cdot m$ | 26 | 45  | 80  | 200 | 400 |

### 3.9.3 梅花联轴器的许用补偿量

表 6-2-49

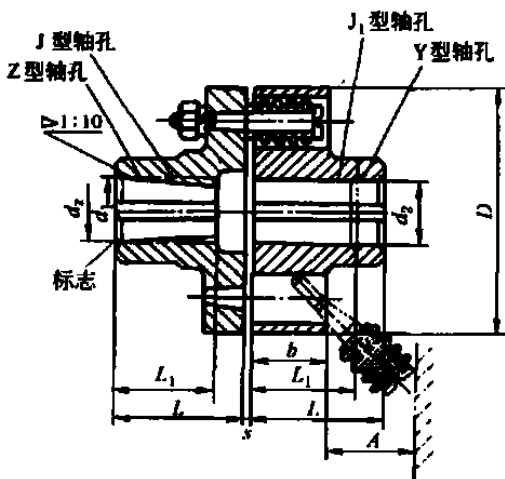
| 型 号  |       |       |       | 允许最大安装误差         |                       | 允许最大运转补偿量        |                       | 轴向间隙<br>$\Delta X$<br>$\pm 10\%$<br>mm |
|------|-------|-------|-------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|--|
|      |       |       |       | 径向<br>$\Delta Y$ | 角向<br>$\Delta \alpha$ | 径向<br>$\Delta Y$ | 角向<br>$\Delta \alpha$ |  |
|      |       |       |       | mm               | ( $^{\circ}$ )        | mm               | ( $^{\circ}$ )        |  |
| LM1  | LMD1  | LMS1  | —     | 0.2              | 1.0                   | 0.5              | 2.0                   | 1.2                                    |
| LM2  | LMD2  | LMS2  | —     | 0.3              |                       | 0.6              |                       | 1.3                                    |
| LM3  | LMD3  | LMS3  | —     | 0.4              |                       | 0.8              |                       | 1.5                                    |
| LM4  | LMD4  | LMS4  | —     |                  |                       |                  |                       | 2.0                                    |
| LM5  | LMD5  | LMS5  | LMZ5  |                  |                       |                  |                       | 2.5                                    |
| LM6  | LMD6  | LMS6  | LMZ6  | 0.5              | 0.7                   | 1                | 1.5                   | 3.0                                    |
| LM7  | LMD7  | LMS7  | LMZ7  |                  |                       |                  |                       | 3.5                                    |
| LM8  | LMD8  | LMS8  | LMZ8  |                  |                       |                  |                       | 4.0                                    |
| LM9  | LMD9  | LMS9  | LMZ9  | 0.7              | 0.5                   | 1.5              | 1.0                   | 4.5                                    |
| LM10 | LMD10 | LMS10 | LMZ10 |                  |                       |                  |                       | 5.0                                    |
| LM11 | LMD11 | LMS11 | LMZ11 |                  |                       |                  |                       | 0.8                                    |
| LM12 | LMD12 | LMS12 | LMZ12 |                  |                       |                  |                       |  |
| LM13 | LMD13 | LMS13 | LMZ13 |                  |                       |                  |                       |  |
| LM14 | LMD14 | LMS14 | LMZ14 |                  |                       |                  |                       |  |

注：最大运转补偿量是指在工作状态允许的由于制造误差、安装误差、工作载荷变化引起的振动、冲击、变形、温度变化等综合因素形成的两轴相对偏移量。

### 3.10 弹性套柱销联轴器（摘自 GB/T 4323—2002）

弹性套柱销联轴器结构简单、尺寸小，质量轻，不用润滑，容易安装，更换弹性元件不需轴向移动两半联轴器，弹性元件厚度较薄，弹性变形有限，所以补偿两轴相对位移量较小，缓冲、减振性能不高，一般用于冲击载荷不大、中小功率的传动。

#### 3.10.1 LT 型—基本型联轴器



工作温度：-20—70℃。

标记示例：

LT5 弹性套柱销联轴器

主动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，A 型键槽， $d = 30\text{mm}$ ， $L = 50\text{mm}$

从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔，B 型键槽， $d = 35\text{mm}$ ， $L = 50\text{mm}$ 。标记为：

LT5 联轴器  $\frac{J_1 30 \times 50}{J_1 35 \times 50}$  GB/T 4323—2002

表 6-2-50

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称<br>转矩<br>$T_n$     | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2, d_3$ | 轴孔长度 |                         |     | $L_{\text{轴孔}}$ | $D$ | $b$ | $s$ | $A$ | 质量     | 转动<br>惯量            |
|-------|-----------------------|-------------------|-------------------------|------|-------------------------|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|---------------------|
|       |                       |                   |                         | Y 型  | J, J <sub>1</sub> , Z 型 |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
|       |                       |                   |                         | $L$  | $L_1$                   | $L$ |                 |     |     |     |     |        |                     |
| N · m | r · min <sup>-1</sup> | mm                |                         |      |                         |     |                 |     |     |     |     | kg     | kg · m <sup>2</sup> |
| LT1   | 6.3                   | 8800              | 9                       | 20   | 14                      | —   | 25              | 71  | 16  | 3   | 18  | 0.82   | 0.0005              |
|       |                       |                   | 10, 11                  | 25   | 17                      |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
|       |                       |                   | 12, 14                  | 32   | 20                      |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT2   | 16                    | 7600              | 12, 14                  | 42   | 30                      | 42  | 35              | 80  | 23  | 4   | 35  | 1.20   | 0.0008              |
|       |                       |                   | 16, 18, 19              |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT3   | 31.5                  | 6300              | 16, 18, 19              | 52   | 38                      | 52  | 38              | 95  | 23  | 4   | 35  | 2.20   | 0.0023              |
|       |                       |                   | 20, 22                  |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT4   | 63                    | 5700              | 20, 22, 24              | 62   | 44                      | 62  | 40              | 106 | 48  | 6   | 65  | 2.84   | 0.0037              |
|       |                       |                   | 25, 28                  |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT5   | 125                   | 4600              | 25, 28                  | 82   | 60                      | 82  | 50              | 130 | 48  | 6   | 65  | 6.05   | 0.0120              |
|       |                       |                   | 30, 32, 35              |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT6   | 250                   | 3800              | 32, 35, 38              | 112  | 84                      | 112 | 55              | 160 | 58  | 8   | 80  | 9.57   | 0.0280              |
|       |                       |                   | 40, 42                  |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT7   | 500                   | 3600              | 40, 42, 45, 48          | 142  | 107                     | 142 | 65              | 190 | 73  | 10  | 100 | 14.01  | 0.0550              |
|       |                       |                   | 45, 48, 50, 55, 56      |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT8   | 710                   | 3000              | 60, 63                  | 172  | 132                     | 172 | 70              | 224 | 80  | 12  | 130 | 23.12  | 0.1340              |
|       |                       |                   | 50, 55, 56              |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT9   | 1000                  | 2850              | 60, 63, 65, 70, 71      | 212  | 167                     | 212 | 80              | 250 | 90  | 12  | 130 | 30.69  | 0.2130              |
|       |                       |                   | 63, 65, 70, 71, 75      |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT10  | 2000                  | 2300              | 80, 85, 90, 95          | 252  | 202                     | 252 | 100             | 315 | 90  | 12  | 130 | 61.40  | 0.6600              |
|       |                       |                   | 80, 85, 90, 95          |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT11  | 4000                  | 1800              | 100, 110                | 302  | 242                     | 302 | 115             | 400 | 110 | 14  | 180 | 120.70 | 2.1220              |
|       |                       |                   | 100, 110, 120, 125      |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT12  | 8000                  | 1450              | 130                     | 302  | 242                     | 302 | 135             | 475 | 110 | 14  | 180 | 210.34 | 5.3900              |
|       |                       |                   | 120, 125                |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
| LT13  | 16000                 | 1150              | 130, 140, 150           | 302  | 242                     | 302 | 160             | 600 | 110 | 14  | 180 | 419.36 | 17.5800             |
|       |                       |                   | 160, 170                |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |
|       |                       |                   | 120, 125                |      |                         |     |                 |     |     |     |     |        |                     |

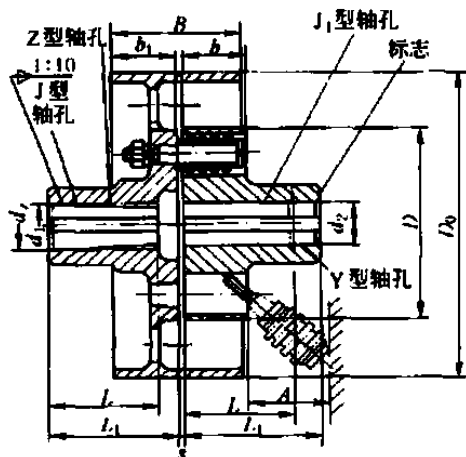
注：1. 质量、转动惯量是按无孔、 $L_{\text{轴孔}}$  计算的近似值。

2. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

3. 联轴器轴孔和连接型式与尺寸应符合表 6-2-4 和表 6-2-6 的规定，轴孔与轴的配合见表 6-2-5 和表 6-2-7。

4. 尺寸  $b$ 、 $s$  摘自重型机械标准。

## 3.10.2 LTZ 型一带制动轮联轴器



工作温度：-20~70℃。

标记示例：

LTZ10 制动轮弹性套柱销联轴器

主动端：J<sub>1</sub>型轴孔，A型键槽， $d=85\text{mm}$ ， $L=100\text{mm}$

从动端：J型轴孔，A型键槽， $d=85\text{mm}$ ， $L=100\text{mm}$ 。标记为：

LTZ10 联轴器 J<sub>1</sub>85 × 100 GB/T 4323—2002

表 6-2-51

基本参数和主要尺寸

| 型号             | 公称<br>转矩<br>$T_n$   | 许用<br>转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2, d_3$ | 轴孔长度 |                      |       |                | $D_0$ | $D$ | $B$ | $b$ | $b_1$ | $s$ | $A$               | 质量     | 转动<br>惯量 |     |     |     |
|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------|------|----------------------|-------|----------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------------------|--------|----------|-----|-----|-----|
|                |                     |                   |                         | Y型   | J、J <sub>1</sub> 、Z型 |       | $L_{\text{轴}}$ |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
|                |                     |                   |                         | $L$  | $L$                  | $L_1$ |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
| N·m            | r·min <sup>-1</sup> | mm                |                         |      |                      |       |                |       |     |     |     |       | kg  | kg·m <sup>2</sup> |        |          |     |     |     |
| LTZ5           | 125                 | 3800              | 25, 28                  | 62   | 44                   | 62    | 50             | 200   | 130 | 85  | 38  | 42    | 5   | 45                | 13.38  | 0.0416   |     |     |     |
|                |                     |                   | 30, 32, 35              | 82   | 60                   | 82    |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
| LTZ6           | 250                 | 3000              | 32, 35, 38              | 112  | 84                   | 112   | 55             | 250   | 160 | 105 | 62  | 89    | 6   | 65                | 21.25  | 0.1053   |     |     |     |
|                |                     |                   | 40, 42                  |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          | 142 | 107 | 142 |
| LTZ7           | 500                 | 2400              | 40, 42, 45, 48          | 172  | 132                  | 172   | 65             | 315   | 190 | 132 | 78  | 10    | 100 | 35.00             | 0.2522 |          |     |     |     |
| LTZ8           | 710                 |                   | 45, 48, 50, 55, 56      |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        | 70       | 224 | 6   | 65  |
|                |                     |                   | 60, 63                  |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        | 80       | 250 | 6   | 65  |
| LTZ9           | 1000                |                   | 50, 55, 56              |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        | 112      | 84  | 112 | 80  |
| LTZ10          | 2000                | 60, 63, 65, 70    | 142                     | 107  | 142                  |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
|                |                     | 1900              | 63, 65, 70, 71, 75      | 172  | 132                  | 172   | 100            | 400   | 315 | 58  | 102 | 8     | 80  | 100.30            | 1.3050 |          |     |     |     |
| 80, 85, 90, 95 |                     |                   |                         |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
| LTZ11          | 4000                | 1500              | 80, 85, 90, 95          | 212  | 167                  | 212   | 115            | 500   | 400 | 210 | 73  | 127   | 10  | 100               | 198.73 | 4.3300   |     |     |     |
|                |                     |                   | 100, 110                |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
| LTZ12          | 8000                | 1200              | 100, 110, 120, 125      | 252  | 202                  | 252   | 135            | 630   | 475 | 265 | 90  | 163   | 12  | 130               | 370.60 | 12.4900  |     |     |     |
|                |                     |                   | 130                     |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
| LTZ13          | 16000               | 1000              | 120, 125                | 302  | 242                  | 302   | 160            | 710   | 600 | 298 | 110 | 174   | 14  | 180               | 641.13 | 30.4800  |     |     |     |
|                |                     |                   | 130, 140, 150           |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |
|                |                     |                   | 160, 170                |      |                      |       |                |       |     |     |     |       |     |                   |        |          |     |     |     |

注：1. 尺寸  $b$ 、 $b_1$  及  $s$  摘自重型机械标准。

2. 其他见表 6-2-50 注 1、2、3。



## 3.10.3 弹性套柱销联轴器的许用补偿量

表 6-2-52

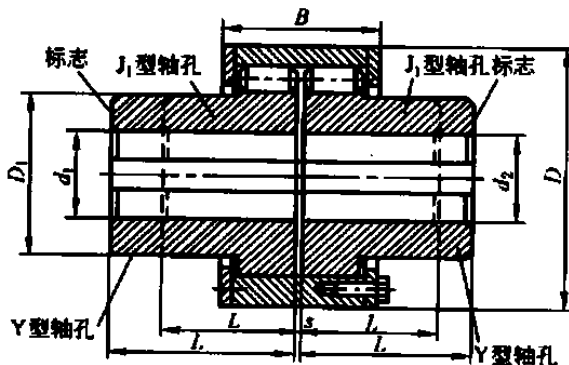
| 型 号  |       | 允许最大安装误差         |                       | 允许最大运转补偿量        |                       |
|------|-------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
|      |       | 径向<br>$\Delta Y$ | 角向<br>$\Delta \alpha$ | 径向<br>$\Delta Y$ | 角向<br>$\Delta \alpha$ |
|      |       | mm               | ( $^{\circ}$ )        | mm               | ( $^{\circ}$ )        |
| LT1  |       | 0.1              | 45'                   | 0.2              | 1°30'                 |
| LT2  |       |                  |                       |                  |                       |
| LT3  |       |                  |                       |                  |                       |
| LT4  |       |                  |                       |                  |                       |
| LT5  | LTZ5  | 0.15             | 30'                   | 0.3              | 1°                    |
| LT6  | LTZ6  |                  |                       |                  |                       |
| LT7  | LTZ7  |                  |                       |                  |                       |
| LT8  | LTZ8  | 0.2              | 15'                   | 0.4              | 30'                   |
| LT9  | LTZ9  |                  |                       |                  |                       |
| LT10 | LTZ10 |                  |                       |                  |                       |
| LT11 | LTZ11 | 0.25             | 15'                   | 0.5              | 30'                   |
| LT12 | LTZ12 |                  |                       |                  |                       |
| LT13 | LTZ13 |                  |                       |                  |                       |
|      |       | 0.3              |                       | 0.6              |                       |

注：最大运转补偿量是指在工作状态允许的由于制造误差、安装误差、工作载荷变化引起的振动、冲击、变形、温度变化等综合因素形成的两轴相对偏移量。

## 3.11 弹性柱销齿式联轴器（摘自 GB/T 5015—2003）

弹性柱销齿式联轴器传递转矩较大，结构简单，质量较轻，不需润滑，更换柱销方便，不需移动两半联轴器，缓冲减振能力不高，启动有噪声，适用于载荷变化不大，无频繁启动或正反转的传动。可部分代替齿式联轴器。

## 3.11.1 LZ 型联轴器



| 零件名称 | 材 料          |
|------|--------------|
| 外齿轴套 | 45           |
| 内齿套  |              |
| 半联轴器 |              |
| 制动轮  | ZG 270 - 500 |
| 柱销   | MC 尼龙        |
| 螺栓   | 性能等级 8.8 级   |

工作温度：-20~70℃（本标准其他型式的工作温度相同）。

标记示例：

LZ3 弹性柱销齿式联轴器

主动轴：Y 型轴孔，B 型键槽， $d_1 = 32\text{mm}$ ， $L = 82\text{mm}$

从动轴：J<sub>1</sub> 型轴孔，D 型键槽， $d_2 = 35\text{mm}$ ， $L = 60\text{mm}$ 。标记为：

LZ3 联轴器  $\frac{\text{YB32} \times 82}{\text{J}_1 \text{D35} \times 60}$  GB/T 5015—2003

表 6-2-53

基本参数和主要尺寸

| 型号          | 公称转矩<br>$T_n$       | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$     |                            | 轴孔长度 |                  | $D$ | $D_1$ | $B$ | $s$            | 转动惯量  | 质量    |       |
|-------------|---------------------|---------------|------------------------|----------------------------|------|------------------|-----|-------|-----|----------------|-------|-------|-------|
|             |                     |               |                        |                            | Y型   | J <sub>1</sub> 型 |     |       |     |                |       |       |       |
|             |                     |               |                        |                            | $L$  |                  |     |       |     |                |       |       |       |
| $N \cdot m$ | $r \cdot \min^{-1}$ | mm            |                        |                            |      |                  |     |       |     | $kg \cdot m^2$ | kg    |       |       |
| LZ1         | 112                 | 5000          | 12, 14                 |                            | 32   | 27               | 76  | 40    | 42  | 2.5            | 0.001 | 1.53  |       |
|             |                     |               | 16, 18, 19             |                            | 42   | 30               |     |       |     |                |       | 1.60  |       |
|             |                     |               | 20, 22, 24             |                            | 52   | 38               |     |       |     |                |       | 1.67  |       |
| LZ2         | 250                 |               | 16, 18, 19             |                            | 42   | 30               | 90  | 50    | 50  | 2.5            | 0.002 | 2.70  |       |
|             |                     |               | 20, 22, 24             |                            | 52   | 38               |     |       |     |                |       | 2.76  |       |
|             |                     |               | 25, 28                 |                            | 62   | 44               |     |       |     |                | 0.003 | 2.79  |       |
|             |                     |               | 30, 32                 |                            | 82   | 60               |     |       |     |                |       | 3.00  |       |
| LZ3         | 630                 |               | 4500                   | 25, 28                     |      | 62               | 44  | 118   | 65  | 70             | 3     | 0.011 | 6.49  |
|             |                     |               |                        | 30, 32, 35, 38             |      | 82               | 60  |       |     |                |       |       | 7.05  |
|             |                     |               |                        | 40, 42                     |      | 112              | 84  |       |     |                |       | 0.012 | 7.31  |
| LZ4         | 1800                |               | 4200                   | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 |      | 112              | 84  | 158   | 90  | 90             | 4     | 0.044 | 16.20 |
|             |                     |               |                        | 60                         |      | 142              | 107 |       |     |                |       | 0.045 | 15.25 |
| LZ5         | 4500                | 4000          | 50, 55, 56             |                            | 112  | 84               | 192 | 120   | 90  | 4              | 0.100 | 24.82 |       |
|             |                     |               | 60, 63, 65, 70, 71, 75 |                            | 142  | 107              |     |       |     |                | 0.107 | 27.02 |       |
|             |                     |               | 80                     |                            | 172  | 132              |     |       |     |                | 0.108 | 25.44 |       |
| LZ6         | 8000                | 3300          | 60, 63, 65, 70, 71, 75 |                            | 142  | 107              | 230 | 130   | 112 | 5              | 0.238 | 40.89 |       |
|             |                     |               | 80, 85, 90, 95         |                            | 172  | 132              |     |       |     |                | 0.242 | 40.15 |       |
| LZ7         | 11200               | 2900          | 70, 71, 75             |                            | 142  | 107              | 260 | 160   | 112 | 5              | 0.406 | 54.93 |       |
|             |                     |               | 80, 85, 90, 95         |                            | 172  | 132              |     |       |     |                | 0.428 | 59.14 |       |
|             |                     |               | 100, 110               |                            | 212  | 167              |     |       |     |                | 0.443 | 59.60 |       |
| LZ8         | 18000               | 2500          | 80, 85, 90, 95         |                            | 172  | 132              | 300 | 190   | 128 | 6              | 0.860 | 89.35 |       |
|             |                     |               | 100, 110, 120, 125     |                            | 212  | 167              |     |       |     |                | 0.911 | 94.67 |       |
|             |                     |               | 130                    |                            | 252  | 202              |     |       |     |                | 0.908 | 87.43 |       |
| LZ9         | 25000               | 2300          | 90, 95                 |                            | 172  | 132              | 335 | 220   | 150 | 7              | 1.559 | 113.9 |       |
|             |                     |               | 100, 110, 120, 125     |                            | 212  | 167              |     |       |     |                | 1.678 | 138.1 |       |
|             |                     |               | 130, 140, 150          |                            | 252  | 202              |     |       |     |                | 1.733 | 136.6 |       |
| LZ10        | 31500               | 2100          | 100, 110, 120, 125     |                            | 212  | 167              | 355 | 245   | 152 | 8              | 2.236 | 165.5 |       |
|             |                     |               | 130, 140, 150          |                            | 252  | 202              |     |       |     |                | 2.362 | 169.3 |       |
|             |                     |               | 160, 170               |                            | 302  | 242              |     |       |     |                | 2.422 | 164.0 |       |
| LZ11        | 40000               | 2000          | 110, 120, 125          |                            | 212  | 167              | 380 | 260   | 172 | 8              | 3.054 | 190.9 |       |
|             |                     |               | 130, 140, 150          |                            | 252  | 202              |     |       |     |                | 3.249 | 203.1 |       |
|             |                     |               | 160, 170, 180          |                            | 302  | 242              |     |       |     |                | 3.369 | 202.1 |       |
| LZ12        | 63000               | 1700          | 130, 140, 150          |                            | 252  | 202              | 445 | 290   | 182 | 8              | 6.146 | 288.5 |       |
|             |                     |               | 160, 170, 180          |                            | 302  | 242              |     |       |     |                | 6.432 | 296.6 |       |
|             |                     |               | 190, 200               |                            | 352  | 282              |     |       |     |                | 6.524 | 288.0 |       |

续表

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$       | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$                | 轴孔长度 |                  | $D$  | $D_1$ | $B$ | $s$               | 转动惯量  | 质量    |
|------|---------------------|---------------|-----------------------------------|------|------------------|------|-------|-----|-------------------|-------|-------|
|      |                     |               |                                   | Y型   | J <sub>1</sub> 型 |      |       |     |                   |       |       |
|      |                     |               |                                   | $L$  |                  |      |       |     |                   |       |       |
| N·m  | r·min <sup>-1</sup> | mm            |                                   |      |                  |      |       |     | kg·m <sup>2</sup> | kg    |       |
| LZ13 | 100000              | 1500          | 150                               | 252  | 202              | 515  | 345   | 218 | 8                 | 12.76 | 413.6 |
|      |                     |               | 160, 170, 180                     | 302  | 242              |      |       |     |                   | 13.62 | 469.2 |
|      |                     |               | 190, 200, 220                     | 352  | 282              |      |       |     |                   | 14.19 | 480.0 |
|      |                     |               | 240                               | 410  | 330              |      |       |     |                   | 13.98 | 436.1 |
| LZ14 | 125000              | 1400          | 170, 180                          | 302  | 242              | 560  | 390   | 218 | 8                 | 19.90 | 581.5 |
|      |                     |               | 190, 200, 220                     | 352  | 282              |      |       |     |                   | 21.17 | 621.7 |
|      |                     |               | 240, 250, 260                     | 410  | 330              |      |       |     |                   | 21.67 | 599.4 |
| LZ15 | 160000              | 1300          | 190, 200, 220                     | 352  | 282              | 590  | 420   | 240 | 10                | 28.08 | 736.9 |
|      |                     |               | 240, 250, 260                     | 410  | 330              |      |       |     |                   | 29.18 | 730.5 |
|      |                     |               | 280, 300                          | 470  | 380              |      |       |     |                   | 29.52 | 702.1 |
| LZ16 | 250000              | 1000          | 220                               | 352  | 282              | 695  | 490   | 265 | 10                | 56.21 | 1045  |
|      |                     |               | 240, 250, 260                     | 410  | 330              |      |       |     |                   | 60.05 | 1129  |
|      |                     |               | 280, 300, 320                     | 470  | 380              |      |       |     |                   | 60.56 | 1144  |
|      |                     |               | 340                               | 550  | 450              |      |       |     |                   | 62.47 | 1064  |
| LZ17 | 355000              | 950           | 240, 250, 260                     | 410  | 330              | 770  | 550   | 285 | 10                | 105.5 | 1500  |
|      |                     |               | 280, 300, 320                     | 470  | 380              |      |       |     |                   | 102.3 | 1557  |
|      |                     |               | 340, 360, 380                     | 550  | 450              |      |       |     |                   | 106.0 | 1535  |
| LZ18 | 450000              | 850           | 250, 260                          | 410  | 330              | 860  | 605   | 300 | 13                | 152.3 | 1902  |
|      |                     |               | 280, 300, 320                     | 470  | 380              |      |       |     |                   | 161.5 | 2025  |
|      |                     |               | 340, 360, 380                     | 550  | 450              |      |       |     |                   | 169.9 | 2062  |
|      |                     |               | 400, 420                          | 650  | 540              |      |       |     |                   | 175.4 | 2029  |
| LZ19 | 630000              | 750           | 280, 300, 320                     | 470  | 380              | 970  | 695   | 322 | 14                | 283.7 | 2818  |
|      |                     |               | 340, 360, 380                     | 550  | 450              |      |       |     |                   | 303.4 | 2963  |
|      |                     |               | 400, 420, 440, 450                | 650  | 540              |      |       |     |                   | 323.2 | 3068  |
| LZ20 | 1120000             | 650           | 320                               | 470  | 380              | 1160 | 800   | 355 | 15                | 581.2 | 4010  |
|      |                     |               | 340, 360, 380                     | 550  | 450              |      |       |     |                   | 624.5 | 4426  |
|      |                     |               | 400, 420, 440, 450, 460, 480, 500 | 650  | 540              |      |       |     |                   | 669.4 | 4715  |
| LZ21 | 1800000             | 530           | 380                               | 550  | 450              | 1440 | 1020  | 360 | 18                | 1565  | 7293  |
|      |                     |               | 400, 420, 440, 450, 460, 480, 500 | 650  | 540              |      |       |     |                   | 1715  | 8228  |
|      |                     |               | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680              |      |       |     |                   | 1880  | 8699  |
| LZ22 | 2240000             | 500           | 420, 440, 450, 460, 480, 500      | 650  | 540              | 1520 | 1100  | 405 | 19                | 2338  | 9736  |
|      |                     |               | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680              |      |       |     |                   | 2596  | 10631 |
|      |                     |               | 670, 710, 750                     | —    | 780              |      |       |     |                   | 2522  | 9473  |
| LZ23 | 2800000             | 460           | 480, 500                          | 650  | 540              | 1640 | 1240  | 440 | 20                | 3490  | 11946 |
|      |                     |               | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680              |      |       |     |                   | 3972  | 13822 |
|      |                     |               | 670, 710, 750                     | —    | 780              |      |       |     |                   | 3949  | 12826 |
|      |                     |               | 800, 850                          | —    | 880              |      |       |     |                   | 3982  | 12095 |

注：1. 质量、转动惯量是按 Y/J<sub>1</sub> 轴孔组合型式和最小轴孔直径计算的。

2. 短时过载不得超过公称转矩  $T_n$  值的 2 倍。

3. 生产厂家为冀州市联轴器厂。

## 3.11.2 LZD 型锥形轴孔联轴器

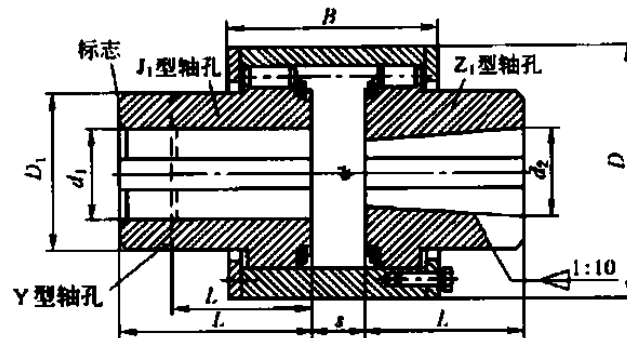


表 6-2-54

基本参数和主要尺寸

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$             | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$         | 轴孔长度 |            | D   | $D_1$ | B   | s                            | 转动惯量   | 质量     |       |
|-------|---------------|---------------------------|----------------------------|------|------------|-----|-------|-----|------------------------------|--------|--------|-------|
|       |               |                           |                            | Y    | $J_1, Z_1$ |     |       |     |                              |        |        |       |
|       |               |                           |                            | L    |            |     |       |     |                              |        |        |       |
| N·m   |               | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | mm                         |      |            |     |       |     | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | kg     |        |       |
| LZD1  | 112           | 5000                      | 16, 18, 19                 | 42   | 30         | 78  | 40    | 65  | 14.5                         | 0.002  | 2.08   |       |
|       |               |                           | 20, 22, 24                 | 52   | 38         |     |       | 70  | 16.5                         |        | 2.25   |       |
|       |               |                           | 25, 28                     | 62   | 44         |     |       | 75  | 20.5                         |        | 2.30   |       |
| LZD2  | 250           | 5000                      | 25, 28                     | 62   | 44         | 90  | 50    | 88  | 20.5                         | 0.004  | 3.74   |       |
|       |               |                           | 30, 32                     | 82   | 60         |     |       | 92  | 24.5                         |        | 3.98   |       |
| LZD3  | 630           | 4500                      | 30, 32, 35, 38             | 82   | 60         | 118 | 65    | 115 | 25                           | 0.015  | 9.43   |       |
|       |               |                           | 40, 42                     | 112  | 84         |     |       | 125 | 31                           |        | 0.016  | 10.30 |
| LZD4  | 1800          | 4200                      | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112  | 84         | 158 | 90    | 145 | 32                           | 0.052  | 22.46  |       |
|       |               |                           | 60                         | 142  | 107        |     |       | 152 | 39                           |        | 0.061  | 22.36 |
| LZD5  | 4500          | 4000                      | 50, 55, 56                 | 112  | 84         | 192 | 120   | 145 | 32                           | 0.131  | 29.24  |       |
|       |               |                           | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142  | 107        |     |       | 152 | 39                           |        | 0.141  | 31.71 |
|       |               |                           | 80                         | 172  | 132        |     |       | 158 | 44                           |        | 0.143  | 30.45 |
| LZD6  | 8000          | 3300                      | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142  | 107        | 230 | 130   | 175 | 40                           | 0.309  | 48.16  |       |
|       |               |                           | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132        |     |       | 178 | 45                           |        | 0.312  | 47.25 |
| LZD7  | 11200         | 2900                      | 70, 71, 75                 | 142  | 107        | 260 | 160   | 178 | 40                           | 0.535  | 64.13  |       |
|       |               |                           | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132        |     |       | 182 | 45                           |        | 0.546  | 68.38 |
|       |               |                           | 100, 110                   | 212  | 167        |     |       | 188 | 50                           |        | 0.570  | 69.43 |
| LZD8  | 18000         | 2500                      | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132        | 300 | 190   | 202 | 46                           | 1.091  | 102.7  |       |
|       |               |                           | 100, 110, 120, 125         | 212  | 167        |     |       | 208 | 51                           |        | 1.157  | 108.8 |
|       |               |                           | 130                        | 252  | 202        |     |       | 212 | 56                           |        | 1.105  | 101.7 |
| LZD9  | 25000         | 2300                      | 90, 95                     | 172  | 132        | 335 | 220   | 232 | 47                           | 1.957  | 142.4  |       |
|       |               |                           | 100, 110, 120, 125         | 212  | 167        |     |       | 238 | 52                           |        | 2.097  | 157.5 |
|       |               |                           | 130, 140, 150              | 252  | 202        |     |       | 242 | 57                           |        | 2.157  | 156.0 |
| LZD10 | 31500         | 2100                      | 100, 110, 120, 125         | 212  | 167        | 355 | 245   | 240 | 53                           | 2.728  | 184.2  |       |
|       |               |                           | 130, 140, 150              | 252  | 202        |     |       | 245 | 58                           |        | 2.840  | 188.5 |
|       |               |                           | 160, 170                   | 302  | 242        |     |       | 255 | 68                           |        | 2.926  | 184.1 |
| LZD11 | 40000         | 2000                      | 110, 120, 125              | 212  | 167        | 380 | 260   | 260 | 53                           | 3.659  | 212.3  |       |
|       |               |                           | 130, 140, 150              | 252  | 202        |     |       | 265 | 58                           |        | 3.870  | 225.0 |
|       |               |                           | 160, 170, 180              | 302  | 242        |     |       | 275 | 68                           |        | 4.021  | 224.8 |
| LZD12 | 63000         | 1700                      | 130, 140, 150              | 252  | 202        | 445 | 290   | 282 | 58                           | 7.548  | 325.7  |       |
|       |               |                           | 160, 170, 180              | 302  | 242        |     |       | 292 | 68                           |        | 7.940  | 335.2 |
|       |               |                           | 190, 200                   | 352  | 282        |     |       | 302 | 78                           |        | 8.051  | 327.9 |
| LZD13 | 100000        | 1500                      | 150                        | 252  | 202        | 515 | 345   | 313 | 58                           | 14.925 | 468.4  |       |
|       |               |                           | 160, 170, 180              | 302  | 242        |     |       | 323 | 68                           |        | 15.892 | 513.1 |
|       |               |                           | 190, 200, 220              | 352  | 282        |     |       | 332 | 78                           |        | 16.514 | 524.5 |

注：见表 6-2-53 注。

## 3.11.3 LZJ 型接中间轴联轴器

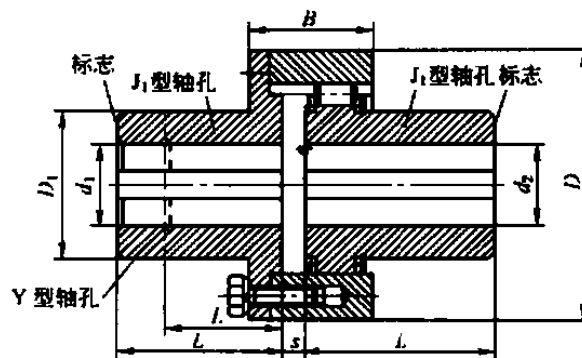


表 6-2-55

基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$         | 轴孔长度 |       | $D$ | $D_1$ | $B$ | $s$               | 转动惯量  | 质量     |
|------|---------------|---------------------|----------------------------|------|-------|-----|-------|-----|-------------------|-------|--------|
|      |               |                     |                            | Y    | $J_1$ |     |       |     |                   |       |        |
|      | N·m           | r·min <sup>-1</sup> | mm                         |      |       |     |       |     | kg·m <sup>2</sup> | kg    |        |
| LZJ1 | 112           | 4500                | 12, 14                     | 32   | 27    | 84  | 40    | 38  | 2.5               | 0.001 | 1.77   |
|      |               |                     | 16, 18, 19                 | 42   | 30    |     |       |     |                   |       | 1.83   |
|      |               |                     | 20, 22, 24                 | 52   | 38    |     |       |     |                   | 0.002 | 1.90   |
|      |               |                     | 25, 28                     | 62   | 44    |     |       |     |                   |       | 1.87   |
| LZJ2 | 250           | 4500                | 16, 18, 19                 | 42   | 30    | 98  | 50    | 42  | 2.5               | 0.002 | 2.77   |
|      |               |                     | 20, 22, 24                 | 52   | 38    |     |       |     |                   |       | 2.94   |
|      |               |                     | 25, 28                     | 62   | 44    |     |       |     |                   | 0.003 | 3.00   |
|      |               |                     | 30, 32, 35, 38             | 82   | 60    |     |       |     |                   |       | 3.18   |
| LZJ3 | 630           | 4000                | 25, 28                     | 62   | 44    | 124 | 65    | 34  | 3                 | 0.010 | 5.86   |
|      |               |                     | 30, 32, 35, 38             | 82   | 60    |     |       |     |                   |       | 6.42   |
|      |               |                     | 40, 42, 45, 48             | 112  | 84    |     |       |     |                   | 0.011 | 6.68   |
| LZJ4 | 1800          | 4000                | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 | 112  | 84    | 166 | 90    | 72  | 4                 | 0.046 | 15.98  |
|      |               |                     | 60, 63, 65, 70             | 142  | 107   |     |       |     |                   | 0.047 | 15.04  |
| LZJ5 | 4500          | 3600                | 50, 55, 56                 | 112  | 84    | 214 | 120   | 72  | 4                 | 0.134 | 27.30  |
|      |               |                     | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142  | 107   |     |       |     |                   | 0.136 | 29.50  |
|      |               |                     | 80, 85, 90                 | 172  | 132   |     |       |     |                   | 0.137 | 27.92  |
| LZJ6 | 8000          | 3200                | 60, 63, 65, 70, 71, 75     | 142  | 107   | 240 | 130   | 86  | 5                 | 0.236 | 39.80  |
|      |               |                     | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132   |     |       |     |                   | 0.241 | 39.06  |
| LZJ7 | 11200         | 2700                | 70, 71, 75                 | 142  | 107   | 280 | 160   | 90  | 5                 | 0.472 | 58.15  |
|      |               |                     | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132   |     |       |     |                   | 0.494 | 62.36  |
|      |               |                     | 100, 110, 120              | 212  | 167   |     |       |     |                   | 0.511 | 62.82  |
| LZJ8 | 18000         | 2300                | 80, 85, 90, 95             | 172  | 132   | 330 | 190   | 100 | 6                 | 1.045 | 96.12  |
|      |               |                     | 100, 110, 120, 125         | 212  | 167   |     |       |     |                   | 1.099 | 101.44 |
|      |               |                     | 130                        | 252  | 202   |     |       |     |                   | 1.100 | 94.20  |

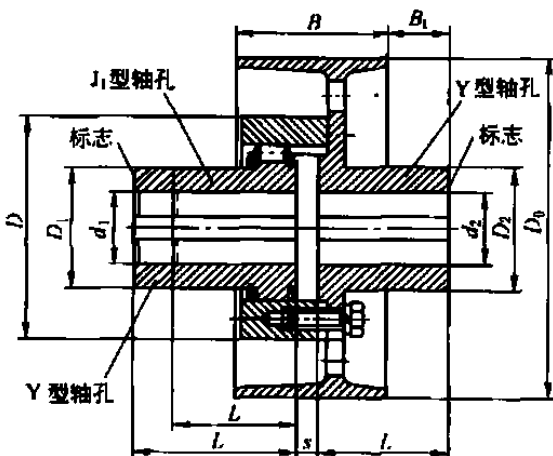
续表

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$       | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ | 轴孔长度 |                | D   | $D_1$ | B   | s                 | 转动惯量  | 质量    |
|-------|---------------------|---------------|--------------------|------|----------------|-----|-------|-----|-------------------|-------|-------|
|       |                     |               |                    | Y    | J <sub>1</sub> |     |       |     |                   |       |       |
|       |                     |               |                    | L    |                |     |       |     |                   |       |       |
| N·m   | r·min <sup>-1</sup> | mm            |                    |      |                |     |       |     | kg·m <sup>2</sup> | kg    |       |
| LZJ9  | 25000               | 2000          | 90, 95             | 172  | 132            | 380 | 220   | 115 | 7                 | 2.072 | 138.3 |
|       |                     |               | 100, 110, 120, 125 | 212  | 167            |     |       |     |                   | 2.193 | 152.5 |
|       |                     |               | 130, 140, 150      | 252  | 202            |     |       |     |                   | 2.253 | 150.9 |
| LZJ10 | 31500               | 1900          | 100, 110, 120, 125 | 212  | 167            | 400 | 245   | 115 | 8                 | 2.832 | 181.1 |
|       |                     |               | 130, 140, 150      | 252  | 202            |     |       |     |                   | 2.963 | 185.0 |
|       |                     |               | 160, 170           | 302  | 242            |     |       |     |                   | 3.031 | 179.7 |
| LZJ11 | 40000               | 1750          | 110, 120, 125      | 212  | 167            | 435 | 260   | 130 | 8                 | 4.167 | 217.0 |
|       |                     |               | 130, 140, 150      | 252  | 202            |     |       |     |                   | 4.368 | 229.3 |
|       |                     |               | 160, 170, 180      | 302  | 242            |     |       |     |                   | 4.499 | 228.2 |
| LZJ12 | 63000               | 1600          | 130, 140, 150      | 252  | 202            | 480 | 290   | 145 | 8                 | 7.092 | 305.2 |
|       |                     |               | 160, 170, 180      | 302  | 242            |     |       |     |                   | 7.393 | 313.3 |
|       |                     |               | 190, 200           | 352  | 282            |     |       |     |                   | 7.504 | 304.7 |
| LZJ13 | 100000              | 1400          | 150                | 252  | 202            | 545 | 345   | 165 | 8                 | 13.38 | 430.9 |
|       |                     |               | 160, 170, 180      | 302  | 242            |     |       |     |                   | 14.26 | 474.1 |
|       |                     |               | 190, 200, 220      | 352  | 282            |     |       |     |                   | 14.86 | 484.9 |
|       |                     |               | 240, 250           | 410  | 330            |     |       |     |                   | 14.70 | 441.0 |
| LZJ14 | 125000              | 1270          | 170, 180           | 302  | 242            | 600 | 390   | 170 | 8                 | 22.11 | 606.7 |
|       |                     |               | 190, 200, 220      | 352  | 282            |     |       |     |                   | 23.41 | 646.9 |
|       |                     |               | 240, 250, 260      | 410  | 330            |     |       |     |                   | 23.98 | 624.7 |
| LZJ15 | 160000              | 1200          | 190, 200, 220      | 352  | 282            | 630 | 420   | 190 | 10                | 31.30 | 773.9 |
|       |                     |               | 240, 250, 260      | 410  | 330            |     |       |     |                   | 32.50 | 767.5 |
|       |                     |               | 280, 300           | 470  | 380            |     |       |     |                   | 32.92 | 739.1 |
| LZJ16 | 250000              | 1020          | 220                | 352  | 282            | 745 | 490   | 205 | 10                | 62.78 | 1097  |
|       |                     |               | 240, 250, 260      | 410  | 330            |     |       |     |                   | 66.69 | 1180  |
|       |                     |               | 280, 300, 320      | 470  | 380            |     |       |     |                   | 69.31 | 1210  |
|       |                     |               | 340                | 550  | 450            |     |       |     |                   | 69.47 | 1115  |
| LZJ17 | 355000              | 920           | 240, 250, 260      | 410  | 330            | 825 | 550   | 225 | 10                | 108.9 | 1578  |
|       |                     |               | 280, 300, 320      | 470  | 380            |     |       |     |                   | 114.3 | 1635  |
|       |                     |               | 340, 360, 380      | 550  | 450            |     |       |     |                   | 118.3 | 1613  |
| LZJ18 | 450000              | 830           | 250, 260           | 410  | 330            | 920 | 605   | 240 | 13                | 172.0 | 2009  |
|       |                     |               | 280, 300, 320      | 470  | 380            |     |       |     |                   | 181.4 | 2131  |

| 型号    | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$             | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$                | 轴孔长度 |       | $D$  | $D_1$ | $B$ | $s$ | 转动惯量                         | 质量    |
|-------|---------------|---------------------------|-----------------------------------|------|-------|------|-------|-----|-----|------------------------------|-------|
|       |               |                           |                                   | Y    | $J_1$ |      |       |     |     |                              |       |
|       |               |                           |                                   | $L$  |       |      |       |     |     |                              |       |
| N·m   |               | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |                                   | mm   |       |      |       |     |     | $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ | kg    |
| LZJ18 | 450000        | 830                       | 340, 360, 380                     | 550  | 450   | 920  | 605   | 240 | 13  | 190.2                        | 2168  |
|       |               |                           | 400, 420                          | 650  | 540   |      |       |     |     | 196.2                        | 2136  |
| LZJ19 | 630000        | 730                       | 280, 300, 320                     | 470  | 380   | 1040 | 695   | 255 | 14  | 317.5                        | 2956  |
|       |               |                           | 340, 360, 380                     | 550  | 450   |      |       |     |     | 337.7                        | 3101  |
|       |               |                           | 400, 420, 440, 450                | 650  | 540   |      |       |     |     | 358.1                        | 3205  |
| LZJ20 | 1120000       | 610                       | 320                               | 470  | 380   | 1240 | 800   | 285 | 15  | 654.8                        | 4219  |
|       |               |                           | 340, 360, 380                     | 550  | 450   |      |       |     |     | 698.4                        | 4635  |
|       |               |                           | 400, 420, 440, 450, 460, 480, 500 | 650  | 540   |      |       |     |     | 744.2                        | 4923  |
|       |               |                           | 530, 560, 600                     | 800  | 680   |      |       |     |     | 766.6                        | 4678  |
| LZJ21 | 1800000       | 490                       | 380                               | 550  | 450   | 1540 | 1020  | 310 | 18  | 1821                         | 7806  |
|       |               |                           | 400, 420, 440, 450, 460, 480, 500 | 650  | 540   |      |       |     |     | 1971                         | 8741  |
|       |               |                           | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680   |      |       |     |     | 2143                         | 9212  |
|       |               |                           | 670, 710                          | —    | 780   |      |       |     |     | 2052                         | 7971  |
| LZJ22 | 2240000       | 460                       | 420, 440, 450, 460, 480, 500      | 650  | 540   | 1640 | 1100  | 330 | 19  | 2675                         | 10296 |
|       |               |                           | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680   |      |       |     |     | 2937                         | 11191 |
|       |               |                           | 670, 710, 750                     | —    | 780   |      |       |     |     | 2869                         | 10033 |
| LZJ23 | 2800000       | 430                       | 450, 480, 500                     | 650  | 540   | 1760 | 1240  | 360 | 20  | 3978                         | 12873 |
|       |               |                           | 530, 560, 600, 630                | 800  | 680   |      |       |     |     | 4450                         | 14544 |
|       |               |                           | 670, 710, 750                     | —    | 780   |      |       |     |     | 4435                         | 13548 |
|       |               |                           | 800, 850                          | —    | 880   |      |       |     |     | 4477                         | 12817 |

注：见表 6-2-53 注。

### 3.11.4 LZZ 型带制动轮联轴器



标记示例：

LZZ4 带制动轮弹性柱销齿式联轴器

主动端： $J_1$  型轴孔，B 型键槽， $d_1 = 50\text{mm}$ ， $L = 84\text{mm}$

从动端：Y 型轴孔，A 型键槽， $d_2 = 60\text{mm}$ ， $L = 142\text{mm}$ 。标记为：

LZZ4 联轴器  $\frac{J_1 B50 \times 84}{60 \times 142}$  GB/T 5015—2003

表 6-2-56

基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径                       |                | 轴孔长度 |       | $D_0$ | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $B$ | $B_1$ | $s$ | 转动惯量           | 质量     |       |
|------|---------------|---------------------|----------------------------|----------------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-----|----------------|--------|-------|
|      |               |                     | $d_1$                      | $d_2$          | $Y$  | $J_1$ |       |     |       |       |     |       |     |                |        |       |
|      | $N \cdot m$   | $r \cdot \min^{-1}$ | mm                         |                |      |       |       |     |       |       |     |       |     | $kg \cdot m^2$ | kg     |       |
| LZZ1 | 250           | 4500                | 16, 18, 19                 |                | 42   | —     | 160   | 98  | 50    | 56    | 70  | 9     | 2   | 0.018          | 5.82   |       |
|      |               |                     | 20, 22, 24                 |                | 52   | 38    |       |     |       |       |     |       |     |                | 19     | 6.05  |
|      |               |                     | 25, 28                     |                | 62   | 44    |       |     |       |       |     |       |     |                | 29     | 6.17  |
|      |               |                     | 30, 32                     | 30, 32, 35, 38 | 82   | 60    |       |     |       |       |     |       |     |                | 49     | 6.64  |
| LZZ2 | 630           | 3800                | 25, 28                     |                | 62   | —     | 200   | 124 | 65    | 70    | 85  | 30    | 2   | 0.053          | 11.15  |       |
|      |               |                     | 30, 32, 35, 38             |                | 82   | 60    |       |     |       |       |     |       |     |                | 50     | 11.77 |
|      |               |                     | 40, 42                     | 40, 42, 45, 48 | 112  | 84    |       |     |       |       |     |       |     |                | 80     | 12.04 |
| LZZ3 | 1800          | 3000                | 40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 |                | 112  | 84    | 250   | 166 | 90    | 105   | 105 | 48.5  | 3   | 0.181          | 28.09  |       |
|      |               |                     | 60                         | 60, 63, 65, 70 | 142  | 107   |       |     |       |       |     | 78.5  |     | 0.183          | 27.54  |       |
| LZZ4 | 4500          | 2450                | 50, 55, 56                 |                | 112  | 84    | 315   | 214 | 120   | 130   | 135 | 40    | 3   | 0.534          | 48.75  |       |
|      |               |                     | 60, 63, 65, 70, 71, 75     |                | 142  | 107   |       |     |       |       |     | 70    |     | 0.543          | 51.69  |       |
|      |               |                     | 80                         | 80, 85, 90     | 172  | 132   |       |     |       |       |     | 100   |     | 0.547          | 50.21  |       |
| LZZ5 | 8000          | 1900                | 60, 63, 65, 70, 71, 75     |                | 142  | 107   | 400   | 240 | 130   | 145   | 170 | 44    | 3   | 1.404          | 76.51  |       |
|      |               |                     | 80, 85, 90                 | 80, 85, 90, 95 | 172  | 132   |       |     |       |       |     | 74    |     | 1.413          | 76.25  |       |
| LZZ6 | 11200         | 1500                | 70, 71, 75                 |                | 142  | 107   | 500   | 280 | 160   | 170   | 210 | 40    | 4   | 3.812          | 124.65 |       |
|      |               |                     | 80, 85, 90, 95             |                | 172  | 132   |       |     |       |       |     | 70    |     | 3.841          | 129.73 |       |
|      |               |                     | 100, 110                   | 100, 110, 120  | 212  | 167   |       |     |       |       |     | 110   |     | 3.865          | 130.61 |       |
| LZZ7 | 18000         | 1200                | 80, 85, 90, 95             |                | 172  | 132   | 630   | 330 | 190   | 200   | 265 | 42    | 4   | 10.674         | 216.43 |       |
|      |               |                     | 100, 110, 120, 125         |                | 212  | 167   |       |     |       |       |     | 82    |     | 10.742         | 222.63 |       |
|      |               |                     | 130                        |                | 252  | 202   |       |     |       |       |     | 112   |     | 10.753         | 215.03 |       |
| LZZ8 | 25000         | 1050                | 90, 95                     |                | 172  | 132   | 710   | 380 | 220   | 220   | 300 | 5     | 4   | 18.960         | 293.01 |       |
|      |               |                     | 100, 110, 120, 125         |                | 212  | 167   |       |     |       |       |     | 45    |     | 19.089         | 307.92 |       |
|      |               |                     | 130, 140, 150              |                | 252  | 202   |       |     |       |       |     | 85    |     | 19.156         | 305.42 |       |
| LZZ9 | 31500         | 950                 | 100, 110, 120, 125         |                | 212  | 167   | 800   | 400 | 245   | 245   | 340 | 40    | 5   | 33.258         | 403.84 |       |
|      |               |                     | 130, 140, 150              |                | 252  | 202   |       |     |       |       |     | 80    |     | 33.385         | 405.88 |       |
|      |               |                     | 160, 170, 180              |                | 302  | 242   |       |     |       |       |     | 130   |     | 33.446         | 398.57 |       |

注：见表 6-2-53 注。



## 3.11.5 弹性柱销齿式联轴器的许用补偿量

表 6-2-57

| 型 号                |    | LZ1 - LZ3<br>LZD1 - LZD3 | LZ4 - LZ7<br>LZD4 - LZD7 | LZ8 - LZ13<br>LZD8 - LZD13 | LZ14 - LZ17 | LZ18 - LZ21 | LZ22 - LZ23 |
|--------------------|----|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 径向 $\Delta Y$      | mm | 0.3                      | 0.4                      | 0.6                        | 1.0         |             | 1.5         |
| 轴向 $\Delta X$      |    | $\pm 1.5$                |                          | $\pm 2.5$                  |             | $\pm 5.0$   |             |
| 角向 $\Delta \alpha$ |    | 0°30'                    |                          |                            |             |             |             |

| 型 号                |    | LZJ1 - LZJ3<br>LZZ1, LZZ2 | LZJ4 - LZJ6<br>LZZ3 - LZZ5 | LZJ7, LZJ8<br>LZZ6, LZZ7 | LZJ9, LZJ10<br>LZZ8, LZZ9 | LZJ11 - LZJ15 | LZJ16 - LZJ19 | LZJ20 - LZJ23 |
|--------------------|----|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 径向 $\Delta Y$      | mm | 0.15                      | 0.2                        |                          | 0.3                       |               | 0.50          | 0.75          |
| 轴向 $\Delta X$      |    | +1                        | +3                         | +5                       | +10                       | +15           |               | +20           |
| 角向 $\Delta \alpha$ |    | 0°30'                     | 1°<br>0°30'                | 1°30'<br>0°30'           | 2°<br>0°30'               | 2°            | 2°30'         |               |

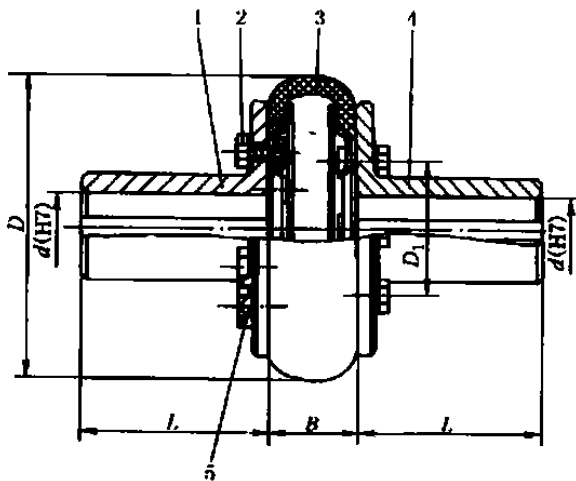
注：1. 径向补偿量的测量部位在半联轴器最大外圆宽度的二分之一处。

2. 表中所列补偿量是指由于安装误差、冲击、振动、变形、温度变化等因素形成的两轴相对偏移量，其安装误差必须小于表中数值。

## 3.12 轮胎式联轴器（摘自 GB/T 5844—2002）

轮胎式联轴器结构简单，装拆方便，噪声小，不用润滑，径向尺寸较大，使用寿命较长，扭转刚度小，减振能力强，补偿两轴相对位移的能力较大。运转时，特别是过载时产生较大的轴向附加载荷，安装时应使联轴器有适当的轴向预压缩变形，以减轻轴向附加载荷。适用于启动频繁，正反转多变，冲击较大的传动。

## 3.12.1 UL 型联轴器



工作温度：-20 ~ 80℃。

标记示例：

例1 UL5 轮胎式联轴器

主动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d = 28\text{mm}$ ， $L = 62\text{mm}$

从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔、B 型键槽， $d = 32\text{mm}$ ， $L = 60\text{mm}$ 。标记为：

UL5 联轴器  $\frac{28 \times 62}{J_1 B32 \times 60}$  GB/T 5844—2002

例2 UL8 轮胎式联轴器

主动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d = 40\text{mm}$ ， $L = 112\text{mm}$

从动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d = 40\text{mm}$ ， $L = 112\text{mm}$ 。标记为：

UL8 联轴器  $40 \times 112$  GB/T 5844—2002

| 件 号 | 名 称  | 材 料                     |
|-----|------|-------------------------|
| 1,4 | 半联轴器 | 铸钢 ZG35                 |
|     |      | 锻钢 35                   |
| 2   | 螺栓   | 机械性能 4.8、8.8 级          |
| 3   | 轮胎环  | 由橡胶、帘线橡胶复合材料、箍圈和骨架组成组合件 |
| 5   | 止退垫板 | Q235                    |

表 6-2-58

基本参数和主要尺寸

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$ | 瞬时最大<br>转矩 $T_{max}$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径<br>$d(H7)$                      |  | 轴孔长度 $L$           |            | $D$ | $B$ | $D_1$ | 总质量  | 转动惯量   |
|------|---------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------|--|--------------------|------------|-----|-----|-------|------|--------|
|      |               |                      |                     | mm                                   |  | I、J <sub>1</sub> 型 | Y 型        |     |     |       |      |        |
|      | N·m           |                      | r·min <sup>-1</sup> |                                      |  |                    |            |     |     |       |      |        |
| UL1  | 10            | 31.5                 | 5000                | 11                                   |  | 22                 | 25         | 80  | 20  | 42    | 0.7  | 0.0003 |
|      |               |                      |                     | 12, 14                               |  | 27                 | 32         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 16, 18                               |  | 30                 | 42         |     |     |       |      |        |
| UL2  | 25            | 80                   | 5000                | 14                                   |  | 27                 | 32         | 100 | 26  | 51    | 1.2  | 0.0008 |
|      |               |                      |                     | 16, 18, 19                           |  | 30                 | 42         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 20, 22                               |  | 38                 | 52         |     |     |       |      |        |
| UL3  | 63            | 180                  | 4500                | 18, 19                               |  | 30                 | 42         | 120 | 32  | 62    | 1.8  | 0.0022 |
|      |               |                      |                     | 20, 22, 24                           |  | 38                 | 52         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 25                                   |  | 44                 | 62         |     |     |       |      |        |
| UL4  | 100           | 315                  | 4300                | 20, 22, 24                           |  | 38                 | 52         | 140 | 38  | 69    | 3.0  | 0.0044 |
|      |               |                      |                     | 25, 28                               |  | 44                 | 62         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 30                                   |  | 60                 | 82         |     |     |       |      |        |
| UL5  | 160           | 500                  | 4000                | 24                                   |  | 38                 | 52         | 160 | 45  | 80    | 4.6  | 0.0084 |
|      |               |                      |                     | 25, 28                               |  | 44                 | 62         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 30, 32, 35                           |  | 60                 | 82         |     |     |       |      |        |
| UL6  | 250           | 710                  | 3600                | 28                                   |  | 44                 | 62         | 180 | 50  | 90    | 7.1  | 0.0164 |
|      |               |                      |                     | 30, 32, 35, 38                       |  | 60                 | 82         |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 40                                   |  | 84                 | 112        |     |     |       |      |        |
| UL7  | 315           | 900                  | 3200                | 32, 35, 38                           |  | 60                 | 82         | 200 | 56  | 104   | 10.9 | 0.0290 |
|      |               |                      |                     | 40, 42, 45, 48                       |  | 84                 | 112        |     |     |       |      |        |
| UL8  | 400           | 1250                 | 3000                | 38                                   |  | 60                 | 82         | 220 | 63  | 110   | 13.0 | 0.0448 |
|      |               |                      |                     | 40, 42, 45, 48, 50                   |  | 84                 | 112        |     |     |       |      |        |
| UL9  | 630           | 1800                 | 2800                | 42, 45, 48, 50, 55, 56               |  | 84                 | 112        | 250 | 71  | 130   | 20.0 | 0.0898 |
|      |               |                      |                     | 60                                   |  | 107                | 142        |     |     |       |      |        |
| UL10 | 800           | 2240                 | 2400                | 45°, 48°, 50, 55, 56, 60, 63, 65, 70 |  | 84<br>107          | 112<br>142 | 280 | 80  | 148   | 30.6 | 0.1596 |
| UL11 | 1000          | 2500                 | 2100                | 50°, 55°, 56°                        |  | 84                 | 112        | 320 | 90  | 165   | 39.0 | 0.2792 |
|      |               |                      |                     | 60, 63, 65, 70, 71, 75               |  | 107                | 142        |     |     |       |      |        |
| UL12 | 1600          | 4000                 | 2000                | 55°, 56°                             |  | 84                 | 112        | 360 | 100 | 188   | 59.0 | 0.5356 |
|      |               |                      |                     | 60°, 63°, 65°, 70, 71, 75            |  | 107                | 142        |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 80, 85                               |  | 132                | 172        |     |     |       |      |        |
| UL13 | 2500          | 6300                 | 1800                | 63°, 65°, 70°, 71°, 75°              |  | 107                | 142        | 400 | 110 | 210   | 81.0 | 0.8960 |
|      |               |                      |                     | 80, 85, 90, 95                       |  | 132                | 172        |     |     |       |      |        |
| UL14 | 4000          | 10000                | 1600                | 75°                                  |  | 107                | 142        | 480 | 130 | 254   | 145  | 2.2616 |
|      |               |                      |                     | 80°, 85°, 90°, 95°                   |  | 132                | 172        |     |     |       |      |        |
|      |               |                      |                     | 100, 110                             |  | 167                | 212        |     |     |       |      |        |

| 型号   | 公称转矩<br>$T_n$ | 瞬时最大<br>转矩 $T_{max}$ | 许用转速<br>$n_p$             | 轴孔直径<br>$d(H7)$             | 轴孔长度 $L$            |     | $D$ | $B$ | $D_1$ | 总质量 | 转动惯量    |
|------|---------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-------|-----|---------|
|      |               |                      |                           |                             | J, J <sub>1</sub> 型 | Y 型 |     |     |       |     |         |
|      | N · m         |                      | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |                             | mm                  |     |     |     |       |     | kg      |
| UL15 | 6300          | 14000                | 1200                      | 85°、90°、95°                 | 132                 | 172 | 560 | 150 | 300   | 222 | 4.6456  |
|      |               |                      |                           | 100°、110°、120°、125°         | 167                 | 212 |     |     |       |     |         |
| UL16 | 10000         | 20000                | 1000                      | 100°、110°、120°、125°、130、140 | 202                 | 252 | 630 | 180 | 335   | 302 | 8.0924  |
|      |               |                      |                           |                             | 202                 | 252 |     |     |       |     |         |
| UL17 | 16000         | 31500                | 900                       | 120°、125°                   | 167                 | 212 | 750 | 210 | 405   | 561 | 20.0176 |
|      |               |                      |                           | 130°、140°、150°              | 202                 | 252 |     |     |       |     |         |
|      |               |                      |                           | 160°                        | 242                 | 302 |     |     |       |     |         |
| UL18 | 25000         | 59000                | 800                       | 140°、150°                   | 202                 | 252 | 900 | 250 | 490   | 818 | 43.0530 |
|      |               |                      |                           | 160°、170°、180°              | 242                 | 302 |     |     |       |     |         |

注：1. 轴孔直径带 \* 者，结构允许制成 J 型轴孔。

2. 联轴器轴孔和连接型式及尺寸见表 6-2-4，轴孔与轴的配合见表 6-2-5。

3. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

4. 冶金设备用轮胎式联轴器另有标准 JB/T 10541—2005。

5. 生产厂家为冀州市联轴器厂、北京古德高机电技术有限公司、沈阳市三环机械厂。

### 3.12.2 轮胎式联轴器许用补偿量

表 6-2-59

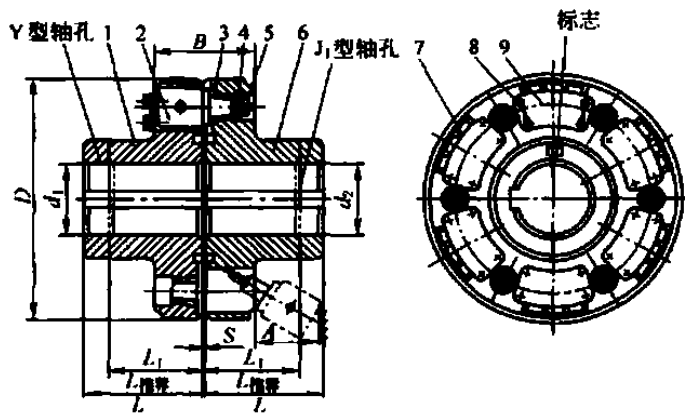
| 许用补偿量              |    | 联轴器型号 |      |      |      |      |      |       |      |      |
|--------------------|----|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
|                    |    | UL1   | UL2  | UL3  | UL4  | UL5  | UL6  | UL7   | UL8  | UL9  |
| 径向 $\Delta y$      | mm | 1.0   |      | 1.6  |      |      | 2.0  | 2.5   |      |      |
| 轴向 $\Delta x$      |    |       |      | 2.0  |      |      | 2.5  | 3.0   |      |      |
| 角向 $\Delta \alpha$ |    | 1°00' |      |      |      |      |      | 1°30' |      |      |
| 许用补偿量              |    | 联轴器型号 |      |      |      |      |      |       |      |      |
|                    |    | UL10  | UL11 | UL12 | UL13 | UL14 | UL15 | UL16  | UL17 | UL18 |
| 径向 $\Delta y$      | mm | 3.0   |      | 3.6  | 4.0  |      | 5.0  |       |      |      |
| 轴向 $\Delta x$      |    | 3.6   |      | 4.0  | 4.5  | 5.0  | 5.6  | 6.0   | 6.7  | 8.0  |
| 角向 $\Delta \alpha$ |    | 1°30' |      |      |      |      |      |       |      |      |

注：表中所列许用补偿量，是指因制造、安装误差、冲击、振动、变形、温度变化等因素形成的两轴相对偏移量。

### 3.13 弹性块联轴器（摘自 JB/T 9148—1999）

弹性块联轴器的特点是无扭转间隙，弹性块的扭转刚度可根据传动特性要求，通过改变橡胶的配方（主要改变硬度）加以调整，具有良好的减振、缓冲性能，又能补偿两轴相对位移，且无噪声，不需润滑，装拆维修方便，但结构复杂，径向尺寸较大，转动惯量较大，主要用于大中功率、冲击振动较大的传动。

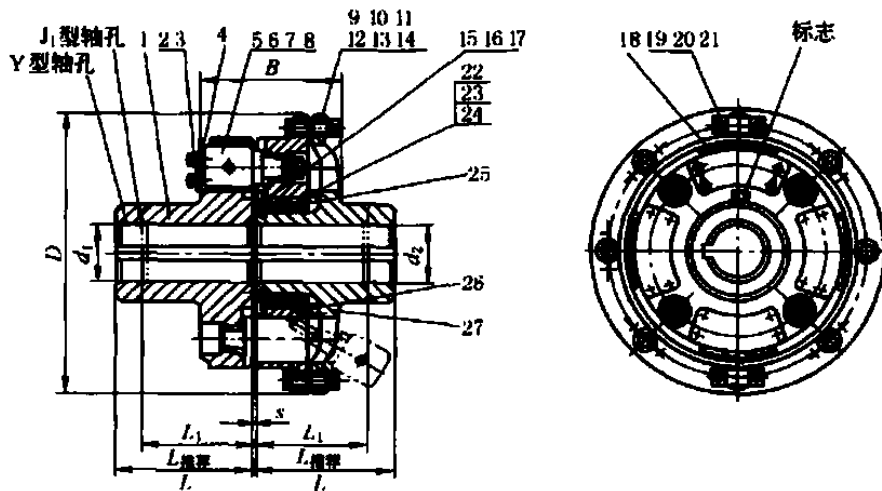
3.13.1 LK 型—基本型、LKA 型—安全销型联轴器



工作温度：-30 - 120℃。  
 标记示例：LK7 弹性块联轴器  
 主动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d_1 = 220\text{mm}$ ， $L = 352\text{mm}$   
 从动端：J<sub>1</sub> 型轴孔、B 型键槽， $d_2 = 240\text{mm}$ ， $L_1 = 330\text{mm}$ 。标记为：  
 LK7 联轴器  $\frac{220 \times 352}{J_1 B 240 \times 330}$  JB/T 9148—1999

- 1,6—半联轴器；2—传力臂；3—锥套；4—垫圈；  
 5—螺母；7—弹性块；8—螺栓；9—压板

LK 型（基本型）



- 1,27—半联轴器；2,16,21,23—螺栓；3,14,17,24—垫圈；4,20—压板；5—传力臂；  
 6—锥套；7—垫；8,13—螺母；9—安全销；10—销套；11—碟簧；12—压环；  
 15—摩擦环；18—弹性块；19—销罩；22—止推环；25—轴承；26—中间盘

LKA 型（安全销型）

| 零件名称 | 材料                     |
|------|------------------------|
| 半联轴器 | ZG 270-500 GB/T 11352  |
| 传力臂  | 45、42CrMo JB/T 6397    |
| 弹性块  | 橡胶                     |
| 螺栓   | 机械性能 8.8 级 GB/T 3098.1 |
| 螺母   | 机械性能 8 级 GB/T 3098.2   |
| 垫圈   | 65Mn GB/T 93           |
| 安全销  | 35、45 GB/T 119         |

表 6-2-60

基本参数和主要尺寸

| 型号            | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$       | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$ | 轴孔长度      |                           |          | $D$          | $B$           | $s$    | 质量           | 转动惯量              |
|---------------|---------------|---------------------|--------------------|-----------|---------------------------|----------|--------------|---------------|--------|--------------|-------------------|
|               |               |                     |                    | Y型<br>$L$ | J <sub>1</sub> 型<br>$L_1$ | $L_{**}$ |              |               |        |              |                   |
|               | N·m           | r·min <sup>-1</sup> |                    | mm        |                           |          |              |               |        | kg           | kg·m <sup>2</sup> |
| LK1<br>LKA1   | 10000         | 1950<br>1275        | 85, 90, 95         | 172       | 132                       | 150      | 370<br>500   | 190<br>245    | 5      | 125<br>258   | 4<br>4.32         |
|               |               |                     | 100, 110, 120      | 212       | 167                       |          | 200<br>364   | 5.2<br>6.10   |        |              |                   |
| LK2<br>LKA2   | 16000         | 1750<br>1195        | 95                 | 172       | 132                       | 170      | 415<br>550   | 208<br>250    | 5      | 200<br>364   | 5.2<br>6.10       |
|               |               |                     | 100, 110, 120, 125 | 212       | 167                       |          | 265<br>462   | 6.3<br>7.32   |        |              |                   |
|               |               |                     | 130                | 252       | 202                       |          | 338<br>700   | 21.5<br>22.35 |        |              |                   |
| LK3<br>LKA3   | 25000         | 1600<br>1100        | 110, 120, 125      | 212       | 167                       | 185      | 450<br>600   | 225<br>260    | 5      | 265<br>462   | 6.3<br>7.32       |
|               |               |                     | 130, 140, 150      | 252       | 202                       |          | 338<br>700   | 21.5<br>22.35 |        |              |                   |
| LK4<br>LKA4   | 40000         | 1400<br>1020        | 130, 140, 150      | 252       | 202                       | 210      | 520<br>700   | 260<br>280    | 5      | 338<br>700   | 21.5<br>22.35     |
|               |               |                     | 160, 170, 180      | 302       | 242                       |          | 580<br>790   | 26.6<br>35.1  |        |              |                   |
| LK5<br>LKA5   | 63000         | 1200<br>955         | 160, 170, 180      | 302       | 242                       | 230      | 600<br>750   | 275<br>300    | 6<br>5 | 580<br>790   | 26.6<br>35.1      |
|               |               |                     | 190, 200, 220      | 352       | 282                       |          | 625<br>850   | 29.3<br>65.3  |        |              |                   |
| LK6<br>LKA6   | 100000        | 1170<br>890         | 190, 200, 220      | 352       | 282                       | 260      | 620<br>800   | 285<br>325    | 6      | 625<br>850   | 29.3<br>65.3      |
|               |               |                     | 240, 250, 260      | 410       | 330                       |          | 780<br>930   | 55<br>83.2    |        |              |                   |
| LK7<br>LKA7   | 125000        | 1080<br>750         | 220                | 352       | 282                       | 280      | 670<br>900   | 295<br>345    | 6      | 780<br>930   | 55<br>83.2        |
|               |               |                     | 240, 250, 260      | 410       | 330                       |          | 1075<br>1500 | 100<br>140    |        |              |                   |
|               |               |                     | 280                | 470       | 380                       |          | 1270<br>1810 | 120<br>185    |        |              |                   |
| LK8<br>LKA8   | 160000        | 990<br>630          | 240, 250, 260      | 410       | 330                       | 300      | 730<br>1000  | 305<br>370    | 6<br>7 | 880<br>1200  | 80<br>100         |
|               |               |                     | 280, 300, 320      | 470       | 380                       |          | 1075<br>1500 | 100<br>140    |        |              |                   |
| LK9<br>LKA9   | 200000        | 950<br>595          | 260                | 410       | 330                       | 320      | 760<br>1100  | 315<br>395    | 6<br>7 | 1075<br>1500 | 100<br>140        |
|               |               |                     | 280, 300, 320      | 470       | 380                       |          | 1270<br>1810 | 120<br>185    |        |              |                   |
|               |               |                     | 340                | 550       | 450                       |          | 1545<br>2300 | 192<br>249    |        |              |                   |
| LK10<br>LKA10 | 250000        | 920<br>560          | 280, 300, 320      | 470       | 380                       | 345      | 790<br>1150  | 345<br>425    | 7<br>8 | 1270<br>1810 | 120<br>185        |
|               |               |                     | 340, 360           | 550       | 450                       |          | 1545<br>2300 | 192<br>249    |        |              |                   |
| LK11<br>LKA11 | 315000        | 820<br>500          | 300, 320           | 470       | 380                       | 360      | 850<br>1200  | 380<br>450    | 7<br>8 | 1545<br>2300 | 192<br>249        |
|               |               |                     | 340, 360, 380      | 550       | 450                       |          | 1820<br>2800 | 255<br>382    |        |              |                   |
| LK12<br>LKA12 | 400000        | 790<br>450          | 320                | 470       | 380                       | 380      | 910<br>1300  | 420<br>485    | 7<br>8 | 1820<br>2800 | 255<br>382        |
|               |               |                     | 340, 360, 380      | 550       | 450                       |          | 255<br>382   |               |        |              |                   |
|               |               |                     | 400                | 650       | 540                       |          |              |               |        |              |                   |

续表

| 型号            | 公称转矩<br>$T_n$ | 许用转速<br>$n_p$ | 轴孔直径<br>$d_1, d_2$           | 轴孔长度 |                  |           | $D$          | $B$         | $s$      | 质量             | 转动惯量          |
|---------------|---------------|---------------|------------------------------|------|------------------|-----------|--------------|-------------|----------|----------------|---------------|
|               |               |               |                              | Y型   | J <sub>1</sub> 型 | $L_{max}$ |              |             |          |                |               |
|               |               |               |                              | $L$  | $L_1$            |           |              |             |          |                |               |
| mm            |               |               |                              |      |                  |           |              |             | kg       | $kg \cdot m^2$ |               |
| LK13<br>LKA13 | 500000        | 750<br>410    | 360, 380                     | 550  | 450              | 400       | 960<br>1400  | 460<br>520  | 8<br>10  | 2245<br>3400   | 332<br>515    |
|               |               |               | 400, 420, 440                |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK14<br>LKA14 | 630000        | 690<br>320    | 400, 420, 440, 450, 460, 480 | 650  | 540              | 450       | 1050<br>1550 | 505<br>570  | 10       | 2670<br>4520   | 520<br>902    |
|               |               |               | 440, 450, 460, 480, 500      |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK15<br>LKA15 | 900000        | 600<br>250    | 440, 450, 460, 480, 500      | 800  | 680              | 500       | 1200<br>1750 | 550<br>650  | 10       | 4401<br>6610   | 708<br>1630   |
|               |               |               | 530                          |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK16<br>LKA16 | 1250000       | 535<br>225    | 460, 480, 500                | 650  | 540              | 520       | 1350<br>1900 | 570<br>720  | 10<br>12 | 4870<br>9300   | 1248<br>2790  |
|               |               |               | 530, 560                     |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK17<br>LKA17 | 1600000       | 480<br>220    | 530, 560, 600, 630           | 800  | 680              | 600       | 1500<br>2080 | 650<br>765  | 12<br>15 | 5900<br>11700  | 1930<br>3950  |
|               |               |               | 560, 600, 630                |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK18<br>LKA18 | 2000000       | 450<br>190    | 560, 600, 630                | 900  | 780              | 650       | 1600<br>2200 | 730<br>800  | 12<br>15 | 7000<br>13400  | 2650<br>5300  |
|               |               |               | 670                          |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK19<br>LKA19 | 2500000       | 420<br>155    | 630                          | 800  | 680              | 680       | 1700<br>2300 | 780<br>915  | 12<br>15 | 8850<br>15670  | 4080<br>7296  |
|               |               |               | 670, 710, 750                |      |                  |           |              |             |          |                |               |
| LK20<br>LKA20 | 3150000       | 380<br>130    | 710, 750                     | 1000 | 880              | 750       | 1900<br>2500 | 820<br>1040 | 12<br>15 | 12060<br>19890 | 5500<br>10650 |
|               |               |               | 800, 850                     |      |                  |           |              |             |          |                |               |

注：1. 质量、转动惯量是近似值。

2. 瞬时最大转矩不得超过公称转矩  $T_n$  的 1.5 倍。

3. 轴孔和键槽型式见表 6-2-4，轴孔与轴的配合见表 6-2-5。

4. 联轴器选用计算见本章第 2 节。

5. 生产厂家为成都市新垦机械有限公司、沈阳三环机械厂。

### 3.13.2 弹性块联轴器许用补偿量

表 6-2-61

| 许用补偿量                | 型 号               |                            |                              |                              |
|----------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                      | LK1 - LK4<br>LKA1 | LK5 - LK15<br>LKA2 - LKA11 | LK16 - LK18<br>LKA12 - LKA14 | LK19 - LK20<br>LKA15 - LKA20 |
| 轴向 $\Delta X$<br>/mm | $\pm 1.5$         | $\pm 2$                    | $\pm 2.5$                    | $\pm 3$                      |
| 径向 $\Delta Y$<br>/mm | 0.5               | 0.8                        |                              | 1                            |
| 角向 $\Delta \alpha$   | $0^\circ 30'$     |                            | $0^\circ 15'$                |                              |

注：1. 表中所列许用补偿量是指工作状态允许的由于制造误差、安装误差和工作载荷变化，引起的冲击、振动、机座变形、温度变化等综合因素所形成的两轴相对偏移的补偿能力。

2. 安装误差应小于许用补偿量的 1/2。

### 3.14 新型梅花联轴器

新型梅花联轴器的弹性元件为星形式（或称凸爪式），具有缓冲减振、不需润滑、维护方便的特点，具有补偿两轴相对偏移的能力。适用温度为 $-40 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，适用于载荷变化不大、工作平稳、频繁启动、正反转、中低速、中小功率的传动。

#### 3.14.1 LMX 型梅花联轴器

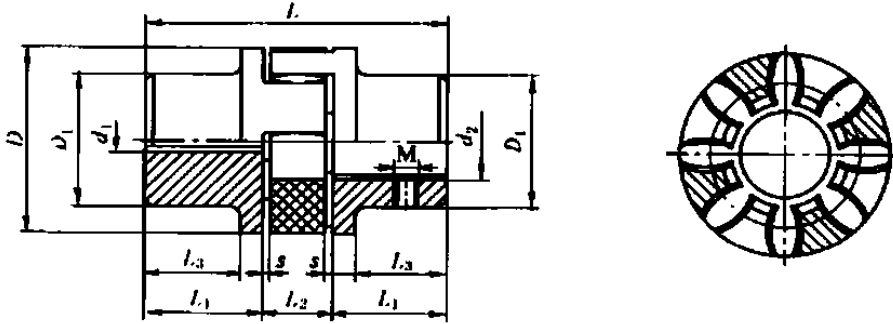


表 6-2-62

LMX 型联轴器基本参数和主要尺寸

| 规格  | 额定转矩<br>/N·m | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 主要尺寸/mm                         |     |                |     |                |                |                |      |       | 质量<br>/kg |
|-----|--------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|-------|-----------|
|     |              |                              |                            | d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> | D   | D <sub>1</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | M    | s     |           |
| 16  | 15           | 19000                        | 0.00005                    | 6-16                            | 30  | 30             | 50  | 18             | 13             | —              | M4   | 1.5   | 0.10      |
| 19  | 20           | 14000                        | 0.00008                    | 6-19                            | 40  | 32             | 66  | 25             | 16             | 20             | M5   | 2     | 0.30      |
| 24  | 70           | 10600                        | 0.0002                     | 8-24                            | 55  | 40             | 78  | 30             | 18             | 24             |      | 2     | 0.61      |
| 28  | 190          | 9500                         | 0.0007                     | 8-28                            | 65  | 48             | 90  | 35             | 20             | 28             | M8   | 2.5   | 1.00      |
| 38  | 380          | 8500                         | 0.002                      | 10-38                           | 80  | 66             | 114 | 45             | 24             | 27             |      | 3     | 2.08      |
| 42  | 530          | 8000                         | 0.004                      | 10-42                           | 95  | 80             | 126 | 50             | 26             | 40             |      | 3     | 3.21      |
| 48  | 620          | 7100                         | 0.006                      | 10-48                           | 105 | 95             | 140 | 56             | 28             | 45             | M10  | 3.5   | 4.41      |
| 55  | 820          | 6300                         | 0.012                      | 15-55                           | 120 | 105            | 160 | 65             | 30             | 52             |      | 4     | 6.64      |
| 65  | 1250         | 5600                         | 0.025                      | 15-65                           | 135 | 120            | 185 | 75             | 35             | 57             | M12  | 4.5   | 10.13     |
| 75  | 1950         | 4750                         | 0.054                      | 20-75                           | 160 | 135            | 210 | 85             | 40             | 63             |      | 5     | 16.03     |
| 90  | 4800         | 3750                         | 0.139                      | 30-90                           | 200 | 160            | 245 | 100            | 45             | 72             | M16  | 5.5   | 27.50     |
| 100 | 6800         | 3350                         | 0.245                      | 30-100                          | 225 | 180            | 270 | 110            | 50             | 89             |      | 6     | 38.50     |
| 110 | 8000         | 3000                         | 0.435                      | 40-110                          | 255 | 200            | 295 | 120            | 55             | 96             | M20  | 6.5   | 54.0      |
| 125 | 10000        | 2650                         | 0.85                       | 40-125                          | 290 | 230            | 340 | 140            | 60             | 112            |      | 7     | 81.8      |
| 140 | 14500        | 2360                         | 1.4                        | 40-140                          | 320 | 255            | 375 | 155            | 65             | 124            | M20  | 7.5   | 109.7     |
| 160 | 20000        | 2000                         | 2.72                       | 60-160                          | 370 | 290            | 425 | 175            | 75             | 140            |      | 9     | 162.7     |
| 180 | 23500        | 1800                         | 4.95                       | 85-180                          | 420 | 325            | 475 | 195            | 85             | 156            | 10.5 | 230.8 |           |

注：1. 键槽根据孔径的尺寸按照国标制作。

2. 梅花弹性体与标准 GB/T 5272 中的弹性体不同，它具有较好的缓冲、减振性能。

3. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。该公司还生产 LMX-K 型、LMX-S 型梅花联轴器。

## 3.14.2 LMX-Z 胀套式梅花联轴器

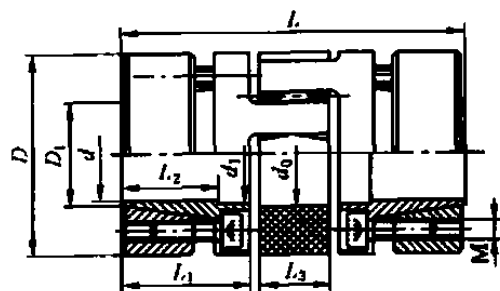


表 6-2-63 LMX-Zn 型联轴器基本参数和主要尺寸

| 规格   | 14                              | 16    | 19    | 24    | 25    | 35   | 40   | 42   | 45   | 50    |       |
|--|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| 额定转矩<br>/N·m                                 | 7.5                             | 5     | 10    | 17    | 35    | 95   | 190  | 265  | 310  | 410   |       |
| 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup>                 | 19000                           | 14000 | 14000 | 10600 | 10600 | 8500 | 7100 | 6000 | 5600 | 5000  |       |
| 转动惯量<br>×10 <sup>-6</sup> /kg·m <sup>2</sup> | 11                              | 37    | 46    | 136   | 201   | 438  | 1325 | 3003 | 5043 | 10020 |       |
| 主要尺寸<br>/mm                                  | d                               | 14    | 16    | 19    | 24    | 25   | 35   | 40   | 42   | 45    | 50    |
|  | D                               | 32    | 37.5  | 50    | 50    | 55   | 65   | 80   | 95   | 105   | 120   |
|  | D <sub>1</sub>                  | 17    | 20    | 23    | 28    | 30   | 40   | 46   | 52   | 52    | 55    |
|  | d <sub>0</sub>                  | 10.5  | 18    | 18    | 27    | 30   | 38   | 46   | 51   | 60    | 68    |
|  | d <sub>1</sub>                  | 17    | 19    | 22    | 29    | 30   | 40   | 46   | 55   | 60    | 72    |
|  | L                               | 50    | 66    | 66    | 78    | 78   | 90   | 114  | 126  | 140   | 160   |
|  | L <sub>1</sub>                  | 18.5  | 25    | 25    | 30    | 30   | 35   | 45   | 50   | 56    | 65    |
|  | L <sub>2</sub>                  | 15.5  | 21    | 21    | 25    | 25   | 30   | 40   | 45   | 50    | 58    |
|  | L <sub>3</sub>                  | 10    | 12    | 12    | 14    | 14   | 15   | 18   | 20   | 21    | 22    |
| 螺钉   | 型号                              | 4-M3  | 6-M4  |       | 4-M5  |      | 8-M5 | 8-M6 | 4-M8 |       | 4-M10 |
|  | 拧紧力矩<br>M <sub>A</sub> /<br>N·m | 1.89  | 3.05  |       | 8.5   |      | 14   | 35   |      | 69    |       |
| 质量/kg  | 0.08                            | 0.16  | 0.19  | 0.33  | 0.44  | 0.64 | 1.32 | 2.23 | 3.09 | 4.74  |       |

注：1. 其中  $d$  为最大尺寸值。

2. 梅花弹性体的形状与 LMX 型相同。

3. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。该公司还生产 LMX-Zw 型胀套式梅花联轴器。



## 3.14.3 LMX-F 法兰式梅花联轴器

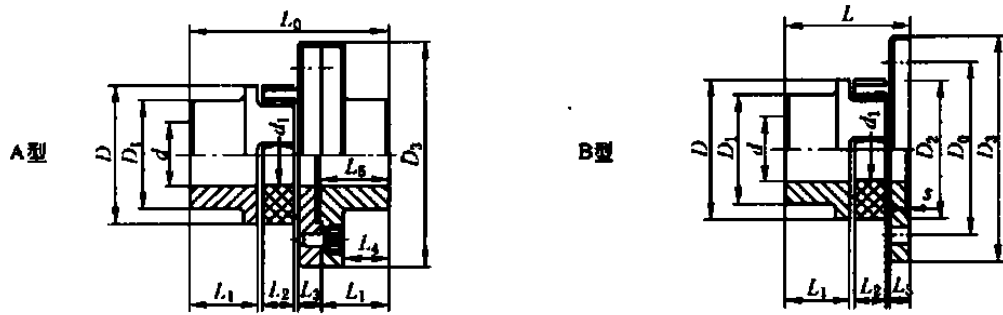


表 6-2-64

LMX-F 型联轴器的基本参数和主要尺寸

| 规格                           | 19    | 24     | 28     | 38    | 42    | 48    | 55    | 65     | 75     | 90     |       |
|------------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 额定转矩<br>/N·m                 | 3     | 10.4   | 30     | 59    | 81    | 94    | 112   | 137    | 325    | 793    |       |
| 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 14000 | 10600  | 8500   | 7100  | 6000  | 5600  | 4750  | 4250   | 3550   | 2800   |       |
| 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup>   | A     | 0.0002 | 0.0006 | 0.002 | 0.004 | 0.01  | 0.014 | 0.032  | 0.054  | 0.104  | 0.244 |
|                              | B     | 0.0001 | 0.0004 | 0.001 | 0.002 | 0.005 | 0.008 | 0.018  | 0.029  | 0.06   | 0.144 |
| 主要尺寸<br>/mm                  | $d$   | 6~19   | 8~24   | 10~28 | 12~38 | 14~42 | 15~48 | 20~55  | 22~65  | 30~75  | 40~90 |
|                              | $D$   | 40     | 55     | 65    | 80    | 95    | 105   | 120    | 135    | 160    | 200   |
|                              | $D_0$ | 50     | 65     | 80    | 95    | 115   | 125   | 145    | 160    | 185    | 225   |
|                              | $D_1$ | 32     | 40     | 48    | 66    | 75    | 85    | 98     | 115    | 135    | 160   |
|                              | $D_2$ | 40     | 55     | 65    | 80    | 95    | 105   | 120    | 135    | 160    | 200   |
|                              | $D_3$ | 65     | 80     | 100   | 115   | 140   | 150   | 175    | 190    | 215    | 260   |
|                              | $d_1$ | 18     | 27     | 30    | 38    | 46    | 51    | 60     | 68     | 80     | 100   |
|                              | $L_0$ | 74     | 86     | 100   | 124   | 138   | 152   | 176    | 201    | 229    | 265   |
|                              | $L$   | 49     | 56     | 65    | 79    | 88    | 96    | 111    | 126    | 144    | 165   |
|                              | $L_1$ | 25     | 30     | 35    | 45    | 50    | 56    | 65     | 75     | 85     | 100   |
|                              | $L_2$ | 12     | 14     | 15    | 18    | 20    | 21    | 22     | 26     | 30     | 34    |
|                              | $L_3$ | 8      | 8      | 10    | 10    | 12    | 12    | 16     | 16     | 19     | 20    |
|                              | $L_4$ | 17     | 22     | 25    | 35    | 38    | 44    | 49     | 59     | 66     | 80    |
|                              | $L_5$ | 26     | 31     | 36    | 46    | 51    | 57    | 66     | 76     | 87     | 102   |
| $s$                          | 1.5   |        |        |       |       | 2     |       |        |        | 2.5    | 3     |
| 螺钉                           | 5-M4  |        | 6-M6   |       | 6-M8  | 8-M8  | 8-M10 | 10-M10 | 10-M12 | 12-M12 |       |
| 质量/kg                        | 0.4   | 0.65   | 1.1    | 1.9   | 3     | 3.9   | 6.3   | 8.7    | 13.5   | 22     |       |

注：1. 键槽根据孔径的尺寸按照国标制作。

2. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。

### 3.15 链轮摩擦式安全联轴器

这种联轴器是滚子链联轴器与摩擦转矩限制器（即摩擦安全离合器）的组合，转矩根据碟形弹簧压缩量而确定。减小了轴向尺寸，安装方便。当传动转矩未超过限定值时，起联轴器作用；当过载时，会自动打滑并断电报警，具有过载保护作用。具有少量减振、缓冲和两轴相对偏移的补偿功能。一般用于启动频繁且需要安全保护的传动。

MC-C 型轻型安全联轴器

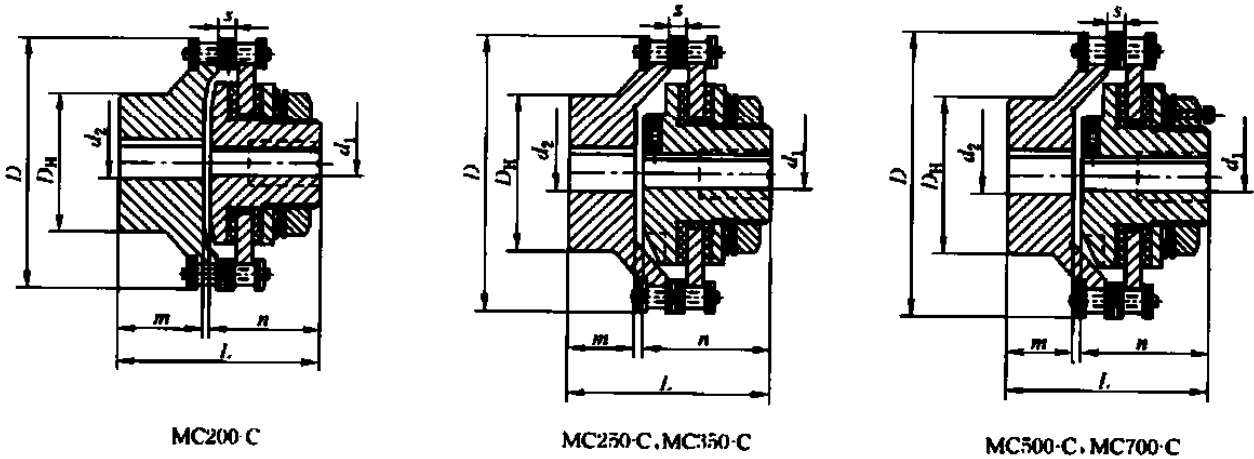


表 6-2-65

MC-C 型轻型系列基本参数与主要尺寸

| 型号        | 转矩范围<br>/N·m | 孔径 $d_1$<br>( $d_2$ )<br>/mm | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 链轮齿数<br>$z$ | 节圆直径<br>$P_0$ /mm | 链轮节距<br>$P$ /mm | 外形与安装尺寸/mm |       |     |     |     | 质量<br>/kg |     |
|-----------|--------------|------------------------------|------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|------------|-------|-----|-----|-----|-----------|-----|
|           |              |                              |                              |             |                   |                 | $D$        | $D_H$ | $L$ | $m$ | $n$ |           | $s$ |
| MC200-1LC | 1.0 ~ 2.0    | 7 ~ 14<br>(8 ~ 31)           | 1200                         | 16          | 65.10             | 12.7            | 76         | 50    | 55  | 24  | 29  | 7.5       | 1.0 |
| MC200-1C  | 2.9 ~ 9.8    |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC200-2C  | 6.9 ~ 20     |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC250-1LC | 2.9 ~ 6.9    | 10 ~ 22<br>(13 ~ 38)         | 1000                         | 22          | 89.24             | 12.7            | 102        | 56    | 76  | 25  | 48  | 7.4       | 1.9 |
| MC250-1C  | 6.9 ~ 27     |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC250-2C  | 14 ~ 54      |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC350-1LC | 9.8 ~ 20     | 17 ~ 25<br>(13 ~ 45)         | 800                          | 24          | 121.62            | 15.875          | 137        | 72    | 103 | 37  | 62  | 9.7       | 4.2 |
| MC350-1C  | 20 ~ 74      |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC350-2C  | 34 ~ 149     |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC500-1LC | 20 ~ 49      | 20 ~ 42<br>(18 ~ 65)         | 500                          | 28          | 170.13            | 19.05           | 188        | 105   | 120 | 40  | 76  | 11.6      | 10  |
| MC500-1C  | 47 ~ 210     |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC500-2C  | 88 ~ 420     |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC700-1LC | 49 ~ 118     | 30 ~ 64<br>(23 ~ 90)         | 400                          | 28          | 226.85            | 25.40           | 251        | 150   | 168 | 66  | 98  | 15.3      | 26  |
| MC700-1C  | 116 ~ 569    |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |
| MC700-2C  | 223 ~ 1080   |                              |                              |             |                   |                 |            |       |     |     |     |           |     |

注：1. 本产品带报警器。

2. 订货时除型号外还应提供孔径 ( $d_1$ 、 $d_2$ )。

3. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。

4. 本表型号联轴器与同厂生产的 TL200-C、TL250-C、TL350-C、TL500-C、TL700-C 转矩限制器参数、尺寸完全相同。

## MC-C 型重型安全联轴器

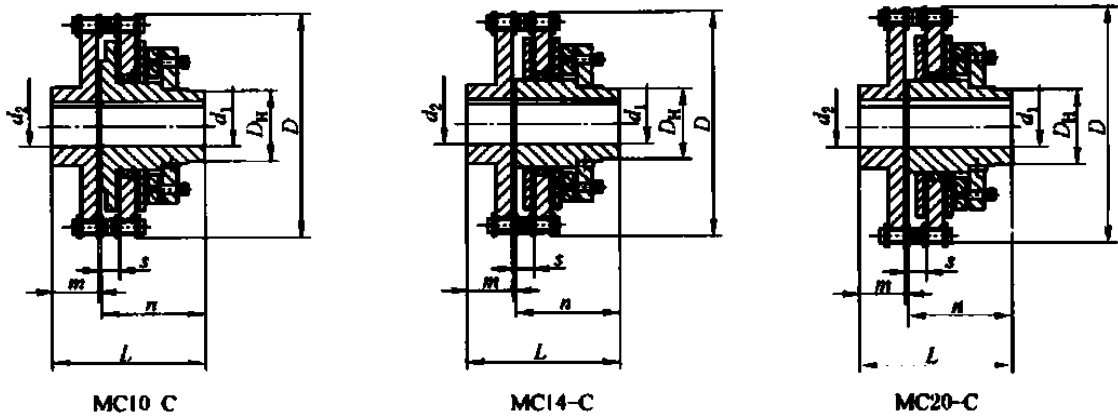


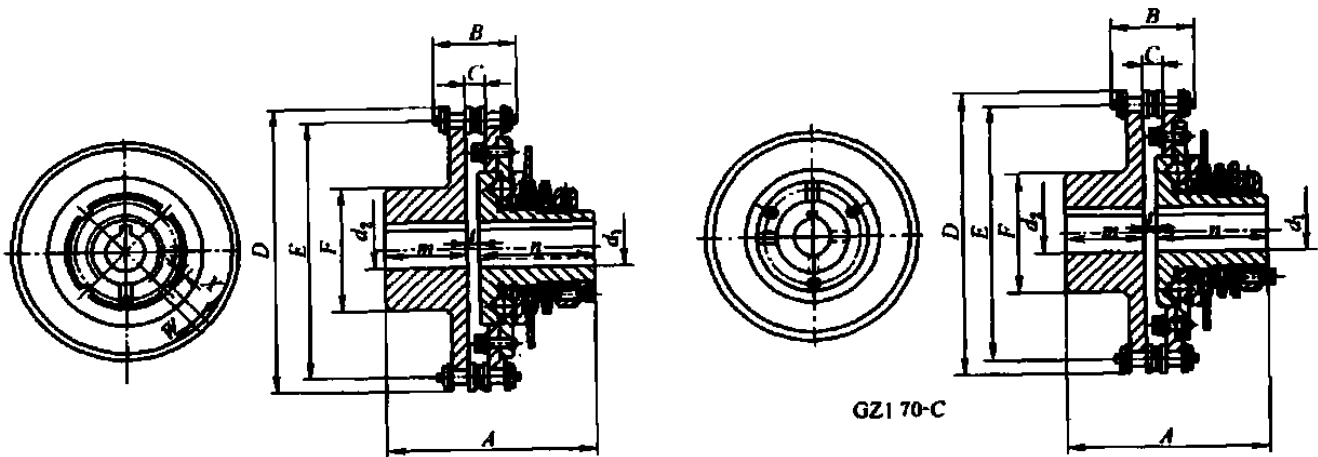
表 6-2-66 MC-C 型重型系列基本参数与主要尺寸

| 型 号        | 转矩<br>/N·m  | 孔径 $d_1$ ( $d_2$ )<br>/mm | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg |     |    |
|------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-----------|-----|----|
| MC10-16C   | 392 ~ 1274  | 30 ~ 72<br>(33 ~ 95)      | 300                          | 66        |     |    |
| MC10-24C   | 588 ~ 1860  |                           |                              |           |     |    |
| MC14-10C   | 882 ~ 2666  | 40 ~ 100<br>(38 ~ 118)    | 200                          | 140       |     |    |
| MC14-15C   | 1960 ~ 3920 |                           |                              |           |     |    |
| MC20-6C    | 2450 ~ 4900 | 50 ~ 130<br>(43 ~ 150)    | 100                          | 285       |     |    |
| MC20-12C   | 4606 ~ 9310 |                           |                              |           |     |    |
| 外形与安装尺寸/mm |             |                           |                              |           |     |    |
| 型 号        | D           | D <sub>n</sub>            | L                            | m         | n   | s  |
| MC10-16C   | 355         | 137                       | 189                          | 71        | 115 | 19 |
| MC10-24C   |             |                           |                              |           |     |    |
| MC14-10C   | 470         | 167                       | 235                          | 80        | 150 | 27 |
| MC14-15C   |             |                           |                              |           |     |    |
| MC20-6C    | 631         | 237                       | 300                          | 120       | 175 | 36 |
| MC20-12C   |             |                           |                              |           |     |    |

注：同表 6-2-65 注。

## 3.16 GZ1-C 型钢球安全联轴器

这种联轴器是 GZ1 型钢球转矩限制器（离合器）与滚子链联轴器的组合，调整压紧弹簧可以限定传递的转矩，加上位移传感器可以实现自动报警，起安全作用。



GZ1 20-C, GZ1 30-C, GZ1 50-C

GZ1 70-C

表 6-2-67

GZ1-C 型系列基本参数与主要尺寸

| 型 号       | 转矩<br>/N·m | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 孔径 d <sub>1</sub><br>(d <sub>2</sub> )/mm | 飞轮矩<br>GD <sup>2</sup><br>/N·m <sup>2</sup> | 外形及安装尺寸/mm |      |      |       |       |     |    |     |    |   |     | 质量<br>/kg |
|-----------|------------|------------------------------|---|---|------------|------|------|-------|-------|-----|----|-----|----|---|-----|-----------|
|           |            |                              |   |   | A          | B    | C    | D     | E     | F   | m  | n   | t  | W | X   |           |
| GZ1 20-HC | 9.8 ~ 44   | 700                          | 8 ~ 20<br>(12.5 ~ 42)                     | 12.5  | 76         | 32.6 | 7.4  | 117.4 | 105.3 | 63  | 25 | 47  | 4  | 5 | 2   | 2.5       |
| GZ1 30-LC | 20 ~ 54    | 500                          | 120 ~ 30<br>(18 ~ 48)                     | 37.9  | 93         | 40.5 | 9.7  | 146.7 | 131.7 | 73  | 28 | 60  | 5  | 6 | 2.5 | 4.8       |
| GZ1 30-HC | 54 ~ 167   |                              |   |   |            |      |      |       |       |     |    |     |    |   |     |           |
| GZ1 50-LC | 69 ~ 147   | 300                          | 22 ~ 50<br>(18 ~ 55)                      | 177   | 126        | 51.0 | 11.6 | 200.3 | 182.2 | 83  | 40 | 81  | 5  | 8 | 3.5 | 12.2      |
| GZ1 50-MC | 137 ~ 421  |                              |   |   |            |      |      |       |       |     |    |     |    |   |     |           |
| GZ1 50-HC | 196 ~ 539  |                              |   |   |            |      |      |       |       |     |    |     |    |   |     |           |
| GZ1 70-HC | 294 ~ 1080 | 160                          | 32 ~ 70<br>(28 ~ 75)                      | 897   | 165        | 64.8 | 15.3 | 283.2 | 259.1 | 107 | 45 | 110 | 10 | — | —   | 32.0      |

注：1. 同表 6-2-65 注。

2. 本表型号联轴器与同厂生产的 TGB 20-C - TGB 50-C、TGB 70-C 转矩限制器参数、尺寸完全相同。

## 4 液力偶合器

液力偶合器是利用液体动能和势能来传递动力的一种液力传动设备。具有如下的优点。①无级调速。在电机转速恒定下可以无级调节工作机的转速，与传统的节流调节相比可以大量节省电能。②轻载或空载启动电动机和逐步启动大惯量负载，提高异步电机的启动能力。③防护动力过载，偶合器泵轮和涡轮之间没有机械联系，转矩是通过油来传递的，是一种柔性和有滑差的传动。当负载的阻力矩突然增大时，其滑差可以增大，甚至制动，电机可继续运转而不致停车。④均匀多台电机之间的负载分配。在多台电机驱动同一负载时，允许各台电机的转速稍有差别，使各台电机的负载分配均匀。⑤可隔离振动，缓和冲击。⑥可方便实现离合。偶合器流道充油即接合，将油排空即脱离。⑦除轴承外无磨损件，工作可靠，寿命长。因此，在冶金、发电、矿山、市政工程、化工、运输、纺织和轻工等部门中，得到了广泛的应用。

## 4.1 分类及其结构特点

表 6-2-68

| 名称  | 特性  | 结构特点  |
|-----|---|---|
| 普通型 | 过载系数大,一般为6-7,有的甚至高达20左右。具有平稳启动、隔离振动、缓和冲击的作用 | 结构简单,无限矩和调速的结构,工作腔容积大   |
| 限矩型 | 静压倾泄式(牵引型)                                  | 提高原动机的启动能力,平稳地启动大惯量工作机,隔离振动,缓和冲击,协调多台原动机的载荷分配;在运转中不能调速和脱离,防护动力过载性能较差                      |
|     | 动压倾泄式                                       | 提高原动机启动能力,平稳地启动大惯量工作机,隔离振动,缓和冲击,防护传动系统动力过载,协调多台原动机间载荷分配;不能调速和脱离                           |
|     | 延充式   | 用于启动困难的和大惯量的工作机时,在启动过程中电动机可具有较低的载荷,防护动力过载,隔离振动,缓和冲击,协调多台原动机间载荷分配;不能调速和脱离                  |
| 调速型 | 进口调节式                                       | 无载启动原动机,逐步可控地启动大惯量工作机,无级调速,隔离振动,缓和冲击,协调多台原动机间载荷分配,便于实现远操纵和电脑自动控制,可以实现接合和脱离                |
|     | 出口调节式                                       | 无载启动原动机,逐步可控或快速启动大惯量工作机,无级调速,隔离振动,缓和冲击,协调多台原动机的载荷分配,便于实现远操纵和电脑自动控制,可以实现接合和脱离,适用于各种不同的特殊环境 |
|     | 进出口调节式                                      | 无载启动大功率异步电动机,逐步可控地启动锅炉给水泵或高速鼓风机,无级调速,可在高转速大功率下进行可靠的运转,实现远操纵和自动控制                          |

## 4.2 传动原理

液力偶合器(图6-2-9)由主动轴,泵轮B,涡轮T,从动轴和转动外壳等主要部件组成。泵轮和涡轮一般

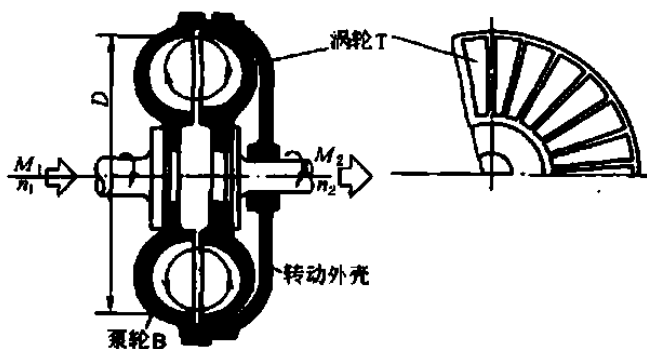


图 6-2-9 液力偶合器的结构原理图

轴向相对布置,几何尺寸相同,在轮内有许多径向辐射叶片。在偶合器内充以工作油。运转时,主动轴带动泵轮旋转,叶轮流道中的油在叶片带动下因离心力的作用,由泵轮内侧(进口)流向外缘(出口),形成高压高速油流冲击涡轮叶片,使涡轮跟随泵轮作同方向旋转。油在涡轮中由外缘(进口)流向内侧(出口)的流动过程中减压减速,然后再流入泵轮进口(如图中箭头所示),如此循环不已。在这种循环流动中,泵轮将输入的机械功转换为油的动能和势能,而涡轮则将油的动能和势能转换为输出的机械

功, 从而实现由主动轴到从动轴的动力传递。若用机构放去偶合器中的油, 则叶轮就无法传递动力, 因此, 利用充油或放油, 即可实现主、从动轴的接合和脱离。

泵轮和涡轮的内壁与叶片之间的空间为油循环流动的通道, 称为流道。流道的最大直径  $D$  称为偶合器有效直径。

### 4.3 基本关系和特性

表 6-2-69

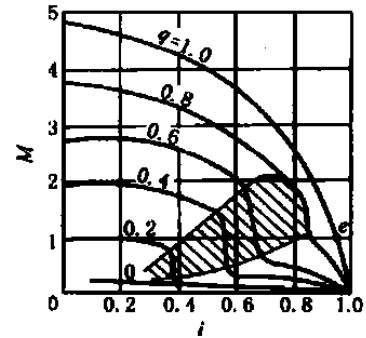
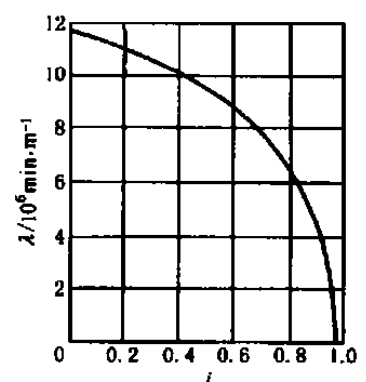
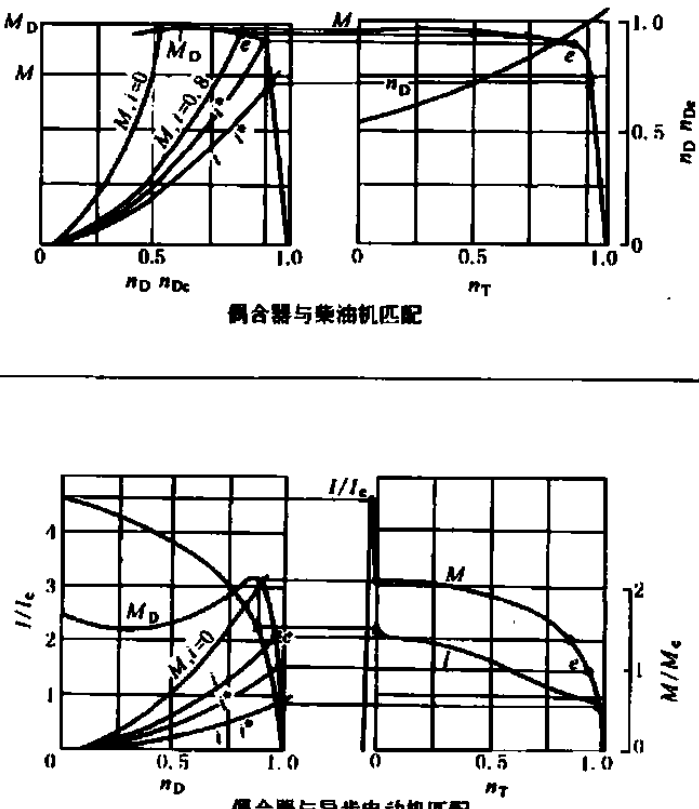
偶合器的基本关系

| 名称            | 公式  | 说明   |
|---------------|---|--|
| 稳定运转下各转矩之间的关系 | $M_p = M_T = M$ $M_1 \sim M \sim M_2$                                   | $M_1$ —— 输入(主动)轴转矩<br>$M_2$ —— 输出(从动)轴转矩<br>$M_p$ —— 泵轮液力转矩<br>$M_T$ —— 涡轮液力转矩<br>$M$ —— 偶合器所传转矩<br>左关系中忽略了不大的外壳鼓风、轴承和油封的阻力转矩, 工程上允许这种忽略 |
| 液力效率 $\eta_l$ | $\eta_l = \frac{M_T n_2}{M_p n_1} = \frac{n_2}{n_1} = i$                | $i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_T}{n_p}$ —— 转速比   |
| 滑差(转差率) $S$   | $S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = 1 - i = 1 - \eta_l$                        | 在传递额定转矩时, 偶合器的输出转速要比输入转速约低 2% ~ 5%, 即额定滑差 $S^* = 0.02 \sim 0.05$   |
| 偶合器效率 $\eta$  | $\eta = i \left( 1 - \frac{\sum \Delta N}{N_1} \right) = \eta_l \eta_m$ | $\sum \Delta N$ —— 偶合器空转时功率损失<br>$N_1$ —— 偶合器输入轴功率<br>$\eta_m$ —— 机械效率   |
| 过载系数 $T_s$    | $T_s = \frac{M_{max}}{M_e}$   | $M_{max}$ —— 偶合器最大转矩, 一般出现在 $i=0$ 上况<br>$M_e$ —— 偶合器所传的额定转矩  |

表 6-2-70

特性

| 名称                | 图形及说明  |
|-------------------|--|
| 外特性<br>$M = f(i)$ | <p>在流道全充油, <math>n_p</math> 和油的密度 <math>\rho</math> 为定值下, 偶合器转矩 <math>M</math> 随 <math>i</math> 的变化关系见图。</p> <p><math>M</math> —— 转矩对额定点 <math>e</math> 的相对值</p> <p>当 <math>i</math> 由零到 1 变化时, <math>M</math> 由某一最大值逐步下降到零。具体曲线图形还随流道几何参数不同而异</p> |

| 名称   | 图形及说明   |
|--|---|
| <p>部分充油特性<br/><math>M = f(i, q)</math></p>       | <p>在 <math>n_D</math> 和 <math>\rho</math> 不变下, <math>M</math> 随流道中油充满程度 <math>q</math> 和 <math>i</math> 的变化关系见图。流道未充满 (<math>q &lt; 1.0</math>) 时, <math>M</math> 均低于外特性曲线, 曲线具体形状随不同流道几何参数有所区别。有局部不稳定区(阴影部分)</p>   |
| <p>无因次(原始)特性<br/><math>\lambda = f(i)</math></p> | <p>转矩无因次系数<br/><math display="block">\lambda = \frac{M}{\rho n_D^2 D^5}</math></p> <p>转矩系数有因次<br/><math display="block">\lambda = \frac{M}{\rho g n_D^2 D^5} = f(i)</math> 称原始特性, 后者工程上通用。表示一系列流道几何相似偶合器的共性, 并忽略 <math>Re</math> 数对 <math>\lambda</math> 的不大影响。可以推算出某偶合器在不同 <math>n_D</math> 和 <math>\rho</math> 时的 <math>M</math></p>   |
| <p>与原动机的匹配特性</p>                                 | <p><math>M_D = M_1 = M = \rho g \lambda_1 n_D^2 D^5</math>;<br/><math>n_D = n_B</math>;</p> <p><math>\lambda_1</math> 可取自原始特性 <math>\lambda = f(i)</math> (i), 任选一 <math>i</math> 必可得对应该 <math>i</math> 的 <math>\lambda_1</math>;</p> <p>所选原动机特性由该原动机制造厂提供</p> <p><math>i^*</math> 时抛物线应通过额定工况点 <math>e</math></p> <p>原动机转矩 <math>M_D</math>, 转速 <math>n_D</math>, 电机电流 <math>I</math> 和偶合器转矩 <math>M</math> 随涡轮转速 <math>n_T</math> (或输出转速 <math>n_2</math>) 的变化关系</p> <p>可以看出 <math>n_T = 0</math> 时, <math>n_D \neq 0</math>, 且常可大于柴油机最低稳定转速 <math>n_{Dmin}</math>, 柴油机可不致熄火</p> <p>当 <math>k_g</math> 小于电动机的<br/><math display="block">\frac{M_{Dmax}}{M_{Dc}}</math></p> <p>时, 如果工作机突然发生卡住或动力过载 (<math>n_T = 0</math>), 电动机可在最大转矩右侧附近运转, 不致失速(或闷车)</p>  <p style="text-align: center;">偶合器与柴油机匹配</p> <p style="text-align: center;">偶合器与异步电动机匹配</p> |

| 名称   | 图形及说明 |
|--|-------|
| <p>调速特性</p> <p>部分充油特性与工作机(载荷)特性 <math>M_2 = f(n_2)</math> 相配合</p> <p>1—载荷转矩 <math>M_2 \propto n_2^2</math>, 调速范围 <math>i = 0.25 - 0.97</math>;</p> <p>2—恒转矩载荷 <math>i = 0.4 - 0.97</math>;</p> <p>3—减转矩载荷 <math>i = 0.68 - 0.97</math></p> |       |

表 6-2-71

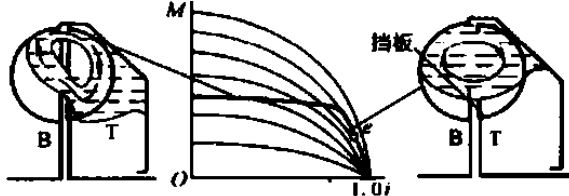
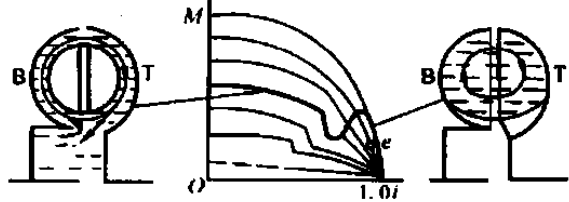
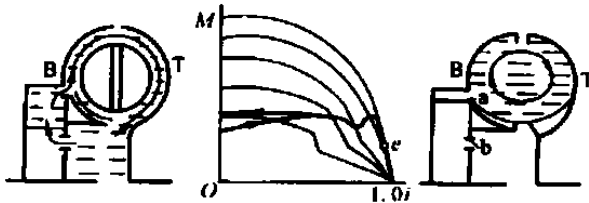
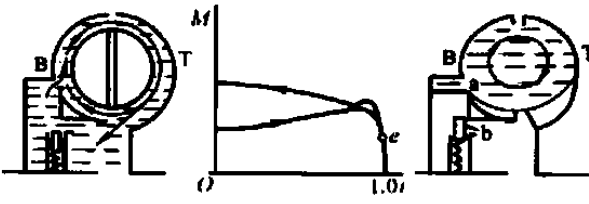
调速原理

| 调速形式               | 调速原理及说明  |
|--------------------|--|
| <p>勺管, 出口调节</p>    | <p>勺管口调节原理</p> <p>1—泵轮; 2—涡轮; 3—流通孔; 4—排油; 5—导管;<br/>6—副叶片; 7—转动外壳; 8—进油管; 9—旋转油环</p> <p>由外部油泵供应的进入偶合器流道的流量不变, 勺管排油能力大于供油, 流道内存油面(即充油度 <math>q</math>) 与勺管孔口齐平, 移动勺管于最内和最外缘两极限位置(即全充油和排空)之间任一位置, 可得对应充油度 <math>q</math> 和输出转速 <math>n_2</math>, 实现无级调速</p> |
| <p>勺管和喷嘴, 进口调节</p> | <p>(a) 输出全速</p> <p>(b) 输出最低速</p> <p>流道外侧有数个喷嘴常开连续喷油, 流道的充满程度视勺管提供的油量而定。勺管伸入最下侧(外缘), 旋转油壳内存油几乎全由勺管勺取供应流道, 流道全充满, 输出轴全速; 勺管拉起至上限位置, 流道内油由喷嘴排入旋转油壳, 流道排空, 输出最低速, 勺管置于两极限位置之间, 即得对应流道充油度 <math>q</math> 和输出转速 <math>n_2</math>, 实现无级调速</p>                     |



表 6-2-72

限矩原理

| 名称                | 工作原理图及说明   |
|-------------------|--|
| <p>牵引型(静压倾泄式)</p> |  <p>外壳与涡轮外侧有较大容积辅油室,并外缘与流道相通。涡轮停转或低速时,辅油室油层厚度大,贮油量,流道内部分充油,加上挡板阻流作用,限制了低速工况的过大转矩。涡轮高速时,因离心力加大,辅油室油流向流道,油层厚度与流道接近,流道充满程度增加,挡板阻流作用减弱,传递额定转矩</p> <p>注入耦合器的油是定量的,并使流道部分充油</p> |
| <p>限矩型(动压倾泄式)</p> |  <p>泵轮内缘设有内辅室,流道内定量部分充油。涡轮高速时,流道内油量变化不大,接近全充油,传递额定转矩。当涡轮转速降低到 <math>i=0.8</math> 以下时,反抗压头明显低于泵轮,液流结构由小循环变为大循环,冲向内辅室,而后流道变为部分充油,所传转矩降低,达到限制过大转矩的目的</p>                    |
| <p>限矩型(延充式)</p>   |  <p>泵轮内缘有内辅室,外侧有外辅室。由静止启动时,外辅室存油由孔 a 缓缓流入流道,使所传转矩逐渐增加。反之,当涡轮突然减速时,内辅室的油一部分可经孔 b 流入外辅室,降低涡轮低转速时转矩。如采取结构措施,可减少特性中转矩跌落现象,限矩性能好</p>  |
| <p>限矩型(阀控延充式)</p> |  <p>泵轮内辅室上装有延充阀。泵轮(即电动机)开始启动时,延充阀开,涡轮环流冲向内辅室后,经 b 孔大量流入外辅室,流道内充油度减小,转矩大大减小,使电机轻载快速启动。当泵轮(电动机)超过临界转速后,因离心力作用关闭,侧辅室油经 a 孔逐步进入流道,使转矩缓慢增加。涡轮失速或制动时,转矩特性与动压倾泄式类似,限矩性能好</p>  |

## 4.4 设计原始参数及其分析

### (1) 功率与转速

液力偶合器所传功率和输入转速，一般等于原动机的额定功率和额定转速。对于原动机为异步电动机的工作机，使用偶合器后可解决电机的轻载启动问题，故以工作机的额定功率作为偶合器所传功率。功率与转速通常有如下几种组合，见表 6-2-73。

表 6-2-73 偶合器功率与转速常用组合

| 功率与转速组合   | 型 式         | 使用目的                                | 应用实例                                 | 设计要点  |
|---|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 小功率 (< 100kW) 与中速 (1000 ~ 1500r/min) 或高速 (3000r/min)          | 牵引型限矩型调速型   | 解决电动机轻载启动、工作机平稳启动、过载防护、无级调速、隔振防冲等问题 | 带式输送机、塔式起重机、刨煤机、破碎机、离心机、空调风机、供水泵等    | 除妥善解决启动、限矩和调速性能之外，应着重在结构简单、不用或简化冷却供油系统、减小尺寸重量和降低制造成本上多加研究，并应易于批量生产            |
| 中功率 (300 ~ 3500kW) 与低速 (365 ~ 600r/min) 或中速 (750 ~ 1500r/min) | 调速型 (部分限矩型) | 无级调速，无载或轻载启动，隔振防冲                   | 水泵、泥浆泵、尾矿泵、转炉除尘风机、锅炉引风机、送风机、球磨机、挤压机等 | 应力求缩短轴向尺寸，简化冷却供油润滑系统  |
| 大功率 (1600 ~ 20000kW) 与高速 (3000r/min) 或超高速 (4500 ~ 6000r/min)  | 调速型         | 无级调速、无载启动                           | 电站锅炉给水泵、煤气鼓风机、舰船燃气轮机动力装置、高炉鼓风机       | 应着重解决高转速叶轮与转动外壳的过大应力问题，以及调速控制和冷却供油润滑系统等。这类偶合器常带有增速齿轮，因此，高速齿轮传动和轴承、振动等问题也应加以重视 |

### (2) 滑差与效率的确定

液力偶合器在额定工况长期运转时的滑差  $S^*$  与对应的效率  $\eta^*$ ，可按不同情况参照表 6-2-74 加以确定。

表 6-2-74 额定工况下的滑差  $S^*$  与效率  $\eta^*$

| 型 式     | 功 率 /kW                           | 额定工况滑差 $S^*$                     | 机械效率 $\eta_m$                | 偶合器效率 $\eta^* = (1 - S^*)\eta_m$ | 说 明   |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|
| 牵引型和限矩型 | $\leq 10$<br>$> 10$               | 0.05 ~ 0.07<br>(常取 0.05)<br>0.04 | 约为<br>0.99                   | $\geq 0.94$<br>$\geq 0.95$       | $S^*$ 取小值，虽可提高传动效率，但有效直径增大，重量尺寸增加，造价也增加，还将使过载系数 $T_d$ 增大，偶合器启动和过载防护性能不易得到保证         |
| 调速型     | $< 1600$<br>$> 1600$<br>(带增、减速齿轮) | 0.03 ~ 0.02<br>常取 0.03           | 0.985 ~ 0.992<br>0.98 ~ 0.99 | 0.955 ~ 0.972<br>0.95 ~ 0.97     | $S^*$ 取小值，可提高传动效率，但有效直径增加，对叶轮和转动外壳的强度不利，重量尺寸增大，调速范围也将缩小                             |
| 间歇工作偶合器 |                                   | 0.07 ~ 0.30                      |                              |                                  | 必须限制偶合器的重量尺寸或过载系数，又只供短期或间歇工作、经济性不重要的场合（例如塔吊走行轮驱动偶合器）， $S^*$ 可选取较大的值，可大大减小有效直径、重量和造价 |

(3) 启动和过载防护的要求

为了有效地防护动力传动系统免于过载而破坏，和在工作机启动时充分利用异步电动机的最大转矩，耦合器的过载系数应满足表 6-2-75 的要求。

表 6-2-75 牵引型和限矩型耦合器的过载系数  $T_s$

| 功率范围       | 大中功率<br>( >500kW ) | 小功率<br>( <100kW ) | 不 限 |
|------------|--------------------|-------------------|-----|
| 原动机类型      | 异步电动机              | 异步电动机             | 柴油机 |
| 过载系数 $T_s$ | <3.5               | <2.5 - 2.7        | <4  |

(4) 调速范围

调速型耦合器的调速范围，一般已能满足使用要求（见表 6-2-76）。如要超出这一范围，可采取某些结构措施达到，但在设计之前必须加以明确。

表 6-2-76 调速范围

| 工作机转矩特性                         | 调 速 范 围                        | 应 用 实 例              |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 恒转矩                             | $i = 0.40 - 0.97$              | 起重机, 运输机, 往复泵        |
| 二次抛物线转矩 ( $M_2 \propto n_2^2$ ) | $i = 0.20 - 0.97$              | 离心风机, 压气机, 无背压水泵     |
| 减转矩                             | $i = 0.6 - 0.97$<br>(视管道静压头而异) | 定背压锅炉给水泵, 输油泵, 离心水泵等 |

(5) 全程调速或离合时间（见表 6-2-77）

表 6-2-77

| 耦合器型式        | 全程调速时间或离合时间<br>/s         | 说 明                             |
|--------------|---------------------------|---------------------------------|
| 出口调节式(箱体式)   | 10 - 30                   | 视泵轮转速、供油泵排量、有效直径和勺管管径大小等不同而有所差别 |
| 进口调节式(旋转油充式) | 升速 10 - 30<br>降速 60 - 180 |                                 |

(6) 重量尺寸

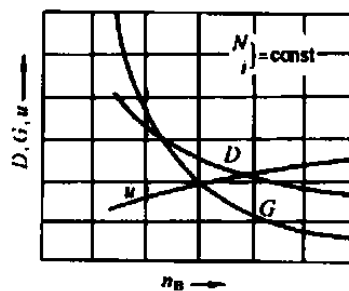


图 6-2-10 所传功率恒定下的相似规律  
D—有效直径；G—本体重量；u—叶轮圆周速度

指耦合器的本体以及与本体相联的辅助结构（如箱体）的重量和尺寸。在传递同一功率的情况下，有效直径  $D$  与泵轮转速  $n_p^{3/5}$  成反比，而耦合器本体重量  $G$  又与  $D^{2.7}$  成正比。因此，为减小耦合器重量尺寸，设计时常将耦合器输入轴直接与原动机相联，或布置在转速更高的高速轴上。自然，随着输入转速增加，叶轮圆周速度  $u$  增大，应力也相应增加，见图 6-2-10。此外，耦合器重量尺寸在很大程度上与结构布置形式有关，在总体设计时应特别注意。

#### (7) 振动值

耦合器在流道全充油和额定转速下运转时，在整机轴承部位所测得的振幅值（包括垂直、水平和轴向方向），一般不应大于  $60 \sim 120 \mu\text{m}$ （全幅），高转速耦合器和出口调节式耦合器取小值，低转速耦合器和进口调节式耦合器取大值。

#### (8) 工作油

耦合器的工作油也作为润滑油，对油的要求是：黏度较低，润滑性适当，密度较大，无腐蚀性，闪点较高，不易产生泡沫。对于一般采用滚动轴承支承的各种耦合器，常用 20 号机械油；对带有增速（或减速）齿轮并采用滑动轴承的耦合器，为改善润滑，普遍应用 22 号透平油。近年来国内还生产液力传动专用油，可选用 6 号液力传动油。

#### (9) 易熔塞与易熔合金

对于要求防护动力过载的耦合器，必须在流道外缘的转动外壳上安装 2~3 只易熔塞（内孔注有易熔合金的螺堵）。其目的是一旦工作机在运转中因阻力过大被卡住而停转时，仍在运转的原动机的全部功率将被耦合器吸收（此时  $S=1$ ，耦合器效率为零），使油温短期内剧烈上升，达某一值后易熔合金熔化，流道中油将通过易熔塞中的孔排出壳体，流道排空，所传功率也随之切断，从而使传动系统得到了真正的保护。

易熔合金的熔点必须低于油的闪点，常取  $110 \sim 140^\circ\text{C}$ 。对于使用环境有防爆要求的场合，应视具体情况进行慎重的选择。

## 4.5 流道选型设计

耦合器流道的几何参数包括：流道在轴面上的几何形状、叶片数目、厚度和角度，有无内环和挡板及它们的尺寸及辅油室的位置和容积等。不同耦合器流道、其原始特性各不相同。目前，国内外常用的几种流道和其由试验所得的原始特性列于表 6-2-78 中。

#### (1) 流道选型原则

① 在额定工况滑差  $S^*$ （或  $i^*$ ）时，耦合器原始特性应具有尽可能大的扭矩系数  $\lambda^*$  值。

由  $M = \rho g \lambda^* n_p^2 D^5$  公式可见， $\lambda^*$ （对应滑差  $S^*$ ）愈大，在其他相同条件下， $D$  可愈小，或  $M$  可愈大，或  $S^*$  可愈小。因此， $\lambda^*$  大小是耦合器各种流道进行比较时的重要指标之一。对大多数流道， $S^* = 0.03$  时  $\lambda^*$  值为  $(1.2 \sim 2.7) \times 10^{-6} \text{min}^2/\text{m}$ 。国标 GB 5837—86 中规定，对调速型耦合器， $S^* \leq 0.03$  时要求  $\lambda^* \geq 1.7 \times 10^{-6}$ ；限矩或牵引型耦合器， $S^* \leq 0.04$  时要求  $\lambda^* \geq 1.6 \times 10^{-6}$ 。

② 对于限矩型耦合器，涡轮零速（ $S=1$ ）工况时的扭矩系数  $\lambda_0$  应尽可能小，或在规定的过载系数  $T_g$  之内，使耦合器有较好的过载防护性能。某些要求脱离的调速型耦合器也希望有较小的  $\lambda_0$ ，以减小在脱离状态下流道内部的空转损失，避免长期空转时，耦合器流道内温升过高而产生故障。

③ 对于限矩型耦合器，还希望特性曲线波动较小。这种波动常用凹陷系数  $e = \lambda_{L_{\max}} / \lambda_{L_{\min}}$  来表示，式中  $\lambda_{L_{\max}}$  和  $\lambda_{L_{\min}}$  分别为  $d\lambda/di > 0$  区段上扭矩系数的局部最大值和最小值。 $e$  值愈大，性能愈差， $e=1.0$  最佳，一般  $e \leq 1.4$ 。当  $e > T_g$  时，在启动过程中耦合器就有可能不能加速到额定工况点，因而无法维持正常工作。

④ 对于绝大多数要求无级调速的工作机，一般调速耦合器无限矩要求，相反希望在  $S$  增加时  $M$  急剧增加，也即具有较“坚挺”的特性，以扩大耦合器的调速范围。

⑤ 为便于叶轮与轴、勺管装置以及辅油室等的结构布置，希望流道有较大的  $d_0/D$  值。对于用机械加工方法形成流道的还要求流道轴面形状简单。尽可能用径向直叶片使耦合器正反方向运转时性能相同。还应注意所选用的流道在运转中有较小的轴向推力。

上述几条原则仅供流道选型时分析比较之用，最佳的选择自然还视所设计耦合器的具体情况而定。例如将耦合器作为液力制动器（或减速器，水力测功器）时，就希望在设计工况  $S^* = 1$  时具有很大的  $\lambda_0$  以减小尺寸。这种特殊情况这里不加讨论。

国内外常用的液力偶合器流道及其原始特性

| 序号 | 流道名称        | 流道几何形状 | 原始特性 | 有效直径 $D/m$   | 几何参数   | 特性参数  | 叶片数目   | 充油量    | 特点   | 模型情况                               |
|----|-------------|--------|------|--|--|---|--|--------|--|------------------------------------|
| 1  | 桃形          |        |      | $D = \sqrt[3]{\frac{M_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^2}}$ $= \sqrt[3]{\frac{9555 N_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^3}}$ <p> <math>M_c</math> —— 偶合器所传额定转矩, <math>N \cdot m</math>;<br/> <math>N_c</math> —— 偶合器所传的额定功率, <math>kW</math>;<br/> <math>\rho</math> —— 工作油密度, <math>kg/m^3</math>;<br/> <math>g</math> —— 重力加速度, <math>g = 9.81 m/s^2</math>;<br/> <math>\lambda^*</math> —— 额定工况转速比 <math>i^*</math> (或 <math>S^*</math>) 时的转矩系数, <math>min^2/m</math>;<br/>                     本表中 <math>\lambda_{0.97}, \lambda_{0.98}</math> 和 <math>\lambda_{0.96}</math> 所对应的 <math>i^*</math> 各为 0.97, 0.98 和 0.96;<br/> <math>n_{Dc}</math> —— 原动机或泵轮额定转速, <math>r/min</math> </p> | $d_0 = 0.525D$<br>$\rho_1 = 0.16D$<br>$\rho_2 = 0.104D$<br>$S = 0.05D$<br>$\Delta = 0.01D$           | $\lambda_{0.97} = (1.6 \sim 2.1) \times 10^{-6}$<br>$\lambda_{0.98} = (1.2 \sim 1.3) \times 10^{-6}$                      |  | 全充油    | 普通用于调速型, $d_0/D$ 较大                        | $D = 0.4m$<br>$n_g = 1400 r/min$   |
| 2  | 扁圆形         |        |      | $D = \sqrt[3]{\frac{M_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^2}}$ $= \sqrt[3]{\frac{9555 N_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^3}}$ <p> <math>M_c</math> —— 偶合器所传额定转矩, <math>N \cdot m</math>;<br/> <math>N_c</math> —— 偶合器所传的额定功率, <math>kW</math>;<br/> <math>\rho</math> —— 工作油密度, <math>kg/m^3</math>;<br/> <math>g</math> —— 重力加速度, <math>g = 9.81 m/s^2</math>;<br/> <math>\lambda^*</math> —— 额定工况转速比 <math>i^*</math> (或 <math>S^*</math>) 时的转矩系数, <math>min^2/m</math>;<br/>                     本表中 <math>\lambda_{0.97}, \lambda_{0.98}</math> 和 <math>\lambda_{0.96}</math> 所对应的 <math>i^*</math> 各为 0.97, 0.98 和 0.96;<br/> <math>n_{Dc}</math> —— 原动机或泵轮额定转速, <math>r/min</math> </p> | $d_0 = 0.415D$<br>$\rho = 0.1465D$<br>$S = 0.0244D$<br>$d_1 = 0.585D$<br>$\Delta = 0.01D$            | $\lambda_{0.97} = (2.0 \sim 2.4) \times 10^{-6}$<br>$\lambda_{0.98} = (1.4 \sim 1.6) \times 10^{-6}$                      | $z_g = 8.65D^{0.279}$<br>( $D$ 用 $mm$ )<br>$r_1 = r_2 \pm 2$ | 全充油    | 普通用于调速型, $d_0/D$ 较小, 但 $\lambda_{0.97}$ 较大 | $D = 0.36m$<br>$n_g = 1470 r/min$  |
| 3  | 牵引型 (静压倾槽式) |        |      | $D = \sqrt[3]{\frac{M_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^2}}$ $= \sqrt[3]{\frac{9555 N_c}{\rho g \lambda \cdot n_{Dc}^3}}$ <p> <math>M_c</math> —— 偶合器所传额定转矩, <math>N \cdot m</math>;<br/> <math>N_c</math> —— 偶合器所传的额定功率, <math>kW</math>;<br/> <math>\rho</math> —— 工作油密度, <math>kg/m^3</math>;<br/> <math>g</math> —— 重力加速度, <math>g = 9.81 m/s^2</math>;<br/> <math>\lambda^*</math> —— 额定工况转速比 <math>i^*</math> (或 <math>S^*</math>) 时的转矩系数, <math>min^2/m</math>;<br/>                     本表中 <math>\lambda_{0.97}, \lambda_{0.98}</math> 和 <math>\lambda_{0.96}</math> 所对应的 <math>i^*</math> 各为 0.97, 0.98 和 0.96;<br/> <math>n_{Dc}</math> —— 原动机或泵轮额定转速, <math>r/min</math> </p> | $d_0 = 0.32D$<br>$d_2 = 0.53D$<br>$d_1 = 0.60D$<br>$\rho = 0.15D$<br>$b = 0.30D$<br>$\Delta = 0.01D$ | $\lambda_{0.96} \approx 1.6 \times 10^{-6}$<br>$\lambda_{0.98} = 4.6 \times 10^{-6}$<br>$T_c = 2.87$<br>$T_{gmax} = 3.88$ |  | 定量部分充油 | 用于启动大惯量工作机                                 | $D = 0.368m$<br>$n_g = 1450 r/min$ |

表 6-2-78

续表

| 序 列 | 流道名称           | 流道几何形状 | 原始特性 | 有效直径 $D/m$   | 几何参数   | 特性参数   | 叶片数目   | 充油度     | 特 点    | 模 型 情 况   |
|-----|----------------|--------|------|--|--|--|--|---------|--------|---|
| 4   | 限矩型<br>(动压补偿式) |        |      | $D = \sqrt[5]{\frac{M_c}{\rho g \lambda^3 n_{De}^2}}$ $= \sqrt[5]{\frac{9555 N_c}{\rho g \lambda^3 n_{De}^2}}$ <p> <math>M_c</math>——偶合器所传额定转矩, <math>N \cdot m</math>;<br/> <math>N_c</math>——偶合器所传的额定功率, <math>kW</math>;<br/> <math>\rho</math>——工作油密度, <math>kg/m^3</math>;<br/> <math>g</math>——重力加速度, <math>g = 9.81 m/s^2</math>;<br/> <math>\lambda^*</math>——额定工况转速比 <math>i^*</math> (或 <math>S^*</math>) 时的转矩系数, <math>min^2/m</math>;<br/>                     本表中 <math>\lambda_{0.97}</math>, <math>\lambda_{0.96}</math> 和 <math>\lambda_{0.95}</math> 所对应的 <math>i^*</math> 各为 0.97, 0.98 和 0.96;<br/> <math>n_{De}</math>——原动机或泵轮的额定转速, <math>r/min</math> </p> | $d_0 = 0.52D$<br>$\rho = 0.12D$<br>$b_1 = 0.10D$<br>$b_2 = 0.07D$<br>$b_3 = 0.055D$<br>$b_4 = 0.158D$<br>$d_1 = 0.516D$<br>$d_2 = 0.376D$<br>$\Delta = 0.01D$  | $\lambda_{0.96} = (1.35 \sim 1.6) \times 10^{-6}$<br>$T_g = 2.5 \sim 3.4$                                | $z_g = 8.65D^{0.279}$<br>(D 用 mm)<br>$z_T = z_g \pm 2$ | 定量部分充油度 | 流道宽度较小 | $D = 0.368m$<br>$n_g = 1450$<br>$r/min$                           |
| 5   | 限矩型<br>(延充式)   |        |      | $D = \sqrt[5]{\frac{M_c}{\rho g \lambda^3 n_{De}^2}}$ $= \sqrt[5]{\frac{9555 N_c}{\rho g \lambda^3 n_{De}^2}}$ <p> <math>M_c</math>——偶合器所传额定转矩, <math>N \cdot m</math>;<br/> <math>N_c</math>——偶合器所传的额定功率, <math>kW</math>;<br/> <math>\rho</math>——工作油密度, <math>kg/m^3</math>;<br/> <math>g</math>——重力加速度, <math>g = 9.81 m/s^2</math>;<br/> <math>\lambda^*</math>——额定工况转速比 <math>i^*</math> (或 <math>S^*</math>) 时的转矩系数, <math>min^2/m</math>;<br/>                     本表中 <math>\lambda_{0.97}</math>, <math>\lambda_{0.96}</math> 和 <math>\lambda_{0.95}</math> 所对应的 <math>i^*</math> 各为 0.97, 0.98 和 0.96;<br/> <math>n_{De}</math>——原动机或泵轮的额定转速, <math>r/min</math> </p> | $d_0 = 0.32D$<br>$d_1 = 0.52D$<br>$d_2 = 0.55D$<br>$d_3 = 0.7D$<br>$\rho_1 = 0.15D$<br>$\rho_2 = 0.1D$<br>$b_1 = 0.15D$<br>$B = 0.45D$<br>$\Delta = 0.01D$<br>$g = 4 \times \phi 0.008D$<br>$e = 4 \times \phi 0.0125D$<br>$c = 8 \times \phi 0.03D$<br>$r$ 尽量小, 视结构而定 | $\lambda_{0.96} = 1.4 \times 10^{-6}$<br>$\lambda_{0.95} = 2.6 \times 10^{-6}$<br>$T_g = 1.84 \sim 2.04$ | $z_g = 8.65D^{0.279}$<br>(D 用 mm)<br>$z_T = z_g \pm 2$ | 定量部分充油度 | 流道宽度较小 | $D = 0.65m$<br>$n_g = 980$<br>$r/min$<br>$z_g = 82$<br>$z_T = 80$ |

注: 1. 表中所列流道, 其叶片均为径向直叶片, 故正反转的特性相同。

2. 对序列 3、4、5 定量部分充油流道  $\lambda_{0.96}$ ,  $T_g = \frac{\lambda_0}{\lambda_{0.96}}$  和  $T_g \text{max} = \frac{\lambda_{\text{max}}}{\lambda_{0.96}}$  均是指最大充油度而言的。减小充油度, 则  $\lambda_{0.96}$  和  $T_g$  也有所降低。

3. 序列 5 的延充式流道可加装延迟阀。

4. 用表中公式计算有效直径  $D$  时, 未考虑偶合器模型和实物之间的不同而引起的不大影响, 实际上这一影响还是存在的。具体表现为  $\lambda^*$  (如  $\lambda_{0.97}$ ) 有一变化范围, 当设计的偶合器泵轮转速  $n_g$  愈高,  $D$  愈大, 流道加工有较高的精密度和较低的粗糙度、油温较高和油的黏度愈小时, 则同一  $i$  下的  $\lambda^*$  值愈大 (以上任一因素均影响  $\lambda^*$  偏大), 反之则偏小。这一点在计算  $D$  时应按具体情况加以考虑。

5. 为了通用和便于选购定型产品, 由上表计算出来有效直径  $D$ , 必须向上圆整到国标 GB/T 5837—1993 所规定的系列尺寸, 例如 200mm, 220mm, 250mm, 280mm, 320mm, 360mm, 400mm, 450mm, 500mm, 560mm, 650mm, 750mm, 800mm, 875mm, 1000mm, 1150mm 等。由于向上圆整, 故在传递额定功率时偶合器实际滑差  $S$  要比计算时所选的标准值  $S^*$  (如  $S^* = 0.03$ ) 略小。



⑥ 偶合器叶轮的叶片厚度  $\delta$  见表 6-2-79。

表 6-2-79

偶合器叶轮的叶片厚度  $\delta$ 

| 有效直径 $D$<br>/mm         | 叶 轮 制 造 工 艺           | 叶片厚度 $\delta$<br>/mm | 说 明             |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|
| 250 - 500               | 钢板冲压轮壁, 铆接或焊接薄钢板叶片    | 1 - 1.5              | 适于大量生产          |
| 250 - 450<br>450 - 1000 | 铝合金铸造叶轮               | 2 - 3.5<br>4 - 8     | 金属模取低值<br>砂模取高值 |
| 450 - 700               | 铸造合金钢<br>铸钢轮壁, 焊接钢板叶片 | 5 - 6<br>3 - 5       |                 |
| 800 - 2000              | 铸钢轮壁, 焊接钢板叶片          | 4 - 6                |                 |

## (2) 实例

例 1 试确定一台调速型偶合器流道的主要尺寸。原动机为 1600kW, 2985r/min 异步电动机, 工作机为 1200kW 离心鼓风机, 额定滑差  $S^* \leq 0.03$ , 采用 20 号机械油, 油温 70℃ 时的密度  $\rho = 870\text{kg/m}^3$ 。

选用表 6-2-78 中的扁圆形流道, 并取  $S^* = 0.03$ , 此时其  $\lambda^* = 2.1 \times 10^{-6}$ 。因偶合器能协助电动机实现无载启动, 故以 1200kW 作为偶合器所传的额定功率  $N_e$ , 按表中公式计算流道几何参数, 有效直径为

$$D = \sqrt[3]{\frac{9555N_e}{\rho g \lambda^* n_{D_e}^3}} = \sqrt[3]{\frac{9555 \times 1200}{870 \times 9.81 \times 2.1 \times 10^{-6} \times 2985^3}} = 0.474\text{m}$$

按系列尺寸, 向上圆整到  $D = 0.5\text{m}$ 。由于这一圆整, 则在额定工况实际运转时,  $S^*$  必将小于 0.03。

流道其余几何尺寸为

$$d_0 = 0.415 \times 0.5 = 0.2075\text{m}$$

$$\rho = 0.1465 \times 0.5 = 0.07325\text{m}$$

$$S = 0.0224 \times 0.5 = 0.0112\text{m}$$

$$d_1 = 0.585 \times 0.5 = 0.2925\text{m}$$

$$\Delta = 0.01 \times 0.5 = 0.005\text{m}$$

叶片数目

$$z_0 = 8.65 \times D^{0.279} = 8.65 \times 500^{0.279} = 8.65 \times 5.66 = 48.98$$

取泵轮叶片数  $z_0 = 50$ , 涡轮叶片数  $z_1 = 50 - 2 = 48$ 。叶片沿叶轮圆周均匀分布。

例 2 按如下条件确定限矩型偶合器有效直径, 并校验其过载防护性能。7.5kW、1470r/min 异步电动机经偶合器带动灰渣粉碎机, 运转中要求动力过载保护,  $S^* \sim 0.04$ , 采用 20 号机械油, 70℃ 时之  $\rho = 870\text{kg/m}^3$ 。

选表 6-2-78 中的限矩型 (动压倾槽式) 流道, 取  $S^* = 0.04$  时之  $\lambda^* = \lambda_{0.96} = 1.45 \times 10^{-6}$ , 原始特性中最大转矩系数  $\lambda_0 = 3.8 \times 10^{-6}$  (在  $i=0$  时)。有效直径为

$$D = \sqrt[3]{\frac{9555N_e}{\rho g \lambda^* n_{D_e}^3}} = \sqrt[3]{\frac{9555 \times 7.5}{870 \times 9.81 \times 1.45 \times 10^{-6} \times 1470^3}} = 0.277\text{m}$$

按系列尺寸, 取  $D = 0.28\text{m}$ 。

该异步电动机之最大转矩和额定转矩的比值  $M_{D_{max}}/M_{D_e} = 2.2$ , 最大转矩所对应的转速约为 1375r/min。当工作机突然因阻力增大而减速时, 偶合器所能出现的最大转矩 ( $i=0$ ) 为

$$M_{max} = \rho g \lambda_0 n_0^2 D^5 = 870 \times 9.81 \times 3.8 \times 10^{-6} \times 1375^2 \times 0.28^5 = 105.5\text{N} \cdot \text{m}$$

异步电动机额定转矩为

$$M_{D_e} = 9555 \cdot \frac{N}{n} = 9555 \cdot \frac{7.5}{1470} = 48.75\text{N} \cdot \text{m}$$

异步电机所能产生的最大转矩  $M_{D_{max}} = 2.2 \cdot M_{D_e} = 2.2 \times 48.75 = 107.25\text{N} \cdot \text{m}$

由于  $M_{D_{max}} > M_{max}$ , 故工作机被突然卡住不转时, 电动机仍可在稍高于最大转矩对应的转速运转, 不致停车。几分钟后因油过热易堵塞熔化, 将流道内油排空, 偶合器不再传递功率, 从而起过载防护作用。

## 4.6 轴向推力计算

偶合器运转时叶轮上的轴向推力由推力轴承受。设计时必须算出轴向推力的大小及其方向, 以确定轴承的

承载能力。

作用在叶轮（以涡轮为例）上的轴向推力由三部分组成（图 6-2-11）：涡轮内外壁因油压力不等而产生的轴向力  $F_1$ ，方向使涡轮和泵轮靠近；因液流轴面流速  $v_m$  方向变化而引起的推力  $F_2$ ，其方向使涡轮与泵轮分开；以及因供油压力和不平衡面积而产生的推力  $F_3$ ，方向使两叶轮分开。轴向推力的计算可按表 6-2-80 进行。

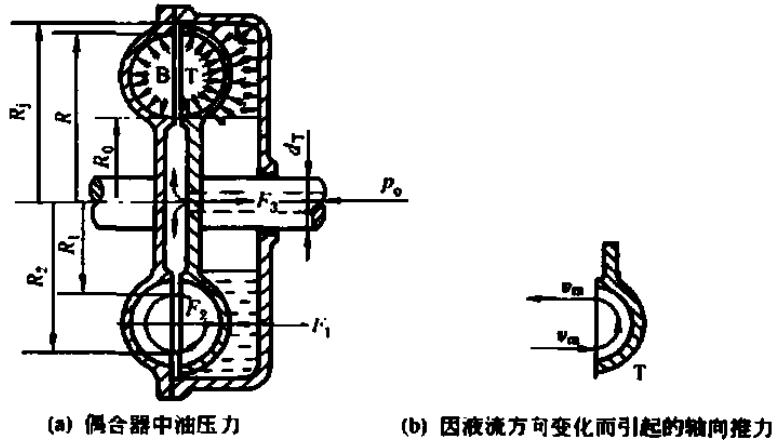


图 6-2-11 耦合器的轴向推力

表 6-2-80

| 名称   | 计算公式或参数选择  |
|--|--|
| 转速比 $i$                                      | 按运转工况选择。一般选 $i = 0.97, 0.95$ 和 $0$ 三点  |
| 泵轮角速度 $\omega_0 / \text{s}^{-1}$             | $\omega_0 = \frac{2\pi n_0}{60}$<br>$n_0$ —— 泵轮转速, r/min   |
| 工作油密度 $\rho / \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ | 按油种及油温确定。20 号机械油 70℃ 时 $\rho = 870 \text{kg/m}^3$  |
| 流道有效半径 $R / \text{m}$                        | $R = D/2$  |
| 最小油平面半径 $R_0 / \text{m}$                     | 全充油时常取 $R_0 = d_0/2$   |
| 泵轮最大浸油半径 $R_1 / \text{m}$                    | 视结构而定  |
| 涡轮内外壁因油压力不等而产生的轴向力 $F_1 / \text{N}$          | $F_1 = \frac{\rho \omega_0^2}{2} \frac{\pi}{2} (R_1^2 - R_0^2)^2 \left[ \left( \frac{1+i}{2} \right)^2 - i^2 \right]$ 方向使两叶轮相互靠近, 设为 “-” |
| 流道内液流流动中心半径 $R_m / \text{m}$                 | $R_m = \sqrt{\frac{R^2 + R_0^2}{2}}$ 按匀速流流动模型计算  |
| 中央轴面流线内半径 $R_1 / \text{m}$                   | $R_1 = \sqrt{\frac{R_m^2 + R_0^2}{2}}$ (说明同上)  |
| 中央轴面流线外半径 $R_2 / \text{m}$                   | $R_2 = \sqrt{\frac{R^2 + R_m^2}{2}}$ (说明同上)  |
| 耦合器所传转矩 $M / \text{N} \cdot \text{m}$        | $M = \rho g \lambda \cdot n_0^2 \cdot D^5$ $\lambda = f(i)$ 由原始特性求得  |
| 流道内循环流量 $Q / \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ | $\frac{M}{\rho \omega_0 (R_2^2 - R_1^2 - i)}$ $Q$ 将随 $i$ 不同而异  |
| 因液流方向变化而产生的推力 $F_2 / \text{N}$               | $F_2 = \rho Q^2 \frac{4}{\pi (R^2 - R_0^2)}$ 方向使两叶轮分开, 设为 “+”  |
| 耦合器外供油压力 $p_0 / \text{Pa}$                   | 视供油系统而定, 通常 $p_0 = (0.5 - 2) \times 10^5 \text{Pa}$  |



| 名称                   | 计算公式或参数选择                                       |
|----------------------|---|
| 因不平衡面积而产生的推力 $F_3/N$ | $F_3 = p_0 \frac{\pi d_1^2}{4}$ 按图示结构, 该力方向为“+” |
| 轴向力的合力 $F/N$         | $F = -F_1 + F_2 + F_3$                          |

注: 1. 通常选用  $i = 0.97 \sim 0.95$  工况计算轴向推力  $F$ , 以计算长期运转下推力轴承的使用寿命; 以  $i = 0$  工况计算最大推力, 以校验短期超载荷运转下轴承承载能力, 防止轴承破坏。

2. \*项对于定量部分充油的牵引型和限矩型耦合器并不存在, 故  $F_3 = 0$ 。

对于小功率采用滚动轴承来承受推力的耦合器, 常采用估算法来确定推力。从上表中  $F_1$  和  $F_2$  公式可以推出

$$F = K \rho g n_B^2 D^4 \quad (N) \quad (6-2-22)$$

式中  $K$ ——轴向推力系数,  $\text{min}^2/\text{m}$ ;

$\rho$ ——油的密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$g$ ——重力加速度,  $\text{m}/\text{s}^2$ ;

$n_B$ ——泵轮转速,  $\text{r}/\text{min}$ ;

$D$ ——耦合器有效直径,  $\text{m}$ 。

对于流道几何相似耦合器, 在相同充油度下将具有相同的  $K = f(i)$  特性, 此特性由模型试验求得。在缺乏试验特性时, 可借用流道几何形状类似和结构相近耦合器的推力特性进行估算。对于大多数耦合器,  $i = 0.8 \sim 1.0$  范围内,  $K\rho \times 10^3 \leq 2 \sim 4$ ; 按此可确定滚动轴承的使用寿命;  $i = 0$  时,  $K\rho \times 10^3 = -(10 \sim 38)$ , 可以以此来校验轴承的最大承载能力。

应当指出, 耦合器泵轮和涡轮轴向推力大小相等, 方向相反, 运转中推力大小和方向都可能变化, 所选用轴承必须能承受左右两个方向的推力。

### 4.7 叶轮断面设计与强度计算

#### (1) 受力分析

由图 6-2-12 可见, 涡轮 (指不带法兰的叶轮, 有时不一定作涡轮) 内侧有叶片, 起到加强筋的作用, 轮壁内外工作油压力  $p_0$  可相互抵消, 因此它的强度条件最好, 所以在叶轮, 通常着重考虑转动外壳和泵轮的计算。

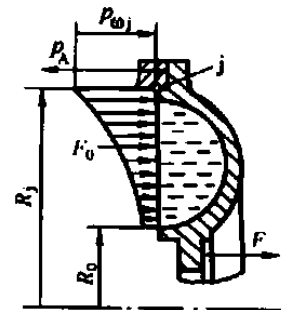
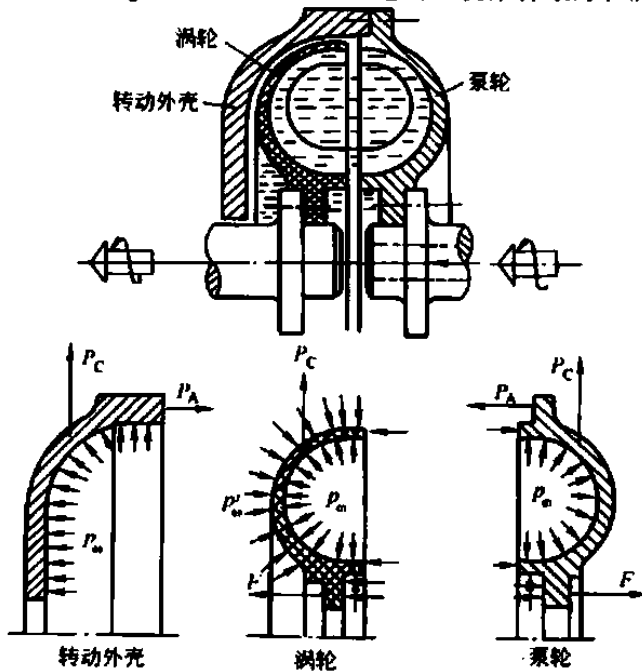


图 6-2-12 耦合器泵轮、涡轮和转动外壳上所作用的外力

$P_C$ —工作轮金属材料在旋转时的离心力;  $p_0$ —工作油的压力;  $P_A$ —泵轮和转动外壳彼此传给对方的轴向力;  $F$ —轴传给工作轮的轴向推力

图 6-2-13

在转速比  $i$  接近于 1 时, 流道中的油压力最高, 叶轮的应力最大。因此, 强度计算以  $i \approx 1$  的工况为准。

### (2) 偶合器外缘轴向力 $P_A$ 的确定

力  $P_A$  是流道内部油压力  $P_0$  所产生的, 使泵轮和转动外壳分离的力, 可按表 6-2-81 求得 (见图 6-2-13), 并由此确定外缘螺栓数目与直径。

表 6-2-81

| 名 称                                 | 公 式 或 参 数 选 择  |
|-------------------------------------|--|
| 泵轮最大浸油半径 $R_j/m$                    | 视所设计结构而定(见图 6-2-13 中 $j$ 点)  |
| 泵轮最小浸油半径 $R_0/m$                    | 全充油时常取 $d_0/2$ $d_0$ ——流道内径, m   |
| 油在 $j$ 点的圆周速度 $u_j/m \cdot s^{-1}$  | $u_j = \frac{2\pi R_j}{60} \cdot n_B$ $n_B$ ——泵轮额定转速, r/min  |
| 油在 $R_0$ 处圆周速度 $u_0/m \cdot s^{-1}$ | $u_0 = \frac{2\pi R_0}{60} \cdot n_B$  |
| 泵轮最大浸油半径处的油压力 $p_{0j}/Pa$           | $p_{0j} = p_0 + \frac{\rho}{2}(u_j^2 - u_0^2)$ $p_0$ ——偶合器供油压力, Pa<br>$\rho$ ——油的密度, $kg/m^3$          |
| 因油压力而引起的泵轮侧向推力 $F_0/N$              | $F_0 = p_0 \pi (R_j^2 - R_0^2) + \frac{\rho \pi}{4} \times (R_j^2 u_j^2 - 2R_0^2 u_j^2 + R_0^2 u_0^2)$ |
| 偶合器的轴向推力 $F/N$                      | 由表 6-2-67 计算确定(按图示方向为“-”)  |
| 泵轮外缘的轴向力 $P_A/N$                    | $P_A = F_0 + F$  |
| 偶合器外缘每个螺栓的拉力 $P_1/N$                | $P_1 = \frac{(2.4 \sim 2.7) P_A}{z}$ $z$ 为外缘螺栓数目, 为保证在油压作用下不漏油, 螺栓应用紧连接                                |

### (3) 叶轮轮壁断面的合理设计和材料的选择

轮壁断面的形状, 是以偶合器设计中所确定的流道尺寸(对转动外壳, 则以涡轮外壁的形状和必要的间隙)为基础, 在外面加上必要的最小厚度, 即基本厚度, 由此向应力较大的根部(轮毂部分)逐步加厚, 和向结构需要的加厚部分(如法兰等)圆滑过渡而成。叶轮在运转时轮壁断面应力的的大小、与偶合器所传功率和转速、叶轮圆周速度、所用材料和制造工艺、轮壁基本厚度和断面形状等有密切关系。

表 6-2-82

偶合器叶轮轮壁基本厚度

| 偶 合 器 型 式    | 有效直径<br>/m  | 许用圆周速度<br>/m · s <sup>-1</sup> | 材料和制造工艺                     | 基本厚度/mm |         |
|--------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|---------|---------|
|              |             |                                |                             | 泵 轮     | 转 动 外 壳 |
| 小功率中速牵引型和限矩型 | 0.25 ~ 0.65 | ≤ 60                           | 铝合金铸造叶轮                     | 4 ~ 10  | 5 ~ 12  |
| 中功率中低速调速型    | 0.8 ~ 1.8   | ≤ 60                           | 铸钢轮壁, 钢板焊接叶片, 铸钢转动外壳        | 10 ~ 14 | 12 ~ 16 |
| 中大功率高速调速型    | 0.4 ~ 0.7   | ≤ 100                          | 铸钢精密铸造叶轮, 锻钢转动外壳, 或高强度铝合金铸造 | 10 ~ 15 | 12 ~ 16 |

保证偶合器叶轮强度的最简单方法, 是限制其圆周速度不超过表 6-2-82 所规定的许用值。一旦超过许用值, 则应进行叶轮强度计算, 同时在叶轮断面设计时, 注意如下几点。

① 轮壁基本厚度应随叶轮圆周速度的增大而加厚。

② 转动外壳的基本厚度大于泵轮; 泵轮基本厚度又大于涡轮。或在同样基本厚度下转动外壳采用强度更高的材料和制造工艺。

③ 叶轮最大应力一般出现在毂部，因此，轮壁厚度应由外缘逐步向毂部加厚；转动外壳最大应力常发生在外缘或毂部，这两处壁厚应适当增加。

④ 断面厚薄过渡处应尽量缓和，防止应力集中。

⑤ 外缘螺栓处法兰承受着很大的螺栓拉力和弯矩，必须适当加厚。外缘螺栓直径不宜过大，但数量宜多。

⑥ 尽可能增大叶轮毂部的孔径，以减小最大应力。对于超高速叶轮，为减小毂部应力，可采用实心叶轮。

#### (4) 叶轮强度计算提要

对圆周速度显著超过许用值的偶合器叶轮（包括转动外壳），必须进行强度计算以确定最大应力值。常规计算法是将环状的偶合器叶轮作为一种曲率很大的梁来研究，由此推导出一系列计算公式。用这种方法所得的叶轮应力最大值，和实测的最大应力基本一致（计算比实测大 27.8%），可供实用。叶轮强度精确计算可应用有限元方法计算。

## 4.8 结构设计

偶合器的支承结构设计随偶合器的型式，所传功率和转速，勺管调速机构的型式，辅油室数及布置，散热方式（风冷散热或外接冷却供油系统），有效直径大小和叶轮的制造加工工艺等因素而有所不同。设计时应根据具体情况，参考表 6-2-83 妥善处理，并比较同类的、成熟的偶合器支承结构型式决定。

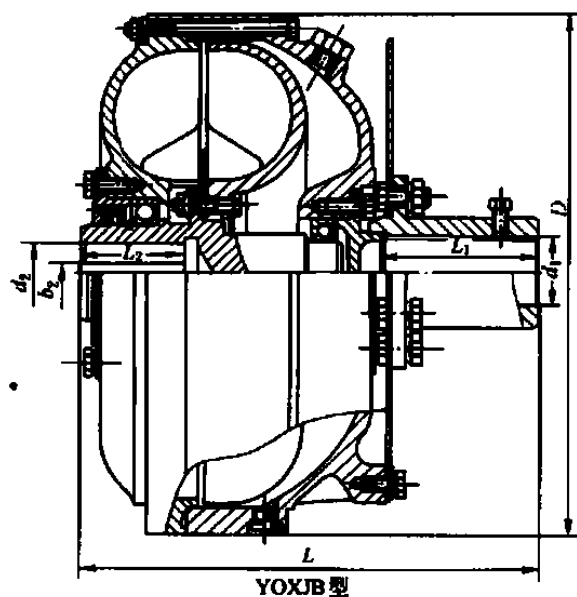
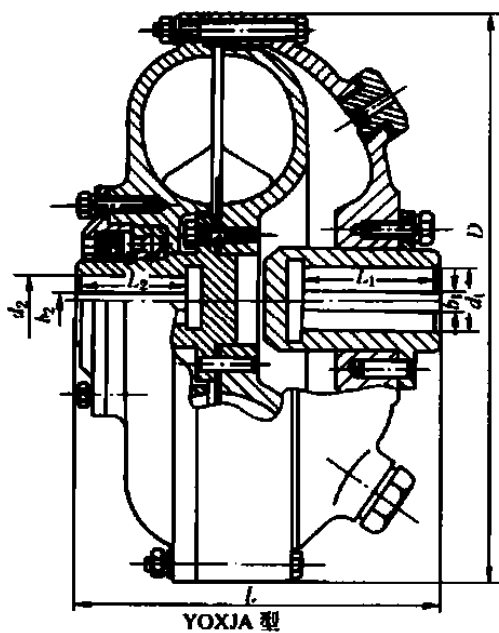
表 6-2-83

偶合器的支承型式

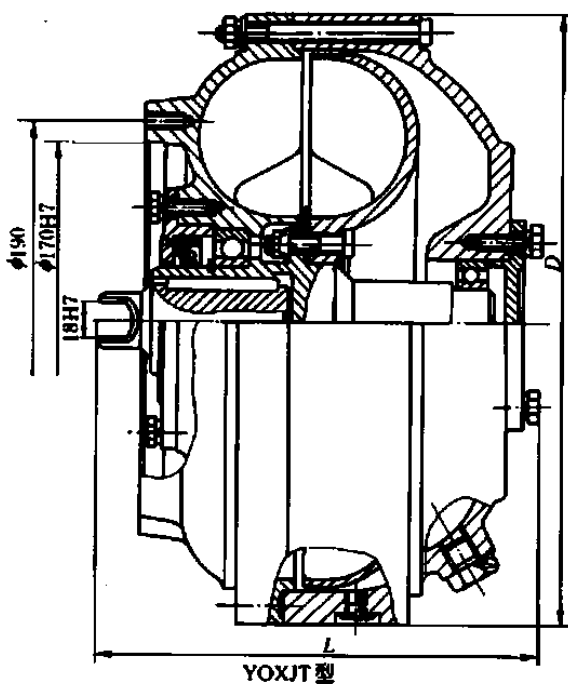
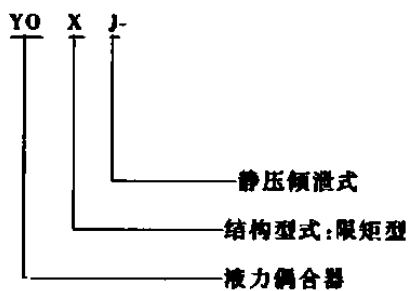
| 支承型式             | 结构示意图 | 说明  | 优点  | 缺点   |
|------------------|-------|---|---|--|
| 双支承结构<br>(箱体式)   |       | 泵轮轴在箱体两侧各有一个支承点，涡轮轴一个支承点在泵轮中心（轴）上，另一个支承点在箱体上，适用于中大功率中高速偶合器        | 由坚实的箱体支持轴的支承点，稳定可靠，运转时不易振动，旋转轴临界转速高                         | 零件制造和装配的同心度要求高，偶合器无油空转时，中心轴承润滑困难，必须具有箱体，轴向尺寸较长，重量大，需有齐全的辅助设备               |
| 悬臂梁结构            |       | 泵轮轴两个支承点布置在偶合器一侧箱体轴承座上，涡轮轴两个支承点布置在另一侧。适用于大功率高速偶合器。尤其是对有齿轮传动的      | 泵轮轴和涡轮轴之间无机械联系，允许彼此之间有较大位移和安装误差，零件制造和安装同心度要求不高，可采用强度较高的实心叶轮 | 偶合器的轴向尺寸大，旋转轴临界转速较低，高速偶合器如两支承点距离不足，运转时易产生振动                                |
| 泵轮无支承结构<br>(悬挂式) |       | 泵轮支承在原动机的轴伸上，涡轮轴支承在泵轮中心部位和转动外壳上，牵引型、限矩型和进口调节式的调速型多用这种结构，高速偶合器不宜采用 | 可免用箱体和油箱，结构简单、紧凑，轴向尺寸最小，重量轻，可利用壳体叶片风冷散热，简化或不用辅助设备，造价最低      | 偶合器重量实际上由原动机和工作机共同分担，悬挂在原动机和工作机之间，零件制造和安装时同心度要求最高，为此偶合器上必须附带弹性联轴器，运转中易产生振动 |

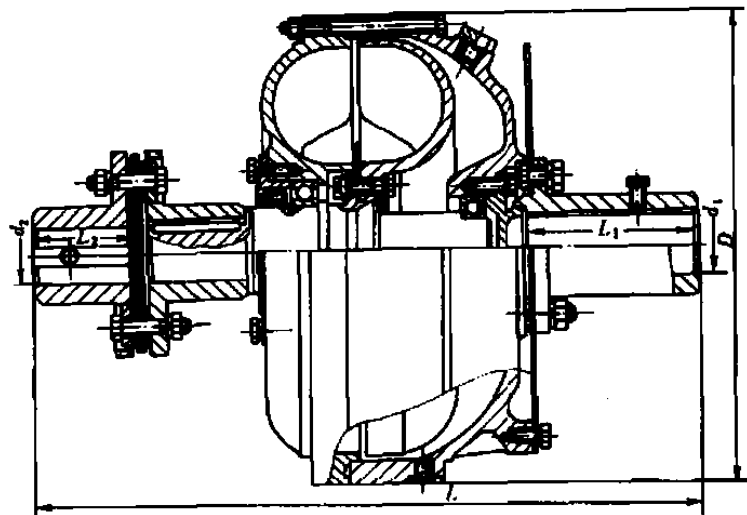
### 4.9 耦合器的典型产品及其选择

(1) 牵引型 (静压倾泄式)



型号说明





YOXC 型

表 6-2-84

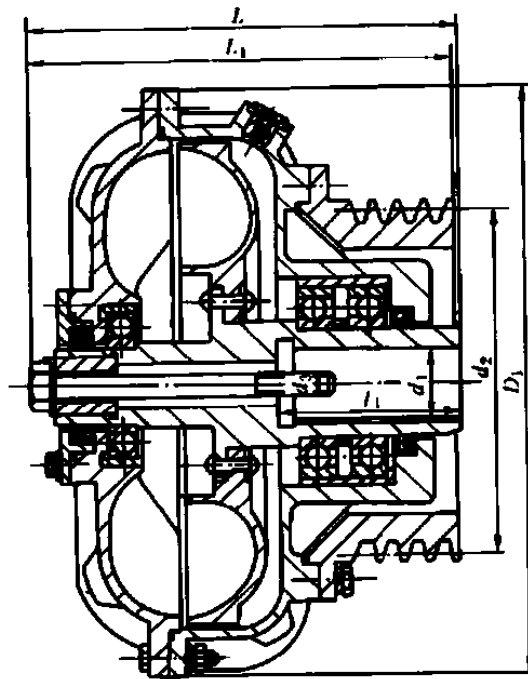
技术性能与外形尺寸

| 型号       | 结构连接形式 | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW | 过载系数<br>T <sub>p</sub> | 效率 η     |      | 外形尺寸<br>D×L<br>/mm | 输入端/mm                 |                              |                      | 输出端/mm                 |                              |                      | 充油量<br>/kg |
|----------|--------|------------------------------|-------------|------------------------|----------|------|--------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|------------|
|          |        |                              |             |                        | 间隙工作     | 连续工作 |                    | d <sub>1</sub><br>(G7) | 键宽<br>b <sub>1</sub><br>(F9) | 键长<br>L <sub>1</sub> | d <sub>2</sub><br>(G7) | 键宽<br>b <sub>2</sub><br>(F9) | 键长<br>L <sub>2</sub> |            |
| YOXC-200 | A      | 1500                         | 1.6~3.2     | 2~2.5                  | 0.9~0.93 | 0.96 | φ 230 × 149        | 28                     | 8                            | 60                   | 22                     | 6                            | 45                   | 1.35       |
|          | B      |                              |             |                        |          |      | φ 230 × 149        |                        |                              |                      |                        |                              |                      |            |
| YOXC-224 | A      | 3.2~4.8                      |             |                        |          |      | φ 260 × 170        | 32                     | 10                           | 80                   | 28                     | 8                            | 60                   | 2.4        |
| YOXC-250 | A      | 4.8~9.0                      |             |                        |          |      | φ 290 × 190        | 38                     | 12                           | 80                   | 35                     | 10                           | 70                   | 3          |
|          | T      |                              |             |                        |          |      | φ 290 × 212        |                        |                              |                      |                        |                              |                      |            |
| YOXC-280 | A      | 9.0~17.5                     |             |                        |          |      | φ 320 × 205        | 42                     | 12                           | 110                  | 38                     | 12                           | 65                   | 4.75       |
|          | B      |                              |             |                        |          |      | φ 320 × 300        |                        |                              |                      |                        |                              |                      |            |
|          | C      |                              |             |                        |          |      | φ 320 × 440        |                        |                              |                      |                        |                              |                      |            |
| YOXC-320 | A      | 17.5~32.0                    |             |                        |          |      | φ 360 × 220        | 48                     | 14                           | 110                  | 42                     | 12                           | 75                   | 6          |
|          | B      |                              |             |                        |          |      | φ 360 × 315        |                        |                              |                      |                        |                              | 90                   |            |
|          | C      |                              |             |                        |          |      | φ 360 × 455        |                        |                              |                      |                        |                              | 65                   |            |
| YOXC-360 | A      | 32.0~50.0                    |             |                        |          |      | φ 400 × 250        | 60                     | 18                           | 140                  | 55                     | 16                           | 90                   | 9          |
|          | B      |                              |             |                        |          |      | φ 400 × 368        |                        |                              |                      |                        |                              | 92                   |            |
|          | C      |                              |             |                        |          |      | φ 400 × 558        |                        |                              |                      |                        |                              |                      |            |

注: 1. 生产厂家为湖南省长沙第三机床厂。

2. 在 1982 年 YOXC 系列偶合器技术鉴定会上, 对 200A、224A、250A、280A 和 320A 的台架测试结果表明, 当油温为 63~72℃、输入转速  $n_0 = 1430 \text{ r/min}$  和滑差  $S = 4\%$  时,  $\lambda_{0.96} = (2.03 \sim 2.67) \times 10^{-6}$ ,  $T_p = 2.18 \sim 2.5$ , 凹陷系数  $e = 1.0 \sim 1.3$ , 性能较好。

## (2) 限矩型 (动压倾泄式)



YL-280, YL-320P, YL-360P

表 6-2-85

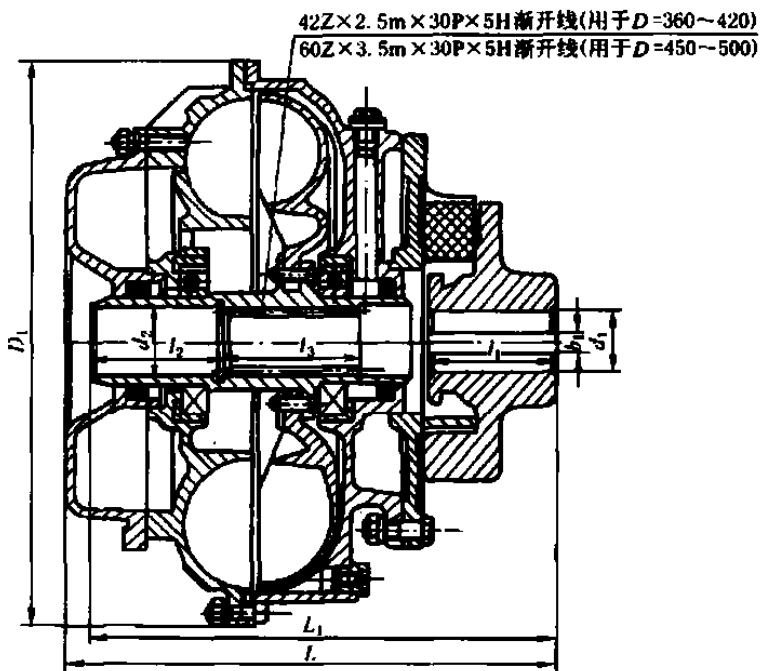
技术性能

| 型 号     | 有效直径<br>/mm | 输入<br>转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW | 过载<br>系数<br>T <sub>p</sub> | 额定<br>滑差<br>S <sup>*</sup> /% | 外形<br>尺寸<br>D <sub>1</sub> × L<br>/mm | 连接尺寸/mm        |                |                |                | 输出方<br>式及<br>规格 | 质量<br>/kg |
|---------|-------------|------------------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------|
|         |             |                                    |                 |                            |                               |                                       | 输 入            |                | 输 出            |                |                 |           |
|         |             |                                    |                 |                            |                               |                                       | d <sub>1</sub> | l <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> |                 |           |
| YL-280P | 280         | 1000                               | 1.5 ~ 3.0       | 1.8 ~ 2                    | 4                             | 340 × 236                             | 38             | 91             | 180            | M16            | V带<br>B型4根      | 23        |
|         |             | 1500                               | 3.0 ~ 7.5       |                            |                               |                                       |                |                |                |                |                 |           |
| YL-320P | 320         | 1000                               | 4.0 ~ 5.5       | 1.6 ~ 2.1                  | 4                             | 400 × 280                             | 48             | 115            | 235            | M16            | V带<br>B型4根      | 28        |
|         |             | 1500                               | 7.5 ~ 18.5      |                            |                               |                                       |                |                |                |                |                 |           |
| YL-360P | 360         | 1000                               | 7.5 ~ 11        | 1.8 ~ 2.2                  | 3.5                           | 430 × 335                             | 55             | 118            | 350            | M20            | V带<br>C型5根      | 87        |
|         |             | 1500                               | 15 ~ 30         |                            |                               |                                       |                |                |                |                |                 |           |

注：生产厂家为张家口煤矿机械厂。

## (3) 限矩型 (延充式)

## ① YL 系列



YL-360~YL-500 限矩耦合器

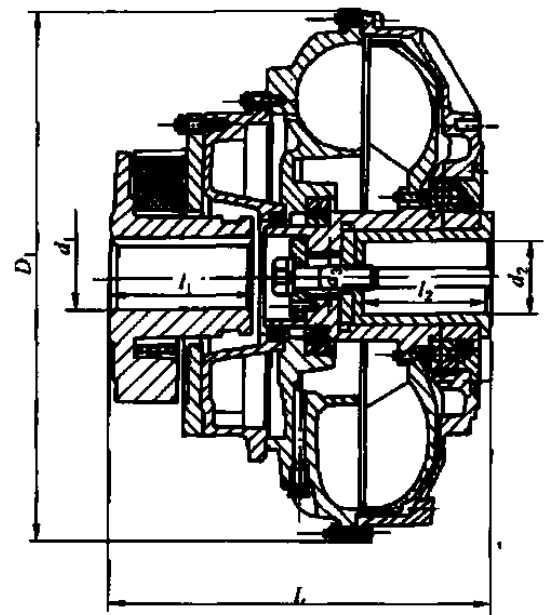
YL-487  
YL-560 限矩耦合器

表 6-2-86

技术性能

| 型号                   | 有效直径/mm | 输入转速/ $r \cdot \min^{-1}$ | 传递功率/kW | 过载系数<br>$T_{90}$ | 额定滑差<br>$S^{\circ}/\%$ | 外形尺寸<br>$D_1 \times L$<br>/mm | 连接尺寸/mm |         |       |                                       | 输出方式及规格 | 质量/kg |
|----------------------|---------|---------------------------|---------|------------------|------------------------|-------------------------------|---------|---------|-------|---------------------------------------|---------|-------|
|                      |         |                           |         |                  |                        |                               | 输入      |         | 输出    |                                       |         |       |
|                      |         |                           |         |                  |                        |                               | $d_1$   | $l_1$   | $d_2$ | $d_3$                                 |         |       |
| YL-360               | 360     | 1000                      | 7.5~11  | 1.8~2.2          | 4                      | 431 x 359                     | 42~55   | 110     | 45    | 渐开线花键<br>INT<br>42Z x 2.5m x 30P x 5H | 59      |       |
|                      |         | 1500                      | 15~30   |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-400A <sup>①</sup> | 400     | 1000                      | 11~22   | 1.6~2.5          | 2.9~3.5                | 465 x 394<br>424              | 42~65   | 110~140 | 45    | 渐开线花键<br>INT<br>42Z x 2.5m x 30P x 5H | 64      |       |
|                      |         | 1500                      | 30~55   |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-420               | 420     | 1000                      | 11~22   | 1.8~2.4          | 4~5                    | 490 x 380                     | 42~65   | 70      | 50    | 渐开线花键<br>INT<br>42Z x 2.5m x 30P x 5H | 69      |       |
|                      |         | 1500                      | 17~55   |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-450A <sup>②</sup> | 450     | 1000                      | 15~30   | 2~2.5            | 3~3.5                  | 520 x 423<br>453              | 55~75   | 110~140 | 65    | 渐开线花键<br>INT<br>60Z x 3.5m x 30P x 5H | 89      |       |
|                      |         | 1500                      | 55~110  |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-487               | 487     | 1000                      | 15~37   | 1.8~2.4          | 3.5                    | 556 x 378<br>438              | 55~80   | 110~170 | 65~80 | M20~M24<br>$l_2 = 135~158$            | 96      |       |
|                      |         | 1500                      | 55~110  |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-500 <sup>③</sup>  | 500     | 1000                      | 22~45   | 1.8~2.2          | 3.5~4                  | 570 x 438<br>478              | 65~80   | 140~170 | 65    | 渐开线花键<br>INT<br>60Z x 3.5m x 30P x 5H | 99      |       |
|                      |         | 1500                      | 90~132  |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |
| YL-560               | 560     | 1000                      | 45~90   | 1.5~2.2          | 2~3                    | 634 x 455                     | 75~90   | 140~170 | 60~90 | M20~M30<br>$l_2 = 140~155$            | 148     |       |
|                      |         | 1500                      | 132~250 |                  |                        |                               |         |         |       |                                       |         |       |

① 1984年9月的鉴定会表明,在油温为70~80°C,输入转速1000~1500r/min和滑差 $S=4\%$ 时, $\lambda_{0.96} = 1.85 \times 10^{-6}$ , $T_{90} = 2.53$ , $e = 1.083$ 。性能较好。

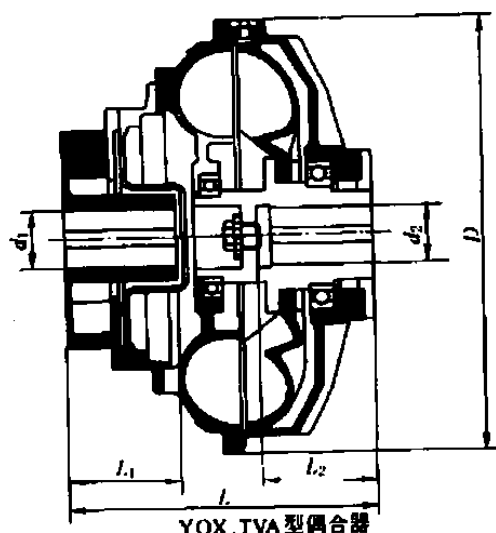
② 用于2200r/min柴油机上,传递功率160马力。

③ 用于2200r/min柴油机上,传递功率240马力。

注:1. 工作油为20号透平油。

2. 生产厂家为张家口煤矿机械厂。

## ② YOX、TVA 型系列



YOX、TVA型偶合器

表 6-2-87

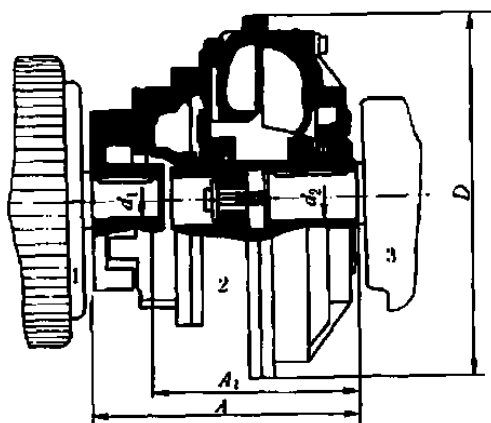
## 技术性能

| 型号      | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW             | 过载系数<br>T <sub>s</sub> | 外形尺寸<br>D × L/mm | 连接尺寸/mm        |                |                |                | 充油量<br>/L   | 质量<br>(不包括油)<br>/kg |
|---------|------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|---------------------|
|         |                              |                         |                        |                  | 输入             |                | 输出             |                |             |                     |
|         |                              |                         |                        |                  | d <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | L <sub>2</sub> |             |                     |
| YOX206  | 1000<br>1500                 | 0.3 ~ 0.6<br>1.0 ~ 2.0  | 2 ~ 2.5                | φ 254 × 210      | 28             | 60             | 30             | 55             | 0.8 ~ 0.4   | 10                  |
| YOX220  | 1000<br>1500                 | 0.4 ~ 1.1<br>1.5 ~ 3    | 2 ~ 2.5                | φ 272 × 190      | 28             | 60             | 30             | 55             | 1.28 ~ 0.64 | 12                  |
| YOX250  | 1000<br>1500                 | 0.75 ~ 1.5<br>2.5 ~ 5.5 | 2 ~ 2.5                | φ 300 × 215      | 38             | 80             | 35             | 60             | 1.8 ~ 0.9   | 15                  |
| YOX280  | 1000<br>1500                 | 1.5 ~ 3<br>4.5 ~ 8.7    | 2 ~ 2.5                | φ 345 × 246      | 38             | 80             | 40             | 100            | 2.8 ~ 1.4   | 18                  |
| YOX320  | 1000<br>1500                 | 2.5 ~ 5.5<br>9 ~ 18.5   | 2 ~ 2.5                | φ 388 × 304      | 48             | 110            | 45             | 110            | 5.2 ~ 2.6   | 28                  |
| YOX340  | 1000<br>1500                 | 3 ~ 9<br>12 ~ 24        | 2 ~ 2.5                | φ 390 × 278      | 48             | 110            | 45             | 95             | 5.8 ~ 2.9   | 25                  |
| YOX360  | 1000<br>1500                 | 4.8 ~ 10<br>15 ~ 30     | 2 ~ 2.5                | φ 420 × 310      | 55             | 110            | 55             | 110            | 7.5 ~ 3.55  | 49                  |
| YOX380  | 1000<br>1500                 | 6 ~ 12<br>20 ~ 40       | 2 ~ 2.5                | φ 450 × 320      | 60             | 140            | 60             | 140            | 8.4 ~ 4.2   | 58                  |
| YOX400  | 1000<br>1500                 | 8 ~ 18.5<br>20 ~ 50     | 2 ~ 2.5                | φ 480 × 356      | 60             | 140            | 60             | 150            | 9.3 ~ 4.65  | 65                  |
| YOX420  | 1000<br>1500                 | 5 ~ 20<br>20 ~ 60       | 2 ~ 2.5                | φ 495 × 368      | 60             | 140            | 60             | 160            | 12 ~ 6      | 70                  |
| YOX450  | 1000<br>1500                 | 15 ~ 31<br>45 ~ 90      | 2 ~ 2.5                | φ 530 × 397      | 75             | 140            | 70             | 140            | 13 ~ 6.5    | 70                  |
| YOX500  | 1000<br>1500                 | 25 ~ 52<br>68 ~ 150     | 2 ~ 2.5                | φ 590 × 411      | 85             | 170            | 85             | 145            | 19.0 ~ 9.5  | 105                 |
| YOX510  | 1000<br>1500                 | 25 ~ 53<br>75 ~ 150     | 2 ~ 2.5                | φ 590 × 426      | 85             | 170            | 85             | 160            | 19.2 ~ 9.6  | 119                 |
| YOX560  | 1000<br>1500                 | 45 ~ 83<br>150 ~ 270    | 2 ~ 2.5                | φ 650 × 459      | 90             | 170            | 100            | 180            | 27 ~ 13.5   | 140                 |
| YOX600  | 1000<br>1500                 | 60 ~ 115<br>200 ~ 360   | 2 ~ 2.5                | φ 695 × 474      | 90             | 170            | 100            | 180            | 36 ~ 18     | 160                 |
| YOX1000 | 750<br>1000                  | 260 ~ 595<br>620 ~ 1100 | 2 ~ 2.5                | φ 1120 × 722     | 160            | 210            | 160            | 280            | 144 ~ 72    | 600                 |
| TVA562  | 1000<br>1500                 | 45 ~ 90<br>150 ~ 275    | 2 ~ 2.5                | φ 634 × 449      | 100            | 170            | 110            | 170            | 30 ~ 15     | 131                 |
| TVA650  | 1000<br>1500                 | 90 ~ 180<br>260 ~ 480   | 2 ~ 2.5                | φ 740 × 536      | 125            | 225            | 130            | 200            | 46 ~ 23     | 219                 |
| TVA750  | 1000<br>1500                 | 170 ~ 330<br>480 ~ 760  | 2 ~ 2.5                | φ 842 × 603      | 140            | 245            | 150            | 240            | 68 ~ 34     | 332                 |
| TVA866  | 1000<br>1500                 | 330 ~ 620<br>766 ~ 1100 | 2 ~ 2.5                | φ 978 × 682      | 160            | 280            | 160            | 265            | 111 ~ 55.5  | 470                 |

注: 1. 生产厂家为大连液力机械总厂。

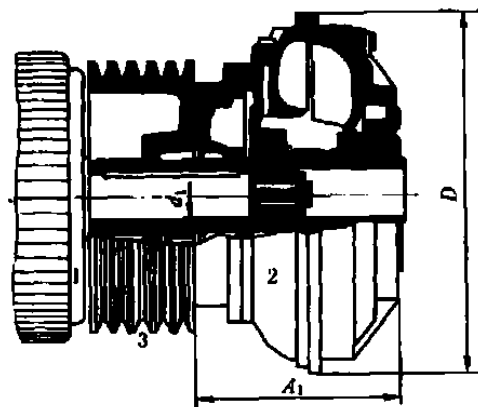
2. TVA 型系引进德国 Voith 公司专有技术制造。



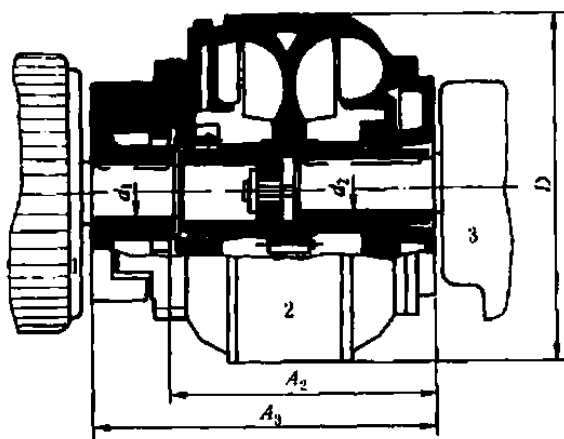
③ YOX (YOX<sub>n</sub>、YOX<sub>s</sub>、YOX<sub>m</sub>) 型

YOX 型单腔外轮驱动

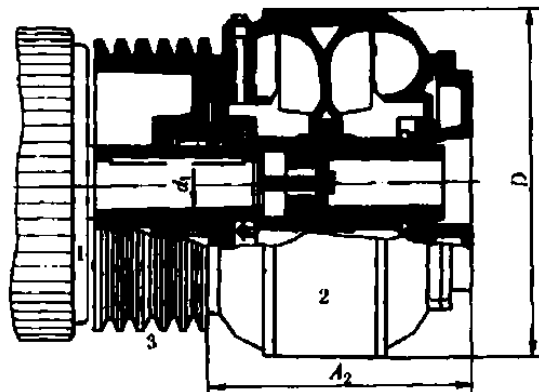
1—电动机；2—液力耦合器；3—减速器

YOX<sub>n</sub> 型单腔内轮驱动

1—电动机；2—液力耦合器；3—带轮

YOX<sub>s</sub> 型双腔外轮驱动

1—电动机；2—液力耦合器；3—减速器

YOX<sub>m</sub> 型双腔内轮驱动

1—电动机；2—液力耦合器；3—带轮

表 6-2-88

技术性能

| 型号     | 输入<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW      | 过载<br>系数<br>T <sub>e</sub> | 效率<br>η | 外形尺寸/mm |      |                |                |                | 连接尺寸/mm                                      |                         | 充油量<br>/L | 质量<br>(不包<br>括油)<br>/kg |
|--------|----------------------------------|----------------------|----------------------------|---------|---------|------|----------------|----------------|----------------|--|-------------------------|-----------|-------------------------|
|        |                                  |                      |                            |         | D       | A    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | 输入<br>$\frac{d_1}{L_1}$                      | 输出<br>$\frac{d_2}{L_2}$ |           |                         |
| YOX150 | 1000<br>1500                     | 0.05~0.2<br>0.2~0.55 | 2~2.7                      | 0.97    | φ 195   | 175  | 115            | 140            | 222            | $\frac{\phi 25}{40}$<br>$\frac{\phi 20}{40}$ | 0.42~0.2                | 6         |                         |
| YOX180 | 1000<br>1500                     | 0.1~0.3<br>0.5~1.1   | 2~2.7                      | 0.97    | φ 232   | 207  | 125            | 154            | 234            | $\frac{\phi 30}{50}$<br>$\frac{\phi 25}{50}$ | 0.48~0.24               | 7         |                         |
| YOX200 | 1000<br>1500                     | 0.2~0.55<br>0.8~2.2  | 2~2.7                      | 0.97    | φ 254   | 1934 | 128            | 164            | 240            | $\frac{\phi 35}{60}$<br>$\frac{\phi 30}{60}$ | 1.2~0.6                 | 8.8       |                         |
| YOX220 | 1000<br>1500                     | 0.4~1.1<br>1.5~3     | 2~2.7                      | 0.97    | φ 278   | 225  | 136            | 177            | 257            | $\frac{\phi 40}{80}$<br>$\frac{\phi 35}{80}$ | 15.2~0.76               | 13        |                         |

续表

| 型号      | 输入<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW     | 过载<br>系数<br>T <sub>s</sub> | 效率<br>η | 外形尺寸/mm |            |                |                |                | 连接尺寸/mm                    |                         | 充油量<br>/L | 质量<br>(不包<br>括油)<br>/kg |
|---------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|---------|---------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|
|         |                                  |                     |                            |         | D       | A          | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | 输入<br>$\frac{d_1}{L_1}$    | 输出<br>$\frac{d_2}{L_2}$ |           |                         |
| YOX250  | 1000<br>1500                     | 0.8~1.5<br>2.5~5.5  | 2~2.7                      | 0.97    | φ305    | 240        | 156            | 210            | 290            | $\frac{\phi 45}{80}$       | $\frac{\phi 40}{80}$    | 2.1~1.1   | 16                      |
| YOX280  | 1000<br>1500                     | 1.5~3<br>4.5~8      | 2~2.7                      | 0.97    | φ345    | 252        | 164            | 225            | 335            | $\frac{\phi 50}{80}$       | $\frac{\phi 45}{110}$   | 2.8~1.4   | 21                      |
| YOX320  | 1000<br>1500                     | 2.5~5.5<br>9~18.5   | 2~2.7                      | 0.97    | φ380    | 278        | 179            | 250            | 390            | $\frac{\phi 55}{110}$      | $\frac{\phi 45}{110}$   | 4.4~2.2   | 28                      |
| YOX340  | 1000<br>1500                     | 3~9<br>12~22        | 2~2.7                      | 0.97    | φ390    | 298        | 187            | 265            | 405            | $\frac{\phi 55}{110}$      | $\frac{\phi 50}{110}$   | 5.3~2.7   | 36.5                    |
| YOX360  | 1000<br>1500                     | 5~10<br>16~30       | 2~2.5                      | 0.96    | φ428    | 310        | 229            | 311            | 416            | $\frac{\phi 60}{110}$      | $\frac{\phi 55}{110}$   | 6.7~3.4   | 42                      |
| YOX400  | 1000<br>1500                     | 8~18.5<br>28~48     | 2~2.5                      | 0.96    | φ472    | 338<br>355 | 256            | 347            | 433            | $\frac{\phi 70}{110/140}$  | $\frac{\phi 65}{140}$   | 10.4~5.2  | 65                      |
| YOX450  | 1000<br>1500                     | 15~30<br>50~90      | 2~2.5                      | 0.96    | φ530    | 384        | 292            | 380            | 500            | $\frac{\phi 75}{140}$      | $\frac{\phi 70}{140}$   | 15~7.5    | 79.5                    |
| YOX500  | 1000<br>1500                     | 25~50<br>68~144     | 2~2.5                      | 0.96    | φ582    | 435        | 316            | 419            | 530            | $\frac{\phi 90}{170}$      | $\frac{\phi 90}{170}$   | 20.5~10.3 | 105.5                   |
| YOX560  | 1000<br>1500                     | 40~80<br>120~270    | 2~2.5                      | 0.96    | φ634    | 447<br>490 | 350            | 469            | 610            | $\frac{\phi 100}{170/210}$ | $\frac{\phi 100}{210}$  | 26.4~13.2 | 152                     |
| YOX600  | 1000<br>1500                     | 60~115<br>200~360   | 2~2.5                      | 0.96    | φ695    | 490<br>510 | 380            | 511            | 642            | $\frac{\phi 100}{170/210}$ | $\frac{\phi 115}{210}$  | 33.6~16.8 | 185                     |
| YOX650  | 1000<br>1500                     | 90~176<br>260~480   | 2~2.5                      | 0.96    | φ760    | 556        | 425            | 562            | 692            | $\frac{\phi 130}{210}$     | $\frac{\phi 130}{210}$  | 48~24     | 230                     |
| YOX750  | 1000<br>1500                     | 170~330<br>480~760  | 2~2.5                      | 0.96    | φ860    | 578        | 450            | 640            | 795            | $\frac{\phi 140}{250}$     | $\frac{\phi 150}{250}$  | 68~34     | 350                     |
| YOX875  | 750<br>1000                      | 145~280<br>330~620  | 2~2.5                      | 0.96    | φ992    | 705        | 514            | 730            | 890            | $\frac{\phi 150}{250}$     | $\frac{\phi 150}{250}$  | 112~56    | 495                     |
| YOX1000 | 600<br>750                       | 160~300<br>260~590  | 2~2.5                      | 0.96    | φ1138   | 733        | 577            | 849            | 1006           | $\frac{\phi 150}{250}$     | $\frac{\phi 150}{250}$  | 148~74    | 650                     |
| YOX1150 | 600<br>750                       | 265~615<br>525~1195 | 2~2.5                      | 0.96    | φ1312   | 850        | 669            | 971            | 1166           | $\frac{\phi 170}{300}$     | $\frac{\phi 170}{300}$  | 170~85    | 810                     |

注: 1. L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 分别为输入、输出轴的连接长度。

2. 生产厂家为广东福伊特中兴液力传动有限公司。

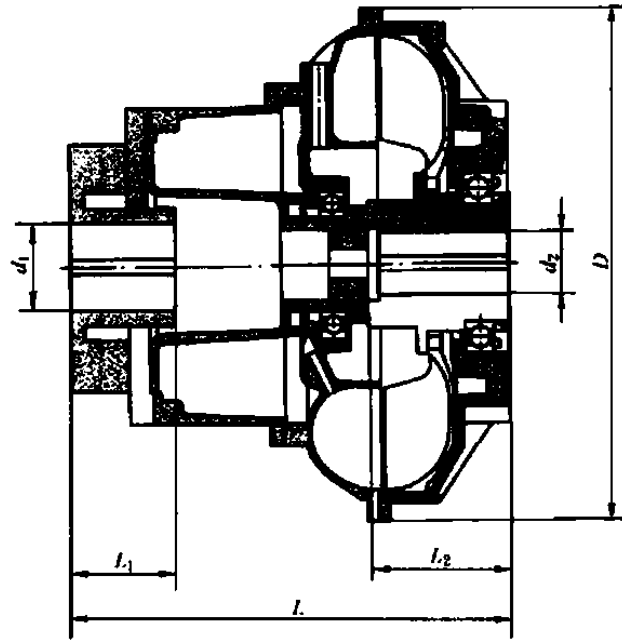
④ YOX<sub>Y</sub>、YOX<sub>V</sub> 型YOX<sub>Y</sub>型耦合器

表 6-2-89

技术性能

| 型 号                   | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW           | 过载<br>系数<br>T <sub>s</sub> | 外形尺寸<br>D × L<br>/mm | 连接尺寸/mm        |                |                |                | 充油量<br>/L  | 质量<br>(不包括油)<br>/kg |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|---------------------|
|                       |                              |                           |                            |                      | 输 入            |                | 输 出            |                |            |                     |
|                       |                              |                           |                            |                      | d <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | L <sub>2</sub> |            |                     |
| YOX <sub>Y</sub> 360  | 1000<br>1500                 | 4.8 ~ 10<br>15 ~ 30       | 1.2 ~ 2.35                 | φ 420 × 360          | 55             | 110            | 55             | 110            | 7.1 ~ 3.55 | 49                  |
| YOX <sub>Y</sub> 400  | 1000<br>1500                 | 8 ~ 18.5<br>20 ~ 50       | 1.2 ~ 2.35                 | φ 480 × 390          | 60             | 140            | 60             | 150            | 9.3 ~ 4.65 | 65                  |
| YOX <sub>Y</sub> 450  | 1000<br>1500                 | 15 ~ 31<br>45 ~ 90        | 1.2 ~ 2.35                 | φ 530 × 445          | 75             | 140            | 70             | 140            | 13 ~ 6.5   | 70                  |
| YOX <sub>Y</sub> 500  | 1000<br>1500                 | 25 ~ 52<br>68 ~ 150       | 1.2 ~ 2.35                 | φ 590 × 510          | 85             | 170            | 85             | 145            | 19.2 ~ 9.6 | 105                 |
| YOX <sub>Y</sub> 562  | 1000<br>1500                 | 45 ~ 90<br>150 ~ 275      | 1.2 ~ 2.35                 | φ 634 × 530          | 90             | 170            | 100            | 180            | 27 ~ 13.5  | 140                 |
| YOX <sub>Y</sub> 600  | 1000<br>1500                 | 60 ~ 115<br>200 ~ 360     | 1.2 ~ 2.35                 | φ 695 × 575          | 90             | 170            | 100            | 180            | 36 ~ 18    | 160                 |
| YOX <sub>Y</sub> 650  | 1000<br>1500                 | 90 ~ 180<br>260 ~ 480     | 1.2 ~ 2.35                 | φ 740 × 650          | 125            | 225            | 130            | 200            | 46 ~ 23    | 219                 |
| YOX <sub>Y</sub> 750  | 1000                         | 170 ~ 330<br>480 ~ 760    | 1.2 ~ 2.35                 | φ 842 × 680          | 140            | 245            | 150            | 240            | 68 ~ 34    | 332                 |
| YOX <sub>Y</sub> 866  | 1000<br>1500                 | 330 ~ 620<br>766 ~ 1100   | 1.2 ~ 2.35                 | φ 978 × 820          | 160            | 280            | 160            | 265            | 111 ~ 55.5 | 470                 |
| YOX <sub>Y</sub> 1000 | 750<br>1000                  | 260 ~ 595<br>620 ~ 1100   | 1.2 ~ 2.35                 | φ 1120 × 845         | 160            | 210            | 160            | 280            | 144 ~ 72   | 600                 |
| YOX <sub>Y</sub> 1150 | 600<br>750                   | 265 ~ 620<br>525 ~ 1200   | 1.2 ~ 2.35                 | φ 1295 × 960         | 180            | 220            | 180            | 300            | 220 ~ 110  | 910                 |
| YOX <sub>Y</sub> 1320 | 600<br>750                   | 570 ~ 1200<br>1100 ~ 2390 | 1.2 ~ 2.35                 | φ 1485 × 1075        | 200            | 240            | 200            | 350            | 328 ~ 164  | 1380                |

注：1. 生产厂家为大连液力机械总厂。

2. 此类耦合器加长后辅室，启动时间比 YOX 型更长，使启动力矩降得更低，更适合胶带机寿命的提高。

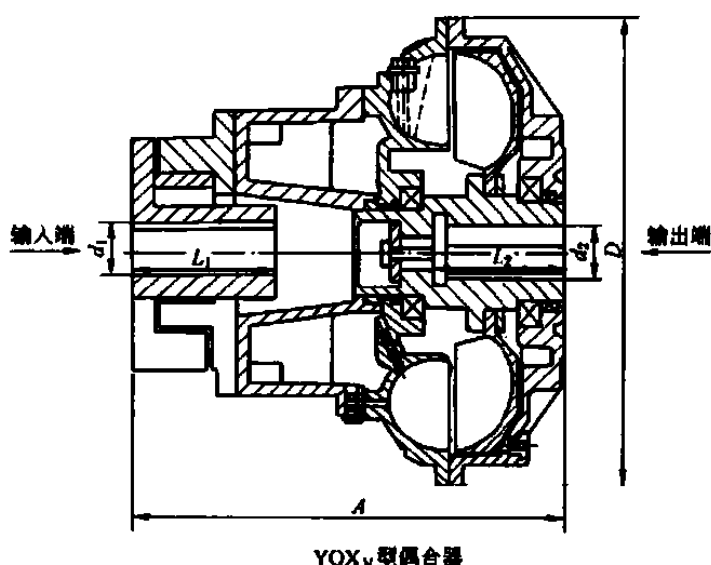


表 6-2-90

技术性能

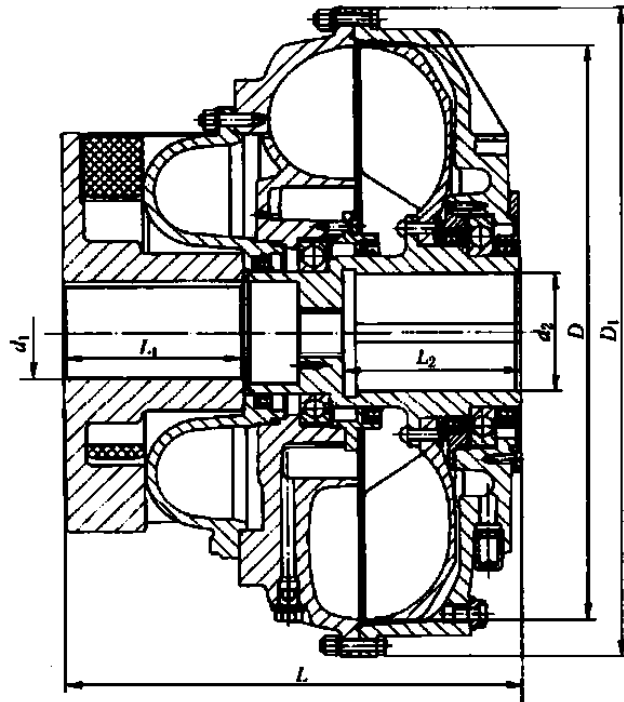
| 型 号                   | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW         | 过载系数 $T_e$ |          | 效率<br>$\eta$ | 外形尺寸<br>$D \times A$<br>/mm | 连接尺寸/mm                 |                         | 充油量<br>/L   | 质量<br>(不包括油)<br>/kg |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|------------|----------|--------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|
|                       |                                |                         | 启动         | 制 动      |              |                             | 输入<br>$\frac{d_1}{L_1}$ | 输出<br>$\frac{d_2}{L_2}$ |             |                     |
| YOX <sub>v</sub> 360  | 1000<br>1500                   | 5 ~ 10<br>16 ~ 30       | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.38 | 0.96         | $\phi 428 \times 360$       | $\frac{60}{110}$        | $\frac{55}{110}$        | 6.8 ~ 3.4   | 47                  |
| YOX <sub>v</sub> 400  | 1000<br>1500                   | 8 ~ 18.5<br>28 ~ 48     | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 472 \times 390$       | $\frac{70}{140}$        | $\frac{65}{140}$        | 10.4 ~ 5.2  | 71                  |
| YOX <sub>v</sub> 450  | 1000<br>1500                   | 15 ~ 30<br>50 ~ 90      | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 530 \times 445$       | $\frac{75}{140}$        | $\frac{70}{140}$        | 15 ~ 7.5    | 88                  |
| YOX <sub>v</sub> 500  | 1000<br>1500                   | 25 ~ 50<br>168 ~ 144    | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 582 \times 510$       | $\frac{90}{170}$        | $\frac{90}{170}$        | 20.6 ~ 10.3 | 115                 |
| YOX <sub>v</sub> 560  | 1000<br>1500                   | 40 ~ 80<br>120 ~ 270    | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 634 \times 530$       | $\frac{100}{210}$       | $\frac{100}{210}$       | 26.4 ~ 13.2 | 164                 |
| YOX <sub>v</sub> 600  | 1000<br>1500                   | 60 ~ 115<br>200 ~ 360   | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 695 \times 575$       | $\frac{100}{210}$       | $\frac{100}{210}$       | 33.6 ~ 16.8 | 200                 |
| YOX <sub>v</sub> 650  | 1000<br>1500                   | 90 ~ 176<br>260 ~ 480   | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 760 \times 650$       | $\frac{130}{210}$       | $\frac{130}{210}$       | 48 ~ 24     | 240                 |
| YOX <sub>v</sub> 750  | 1000<br>1500                   | 170 ~ 330<br>480 ~ 760  | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 860 \times 680$       | $\frac{140}{250}$       | $\frac{150}{250}$       | 68 ~ 34     | 375                 |
| YOX <sub>v</sub> 875  | 1000<br>1500                   | 140 ~ 280<br>330 ~ 620  | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 992 \times 820$       | $\frac{150}{250}$       | $\frac{150}{250}$       | 112 ~ 56    | 530                 |
| YOX <sub>v</sub> 1000 | 600<br>750                     | 160 ~ 300<br>260 ~ 590  | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 1138 \times 845$      | $\frac{150}{250}$       | $\frac{150}{250}$       | 148 ~ 74    | 710                 |
| YOX <sub>v</sub> 1150 | 600<br>750                     | 265 ~ 615<br>252 ~ 1195 | 1.2 ~ 1.37 | 2 ~ 2.35 | 0.96         | $\phi 1312 \times 960$      | $\frac{170}{300}$       | $\frac{170}{300}$       | 170 ~ 85    | 880                 |

注：1. 生产厂家为广东福伊特中兴液力传动有限公司。

2. 此类耦合器加长后辅室，启动时间比YOX型更长，一般为22~30s，使启动力矩降得更低，更适合胶带机寿命的提高。

## (4) 限矩型 (水介质)

## ① YOXD 型系列



YOXD 型耦合器

表 6-2-91

技术性能

| 型号       | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递<br>功率<br>/kW | 过载系数<br>T <sub>s</sub> | 额定滑差<br>/% | 外形尺寸<br>D×L<br>/mm | 连接尺寸/mm        |                |                |                | 输出方式及规格                     | 质量<br>/kg |
|----------|------------------------------|-----------------|------------------------|------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-----------|
|          |                              |                 |                        |            |                    | 输入             |                | 输出             |                |                             |           |
|          |                              |                 |                        |            |                    | d <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | L <sub>2</sub> |                             |           |
| YOXD360S | 1500                         | 17~40           | 2~2.5                  | 4~5        | φ 415×380          | 60             | 110            | 50             | 55             | 渐开线花键<br>INT42Z×2.5m×30P×5H | 54        |
| YOXD400S | 1500                         | 30~55           | 2.5~3                  | 3~3.5      | φ 465×394          | 55             | 110            | 45             | 96             | 渐开线花键<br>INT42Z×2.5m×30P×5H | 70        |
| YOXD450S | 1500                         | 55~110          | 2.5~3                  | 3          | φ 520×508          | 75             | 140            | 80             |                | 平键 22×160                   | 106       |
| YOXD500  | 1500                         | 90~132          | 2~2.5                  | 3          | φ 570×478          | 80             | 170            | 65             | 120            | 渐开线花键<br>INT60Z×3.5m×30P×5H | 104       |
| YOXD500A | 1500                         | 90~160          | 2~2.5                  | 3          | φ 558×432          | 65~80          | 140~<br>170    | 65~115         |                | 平键键宽 18~22<br>键长 150~170    | 129       |
| YOXD560  | 1500                         | 132~250         | 2.5~3                  | 2~3        | φ 634×432          | 80~100         | 170~<br>210    | 75~115         |                | 平键键宽 18~28<br>键长 153~240    | 162       |
| YOXD650  | 1500                         | 315~525         |                        |            | φ 720×669          | 110            | 115            | 115            | 120            | 渐开线花键<br>INT60Z×3.5m×30P×7H | 287       |

注: 1. 生产厂家为张家口煤矿机械厂。

2. 此类耦合器用水做工作介质, 具有防火防爆的特性。

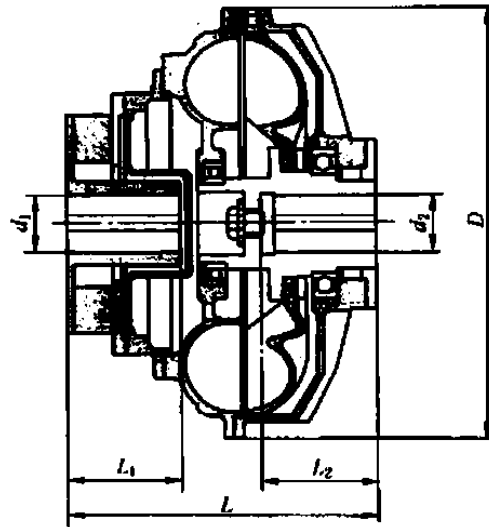
② YOX<sub>s</sub>、TVA<sub>s</sub> 型系列YOX<sub>s</sub>、TVA<sub>s</sub>型偶合器

表 6-2-92

技术性能

| 型号                   | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 过载系数<br>$T_s$ | 外形尺寸<br>$D \times L$<br>/mm | 连接尺寸/mm |       |       |       | 充水量<br>/L | 质量<br>(不包括水)<br>/kg |
|----------------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|-----------|---------------------|
|                      |                              |               |                             | 输入      |       | 输出    |       |           |                     |
|                      |                              |               |                             | $d_1$   | $L_1$ | $d_2$ | $L_2$ |           |                     |
| YOX <sub>s</sub> 400 | 1500                         | 2~2.5         | φ 480 × 356                 | 60      | 140   | 60    | 150   | 9.6~4.8   | 65                  |
| YOX <sub>s</sub> 450 | 1500                         | 2~2.5         | φ 530 × 397                 | 75      | 140   | 70    | 140   | 13.6~6.8  | 70                  |
| YOX <sub>s</sub> 500 | 1500                         | 2~2.5         | φ 590 × 411                 | 85      | 170   | 85    | 145   | 19.0~9.5  | 105                 |
| YOX <sub>s</sub> 510 | 1500                         | 2~2.5         | φ 590 × 426                 | 85      | 170   | 85    | 160   | 19.2~9.6  | 119                 |
| YOX <sub>s</sub> 560 | 1500                         | 2~2.5         | φ 650 × 459                 | 90      | 170   | 100   | 180   | 27~13.5   | 140                 |
| YOX <sub>s</sub> 562 | 1500                         | 2~2.5         | φ 634 × 471                 | 100     | 170   | 110   | 170   | 30~15     | 131                 |
| TVA <sub>s</sub> 562 | 1500                         | 2~2.5         | φ 634 × 467                 | 100     | 170   | 110   | 170   | 30~15     | 131                 |
| YOX <sub>s</sub> 600 | 1500                         | 2~2.5         | φ 695 × 474                 | 90      | 170   | 100   | 180   | 36~18     | 160                 |
| TVA <sub>s</sub> 650 | 1500                         | 2~2.5         | φ 740 × 536                 | 125     | 225   | 130   | 200   | 46~23     | 219                 |
| TVA <sub>s</sub> 750 | 1500                         | 2~2.5         | φ 842 × 630                 | 140     | 245   | 150   | 240   | 68~34     | 332                 |

注：1. 生产厂家为大连液力机械总厂。

2. 此类偶合器用水做工作介质，除具有 YOX、TVA 型的特点外，还具有阻燃防爆、防油污染环境的特性。

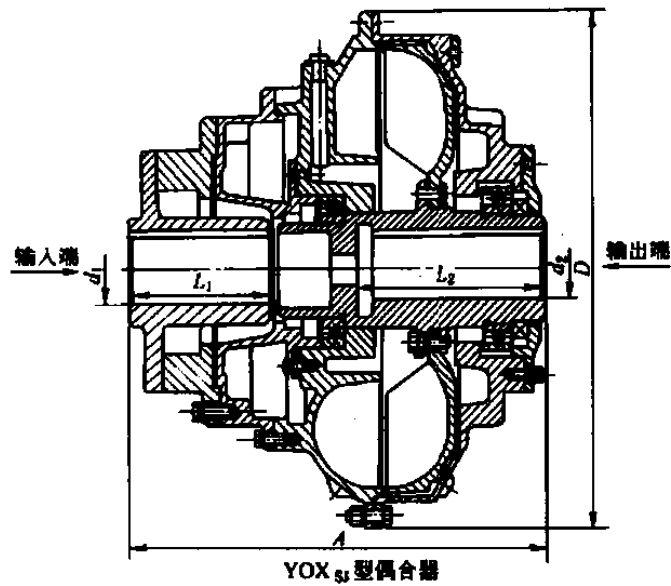
③ YOX<sub>SJ</sub>型系列

表 6-2-93

## 技术性能

| 型号                    | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW | 过载系数<br>T <sub>c</sub> | 效率<br>η | 外形尺寸/mm     | 连接尺寸/mm                              |                                      | 充水量<br>/L   | 质量<br>/kg |
|-----------------------|------------------------------|-------------|------------------------|---------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                       |                              |             |                        |         | D × A       | 输入<br>d <sub>1</sub> /L <sub>1</sub> | 输出<br>d <sub>2</sub> /L <sub>2</sub> |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 250 | 1000                         | 1 ~ 1.75    | 2 ~ 2.7                | 0.97    | φ 305 × 270 | φ 45/80                              | φ 40/80                              | 2.1 ~ 1.0   | 18        |
|                       | 1500                         | 3 ~ 6.5     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 280 | 1000                         | 1.5 ~ 3.5   | 2 ~ 2.7                | 0.97    | φ 345 × 280 | φ 50/80                              | φ 45/80                              | 2.8 ~ 1.4   | 23        |
|                       | 1500                         | 5 ~ 9.0     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 320 | 1000                         | 3 ~ 6.5     | 2 ~ 2.7                | 0.97    | φ 380 × 300 | φ 55/110                             | φ 50/110                             | 4.4 ~ 2.2   | 30        |
|                       | 1500                         | 10 ~ 22     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 340 | 1000                         | 3.5 ~ 10    | 2 ~ 2.7                | 0.97    | φ 390 × 330 | φ 55/110                             | φ 50/110                             | 5.4 ~ 2.7   | 38        |
|                       | 1500                         | 14 ~ 26     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 360 | 1000                         | 6 ~ 12      | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 428 × 360 | φ 60/140                             | φ 55/110                             | 6.8 ~ 3.4   | 44        |
|                       | 1500                         | 17 ~ 37     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 400 | 1000                         | 10 ~ 22     | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 472 × 394 | φ 70/140                             | φ 65/140                             | 10.4 ~ 5.2  | 60        |
|                       | 1500                         | 30 ~ 56     |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 450 | 1000                         | 17 ~ 35     | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 530 × 438 | φ 75/140                             | φ 70/140                             | 14 ~ 7      | 85        |
|                       | 1500                         | 55 ~ 110    |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 487 | 1000                         | 23 ~ 50     | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 556 × 450 | φ 75/140                             | φ 70/140                             | 18.4 ~ 9.2  | 98        |
|                       | 1500                         | 60 ~ 150    |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 500 | 1000                         | 27 ~ 58     | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 582 × 480 | φ 90/170                             | φ 90/170                             | 20.4 ~ 10.2 | 115       |
|                       | 1500                         | 70 ~ 170    |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 560 | 1000                         | 45 ~ 100    | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 634 × 520 | φ 100/210                            | φ 100/210                            | 28 ~ 14     | 160       |
|                       | 1500                         | 140 ~ 315   |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 600 | 1000                         | 70 ~ 135    | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 695 × 540 | φ 115/210                            | φ 115/210                            | 34 ~ 17     | 190       |
|                       | 1500                         | 230 ~ 418   |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 650 | 1000                         | 100 ~ 205   | 2 ~ 2.5                | 0.96    | φ 760 × 600 | φ 130/210                            | φ 130/210                            | 48 ~ 24     | 240       |
|                       | 1500                         | 300 ~ 560   |                        |         |             |                                      |                                      |             |           |

续表

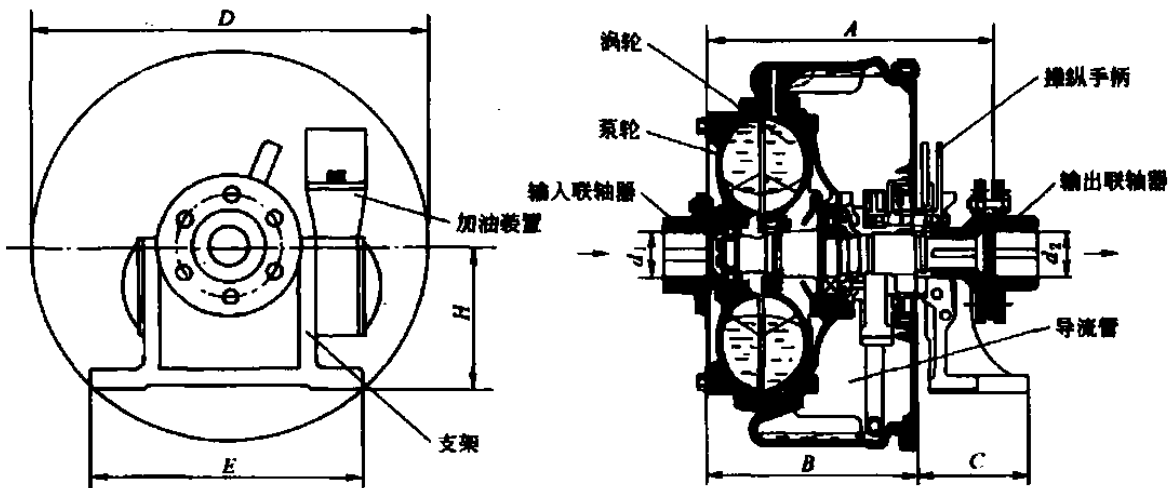
| 型号                     | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW         | 过载系数<br>$T_s$ | 效率<br>$\eta$ | 外形尺寸/mm                   |                    | 连接尺寸/mm         |        | 充水量<br>/L | 质量<br>/kg |
|------------------------|------------------------------|---------------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------|-----------------|--------|-----------|-----------|
|                        |                              |                     |               |              | $D \times A$              | 输入<br>$d_1/L_1$    | 输出<br>$d_2/L_2$ |        |           |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 750  | 1000<br>1500                 | 195~385<br>550~885  | 2~2.5         | 0.96         | $\phi 860 \times 640/675$ | $\phi 140/210/250$ | $\phi 150/250$  | 68~34  | 360       |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 875  | 750<br>1000                  | 168~325<br>380~720  | 2~2.5         | 0.96         | $\phi 992 \times 740$     | $\phi 150/250$     | $\phi 150/250$  | 112~56 | 505       |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 1000 | 600<br>750                   | 185~350<br>260~690  | 2~2.5         | 0.96         | $\phi 1138 \times 780$    | $\phi 150/250$     | $\phi 150/250$  | 148~74 | 665       |           |
| YOX <sub>SJ</sub> 1150 | 600<br>750                   | 300~715<br>610~1390 | 2~2.5         | 0.96         | $\phi 1312 \times 900$    | $\phi 170/300$     | $\phi 170/300$  | 170~85 | 825       |           |

注：1. 生产厂家为广东福伊特中兴液力传动有限公司。

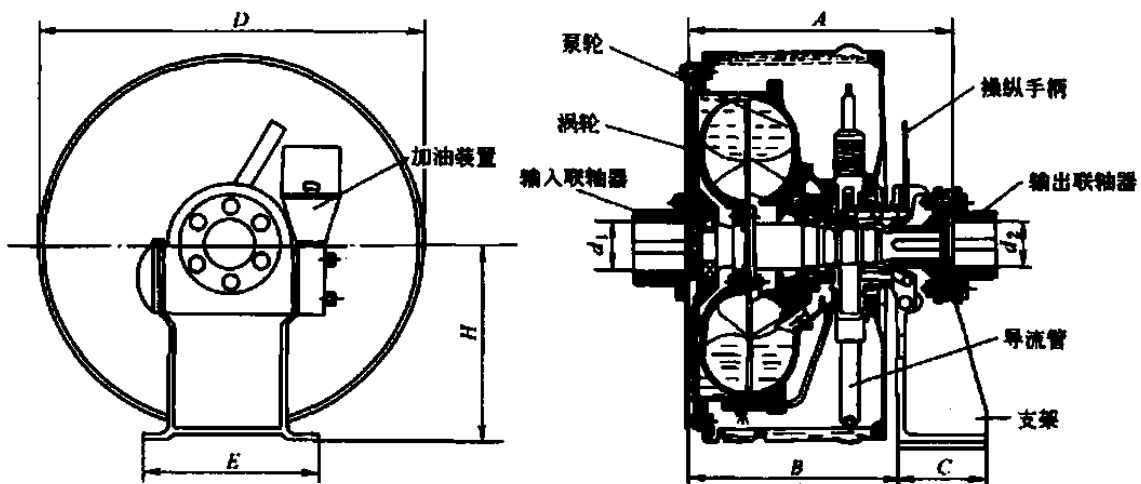
2. 此类耦合器以水做工作介质，具有防燃、防爆、防污染工作环境的作用。

### (5) 调速型（进口调节式）

#### ① YOTJ 系列（一）



YOTJ 320, 360, 400 型调速耦合器



YOTJ 450, 500, 560 型调速耦合器



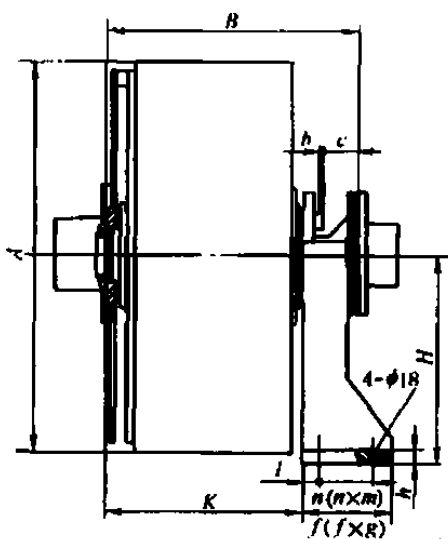
表 6-2-94

技术性能

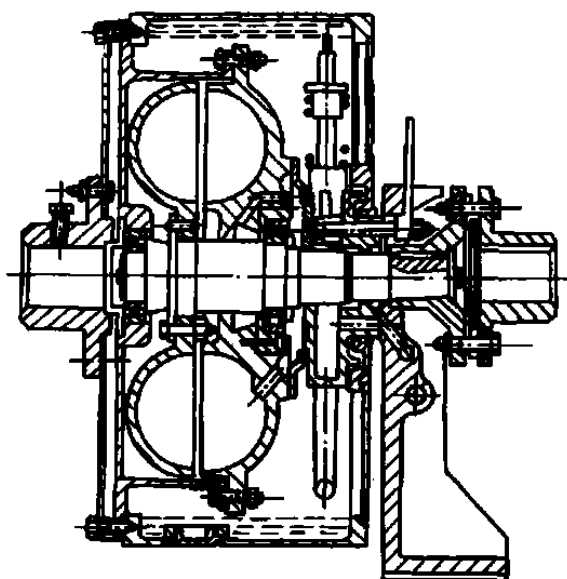
| 型 号     | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率范围<br>/kW | 额定滑差<br>S/% | 外形与连接尺寸/mm |     |     |     |     |     |                |                |
|---------|------------------------------|---------------|-------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|
|         |                              |               |             | A          | B   | C   | D   | E   | H   | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> |
| YOTJ320 | 1500                         | 11~20         | 1.5~3       | 375        | 265 | 129 | 460 | 294 | 160 | 42             | 42             |
| YOTJ360 | 1500                         | 21~35         | 1.5~3       | 424        | 312 | 146 | 530 | 400 | 165 | 48             | 48             |
| YOTJ400 | 1500                         | 40~55         | 1.5~3       | 429        | 316 | 146 | 585 | 400 | 210 | 60             | 60             |
| YOTJ450 | 1000                         | 18.5~35       | 1.5~3       | 618        | 305 | 182 | 650 | 310 | 360 | 75             | 50             |
|         | 1500                         | 60~120        |             |            |     |     |     |     |     |                |                |
| YOTJ500 | 1000                         | 40~55         | 1.5~3       | 674        | 327 | 196 | 700 | 336 | 360 | 85             | 50             |
|         | 1500                         | 130~200       |             |            |     |     |     |     |     |                |                |
| YOTJ560 | 1000                         | 60~120        | 1.5~3       | 742        | 390 | 216 | 790 | 410 | 410 | 85             | 55             |
|         | 1500                         | 220~350       |             |            |     |     |     |     |     |                |                |

注：生产厂家为上海交通大学附属工厂。

## ② YOTJ 系列 (二)



YOTJ360, 400, 450, 500, 560, 650  
调速偶合器的外形尺寸



YOTJ360, 400, 450, 500, 560, 650  
调速偶合器的结构

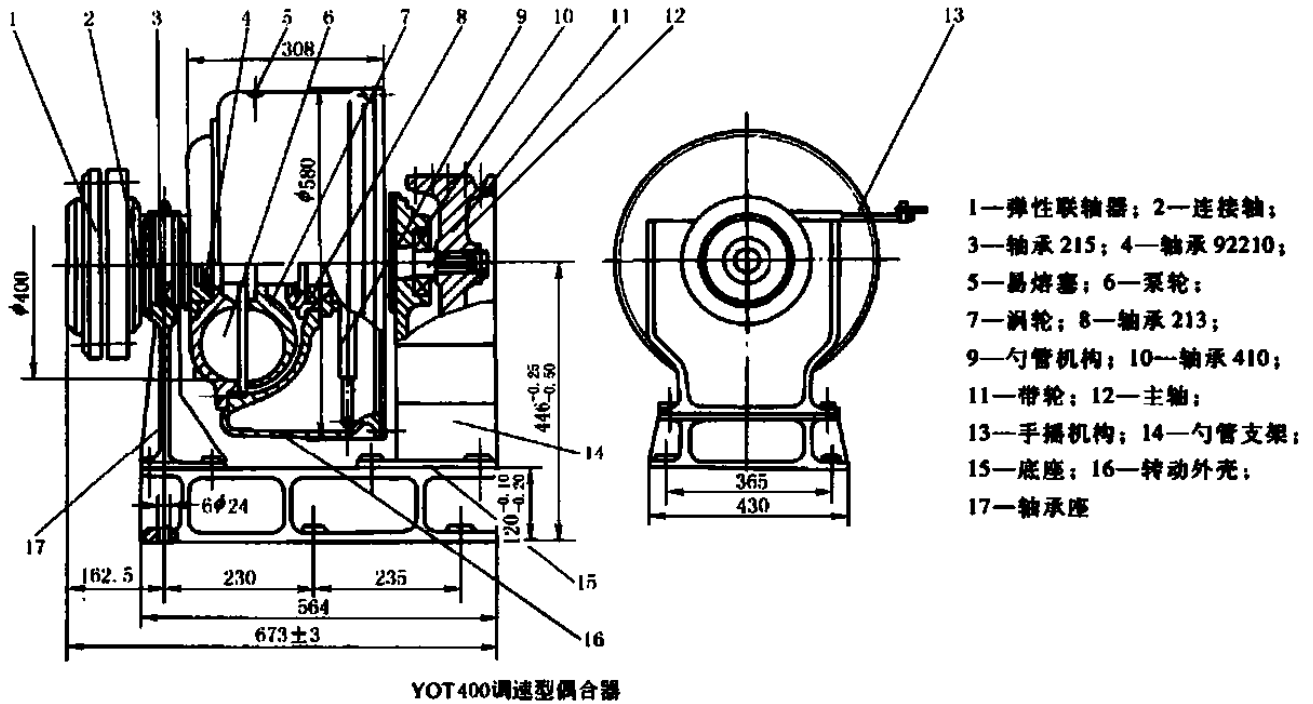
表 6-2-95

技术性能

| 型 号                    | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 最大传递功率<br>/kW | 额定滑差<br>S <sup>*</sup> /% | 注油量<br>/L | 质量<br>/kg | 外形及连接尺寸/mm |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
|------------------------|------------------------------|---------------|---------------------------|-----------|-----------|------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|
|                        |                              |               |                           |           |           | A          | B   | H   | K   | l  | n   | m   | f   | g   | h  | c  | b    |
| YOTJ-360               | 1500                         | 35            | 3                         | 10        | 130       | 540        | 398 | 285 | 299 | 25 | 70  | 260 | 120 | 300 | 22 | 8  | 71.5 |
|                        | 1000                         | 10            |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
| YOTJ-400               | 1500                         | 55            | 3                         | 15        | 169       | 570        | 408 | 285 | 309 | 25 | 70  | 260 | 120 | 300 | 22 | 8  | 71.5 |
|                        | 1000                         | 15            |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
| YOTJ-450               | 1500                         | 100           | 3                         | 25        | 200       | 630        | 444 | 360 | 334 | 25 | 100 | 300 | 150 | 340 | 25 | 8  | 76   |
|                        | 1000                         | 30            |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
| YOTJ-500               | 1500                         | 160           | 3                         | 30        | 238       | 690        | 460 | 360 | 350 | 25 | 100 | 300 | 150 | 340 | 25 | 8  | 76   |
|                        | 1000                         | 50            |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
| YOTJ-560               | 1500                         | 300           | 3                         | 33        | 374       | 770        | 549 | 440 | 412 | 20 | 130 | 320 | 170 | 360 | 25 | 10 | 104  |
|                        | 1000                         | 90            |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |
| YOTJ-650<br>(YOTJ-630) | 1500                         | 500           | 3                         | 46        | 469       | 880        | 583 | 440 | 446 | 20 | 130 | 320 | 170 | 360 | 25 | 10 | 104  |
|                        | 1000                         | 1000          |                           |           |           |            |     |     |     |    |     |     |     |     |    |    |      |

注：生产厂家为广东省韶关冶金机械厂。

③ YOT 系列



YOT400调速型偶合器

表 6-2-96

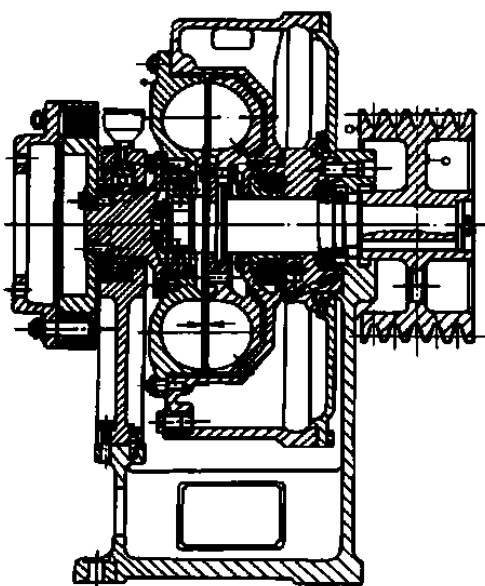
技术性能

| 型 号    | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率范围<br>/kW      | 额定滑差<br>S <sup>*</sup> /% | 冷却方法         | 注油量<br>/L | 调速范围<br>i  | 外形尺寸/mm<br>长 × 宽 × 高 |
|--------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|-----------|------------|----------------------|
| YOT400 | 1000<br>1500                   | 12 - 21<br>40 - 70 | 1.5 - 3                   | 壳体风冷<br>带冷却器 | 14        | 0.1 - 0.97 | 673 × 710 × 736      |

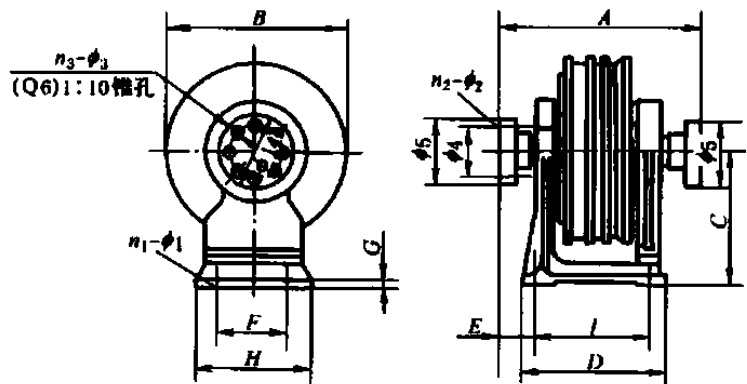
注：1. 该产品属进口调节式，但自带支承架，偶合器重量不再悬挂在原动机上，安装对中较为方便。输出为带轮，也可改为联轴器。

2. 生产厂家为江苏南通机械厂。

④ YDTW 系列



YDTW系列调速偶合器的结构



YDTW系列调速偶合器的外形尺寸

表 6-2-97

技术性能

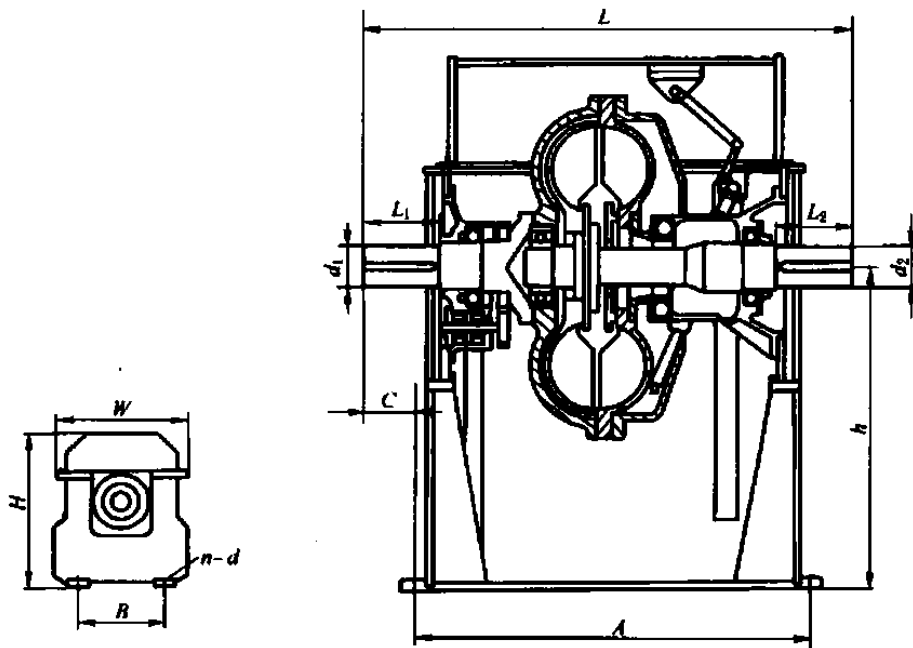
| 型 号       | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 所传功<br>率/kW | 额定滑<br>差/% | 外形及连接尺寸/mm |     |     |     |     |     |    |     |     |                                |                                | φ <sub>4</sub> | φ <sub>5</sub> |                                |
|-----------|------------------------------|-------------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|--------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
|           |                              |             |            | A          | B   | C   | D   | E   | F   | G  | H   | I   | n <sub>1</sub> -φ <sub>1</sub> | n <sub>2</sub> -φ <sub>2</sub> |                |                | n <sub>3</sub> -φ <sub>3</sub> |
| YDTW25/15 | 1470                         | 3~6         | 3          | 500        | 360 | 320 | 226 |     | 400 | 10 | 430 | 190 | 4~16                           | 6~36                           | 6~18           | 120            | 170                            |
| YDTW28/15 | 1470                         | 4~10        | 3          | 600        | 416 | 350 | 470 | 133 | 340 | 20 | 380 | 430 | 4~20                           | 6~36                           | 6~18           | 120            | 170                            |
| YDTW36/15 | 1470                         | 15~35       | 3          | 560        | 550 | 448 | 345 | 100 | 390 | 30 | 450 | 280 | 4~18                           | 6~36                           | 6~18           | 170            | 220                            |
| YDTW40/15 | 1470                         | 35~60       | 3          | 630        | 610 | 450 | 440 | 124 | 350 | 30 | 400 | 390 | 4~20                           | 10~36                          | 10~18          | 170            | 220                            |
| YDTW45/15 | 1470                         | 50~100      | 3          | 742        | 660 | 450 | 525 | 120 | 410 | 25 | 450 | 475 | 4~20                           | 10~36                          | 10~18          | 190            | 240                            |

注：1. 该系列产品也自带支承架，安装对中较为方便。

2. 生产厂家为上海711研究所。

(6) 调速型（出口调节式）

① YOT<sub>CC</sub>、GST、GWT 型



YOT<sub>CC</sub>、GST、GWT 型偶合器结构与外形尺寸

表 6-2-98

技术性能

| 型 号                   | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW       | 外形及连接尺寸/mm |      |      |     |     |     |    |       |                                |                                | 质量<br>/kg |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|------------|------|------|-----|-----|-----|----|-------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
|                       |                              |                   | L          | W    | H    | h   | A   | B   | C  | n-d   | d <sub>1</sub> 、d <sub>2</sub> | L <sub>1</sub> 、L <sub>2</sub> |           |
| YOT <sub>CC</sub> 280 | 1500<br>3000                 | 4~11<br>30~85     | 798        | 919  | 1144 | 500 | 636 | 484 | 81 | 4-φ27 | φ40                            | 110                            | 480       |
| YOT <sub>CC</sub> 320 | 1500<br>3000                 | 7.5~21<br>60~165  | 798        | 919  | 1159 | 500 | 636 | 484 | 81 | 4-φ27 | φ40                            | 110                            | 520       |
| YOT <sub>CC</sub> 360 | 1500<br>3000                 | 13~35<br>110~305  | 830        | 1207 | 940  | 560 | 652 | 680 | 91 | 4-φ27 | φ60                            | 120                            | 580       |
| YOT <sub>CC</sub> 400 | 1500<br>3000                 | 30~65<br>240~500  | 830        | 1207 | 940  | 560 | 652 | 680 | 91 | 4-φ27 | φ60                            | 120                            | 600       |
| YOT <sub>CC</sub> 450 | 1500<br>3000                 | 50~110<br>430~900 | 1020       | 1120 | 1375 | 635 | 940 | 865 | 38 | 4-φ27 | φ75                            | 145                            | 790       |

续表

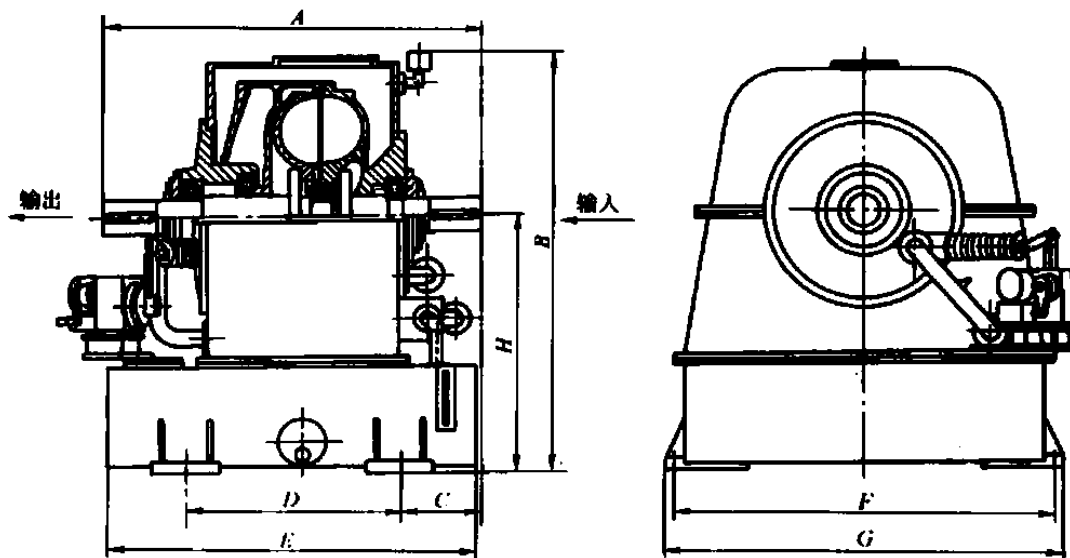
| 型号                     | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW              | 外形及连接尺寸/mm |      |      |      |      |      |    |       |                                 |                                 | 质量<br>/kg |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|------------|------|------|------|------|------|----|-------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|
|                        |                              |                          | L          | W    | H    | h    | A    | B    | C  | n-d   | d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> | L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> |           |
| YOT <sub>CC</sub> 560  | 1000<br>1500                 | 35 ~ 100<br>115 ~ 340    | 1166       | 1310 | 1594 | 810  | 1080 | 920  | 30 | 4-φ27 | φ85                             | 170                             | 1370      |
| YOT <sub>CC</sub> 650  | 1000<br>1500                 | 75 ~ 215<br>250 ~ 730    | 1300       | 1200 | 1500 | 840  | 1180 | 900  | 60 | 4-φ35 | φ100                            | 150                             | 1920      |
| YOT <sub>CC</sub> 750  | 1000<br>1500                 | 150 ~ 440<br>510 ~ 1480  | 1300       | 1200 | 1500 | 840  | 1180 | 900  | 60 | 4-φ35 | φ100                            | 150                             | 2040      |
| YOT <sub>CC</sub> 875  | 750<br>1000                  | 150 ~ 400<br>365 ~ 960   | 1720       | 1500 | 1570 | 880  | 1580 | 1200 | 70 | 4-φ45 | φ130                            | 250                             | 3100      |
| YOT <sub>CC</sub> 1000 | 750<br>1000                  | 285 ~ 750<br>640 ~ 1860  | 1930       | 1840 | 1810 | 1060 | 1810 | 1250 | 60 | 4-φ35 | φ150                            | 250                             | 5100      |
| YOT <sub>CC</sub> 1050 | 750<br>1000                  | 360 ~ 955<br>815 ~ 2300  | 1930       | 1840 | 1810 | 1060 | 1810 | 1250 | 60 | 4-φ35 | φ150                            | 250                             | 6150      |
| YOT <sub>CC</sub> 1150 | 600<br>750                   | 360 ~ 955<br>715 ~ 1865  | 1930       | 1840 | 1810 | 1060 | 1810 | 1250 | 60 | 4-φ35 | φ150                            | 250                             | 6200      |
| GST50                  | 1500<br>3000                 | 70 ~ 200<br>560 ~ 1625   | 1020       | 1120 | 1375 | 635  | 940  | 865  | 38 | 4-φ27 | φ75                             | 145                             | 1100      |
| GWT58                  | 1500<br>3000                 | 140 ~ 400<br>1125 ~ 3250 | 1230       | 1310 | 1594 | 810  | 1080 | 920  | 30 | 4-φ27 | φ95                             | 165                             | 2100      |

注：1. 此型为固定箱体式，额定转差率为1.5%~3%。用于 $M \propto n^2$ 的离心机械时，其调速范围为1~1/6；用于 $M=C$ 的恒转矩机械时，其调速范围为1~1/4。

2. GST 50、GWT 58 为引进英国 Fluidrive 公司专有技术制造。

3. 生产厂家为大连液力机械总厂。

## ② YOTC 型



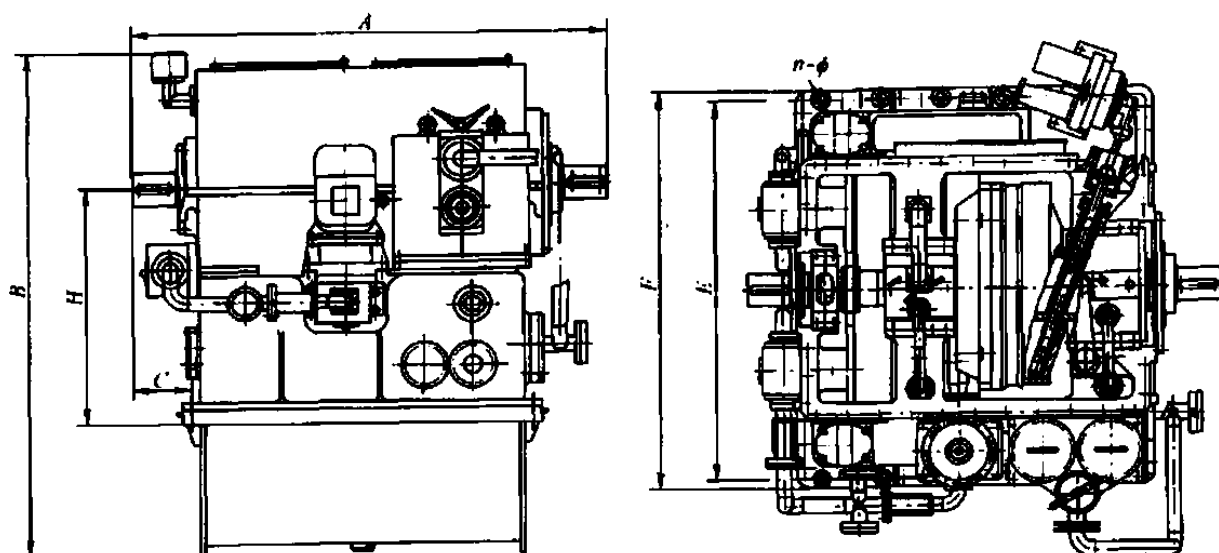
YOTC360B ~ YOTC1450B 型耦合器外形尺寸图

表 6-2-99

## 技术性能

| 型 号       | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW                             | 额定转<br>差率/% | 外 形 尺 寸/mm |      |     |      |      |      |      |      |
|-----------|--------------------------------|---|-------------|------------|------|-----|------|------|------|------|------|
|           |                                |   |             | A          | B    | C   | D    | E    | F    | G    | H    |
| YOTC360B  | 1500<br>3000                   | 15 ~ 37<br>90 ~ 300                     | ≤3          | 820        | 910  | 235 | 430  | 694  | 740  | 800  | 550  |
| YOTC400B  | 1500<br>3000                   | 37 ~ 55<br>250 ~ 450                    | ≤3          | 1020       | 1100 | 280 | 420  | 940  | 900  | 1000 | 660  |
| YOTC450B  | 1500<br>3000                   | 55 ~ 110<br>425 ~ 900                   |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC500B  | 1500<br>3000                   | 110 ~ 200<br>850 ~ 1600                 | ≤3          | 1040       | 1120 | 235 | 520  | 980  | 980  | 1050 | 700  |
| YOTC560B  | 1000<br>1500                   | 55 ~ 110<br>200 ~ 355                   |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC650B  | 1000<br>1500                   | 110 ~ 220<br>355 ~ 750                  | ≤3          | 1120       | 1290 | 250 | 560  | 1080 | 1040 | 1140 | 750  |
| YOTC710B  | 750<br>1000<br>1500            | 75 ~ 140<br>220 ~ 360<br>750 ~ 1250     | ≤3          | 1455       | 1490 | 348 | 680  | 1370 | 1300 | 1380 | 915  |
| YOTC800B  | 750<br>1000<br>1500            | 160 ~ 250<br>400 ~ 720<br>1250 ~ 1600   |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC875B  | 750<br>1000                    | 250 ~ 460<br>670 ~ 1000                 | ≤3          | 1700       | 1770 | 398 | 840  | 1600 | 1550 | 1640 | 1110 |
| YOTC1000B | 600<br>750<br>1000             | 280 ~ 400<br>400 ~ 800<br>1000 ~ 1800   |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC1050B | 600<br>750<br>1000             | 355 ~ 500<br>750 ~ 1000<br>1400 ~ 2240  |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC1150B | 600<br>750                     | 450 ~ 800<br>950 ~ 1600                 |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC1250B | 600<br>750                     | 750 ~ 1250<br>1600 ~ 2240               | ≤3          | 2400       | 2350 | 550 | 1200 | 2350 | 2100 | 2200 | 1450 |
| YOTC1320B | 500<br>600<br>750              | 600 ~ 850<br>1000 ~ 1600<br>2000 ~ 3150 |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
| YOTC1450B | 400<br>500                     | 375 ~ 540<br>710 ~ 1250                 |             |            |      |     |      |      |      |      |      |
|           | 600                            | 1400 ~ 2240                             |             |            |      |     |      |      |      |      |      |

注：生产厂家为上海交通大学附属工厂。



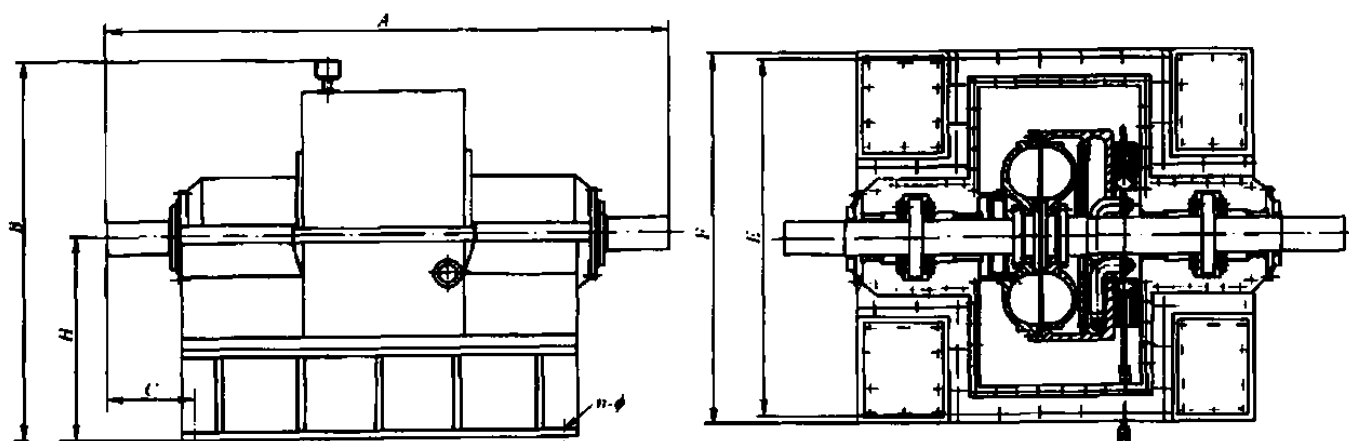
YOTC560H ~ YOTC650H 型偶合器外形尺寸图

表 6-2-100

技术性能

| 型 号      | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW | 额定转<br>差率/% | 外 形 尺 寸/mm |      |     |      |      |     |        |
|----------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|------|-----|------|------|-----|--------|
|          |                                |             |             | A          | B    | C   | E    | F    | H   | n-φ    |
| YOTC560H | 3000                           | 1500 ~ 2800 | ≤3          | 1610       | 1710 | 267 | 1280 | 1340 | 800 | 12-φ35 |
| YOTC600H | 3000                           | 2200 ~ 3200 |             |            |      |     |      |      |     |        |
| YOTC650H | 3000                           | 3200 ~ 4800 |             |            |      |     |      |      |     |        |

注：生产厂家为上海交通大学附属工厂。



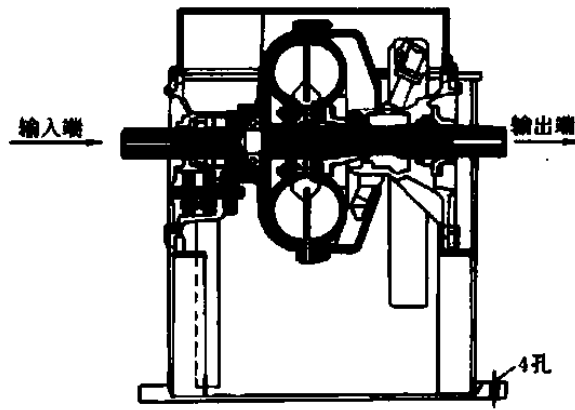
YOTC875H、YOTC1000H 型偶合器外形尺寸图

表 6-2-101

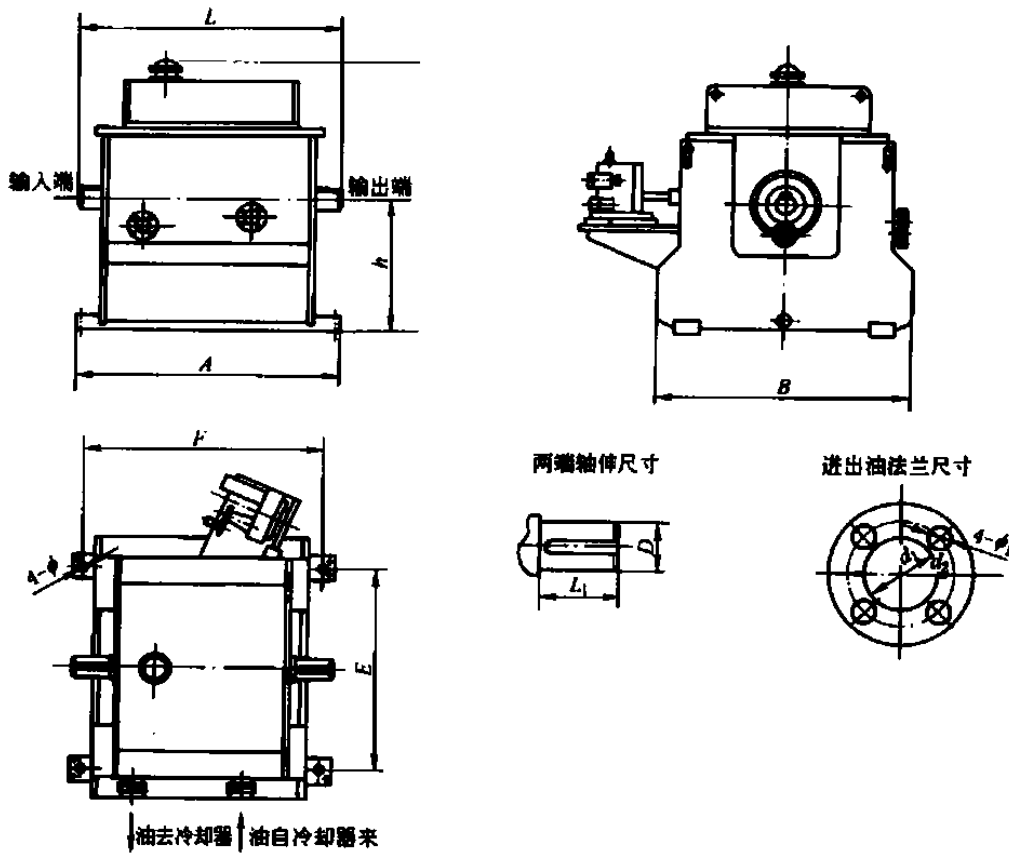
| 型 号       | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW | 额定转<br>差率/% | 外 形 尺 寸/mm |      |     |      |      |      |        |
|-----------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|------|-----|------|------|------|--------|
|           |                                |             |             | A          | B    | C   | E    | F    | H    | n-φ    |
| YOTC875H  | 1500                           | 1600 ~ 2800 | ≤3          | 2728       | 2250 | 450 | 1720 | 1800 | 1280 | 12-φ35 |
| YOTC1000H | 1500                           | 2800 ~ 3600 |             |            |      |     |      |      |      |        |

注：生产厂家为上海交通大学附属工厂。

③ YOT<sub>CS</sub>型



YOT<sub>CS</sub>型偶合器结构



YOT<sub>CS</sub>320 ~ 1250 型偶合器外形尺寸图

表 6-2-102

技术性能

| 型 号                   | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW | 外形及连接尺寸/mm |     |     |     |     |     |     |                     |                |                |                  | 质量<br>/kg |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|----------------|----------------|------------------|-----------|
|                       |                                |             | A          | B   | E   | F   | L   | h   | 4-φ | D/L <sub>1</sub>    | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | 4-φ <sub>1</sub> |           |
| YOT <sub>CS</sub> 320 | 1000                           | 3 ~ 6.5     | 600        | 524 | 494 | 400 | 620 | 420 | 24  | 50/(入 100,<br>出 80) |                |                |                  | 450       |
|                       | 1500                           | 7.5 ~ 22    |            |     |     |     |     |     |     |                     |                |                |                  |           |
|                       | 3000                           | 60 ~ 175    |            |     |     |     |     |     |     |                     |                |                |                  |           |
| YOT <sub>CS</sub> 360 | 1500                           | 15 ~ 40     | 712        | 912 | 680 | 652 | 830 | 560 | 27  | 60/120              | φ30            | φ90            | 14               | 850       |
|                       | 3000                           | 110 ~ 320   |            |     |     |     |     |     |     |                     |                |                |                  |           |

续表

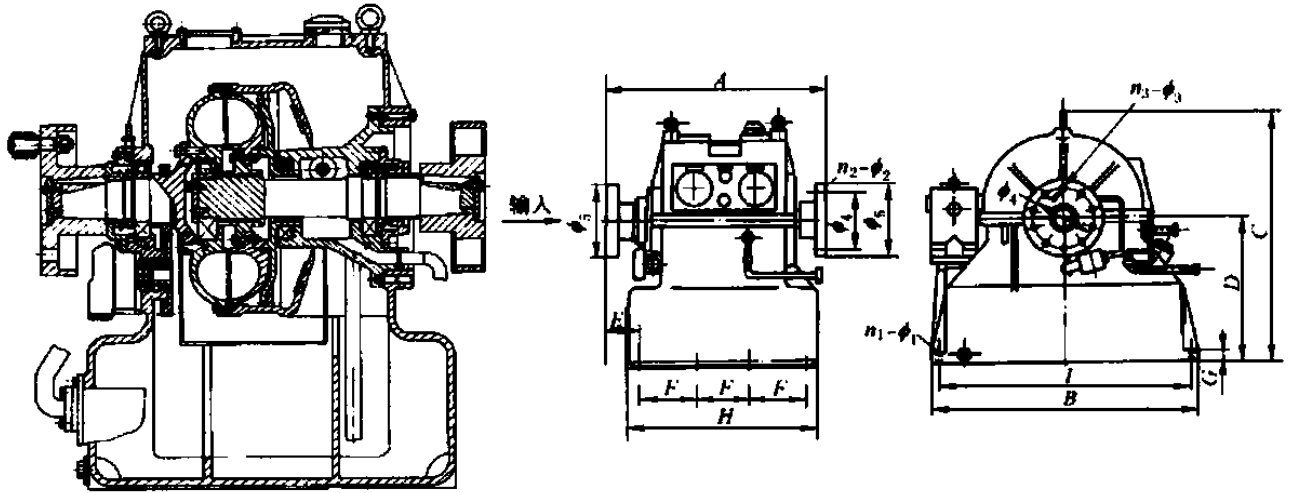
| 型号                     | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW                      | 外形及连接尺寸/mm |      |      |      |      |      |     |                  |                |                |                  | 质量<br>/kg |
|------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|-----|------------------|----------------|----------------|------------------|-----------|
|                        |                              |                                  | A          | B    | E    | F    | L    | h    | 4-φ | D/L <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | 4-φ <sub>1</sub> |           |
| YOT <sub>CS</sub> 400  | 1500<br>3000                 | 30~70<br>220~540                 | 712        | 912  | 680  | 652  | 830  | 560  | 27  | 60/120           | φ30            | φ90            | 14               | 950       |
| YOT <sub>CS</sub> 450  | 1500<br>3000                 | 55~120<br>390~970                | 1020       | 1120 | 865  | 940  | 1020 | 635  | 27  | 75/145           | φ54            | φ120           | 18               | 1350      |
| YOT <sub>CS</sub> 500  | 1000<br>1500<br>3000         | 22~60<br>90~205<br>670~1640      | 1020       | 1120 | 865  | 940  | 1020 | 635  | 27  | 75/145           | φ54            | φ120           | 18               | 1500      |
| YOT <sub>CS</sub> 560  | 1000<br>1500<br>3000         | 55~110<br>155~360<br>1180~2885   | 1020       | 1120 | 865  | 940  | 1020 | 635  | 27  | 75/145           | φ54            | φ120           | 18               | 2300      |
| YOT <sub>CS</sub> 580  | 3000                         | 1200~3440                        | 1160       | 1310 | 920  | 1080 | 1230 | 810  | 27  | 95/170           | φ76            | φ140           | M16              | 2350      |
| YOT <sub>CS</sub> 620  | 3000                         | 1675~4780                        | 1170       | 2160 | 2060 | 1070 | 1485 | 900  | 35  | 120/200          |                |                |                  | 2860      |
| YOT <sub>CS</sub> 650  | 750<br>1000<br>1500          | 40~95<br>95~225<br>290~760       | 1300       | 1250 | 900  | 1180 | 1300 | 840  | 35  | 100/150          | φ48            | φ140           | 18               | 2400      |
| YOT <sub>CS</sub> 750  | 750<br>1000<br>1500          | 80~195<br>185~460<br>510~1555    | 1300       | 1250 | 900  | 1180 | 1300 | 840  | 35  | 100/150          | φ48            | φ140           | 18               | 2650      |
| YOT <sub>CS</sub> 875  | 750<br>1000<br>1500          | 155~420<br>390~995<br>1240~3360  | 1700       | 1500 | 1200 | 1580 | 1720 | 950  | 45  | 130/250          | φ50            | φ100           | 14               | 4200      |
| YOT <sub>CS</sub> 1000 | 600<br>750<br>1000           | 170~420<br>330~820<br>750~1950   | 1930       | 1840 | 1250 | 1810 | 1930 | 1060 | 35  | 150/250          | φ76            | φ140           | 18               | 7600      |
| YOT <sub>CS</sub> 1050 | 600<br>750<br>1000           | 175~535<br>360~1045<br>815~2480  | 1930       | 1840 | 1250 | 1810 | 1930 | 1060 | 35  | 150/250          | φ76            | φ140           | 18               | 7800      |
| YOT <sub>CS</sub> 1150 | 600<br>750<br>1000           | 355~845<br>670~1650<br>1590~3905 | 1930       | 1840 | 1250 | 1810 | 1930 | 1060 | 35  | 150/250          | φ76            | φ140           | 18               | 8000      |
| YOT <sub>CS</sub> 1250 | 500<br>600<br>750            | 400~740<br>500~1280<br>1150~2500 | 2250       | 2180 | 1600 | 1980 | 2250 | 1170 | 45  | 160/300          | φ65            | φ230           | 18               | 12500     |

注：1. 此型为固定箱式，额定转差率为1.5%~3%。用于 $M \propto n^2$ 的离心机械时，其调速范围为1~1/6；用于 $M = C$ 的恒转矩机械时，其调速范围为1~1/6。

2. 生产厂家为广东福伊特中兴液力传动有限公司。



## ④ YDT 型系列



YDT 系列调速偶合器的外形尺寸

表 6-2-103

技术性能

| 型 号       | 输入<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 所传功率<br>/kW                    | 额定<br>滑差<br>/% | 外形及连接尺寸/mm |      |      |      |       |       |    |      |      |                                |                                |                                |                |                |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|------|------|------|-------|-------|----|------|------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|
|           |                                  |                                |                | A          | B    | C    | D    | E     | n-F   | G  | H    | I    | n <sub>1</sub> -φ <sub>1</sub> | n <sub>2</sub> -φ <sub>2</sub> | n <sub>3</sub> -φ <sub>3</sub> | φ <sub>4</sub> | φ <sub>5</sub> |
| YDT28/30  | 2970                             | 30~72                          | 3              | 600        | 650  | 668  | 380  | 80    | 1-440 | 30 | 490  | 600  | 4-24                           | 6-18                           | 6-36                           | 120            | 170            |
| YDT32/30  | 2970                             | 60~140                         | 3              | 600        | 650  | 668  | 380  | 80    | 1-440 | 30 | 490  | 600  | 4-24                           | 6-18                           | 6-36                           | 120            | 170            |
| YDT36/30  | 2970                             | 100~300                        | 3              | 750        | 820  | 900  | 550  | 115   | 1-520 | 40 | 580  | 760  | 4-27                           | 10-18                          | 10-36                          | 170            | 220            |
| YDT40/30  | 2970                             | 250~520                        | 3              | 800        | 820  | 900  | 550  | 140   | 1-520 | 40 | 580  | 960  | 4-27                           | 10-58                          |                                |                |                |
| YDT45/30  | 2970                             | 350~800                        | 3              | 960        | 1120 | 1088 | 635  | 131   | 3-240 | 50 | 800  | 1060 | 8-22                           | 10-58                          | 10-30                          | 245            | 330            |
| YDT50/30  | 2970                             | 600~1600                       | 3              | 1000       | 1120 | 1088 | 635  | 146   | 3-240 | 50 | 800  | 1060 | 8-22                           | 10-58                          |                                |                |                |
| YDT56/30  | 2970                             | 1300~2800                      | 3              | 1310       | 1560 | 1329 | 810  | 103   | 3-350 | 60 | 1160 | 1480 | 8-32                           | 12-46                          | 12-24                          | 285            | 350            |
| YDT63/30  | 2970                             | 2500~5000                      | 3              | 1400       | 1560 | 1329 | 810  | 148   | 3-350 | 60 | 1160 | 1480 | 8-32                           | 12-46                          |                                |                |                |
| YDT56/15  | 1470<br>970                      | 200~400<br>50~100              | 3              | 930        | 1200 | 1184 | 700  | 93.5  | 3-225 | 50 | 750  | 1140 | 8-22                           | 10-58                          |                                |                |                |
| YDT63/15  | 1470<br>970<br>730               | 380~620<br>90~220<br>50~80     | 3              | 970        | 1200 | 1184 | 700  | 113.5 | 3-225 | 50 | 750  | 1140 | 8-22                           | 10-58                          | 10-30                          | 245            | 330            |
| YDT71/15  | 1470<br>970<br>730               | 500~1100<br>200~380<br>70~140  | 3              | 1200       | 1510 | 1394 | 750  | 152.4 | 4-200 | 50 | 900  | 1450 | 10-22                          | 10-72                          | 10-38                          | 310            | 410            |
| YDT80/15  | 1470<br>970<br>730               | 700~1600<br>260~580<br>130~250 | 3              | 1300       | 1510 | 1394 | 750  | 202.5 | 4-200 | 50 | 900  | 1450 | 10-22                          |                                |                                |                |                |
| YDT100/10 | 970<br>730                       | 800~1800<br>350~760            | 3              | 1500       | 1710 | 1595 | 900  | 220   | 4-240 | 50 | 1065 | 1650 | 10-28                          | 10-88                          | 10-46                          | 380            | 500            |
| YDT112/10 | 970<br>730                       | 2000~3500<br>850~1600          | 3              | 1750       | 1850 | 1850 | 1150 | 235   | 4-320 | 50 | 1065 | 1750 | 10-35                          |                                |                                |                |                |

注：生产厂家为上海711研究所。

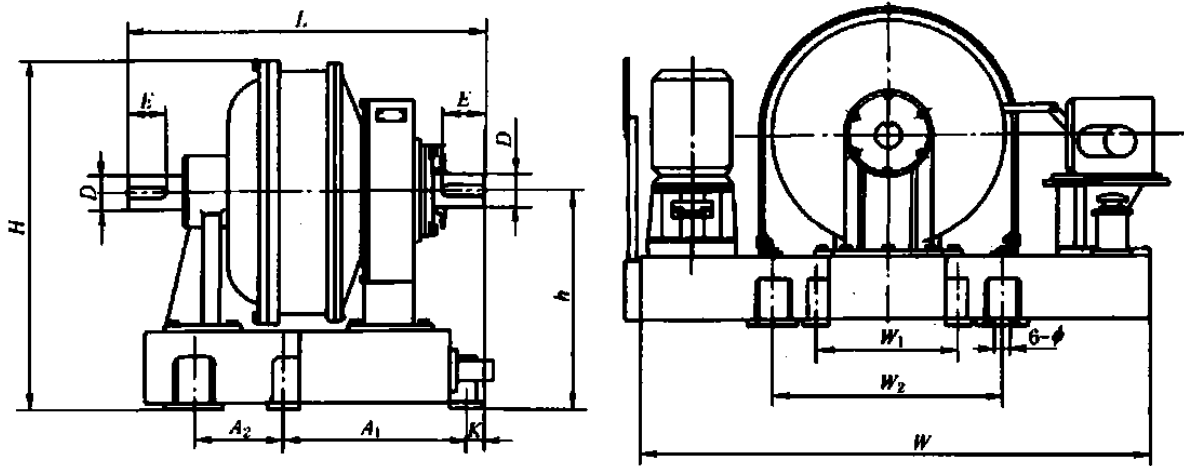
⑤ YOT<sub>HC</sub>型YOT<sub>HC</sub>型偶合器外形图

表 6-2-104

技术性能

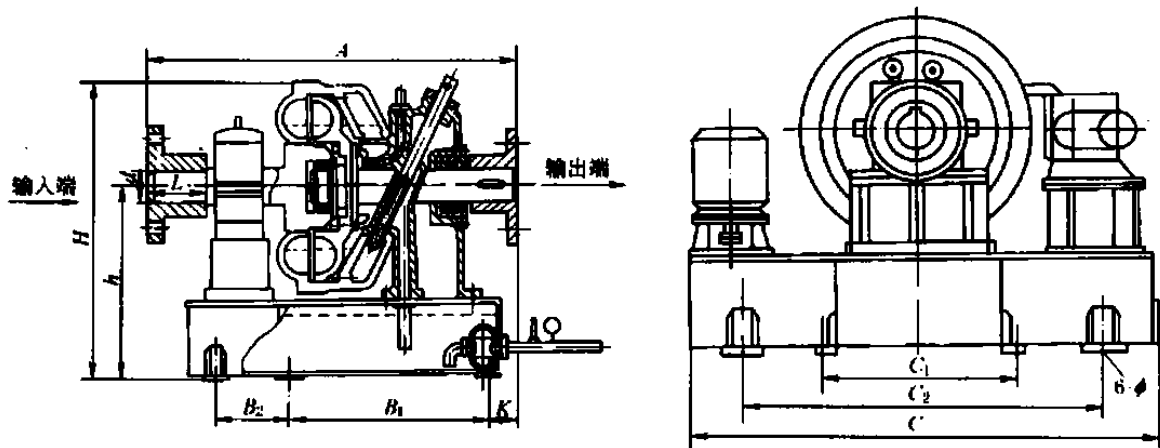
| 型号                    | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW           | 外形及连接尺寸/mm |                |                |      |                |                |     |      |    |     |      | 质量<br>/kg |      |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|------|----|-----|------|-----------|------|
|                       |                                |                       | L          | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | W    | W <sub>1</sub> | W <sub>2</sub> | h   | H    | K  | 6-φ | D    |           | E    |
| YOT <sub>HC</sub> 280 | 1500<br>3000                   | 4 ~ 11<br>30 ~ 85     | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 590  | 60 | 20  | φ40  | 90        | 270  |
| YOT <sub>HC</sub> 320 | 1500<br>3000                   | 7.5 ~ 21<br>60 ~ 165  | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 615  | 60 | 20  | φ40  | 90        | 290  |
| YOT <sub>HC</sub> 360 | 1500<br>3000                   | 13 ~ 35<br>110 ~ 305  | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 730  | 90 | 22  | φ60  | 115       | 330  |
| YOT <sub>HC</sub> 400 | 1500<br>3000                   | 30 ~ 65<br>240 ~ 500  | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 750  | 90 | 22  | φ60  | 115       | 500  |
| YOT <sub>HC</sub> 450 | 1000<br>1500                   | 12 ~ 34<br>50 ~ 110   | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 780  | 90 | 22  | φ60  | 115       | 570  |
| YOT <sub>HC</sub> 500 | 1000<br>1500                   | 20 ~ 57<br>70 ~ 200   | 1050       | 520            | 260            | 1200 | 500            | 700            | 550 | 855  | 37 | 22  | φ75  | 140       | 800  |
| YOT <sub>HC</sub> 560 | 1000<br>1500                   | 35 ~ 100<br>115 ~ 340 | 1050       | 560            | 260            | 1370 | 500            | 700            | 650 | 995  | 37 | 22  | φ85  | 160       | 830  |
| YOT <sub>HC</sub> 650 | 1000<br>1500                   | 75 ~ 215<br>290 ~ 620 | 1050       | 560            | 260            | 1440 | 500            | 700            | 650 | 1050 | 37 | 22  | φ100 | 160       | 1070 |

| 型号                    | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW        | 外形及连接尺寸/mm |                |                |      |                |                |     |      |    |     |      | 质量<br>/kg |      |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|------|----|-----|------|-----------|------|
|                       |                              |                    | L          | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | W    | W <sub>1</sub> | W <sub>2</sub> | h   | H    | K  | 6-φ | D    |           | E    |
| YOT <sub>HC</sub> 750 | 1000<br>1500                 | 150~440<br>480~950 | 1450       | 800            | 300            | 1620 | 700            | 1000           | 800 | 1250 | 80 | 35  | φ100 | 210       | 1300 |
| YOT <sub>HC</sub> 875 | 750<br>1000                  | 150~400<br>385~960 | 1450       | 800            | 300            | 1620 | 700            | 1000           | 800 | 1320 | 80 | 35  | φ130 | 210       | 1600 |

注：1. 生产厂家为大连液力机械总厂。

2. 此型为回转壳体箱座式，额定转差率为1.5%~3%。调速范围为，对离心式机械为1~1/2，对恒转矩机械为1~1/3。

⑥ YOT<sub>CK</sub>型



YOT<sub>CK</sub>220~875型耦合器结构及外形尺寸

表 6-2-105

技术性能

| 型号                    | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW       | 外形及连接尺寸/mm |                |                |      |                |                |     |     |    |     | 质量<br>/kg |     |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|-----|----|-----|-----------|-----|
|                       |                              |                   | A          | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C    | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | h   | H   | K  | 6-φ |           | d/L |
| YOT <sub>CK</sub> 220 | 1000<br>1500                 | 0.4~1<br>1.5~3.5  | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 540 | 60 | 20  | φ50/90    | 500 |
| YOT <sub>CK</sub> 250 | 1000<br>1500                 | 0.75~2<br>3~6.5   | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 558 | 60 | 20  | φ50/90    | 550 |
| YOT <sub>CK</sub> 280 | 1000<br>1500                 | 1.5~3.5<br>5.5~12 | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 575 | 60 | 20  | φ50/90    | 600 |
| YOT <sub>CK</sub> 320 | 1000<br>1500                 | 3~6.5<br>7.5~22   | 690        | 470            |                | 800  |                | 350            | 405 | 600 | 60 | 20  | φ50/90    | 650 |
| YOT <sub>CK</sub> 360 | 1000<br>1500                 | 5.5~12<br>15~40   | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 722 | 90 | 22  | φ70/115   | 750 |
| YOT <sub>CK</sub> 400 | 1000<br>1500                 | 7.5~20<br>30~70   | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 738 | 90 | 22  | φ70/115   | 800 |

续表

| 型号                    | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW                   | 外形及连接尺寸/mm |                |                |      |                |                |     |      |    |     | 质量<br>/kg |      |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|------|----|-----|-----------|------|
|                       |                              |                               | A          | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C    | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | h   | H    | K  | 6-φ |           | d/L  |
| YOT <sub>CK</sub> 450 | 1000<br>1500                 | 15~36<br>55~120               | 925        | 420            | 200            | 1170 | 450            | 600            | 500 | 763  | 90 | 22  | φ70/115   | 867  |
| YOT <sub>CK</sub> 500 | 1000<br>1500                 | 22~60<br>90~206               | 1050       | 520            | 260            | 1200 | 500            | 700            | 550 | 835  | 37 | 22  | φ90/160   | 1230 |
| YOT <sub>CK</sub> 560 | 1000<br>1500                 | 55~110<br>155~360             | 1050       | 560            | 260            | 1370 | 500            | 700            | 650 | 965  | 37 | 22  | φ90/160   | 1450 |
| YOT <sub>CK</sub> 650 | 1000<br>1500                 | 95~225<br>290~760             | 1050       | 560            | 260            | 1370 | 500            | 700            | 650 | 1015 | 37 | 22  | φ90/160   | 1500 |
| YOT <sub>CK</sub> 750 | 750<br>1000<br>1500          | 80~185<br>185~460<br>510~1555 | 1450       | 800            | 300            | 1620 | 700            | 1000           | 800 | 1223 | 80 | 35  | φ130/210  | 2941 |
| YOT <sub>CK</sub> 875 | 600<br>750<br>1000           | 85~215<br>155~420<br>390~995  | 1450       | 800            | 300            | 1620 | 700            | 1000           | 800 | 1293 | 80 | 35  | φ130/210  | 3200 |

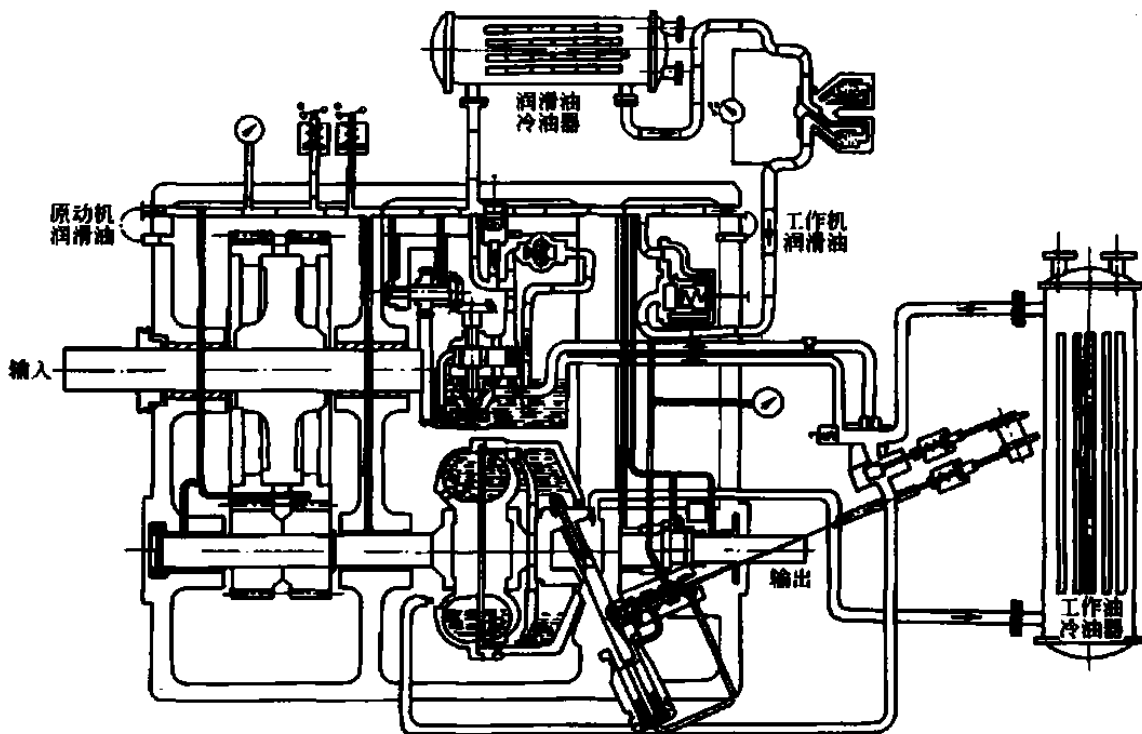
注：1. 额定转差率为1.5%~3%。调速范围为，对于离心式机械为1~1/2，对于恒转矩机械为1~1/3。

2. 此型为箱座式，结构紧凑，价格便宜，适合中小功率工况（ $P < 500\text{kW}$  或  $n \leq 1500\text{r/min}$ ）。

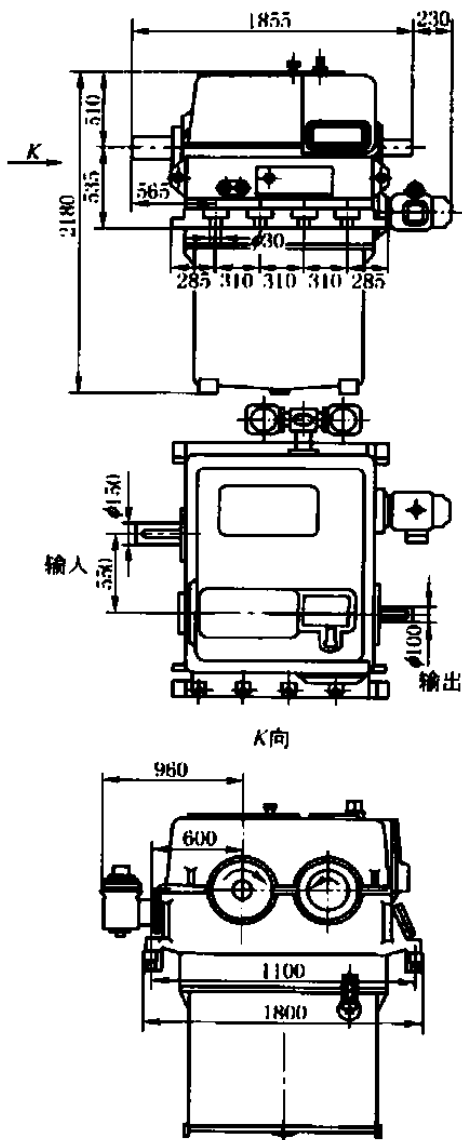
3. 生产厂家为广东福伊特中兴液力传动有限公司。

### (7) 调速型（进出口调节式）

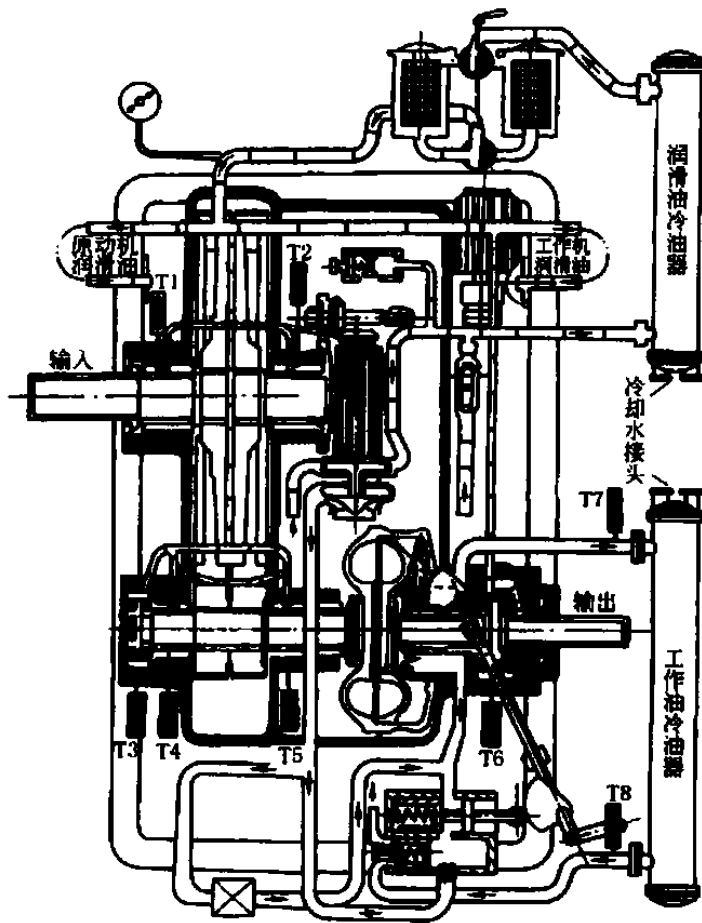
#### ① OH46 和 OY55 型



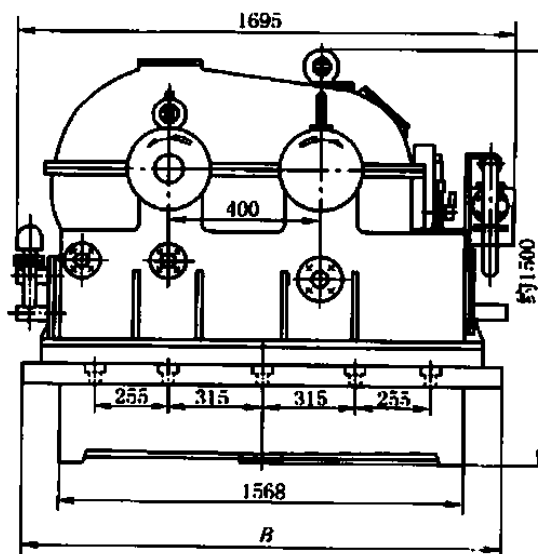
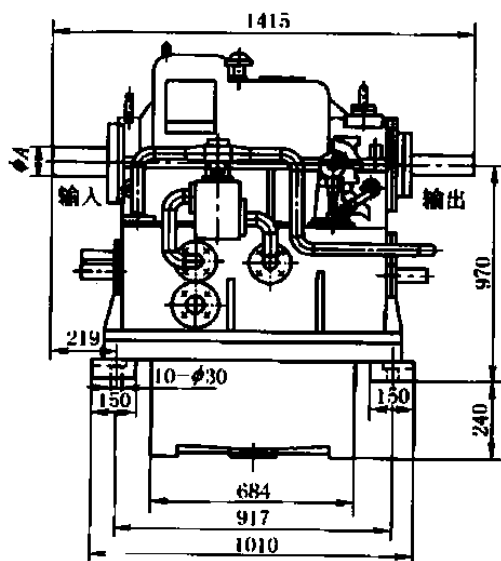
OY55型结构和油路



OY55型外形尺寸



OH46型结构及油路



OH46型外形与安装尺寸图

表 6-2-106

技术性能

| 型 号      | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 泵轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率范围<br>/kW | 额定滑差<br>S <sup>*</sup> /% | 调速范围<br>i | 质 量<br>/kg | 有关尺寸/mm |      |
|----------|------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------------|-----------|------------|---------|------|
|          |                              |                              |               |                           |           |            | φA      | B    |
| OH46     | 2985                         | 4800                         | 1600~3200     | 1.5~3                     | 0.2~0.97  | 2900       | φ100n6  | 1630 |
| OH46/ I  | 2985                         | 5450                         | 1600~3200     | 1.5~3                     | 0.2~0.97  | 2900       | φ100n6  | 1630 |
| OH46/ II | 1470                         | 5450                         | 1600~3200     | 1.5~3                     | 0.2~0.97  | 2900       | φ120n6  | 1650 |
| OY55     | 1492                         | 6170                         | 3100~5500     | 1.5~3                     | 0.2~0.91  | 4600       |         |      |

注：1. 因有增速齿轮，故泵轮转速高于输入转速。

2. 除本体外，还有辅助设备与仪表，包括辅助润滑油泵、润滑油冷却器、工作油冷却器、滤器、执行器、截止阀、压力表、压力开关和温度计等。

3. 生产厂家为沈阳水泵厂。

### ② CO46 型

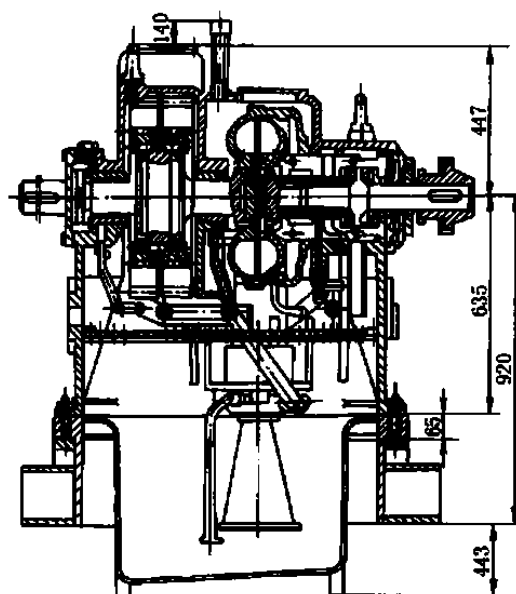
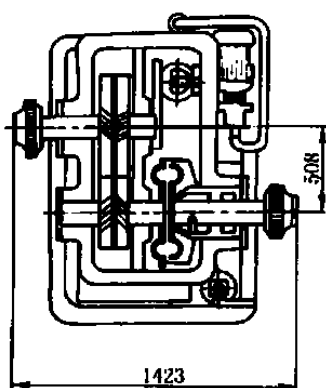
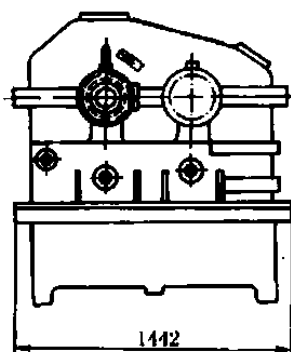
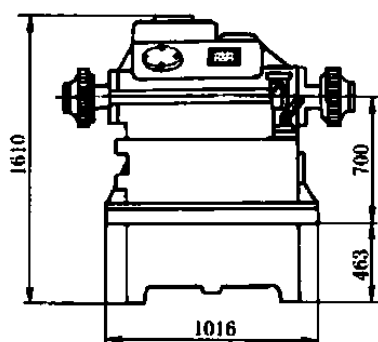


表 6-2-107

## 技术性能

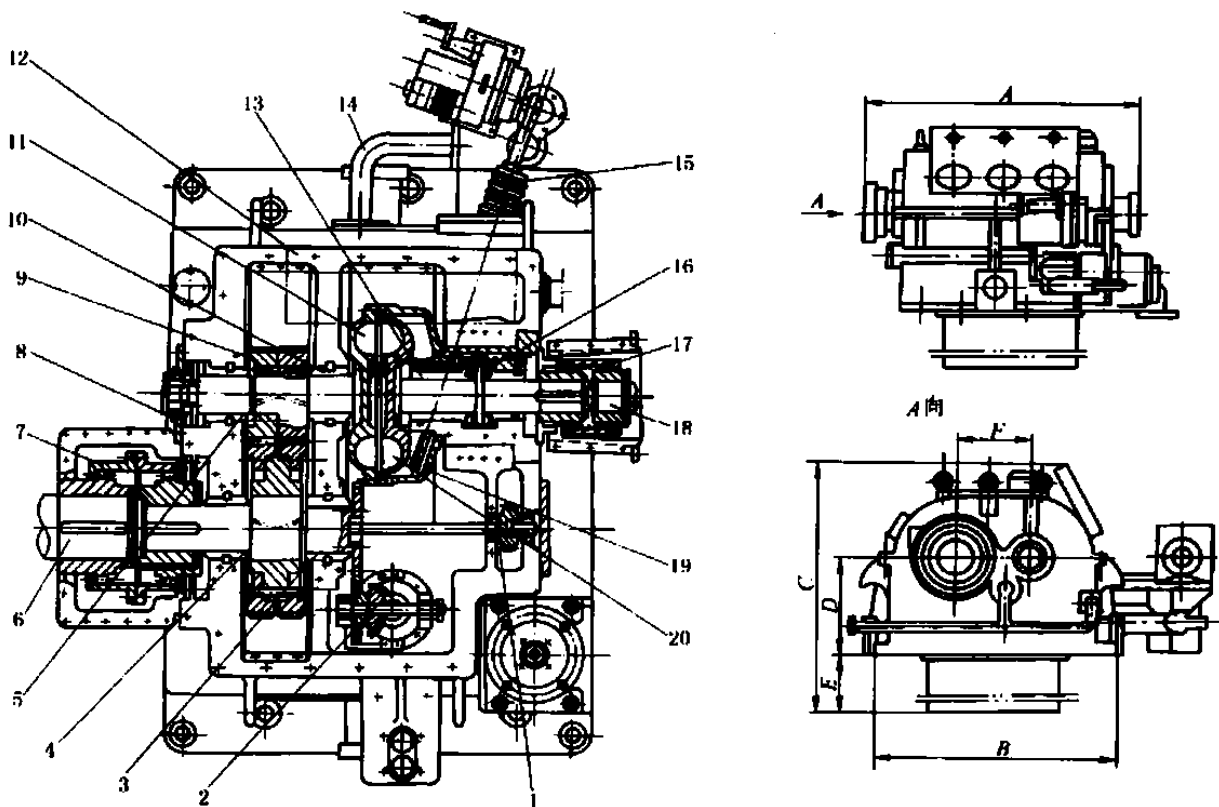
| 型号   | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传动齿轮<br>增速比    | 泵轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 有效直径<br>/mm | 传递功率<br>范围/kW | 额定滑差<br>S°/% | 调速范围<br>i   | 总效率/% |
|------|------------------------------|----------------|------------------------------|-------------|---------------|--------------|-------------|-------|
| C046 | 2985                         | 141/88 = 1.602 | 4782                         | 463         | -3200         | ≤3           | 0.25 ~ 0.97 | 95    |

注：1. 增速比可按原动机及工作机不同转速而变更。

2. 除本体外，还有辅助设备与仪表，与表 6-2-106 注 3 中所述类似。

3. 生产厂家为上海电力修造总厂。

## ③ YDTZ 系列



- 1, 3, 4, 5, 10, 13—滑动轴承；2—工作泵和润滑泵传动齿轮组；6—输入轴；  
7, 17—齿轮联轴器；8, 16—滑动推力轴承；9—增速齿轮组；11—泵轮；  
12—箱体；14—管系组件；15—调速机构组件；18—输出轴；19—壳体；20—涡轮

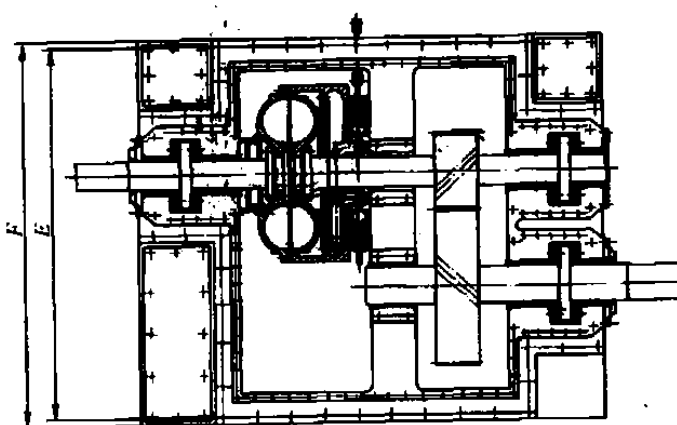
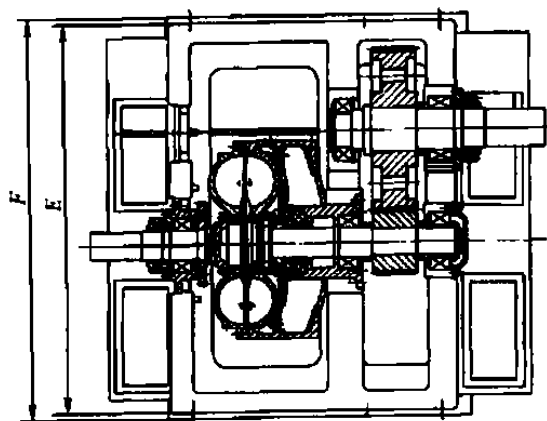
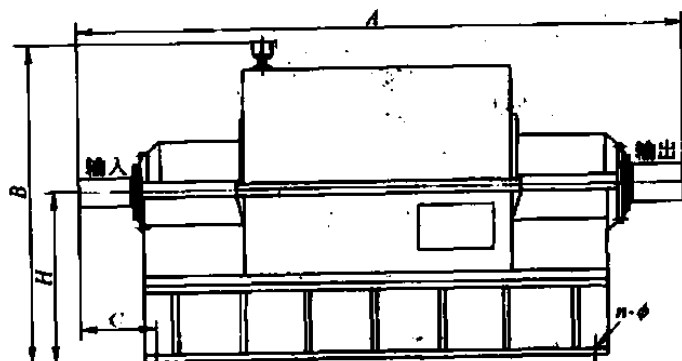
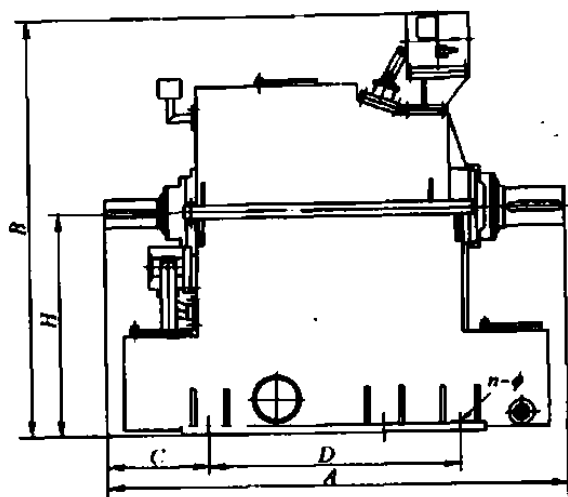
表 6-2-108

## 技术性能

| 型号        | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 泵轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率范围<br>/kW | 额定滑差<br>S°/% | 外形尺寸 /mm |      |      |     |     |     |
|-----------|------------------------------|------------------------------|---------------|--------------|----------|------|------|-----|-----|-----|
|           |                              |                              |               |              | A        | B    | C    | D   | E   | F   |
| YDTZ32/48 | 2970                         | 4800                         | 350 ~ 710     | 3            | 1030     | 810  | 1250 | 350 | 650 | 250 |
| YDTZ36/55 | 2970                         | 5500                         | 800 ~ 1650    | 3            | 1200     | 980  | 1500 | 400 | 720 | 300 |
| YDTZ40/55 | 2970                         | 5500                         | 1600 ~ 2800   | 3            | 1180     | 1520 | 1880 | 620 | 780 | 350 |
| YDTZ43/52 | 2970                         | 5200                         | 2500 ~ 4000   | 3            | 1424     | 1226 | 940  | 500 |     | 350 |
| YDTZ50/52 | 2970                         | 5200                         | 4200 ~ 6300   | 3            | 1395     | 1390 | 1105 | 550 |     | 450 |

注：生产厂家为上海 711 研究所。

## ④ YOCH 型



YOCH560B - YOCH800B 型结构及外形

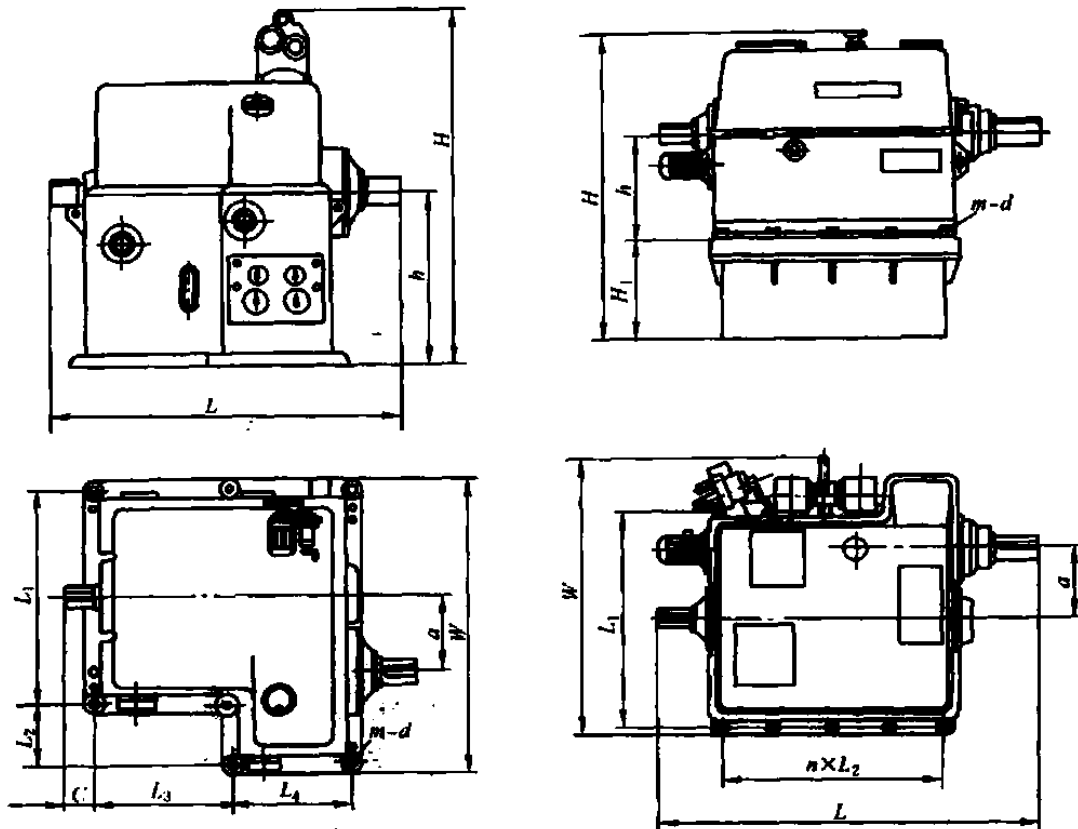
YOCH875H、YOCH1000H 型结构及外形

表 6-2-109

| 型号          | 输入转速<br>/r · min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW                | 额定转差率<br>/% | 外形尺寸/mm |      |     |      |      |      |      |       |
|-------------|--------------------------------|----------------------------|-------------|---------|------|-----|------|------|------|------|-------|
|             |                                |                            |             | A       | B    | C   | D    | E    | F    | H    | n-φ   |
| YOCH 560 B  | 1500                           | 200 ~ 355                  | ≤3          | 1500    | 1230 | 290 | 860  | 1110 | 1190 | 700  | 6-40  |
| YOCH 650 B  | 1500                           | 355 ~ 750                  | ≤3          | 1830    | 1680 | 410 | 1000 | 1565 | 1635 | 900  | 6-40  |
| YOCH 710 B  | 1500                           | 750 ~ 1250                 |             |         |      |     |      |      |      |      |       |
| YOCH 750 B  | 1500                           | 1150 ~ 1450                | ≤3          | 1850    | 1500 | 360 | 1040 | 1720 | 1800 | 950  | 6-45  |
| YOCH 800 B  | 1500                           | 1250 ~ 1600                |             |         |      |     |      |      |      |      |       |
| YOCH 875 H  | 1000<br>1500                   | 670 ~ 1000<br>1600 ~ 2800  | ≤3          | 3500    | 2170 | 440 |      | 2160 | 2260 | 1280 | 18-42 |
| YOCH 1000 H | 1000<br>1500                   | 1000 ~ 1800<br>2800 ~ 3600 | ≤3          |         |      |     |      |      |      |      |       |

注：生产厂家为上海交通大学附属工厂。



⑤ YOCH<sub>J</sub> 型

YOCH<sub>J</sub>580/3000/\* , 750/1500/\* , 875/1500/\* ,  
1000/1500/\*

表 6-2-110

| 型 号                           | 输入转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传递功率<br>/kW       | 外形尺寸/mm |      |      |     |     |                |                |                |                |       |                |        |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------|------|------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----------------|--------|
|                               |                              |                   | L       | H    | W    | h   | a   | H <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | C     | L <sub>4</sub> | m-d    |
| YOCH <sub>J</sub> 500/*/*     | 1000<br>1500                 | 20~60<br>70~200   | 1520    | 1452 | 1400 | 635 | 400 |                | 1010           | 315            | 570            | 40    | 590            | 9-φ35  |
| YOCH <sub>J</sub> 500/3000/*  | 3000                         | 560~1625          | 1520    | 1452 | 1400 | 700 | 400 |                | 1125           |                | 710            | 300   |                | 4-φ35  |
| YOCH <sub>J</sub> 560/*/*     | 1000<br>1500                 | 35~100<br>115~340 | 1600    | 1630 | 1400 | 810 | 400 |                | 1000           | 320            | 600            | 80    | 600            | 9-φ35  |
| YOCH <sub>J</sub> 580/3000/*  | 3000                         | 1125~3250         | 2625    | 2850 | 1875 | 750 | 450 | 1500           | 1400           | 4×400          |                | 354   |                | 10-φ39 |
| YOCH <sub>J</sub> 650/*/*     | 1000<br>1500                 | 75~215<br>250~730 | 1850    | 1532 | 1680 | 840 | 450 |                | 1200           | 400            | 730            | 100   | 700            | 9-φ35  |
| YOCH <sub>J</sub> 750/1000/*  | 1000                         | 150~440           | 1850    | 1532 | 1680 | 840 | 450 |                | 1200           | 400            | 730            | 100   | 700            | 9-φ35  |
| YOCH <sub>J</sub> 750/1500/*  | 1500                         | 510~1480          | 2390    | 2180 | 1815 | 650 | 450 | 830            | 1573           | 1512           |                | 297.5 |                | 10-φ39 |
| YOCH <sub>J</sub> 875/1000/*  | 1000                         | 300~850           | 2200    | 1650 | 1750 | 880 | 450 |                | 1360           | 210            | 900            | 200   | 800            | 9-φ39  |
| YOCH <sub>J</sub> 875/1500/*  | 1500                         | 1160~3260         | 2888    | 2520 | 2250 | 800 | 550 | 790            | 1750           | 4×435          |                | 449   |                | 10-φ39 |
| YOCH <sub>J</sub> 1000/1500/* | 1500                         | 1250~3700         | 2988    | 2520 | 2250 | 800 | 550 | 1090           | 1750           | 4×460          |                | 449   |                | 10-φ39 |

注：1. 标注示例：输入转速为 1500r/min，输出最高转速为 900r/min 的 YOCH<sub>J</sub>650 型液力偶合器传动装置标注为 YOCH<sub>J</sub>650/1500/900。

2. 额定转差率为 1.5%~3%。其输出的最高转速（即型号中后一个 \* 处标注的转速）根据用户需要确定，一般最小为输入转速的 1/3。其最高总机效率大于等于 95%。

3. 调速范围为，对离心式机械为 1~1/5，对恒转矩机械为 1~1/3。

4. 生产厂家为大连液力机械总厂。

### (8) 耦合器的选择

耦合器的选择包括结构型式和规格型号的选择, 选择的原则和方法如下。

① 对于大惯量工作机, 只要求平稳启动的可选择牵引型; 在运转中有可能被卡住不转, 要求防护动力过载的可选用动压倾泄式限矩型; 对于既要防护动力过载, 又希望大惯量工作机在较长的启动过程中, 电机不会出现过大载荷的可选用延充式限矩型; 当要求防爆、防燃、防油污染工作环境时, 可选用水介质耦合器型式。油介质耦合器绝对不允许用作水介质耦合器。

② 如要求耦合器进行无级调速, 当输入转速为 1000 ~ 1500 r/min, 传递功率小于 200 ~ 300 kW 时, 可選用结构紧凑、辅助设备简单、轴向尺寸小、重量轻、造价低的进口调节式; 当耦合器输入转速大于或等于 3000 r/min 时, 或转速虽为 600 ~ 1500 r/min, 但所传的功率大于 200 ~ 300 kW, 有效直径较大时, 可選用带有坚实箱体支持、运转平衡可靠的出口调节式; 当输入转速高于 3000 r/min 高速或 4800 r/min 超高速, 传递功率为中大功率时, 可選用带增速齿轮传动的进出口调节式。

③ 已知或能计算出工作机的实际负载容量和转速时, 首先计算实际负载容量和转速, 再根据计算出的轴功率和转速在规格尺寸选择图 (或称功率选择图) 上直接选取。如无尺寸选择图可按下式确定耦合器的有效直径  $D$ 。

$$D = K \sqrt[5]{\frac{N_e}{n_n^3}} \quad (\text{m})$$

式中  $D$  —— 耦合器的有效直径, m;

$K$  —— 与耦合器性能有关的系数, 对调速型  $K = 14.7 - 13.8$ , 对限矩型  $K = 15.4 - 14.4$ ;

$N_e$  —— 耦合器所配工作机的轴功率, kW;

$n_n$  —— 泵轮转速, r/min。

把计算的  $D$  值用毫米表示, 从产品样本中选择一个比  $D$  值大者, 就是耦合器的规格。

④ 如不知道工作机的实际负载, 就可以用原动机的额定功率和转速, 按上面的方法来选, 这样一般耦合器选择偏大。

⑤ 充分了解产品结构特点和加工制造质量, 尤其是产品实际生产使用的情况。

⑥ 水介质耦合器规格型号选择是将工作机的功率除以 1.15 倍, 再按上述方法进行。

## 4.10 带耦合器传动系统启动特性计算

对于某些要求频繁启动的大转动惯量工作机, 例如离心分离机, 启动、停车等过渡过程时间占装置总使用时间达很大的比例, 有时需要计算启动过程中各参数随启动时间的变化关系。图 6-2-14 为带耦合器传动系统原理图。

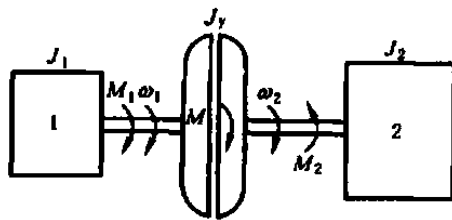


图 6-2-14 带耦合器传动系统原理图

- 1—异步电动机; 2—工作机;  $J_1$ —系统主动部分, 包括电动机、耦合器泵轮, 转动外壳等折算到耦合器输入轴上的转动惯量;  $J_2$ —系统从动部分转动惯量, 包括涡轮, 折算到耦合器输出轴上;  $\omega_1$  和  $M_1$ —电动机角速度和转矩;  $\omega_2$  和  $M_2$ —工作机的角速度和转矩;  $M$ —耦合器所传转矩;  $J_y$ —耦合器中液体相对于旋转轴的转动惯量

在计算启动特性之前, 必须具有该传动系统的异步电动机的负荷特性  $M_1 = M_1(\omega_1)$ ; 工作机的负荷特性  $M_2 = M_2(\omega_2)$  和耦合器的无因次特性  $\lambda = f(i)$ , 见图 6-2-15。并假定在启动特性计算中可利用上述三者的静态转矩特性。

表 6-2-111

带偶合器传动系统启动特性计算

| 序 列 | 参 数  | 计算公式或来源  |
|-----|--|--|
| 1   | 主动部分转动惯量(转算到偶合器输入轴上)<br>$J_1/\text{kg} \cdot \text{m}^2$                     | 根据系统的具体情况,按动力学基本公式计算   |
| 2   | 从动部分转动惯量(转算到偶合器的输出轴上) $J_2/\text{kg} \cdot \text{m}^2$                       | 根据工作机和偶合器具体情况,按动力学基本公式计算   |
| 3   | 偶合器叶轮内液体对旋转轴的转动惯量 $J_3/\text{kg} \cdot \text{m}^2$                           | $J_3 = \rho A_n r_0 \pi \left( R_n^2 - \frac{r_0^2}{2} \right)$ 式中: $r_0 = \frac{R_2 - R_1}{2}$ , $\text{m}$<br>$A_n = \frac{(R^2 - R_0^2) \pi}{2}$ , $\text{m}^2$ ; $R, R_0, R_2, R_1$ 和 $R_n$ 的含义与计算公式,见表 6-2-80; $\rho$ ——工作油密度, $\text{kg}/\text{m}^3$ |
| 4   | 某一步长的计算初始值 $t_1'/\text{s}; \omega_1'/\text{s}^{-1}; \omega_2'/\text{s}^{-1}$ | 对传动系统由静止开始启动的,取 $t_1' = 0, \omega_1' = 0, \omega_2' = 0$ 。如非静止开始启动,则取另外值。 $t_1', \omega_1'$ 和 $\omega_2'$ ——某步长起始瞬间的时间,主动部分角速度和从动部分角速度   |
| 5   | 经过很小时间间隔 $\Delta t$ 之后电动机的角速度增量 $\Delta \omega_1/\text{s}^{-1}$              | 根据具体情况取定。取得小,计算精度高,计算量大;取得大,精度低,计算量少   |
| 6   | 电动机的平均角速度 $\bar{\omega}_1/\text{s}^{-1}$                                     | $\bar{\omega}_1 = \omega_1' + \frac{\Delta \omega_1}{2}$   |
| 7   | 与 $\bar{\omega}_1$ 对应的电动机平均转矩 $\bar{M}_1/\text{N} \cdot \text{m}$            | 由电动机负荷特性 $M_1 = M_1(\omega_1)$ 查得,见图 6-2-16  |
| 8   | 经过很小时间间隔 $\Delta t$ 之后工作机的角速度增量 $\Delta \omega_2/\text{s}^{-1}$              | 根据具体情况先取定,经校核后再修正,逐次接近   |
| 9   | 工作机的平均角速度 $\bar{\omega}_2/\text{s}^{-1}$                                     | $\bar{\omega}_2 = \omega_2' + \frac{\Delta \omega_2}{2}$   |
| 10  | 与 $\bar{\omega}_2$ 对应的工作机平均转矩 $\bar{M}_2/\text{N} \cdot \text{m}$            | 由工作机负荷特性 $M_2 = M_2(\omega_2)$ 查得。与图 6-2-16 所示方法类似   |
| 11  | 偶合器平均转速比 $\bar{i}$   | $\bar{i} = \bar{\omega}_2 \sqrt{\omega_1}$   |
| 12  | 与 $\bar{i}$ 对应的偶合器转矩系数 $\bar{\lambda}$                                       | 由所用偶合器无因次特性 $\lambda = f(i)$ 查得  |
| 13  | 与 $\bar{i}$ 对应的偶合器所传的平均转矩 $\bar{M}/\text{N} \cdot \text{m}$                  | $\bar{M} = \rho \bar{\omega}_1^2 \lambda_0 D^5, \lambda = \frac{\bar{M}}{\rho \bar{\omega}_1^2 D^5}$ 为无因次值,其数值等于 $0.895 \times 10^3 \lambda_{\text{常用}} \left( \lambda_{\text{常用}} = \frac{\bar{M}}{\rho g n_0^2 D^5} \right)$                             |
| 14  | 校核传动系统的运动微分方程式   | $\frac{\bar{M}_1 - \bar{M}}{\bar{M} - \bar{M}_2} = \left( \frac{J_1 + J_3}{J_2 + J_3} \right) \frac{\Delta \omega_1}{\Delta \omega_2}$<br>等式两边必须相等,如不等,重新取 $\Delta \omega_2$ ,重复序列 8 到 13 计算,到满意的相等为止。再往下计算  |
| 15  | 对应该步长的时间间隔 $\Delta t/\text{s}$   | $\Delta t = \frac{J_1 + J_3}{\bar{M}_1 - \bar{M}} \Delta \omega_1$   |
| 16  | 平均时间 $\bar{t}/\text{s}$  | $\bar{t}_1 = t_1' + \frac{\Delta t}{2}$  |

| 序列 | 参数   | 计算公式或来源  |
|----|--|--|
| 17 | 该步长的终点参数 $t_1''/s; \omega_1''/s^{-1}; \omega_2''/s^{-1}$ | $t_1'' = t_1' + \Delta t$<br>$\omega_1'' = \omega_1' + \Delta \omega_1$<br>$\omega_2'' = \omega_2' + \Delta \omega_2$<br>作为下一个步长计算的初始值 |
| 18 | 该时间间隔内耦合器的功率损失 $\bar{N}_s/kW$                            | $\bar{N}_s = \bar{M}(\bar{\omega}_1 - \bar{\omega}_2)$   |

注：1. 序列 4 到 18 为第一个时间间隔的计算结果，之后，以  $t_1''$ 、 $\omega_1''$  和  $\omega_2''$  作为初始值，重复由 4 到 18，算出第二时间间隔各参数。再重复上述算法，直到启动过程结束，传动系统稳定运转为止。最后作出  $\bar{\omega}_1$ 、 $\bar{\omega}_2$ 、 $\bar{M}_1$ 、 $\bar{M}_2$ 、 $\bar{M}$  和  $\bar{N}_s$  随  $\bar{i}$  的变化关系曲线图（图 6-2-17）。

2. 如果工作机的起始转矩（ $\omega_2 = 0$  时的  $M_{20}$ ）不等于零（图 6-2-15b 中的曲线 1 和 2），则在工作机转动之前， $\omega_2'$ 、 $\bar{\omega}_2$  和  $\bar{i}$  均等于零， $\bar{M} = \rho \lambda_0 \omega_1^2 D^3$ （ $\lambda_0$  为  $i = 0$  时耦合器转矩系数），可按上表算出工作机转动之前的  $\bar{\omega}_1$ 、 $\bar{M}_1$ 、 $\bar{M}$ 、 $\bar{N}_s$  和  $\bar{i}$ 。与此阶段终止时相应的电动机角速度  $\omega_{10} = \sqrt{\frac{M_{20}}{\rho \lambda_0 D^3}}$ 。

3. 据  $\bar{N}_s = f(\bar{i})$  的关系曲线，可以标出整个启动过程中转换成热量的功  $A_s \approx \sum \bar{N}_s \cdot \Delta t$ （W·s）。

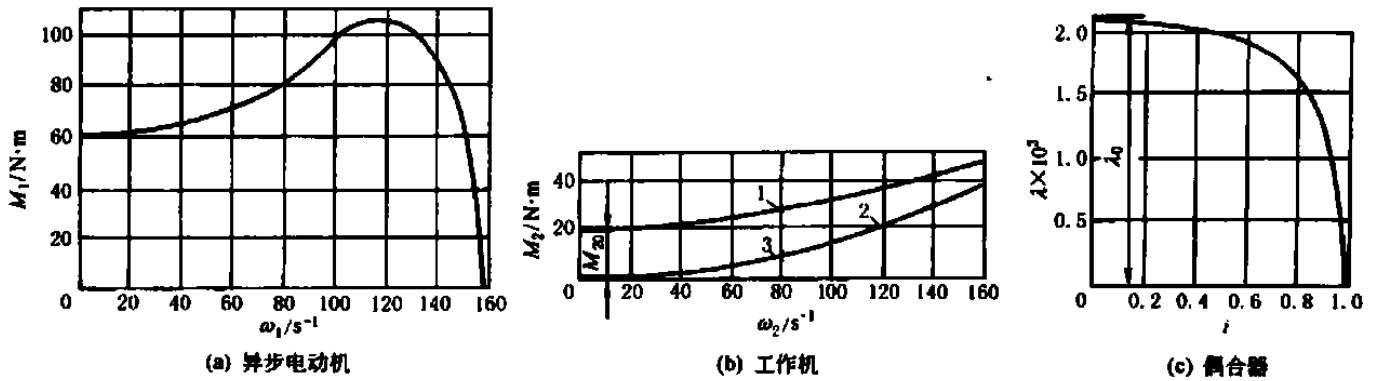


图 6-2-15 某带耦合器传动系统的一些原始特性

图中计算的参数为： $J_1 = 20kg \cdot m^2$ ， $J_2 = 200kg \cdot m^2$ ； $D = 0.2m$ ， $\rho = 900kg/m^3$ ；异步电动机负荷特性为图 6-2-15a，工作机负荷特性为图 6-2-15b 中的曲线 1，耦合器无因次特性为图 6-2-15c，图 6-2-17 中还与异步电动机直接带动工作机（无耦合器）的启动特性作了比较。可以看出，在本例情况下，带耦合器的传动系统，在 5s 后电动机即可越过最大转矩，65s 已达到稳定运转工况；对于不带耦合器的，越过电动机最大转矩的时间为 52s，达到稳定运转工况则需更长的时间。

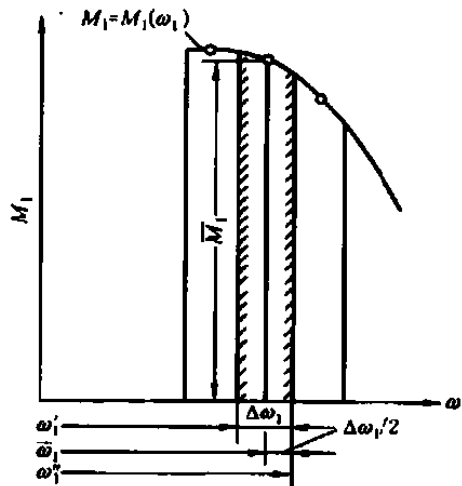


图 6-2-16 电动机负荷特性

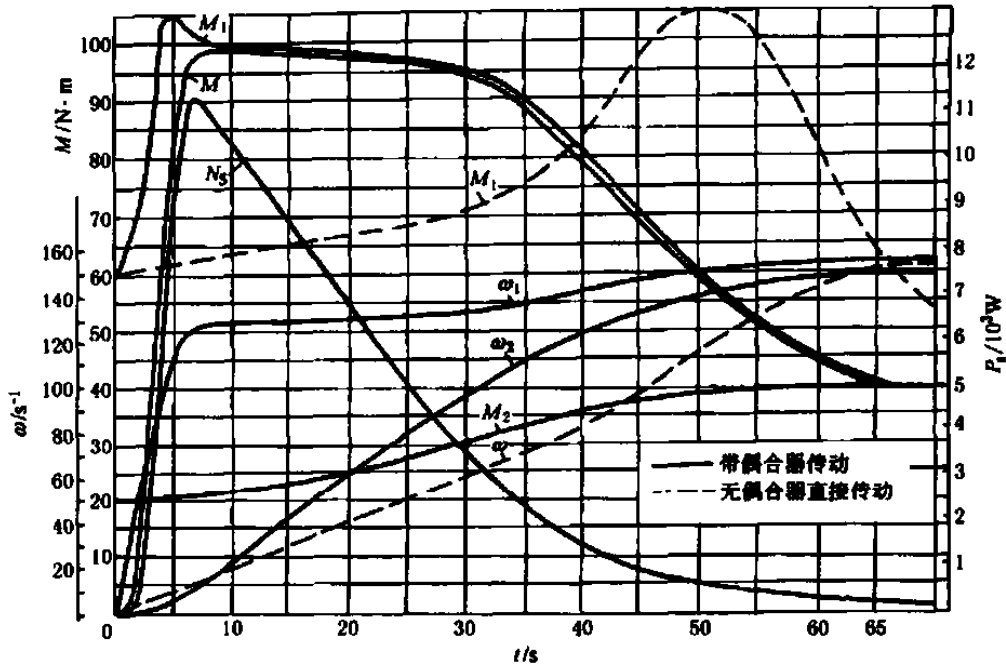


图 6-2-17 某偶合器传动系统启动特性的计算结果

### 4.11 传动系统采用偶合器的节能计算

异步电动机带动的离心泵和风机，如在两者之间安装液力偶合器进行无级调速，与目前普遍采用的节流调节或风机进口导叶调节相比，可以大量节能。另外，牵引型和限矩型偶合器在启动过程中也可节能。其计算方法如下。

#### (1) 无静压管路系统

对于泵或风机停止运转时，输送流量的管路系统的压力即行消失的即为无静压管路系统。离心通风机和大部分鼓风机属于这种类型，其管路阻力特性可用  $R = KQ^2$  表示，为一条通过原点  $O$  的二次抛物线。设它与  $n_1$  为定值的风机压头流量特性交于点  $e$  (图 6-2-18)，对应的流量为额定流量  $Q_e$ ，效率为最高效率  $\eta^*$ ，风机 (或泵) 的轴功率为额定功率  $P_e$ 。如采用偶合器调速，试求任一流量  $Q_A$  时各特性参数 (表 6-2-112)。

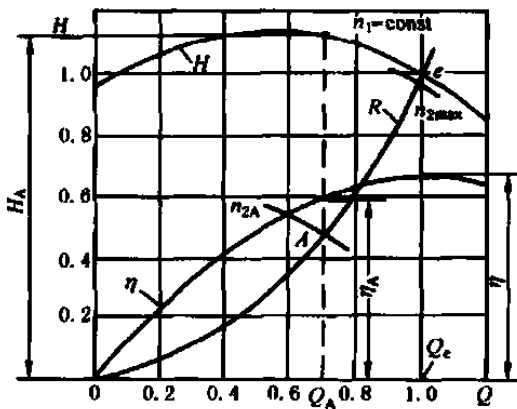


图 6-2-18 无静压时风机的调速特性

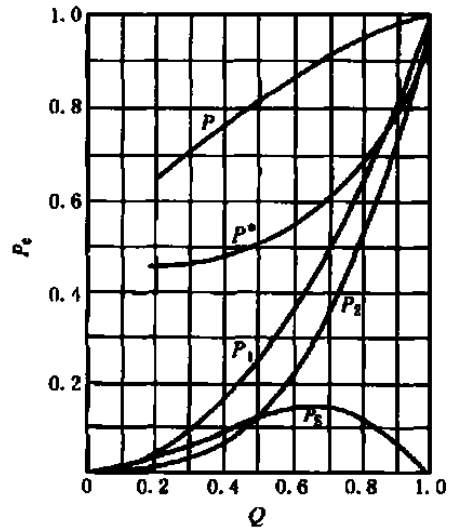


图 6-2-19 无静压时风机各功率随流量  $Q$  的变化关系

$P_2, P_1, P_s, P$  和  $P^*$  ——见表 6-2-112

表 6-2-112

| 序 列 | 名 称  | 计算公式或来源   |
|-----|--|---|
| 1   | $n_1$ 为定值时风机的压头流量特性  | 由风机制造厂提供 $H=f(Q)$ 曲线图   |
| 2   | 通风管路的阻力特性  | 由供风管路的沿程和局部阻力计算求得, $R=KQ^2$<br>选用风机时一般使阻力特性曲线通过对应于风机最高效率点的额定工况点。  |
| 3   | 任意流量 $Q_A$ 时的风机转速 $n_{2A}/r \cdot \min^{-1}$                     | $n_{2A} = \frac{Q_A}{Q_e} n_1$<br>$n_1$ —— 电动机的额定转速, $r/\min$ ;<br>$Q_e$ —— 风机的额定流量, $m^3/s$  |
| 4   | 偶合器在 $A$ 点的转速比 $i_A$   | $i_A = \frac{n_{2A}}{n_1}$  |
| 5   | 偶合器在 $A$ 点的液力效率 $\eta_{yA}$                                      | $\eta_{yA} = i_A$   |
| 6   | 偶合器在 $A$ 点的滑差 $S_A$  | $S_A = 1 - i_A$   |
| 7   | 在 $A$ 点运转的风机轴功率 $P_{2A}/kW$                                      | $P_{2A} = \left(\frac{n_{2A}}{n_1}\right)^3 P_e = i_A^3 P_e$<br>$P_e$ —— 风机在转速为 $n_1$ 时额定轴功率, $kW$  |
| 8   | 偶合器输入功率或电动机轴功率 $P_{1A}/kW$                                       | $P_{1A} = \frac{P_{2A}}{\eta_{yA}} = \frac{i_A^3 P_e}{i_A} = i_A^2 P_e$   |
| 9   | 偶合器的功率损失 $P_{3A}/kW$   | $P_{3A} = P_{1A} - P_{2A} = (i_A^2 - i_A^3) P_e$  |
| 10  | 风机由电动机直接带动, 并以 $n_1$ 恒速运转, 用节流调节得到流量 $Q_A$ 时风机(或电动机)轴功率 $P_A/kW$ | $P_A = \frac{\rho Q_A H'_A}{1000 \eta_A}$<br>$H'_A$ —— 对应于 $Q_A$ 的压头, $kPa$ ;<br>$\rho'$ —— 流体密度, $kg/m^3$ ;<br>$\eta_A$ —— 对应于 $Q_A$ 的风机效率 |
| 11  | 与节流调节对比, 风机用偶合器调速后所节约的功率 $\Delta P/kW$                           | $\Delta P = P_A - P_{1A}$   |
| 12  | 在 $Q_A$ 工况运转 $t$ 小时后所节约的电能 $A/kW \cdot h$                        | $A = \Delta P t$  |

注: 1. 取若干个不同流量的点进行与上表同样顺序的计算, 即可得上述各参数随流量  $Q$  的变化关系曲线, 如图 6-2-19。图中还表示了风机采用进口导叶调节时电动机功率  $P^*$ , 以资比较。

2. 偶合器功率损失最大值  $P_{3max}$  发生在  $i = \frac{2}{3}$  处, 其值  $P_{3max} = \left[\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^3\right] P_e \approx 0.148 P_e$ 。

3. 偶合器在传递额定功率时有约 0.03 的滑差, 故风机最大转速  $n_{2max} \approx 0.97 n_1$ , 最大流量也将比电动机直接带动时略为减小 (约 3%)。

## (2) 有静压管路系统

在泵和风机停止运转时, 输送流量的管路系统仍具有恒定的静压头  $H_0$  (例如锅炉给水泵, 自来水供水系统, 煤气鼓风机供气系统)。绝大部分水泵属于这种类型, 其管路阻力特性可用  $R = H_0 + KQ^2$  表示。设它与  $n_1$  为定值的水泵压头流量特性交于点  $P$  (图 6-2-20), 对应的  $Q_{max}$  和  $\eta'$  为泵的最大流量和最高效率。现求阻力特性上任一点  $A$  (对应流量和压头为  $Q_A$  和  $H_A$ ) 的各特性参数 (见表 6-2-113 及图 6-2-21)。

从图 6-2-19 和图 6-2-21 可以看出: 异步电动机带动的离心泵和风机采用偶合器调速, 可以大量节能, 例如, 当流量调节到  $0.4 P_e$  时, 所能节约的功率约为电动机额定功率的 60% 和 20%。自然, 这一数值与泵或风机特性曲线形状以及管路系统静压头  $H_0$  大小有关, 但是, 总的趋势不变; 流量调节的幅度愈大, 泵和风机在小流量时使用时间愈长, 节能效果也愈明显; 偶合器在调速过程中虽然也有功率损失  $P_3$ , 但与所能节约的功率  $\Delta P$  相比相对不大, 易为人们所接受。

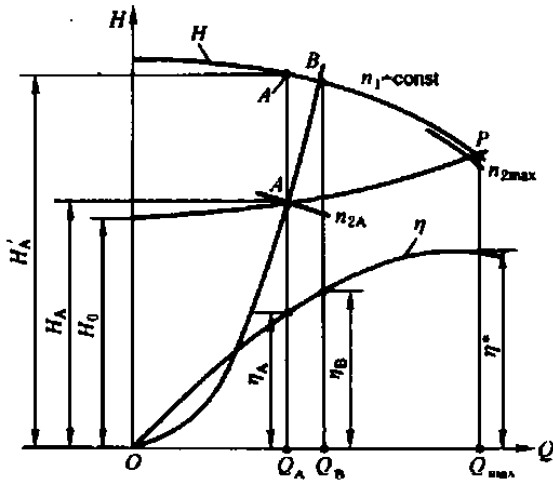


图 6-2-20 给水泵的调速特性

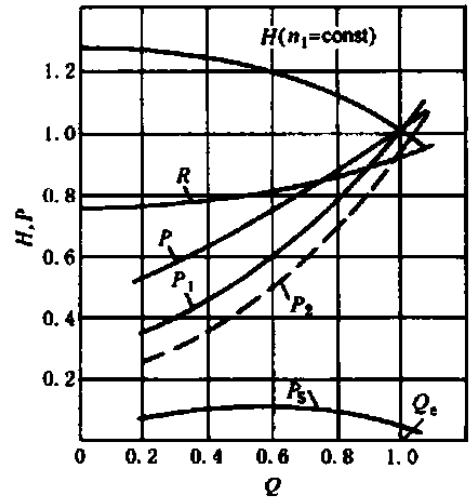


图 6-2-21 管路有静压时，给水泵用偶合器调速，各参数随流量 Q 的变化关系

$P_2, P_1, P, P_3$ ——见表 6-2-113;

Q——流量,  $m^3/s$ 。

表 6-2-113

| 序 列 | 名 称   | 计算公式或来源  | 说 明  |
|-----|---|--|--|
| 1   | $n_1$ 为定值时泵的压头(扬程)流量特性  | 由所选泵的制造厂提供 $H=f(Q)$ 曲线图  | 两者交点流量 $Q_{max}$ 一般大于额定流量 $Q_s$ ，以备长期运行后管路阻力增加时，也能保证系统流量不低于 $Q_s$ ，不影响系统正常使用。过 A 点作通过原点 O 的相似工况抛物线，与 $n_1 = \text{const}$ 的 $H-Q$ 曲线交于点 B，得对应于 B 点的 $Q_B$ 和 $\eta_B$ 。 |
| 2   | 供水管路的阻力特性   | 由供水管路静压头，管路沿程和局部阻力计算求得， $R = H_0 + KQ^2$   |  |
| 3   | 任意流量 $Q_A$ 时的水泵转速 $n_{2A}$ / r/min                                | $n_{2A} = \frac{Q_A}{Q_B} \cdot n_1$   |  |
| 4   | 偶合器在 A 点的转速比 $i_A$  | $i_A = \frac{n_{2A}}{n_1}$   |  |
| 5   | 偶合器在 A 点的液力效率 $\eta_{7A}$   | $\eta_{7A} = i_A$  |  |
| 6   | 偶合器在 A 点的滑差 $S_A$   | $S_A = 1 - i_A$  |  |
| 7   | 在 A 点运转的水泵轴功率 $P_{2A}$ / kW                                       | $P_{2A} = \frac{\rho H_A Q_A}{1000 \eta_B}$<br>$\rho$ ——水的密度, $kg/m^3$ ;<br>$H_A$ ——A 点压头, kPa;<br>$Q_A$ ——A 点流量, $m^3/s$ ;<br>$\eta_B$ ——对应 B 点水泵效率 |  |
| 8   | 偶合器输入功率或电动机轴功率 $P_{1A}$ / kW                                      | $P_{1A} = \frac{P_{2A}}{\eta_{7A}} = \frac{P_{2A}}{i_{7A}}$  |  |
| 9   | 偶合器的功率损失 $P_{3A}$ / kW  | $P_{3A} = P_{1A} - P_{2A}$   |  |
| 10  | 水泵由电动机直接带动，并以 $n_1$ 恒速运转，用节流阀调节得到流量 $Q_A$ 时泵(或电动机)的轴功率 $P_A$ / kW | $P_A = \frac{\rho H'_A Q_A}{1000 \eta_A}$<br>$H'_A$ ——对应 A 点的在 $n_1 = \text{const}$ 的 $H-Q$ 曲线上的压头, kPa;<br>$\eta_A$ ——对应 A 点的水泵效率                   |  |
| 11  | 与节流调节相比，水泵用偶合器调速后所节约功率 $\Delta P$ / kW                            | $\Delta P = P_A - P_{1A}$  |  |

续表

| 序列 | 名称  | 计算公式或来源                | 说明 |
|----|---|------------------------|----|
| 12 | 在 $Q_A$ 工况运转 $h$ 小时后所节约的电能 $A/kW \cdot h$ | $A = \Delta P \cdot h$ |    |

注：1. 取若干个不同流量点进行与上表同样顺序的计算，即可得上述各参数随流量  $Q$  的变化关系曲线，见图 6-2-21。

2. 偶合器在传递额定功率时有约 0.03 的滑差，故泵最大转速  $n_{2max} \approx 0.97n_1$ ，最大流量也将比电动机直接带动时小约 3%。

3. 当管路输送额定流量  $Q_e$  时，泵的压头一般选用比管路阻力高约 10% 作为储备，以备管路长期使用后阻力增加时，也能保证系统的额定流量。平时这种压力储备为节流阀所消耗，使用偶合器调速后可取消这一消耗，使泵在额定流量运转时也能达到节能目的。

当多台泵或风机并联运行时，可以对其中一台或几台进行调速，而其他几台仍定速运行。这种调速和定速的组合，可以达到流量的连续调节和明显的节能效果。有关并联运行中某些问题，读者可参考有关文献，这里不再讨论。

### (3) 牵引型和限矩型偶合器启动时节能计算

与电动机直接带动工作机的直接启动相比，牵引型和限矩型偶合器在启动过程中可以节能（图 6-2-22）。由于偶合器输入部分（泵轮）的惯量比工作机要小得多，加速过程中偶合器转矩  $M_1$  又小于电动机转矩  $M_D$ ，因此，

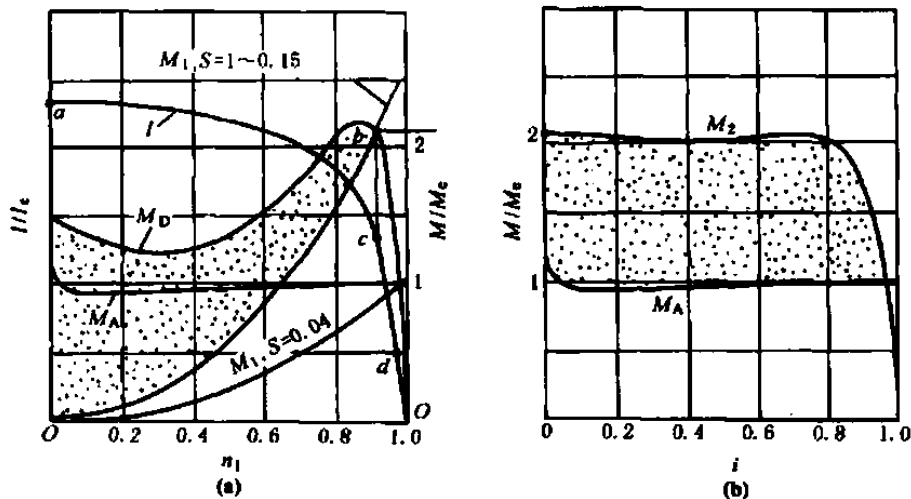


图 6-2-22 异步电动机用偶合器或直接带动工作机的启动特性

采用偶合器后，甚至在工作机保持不转 ( $S=0$ ) 的情况下，也可使电动机迅速启动并越过其最大转矩值，在  $b$  点稳定运转。而涡轮就以电动机的最大转矩  $M_2$  去推动工作机，克服其阻力转矩  $M_A$  并进行加速，到滑差  $S=0.15$  ( $i \approx 0.85$ ) 时  $M_2$  才逐步下降，最后与工作机阻力特性在  $S=0.04$  额定转矩值处相交，涡轮与工作机的启动加速过程才算完成，如图 6-2-22b。由于  $M_2 - M_A$  要比  $M_D - M_A$  大，因此，与电动机直接带动工作机相比，能更迅速地启动工作机。图 6-2-22a 中还表示启动电流  $I$  随电动机转速  $n_1$  的变化关系。在电动机通电而转子尚未转动一刹那出现峰值电流之后， $I$  自  $a$  点的最大值经  $c$  点向等于额定值  $I_e$  的  $d$  点逐步下降。两种启动方式因电动机升速时间不同，启动电流随启动时间  $t$  的变化关系也各不相同，见图 6-2-23。图中两曲线之间的面积，就是采用偶合器在一次启动过程中所能节约的电能。

如果所选用的异步电动机负荷特性内还具有启动电流  $I$  随转速  $n_1$  的变化关系曲线，如图 6-2-22a，则根据表 6-2-111 所列的启动特性的计算方法，也可求出两种传动方式在启动过程中  $I$  随启动时间  $t$  的变化关系曲线，由此算出一次启动过程中所节约的电能值。

工作机的惯量愈大，启动过程的时间愈长，启动的次数愈频繁，使用偶合器后的节电效果也愈明显。

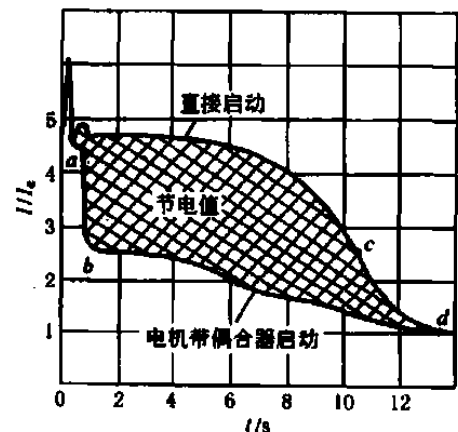


图 6-2-23 异步电动机用偶合器在一次启动过程中的节电值



### 4.12 发热与散热计算

(1) 偶合器运转时产生的热量

偶合器在运转中存在滑差和机械效率，因而有功率损失并转化为油的热量，其值为

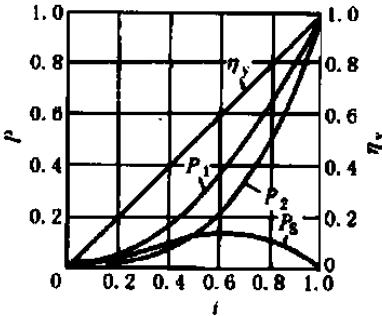
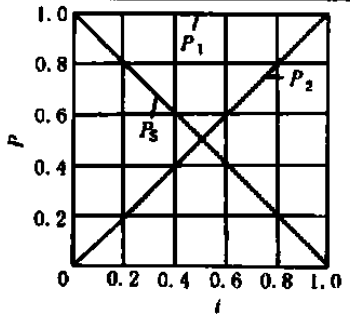
$$Q = 3600000 [P_s + P_e(1 - \eta_m)] \quad (\text{J/h}) \quad (6-2-23)$$

式中  $P_s$  —— 偶合器的功率损失，kW，可按表 6-2-114 选定；

$\eta_m$  —— 偶合器机械效率，按表 6-2-74 确定；

$P_e$  —— 偶合器所传的额定功率，kW。

表 6-2-114 功率损失  $P_s$  的确定

| 偶合器型式                  | 牵引型,限矩型             | 调速型  |  |
|------------------------|---------------------|--|--|
|                        |                     | 负荷功率 $P_2$ 随转速 $n_2$ 的变化关系   |  |
| 负荷型式                   | 长期运转于额定工况           | $P_2 \propto n_2^3$ (或 $P_2 \propto i^3$ )   | $P_2 \propto n_2$ (或 $P_2 \propto i$ )   |
| 负荷实例                   | 运输机,破碎机             | 离心泵、离心鼓风机  | 往复机、提升机  |
| 滑差损失值和计算公式             | $P_s = S \cdot P_e$ | $P_s = (i^2 - i^3) P_e$  | $P_s = (1 - i) P_e$  |
| $P_s$ 随 $i$ 的变化规律      |                     |  |  |
| 最大滑差损失 $P_{smax}$      |                     | $P_{smax} = 0.148 P_e$   | $P_{smax} = P_e$   |
| 与 $P_{smax}$ 对应的偶合器转速比 |                     | $i = 0.666$  | $i = 0$  |

注:  $P_e$  —— 原动机的额定功率, kW。

(2) 风冷散热及限制

对于功率损失不大的偶合器, 可以通过旋转壳体向大气散热, 但发散的功率不应超出图 6-2-24 的限制, 否则油的温升将超过  $65^\circ\text{C}$ 。

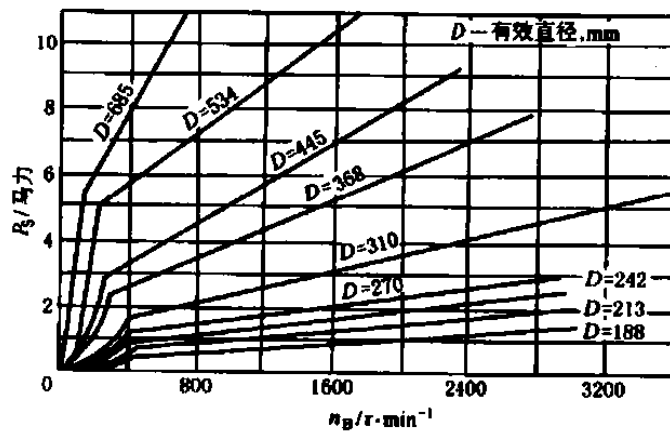


图 6-2-24 油的温升不超过  $65^\circ\text{C}$  时, 风冷偶合器  $P_s$  许用值

风冷散热片面积, 可由下式确定

$$F = \frac{Q}{\xi(t - t_1)} \quad (\text{m}^2) \quad (6-2-24)$$

式中  $\xi$ ——油到空气的传热系数,  $J/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$ , 在壳体旋转和通风良好时,  $\xi$  可达  $2.93 \times 10^3 J/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$ , 此时油温为  $90^\circ C$ ;

$Q$ ——偶合器的散热量,  $J/h$ , 由式 (6-2-23) 确定;

$t, t_1$ ——工作油温度和环境温度,  $^\circ C$ 。

### (3) 冷却供油系统与设备计算

中大功率偶合器必须有冷却供油系统, 其作用是: 带走偶合器因滑差和其他机械损失而产生的热量; 实现偶合器的无载或空载启动, 接合和脱离, 无级调速以及供油量的自动控制; 润滑偶合器各轴承和传动齿轮; 有时还供应电动机和工作机的润滑系统, 等等。

#### ① 供油泵的排量 $q_c$ 与压头

$$q_c = \frac{Q}{c_p \Delta t \rho} \quad (m^3/h) \quad (6-2-25)$$

式中  $Q$ ——偶合器的散热量,  $J/h$ , 由式 (6-2-23) 确定;

$c_p$ ——工作油比热容,  $J/(kg \cdot ^\circ C)$ , 对 20 号机械油和 22 号透平油常数  $c_p = 1884 \sim 2303 [J/(kg \cdot ^\circ C)]$ ;

$\Delta t$ ——进出偶合器工作油温差,  $^\circ C$ , 常取  $\Delta t = 15 \sim 35^\circ C$ ;

$\rho$ ——工作油密度, 对 20 号机械油和 22 号透平油, 在油温  $70^\circ C$  时, 可取  $\rho = 860 \sim 870 kg/m^3$ 。

供油泵的压力, 应在偶合器进口处保证不低于  $(0.4 \sim 1) \times 10^5 Pa$ , 过低进口压力会使偶合器供油不足, 滑差大大增加, 影响正常运转。

#### ② 冷却器传热面积 $F$

$$F = \frac{Q}{K \left( \frac{t_1 + t_2}{2} - \frac{\tau_1 + \tau_2}{2} \right)} \quad (m^2) \quad (6-2-26)$$

式中  $Q$ ——偶合器运转中最大散热量,  $J/h$ , 由式 (6-2-23) 确定;

$K$ ——油到水之间的传热系数,  $J/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$ , 视冷却器的结构而定, 对管式结构  $K = (628 \sim 1047) \times 10^3 J/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$ , 对板式结构  $K = (837 \sim 2930) \times 10^3 J/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$ ;

$t_1, t_2$ ——工作油进、出冷却器温度,  $^\circ C$ ;

$\tau_1, \tau_2$ ——冷却水进、出冷却器温度,  $^\circ C$ 。

偶合器的出口油温, 一般不超过  $70 \sim 75^\circ C$ 。对于大功率偶合器, 如果工作油和润滑油分别带有冷却器, 则对润滑油温限制在  $70^\circ C$  以下的同时, 工作油温可提高到  $85 \sim 100^\circ C$ , 以提高冷却效果和减小冷却器的传热面积。

#### ③ 冷却器所需的水量 $q_L$

$$q_L = \frac{Q}{c \Delta \tau \rho} \quad (m^3/h) \quad (6-2-27)$$

式中  $Q$ ——偶合器运转中最大散热量,  $J/h$ , 由式 (6-2-23) 确定;

$c$ ——水的比热容,  $J/(kg \cdot ^\circ C)$ ,  $c = 4186.8 [J/(kg \cdot ^\circ C)]$ ;

$\Delta \tau$ ——冷却器进出口水的温差,  $^\circ C$ , 管式一般  $3 \sim 5^\circ C$ , 板式一般  $5 \sim 10^\circ C$ ;

$\rho$ ——水的密度,  $\rho = 1000 kg/m^3$ 。

### (4) 匀管排油系统

偶合器设置匀管的目的是为了实现无级调速, 也是偶合器排 (或进) 油的一种可靠的办法, 目前普遍采用。

当偶合器辅油室中旋转油环自由液面与匀管进口截面中心一致时, 油的动能转变为位能, 在迎流孔口处所产生的压头为

$$H_x = \frac{u_x^2}{2g} \times 9.8 = \frac{u_x^2}{2} \quad (kPa) \quad (6-2-28)$$

当匀管孔口伸下油环自由液面之下时的压头为

$$H'_x = 9.8 \left( \frac{u_x^2}{g} - \frac{u_0^2}{2g} \right) = u_x^2 - \frac{u_0^2}{2} \quad (kPa) \quad (6-2-29)$$

式中  $u_x$ ——油环在匀管孔口处圆周速度,  $m/s$ ;

$u_0$ ——油环自由液面处的圆周速度,  $m/s$ ;

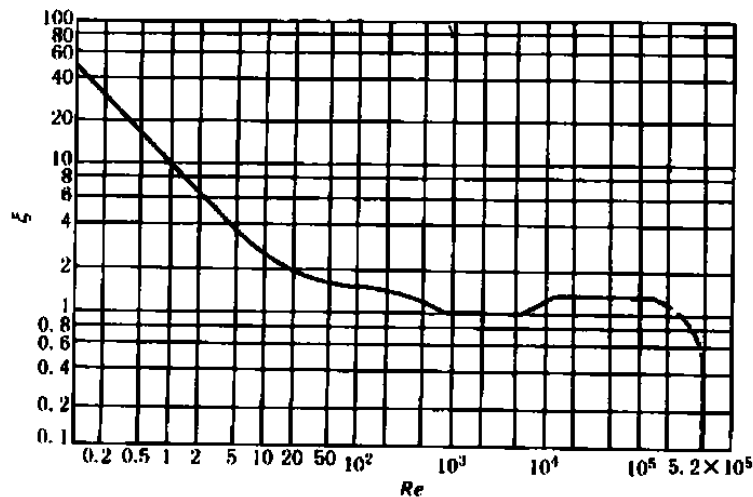
$H_x, H'_x$ ——距偶合器轴中心线距离为  $R_x$  时匀管孔口压头; 当  $u_x = u_0$  时,  $H'_x = H_x$ 。

在这一压头作用下, 工作油经匀管、排油腔体内通道和管路流回油箱 (或进入偶合器流道), 并克服在流动过程中所遇到的各种阻力损失。在设计中, 应使匀管的排油能力不低于供油泵所能供应的能力 (可按表 6-2-115 计算)。

表 6-2-115

勺管所耗功率和移动勺管之力的计算

| 名 称                         | 公式和参数选择  |
|-----------------------------|--|
| 管头浸在油环中的雷诺数 $Re$            | $Re = \frac{u_x d_1}{\nu}$<br>$u_x$ —— 半径为 $R_1$ 油环的圆周速度, $m/s$ ; $d_1$ —— 勺管头外径, $m$ ; $\nu$ —— 油的运动黏性系数, $m^2/s$   |
| 管头在油环中的摩擦阻力系数 $\xi$         | $\xi = f(Re)$ 按 $Re$ 查图 6-2-25 中的曲线  |
| 管头在油环中的摩擦损失 $h_1/kPa$       | $h_1 = \xi \frac{u_x^2}{2}$  |
| 管头在油环中的摩擦阻力 $F_1/N$         | $F_1 = \rho h_1 f$ $\rho$ —— 油的密度, $kg/m^3$ ; $f$ —— 垂直于 $u_x$ 的管头横截面积   |
| 因勺出液体而在管头上产生的力 $F_2/N$      | $F_2 = \rho q_c u_x$ $q_c$ —— 供油泵排量, $m^3/h$ , 见式 (6-2-25)   |
| 作用在勺管头上的力 $F/N$             | $F = F_1 + F_2$  |
| 原动机消耗在勺管上的功率 $N_1/kW$       | $N_1 = \frac{Fu_x}{1000}$  |
| 执行机构移动勺管时所需的最大力 $P_{max}/N$ | $P_{max} = \left(\frac{2L+l}{L}\right)\mu F_{max}$<br>$F_{max}$ —— 作用在管头上的最大力, 发生在 $Re_{max}$ 时, $N$ ; $L$ —— 勺管伸出支座的<br>最大长度, $m$ ; $l$ —— 支座长度, $m$ ; $\mu$ —— 摩擦系数, 常取 $\mu = 0.06$ |

图 6-2-25 勺管头摩擦阻力系数  $\xi$  随  $Re$  的变化关系

## 4.13 试验

液力偶合器的试验有：台架试验、工业试验和出厂试验三种类型。

台架试验是对新设计的偶合器样机进行的，目的是：考验整机的结构设计运转是否正常，排除研制过程中某些不可避免的故障，为整机承受全功率扫清障碍；运转跑合，外特性试验，调速特性试验（调速型），零速工况试验（牵引型和限矩型），以确定偶合器的承载能力（转矩系数）、额定滑差、机械效率、调速范围、过载系数等性能指标是否达到设计的预期要求。台架试验中也可测定在全速运转时的振动和噪声值（带有齿轮传动的）。一般，在台架试验合格之后，才可投入全负荷工业试验。

工业试验是将偶合器安装于现场进行全负荷和在各种工况下长期运行，以进一步考核偶合器的性能，制造和装配质量以及使用寿命等。一般，对于调速型偶合器，无故障运行累计时间应大于 5000h，牵引型和限矩型则为 2000~4000h。

出厂试验是保证批量生产偶合器制造质量的重要环节，无论调速型或限矩型，必须逐台进行。其试验过程是：动车运转，排除制造或安装中因疏忽和某种偶然因素而引起的故障；然后在全速运转下检查渗漏情况，测定偶合器的振动、噪声，额定滑差值时的转矩系数等主要技术参数是否达到规定值，再进行运转跑合。出厂试验总的运转时间，一般不应少于 2~3h。

各项试验完成之后，必须作出相应的试验报告或记录。

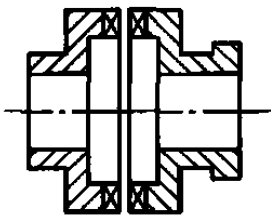
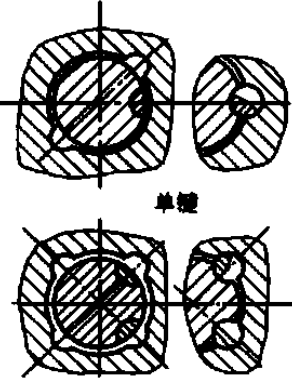
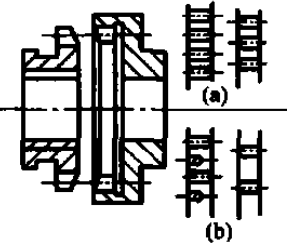
# 第 3 章 离 合 器

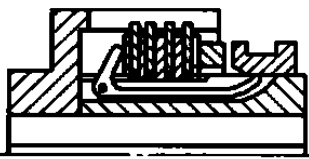
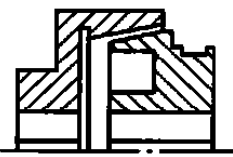
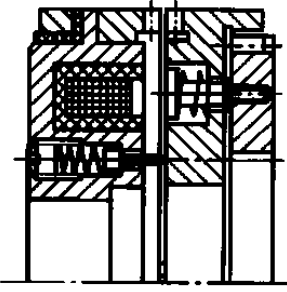
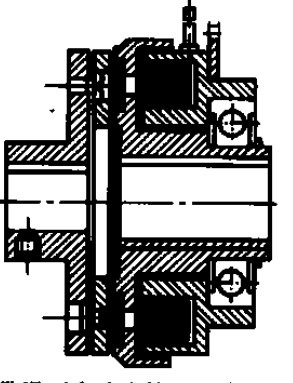
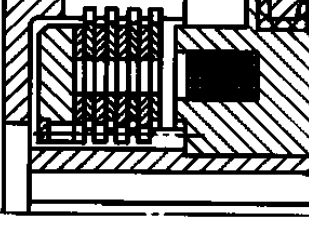
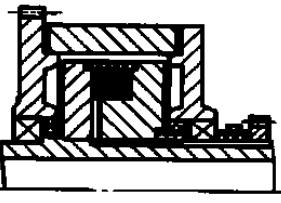
离合器是主、从动部分在同轴线上传递动力或运动时，具有接合或分离功能的装置，其离合作用可以靠嵌合、摩擦等方式来实现。按离合动作的过程可分为操纵式（如机械式、电磁式、液压式、气压式）和自控式（如超越式、离心式、安全式）。离合器可以实现机械的启动、停车、齿轮箱的速度变换、传动轴间在运动中的同步和相互超越、机器的过载安全保护、防止从动轴的逆转、控制传递转矩的大小以及满足接合时间等要求。

## 1 常用离合器的型式、特点及应用

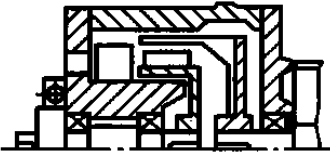
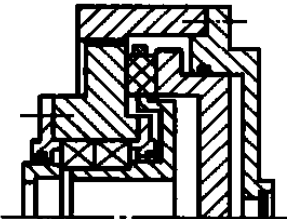
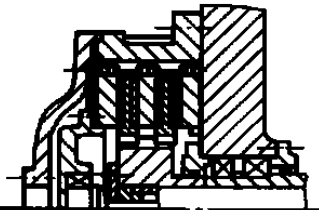
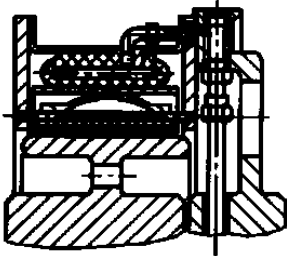
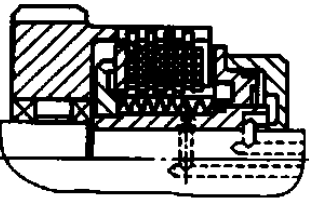
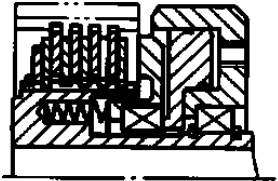
表 6-3-1

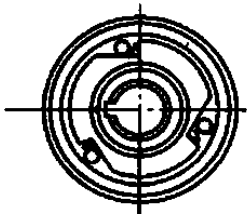



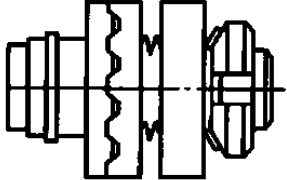
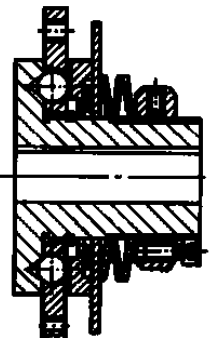
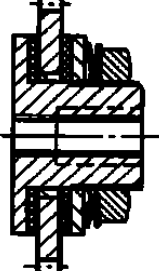
各类离合器的型式、特点及应用

| 分类                    | 名称和简图  | 接合速度               | 转矩范围/N·m   | 特点和应用  |
|-----------------------|--|--------------------|------------|--|
| 操<br>机<br>械<br>纵<br>式 | <p>牙嵌离合器</p>                        | 100 ~ 150<br>r/min | 63 ~ 4100  | 外形尺寸小、传递转矩大，接合后主从动轴同步转动，无相对滑动，不产生摩擦热。但接合时有冲击，适合于静止接合，或转速差较小时接合（对矩形牙转速差小于等于 10r/min，对其余牙形转速差小于等于 300r/min），主要用于不需经常离合、低速机械的传动轴系。为了减少操纵零件的磨损，应把滑动的半离合器放在从动轴上 |
|                       | <p>转键离合器</p>  <p>单键</p> <p>双键</p>   | < 200r/min         | 100 ~ 3700 | 利用置于轴上的键，转过一角度后卡在轴套键槽中，实现传递转矩，其结构简单，动作灵活、可靠，有单键（单向转动）和双键（双向转动）两种结构，适用于轴与传动件连接，可在转速差小于等于 200r/min 下接合，常用于各种曲柄压力机中   |
|                       | <p>齿式离合器</p>  <p>(a)</p> <p>(b)</p> | 低速接合               |            | 利用一对可沿轴向离合、具有相同齿数的内外齿轮。其特点是传递转矩大，外形尺寸小，并可传递双向转矩<br>适宜用于转速差不大，带载荷进行接合，且传递转矩较大的机械主传动或变速机械的传动轴系   |

| 分类   | 名称和简图   | 接合速度      | 转矩范围/N·m  | 特点和应用  |
|------|---|-----------|---|--|
| 机械操纵 | <p>片式摩擦离合器</p>         | 可在高速下接合   | 20 ~ 16000  | 利用摩擦片或摩擦盘作为接合元件,结构形式多[单盘(片)、多盘(片)、干式、湿式、常开式、常闭式等],其结构紧凑,传递转矩范围大,安装调整方便,摩擦材料种类多,能保证在不同工况下,具有良好的工作性能,并能在高速下进行离、合。能过载保护。接合过程产生摩擦热,应有散热措施。结构复杂,要常调整摩擦面间隙。广泛应用于交通运输、机床、建筑、轻工和纺织等机械中   |
|      | <p>圆锥摩擦离合器</p>         | 可在高速下接合   | 5000 ~ 286000   | 可通过空心轴同轴安装,在相同直径及传递相同转矩条件下,比单盘摩擦离合器的接合力小2/3,且脱开时分离彻底,过载时能起保护作用。其缺点是外形尺寸大,启动时惯性大,锥盘轴向移动困难,实用上常制成双锥盘的结构型式  |
| 电磁操纵 | <p>牙嵌式电磁离合器</p>       | 一般须在静态接合  | 12 ~ 5500   | 外形尺寸小,传递转矩大,传动比恒定,无空转转矩,不产生摩擦热,使用寿命长,可远距离操纵,但有转速差时,接合会发生冲击,不能在半接合状态下传递转矩。适用于低速下接合的各种机床、高速数控机床、包装机械等  |
|      | <p>无滑环单盘摩擦电磁离合器</p>  | 可在高转速差下接合 | <p>盘式<br/>1 ~ 140000</p> <p>多片干式<br/>12 ~ 16000</p> <p>多片湿式<br/>1 ~ 16000</p> | <p>其中单盘和双盘式的结构简单,传递转矩大,反应快,无空转转矩,散热条件好,接合频率较高。多片式的径向尺寸小,结构紧凑,便于调整</p> <p>单盘和双盘式主要为干式,多片式有干式和湿式两种</p> <p>干式的动作快、价格低、控制容易、转矩较大,工作性能好,但摩擦面易磨损,需定期调整和更换。适宜用于快速接合、高频操作的机械,如机床、计算机外围设备、包装机械、纺织机械及起重运输机械等</p> <p>湿式的尺寸小,传递转矩范围大,磨损轻微,寿命长,但有空转转矩,操作频率受限制,且需供油。常用于各种机械的启动、停止、变速和定位装置中</p> |
|      | <p>带滑环多片摩擦电磁离合器</p>  |           |   |  |
|      | <p>磁粉离合器</p>         |           | 0.5 ~ 2000  | 具有定力矩特性,可在有滑差条件下工作,转矩和电流的比值呈线性关系,有利于自动控制。转矩调节范围大,接合迅速,可用于高频操作,但磁粉寿命短,价格昂贵,主要适用于定力矩传动、缓冲启动和高频操作的机械装置,如测力计、造纸机等的张力控制装置和船舶舵机控制装置等   |

续表

| 分类                    | 名称和简图  | 接合速度  | 转矩范围/N·m     | 特点和应用  |
|-----------------------|--|-------|--------------|--|
| 电磁操纵<br><br><br>气压操纵式 | 转差式电磁离合器<br>      |       | 4 ~ 110      | 利用电磁感应产生转矩,带动从动部分转动,离合器为间隙型,改变激磁电流可方便地进行无级调速(但在低速时,效率较低),用来减轻启动时的冲击,也可用作制动装置和安全保护装置,适用于普通机床、压力机、纺织机械、印刷设备、造纸设备和化纤工业机械等的传动系统  |
|                       | 活塞缸摩擦离合器<br>      | 可高频离合 | 700 ~ 180000 | 接合元件为摩擦片、块或锥盘,其摩擦材料为石棉粉末冶金材料,在干式下工作。特点是结构简单,接合平稳,传递转矩大,使用寿命长,无需调整磨损间隙,常制成大型离合器,用于曲柄压力机、剪切机、平锻机、钻机、挖掘机、印刷机和造纸机等机械中  |
|                       | 隔膜式摩擦离合器<br>     | 可高频离合 | 400 ~ 7100   | 以隔膜片代替活塞,可减小离合器的轴向尺寸、重量及惯性,而且动作灵活,密封性好,能补偿装配误差和工作时的不规则磨损,有缓冲作用,离合时间短,耗气量少,制造和维修方便,但轴向工作行程小   |
|                       | 气胎式摩擦离合器<br>    | 可高频离合 | 312 ~ 90000  | 利用气压扩张气胎达到摩擦接合,其特点是能传递大的转矩,并有弹性能吸振,接合柔和起缓冲作用,且易安装,有补偿两轴相对位移的能力和自动补偿间隙的能力。此外,还具有密封性好、惯性小、使用寿命长等优点。但其变形阻力大,摩擦面易受润滑介质影响,对温度也较敏感,主要用于钻机、工程机械、锻压机械等大中型设备上   |
| 液压操纵                  | 活塞缸旋转式摩擦离合器<br> | 可高频离合 | 160 ~ 1600   | 承载能力高,传递转矩大,体积小,当外形尺寸相同时,其传递转矩比电磁摩擦离合器大3倍,而且无冲击,启动换向平稳。但接合速度不及气压离合器。能自动补偿摩擦元件的磨损量,易于实现系列化生产,广泛用于各种结构紧凑、高速,远距离操纵、频繁接合的机床、工程机械和船用机械上<br><br>缸体旋转式结构紧凑,外形尺寸小,但转动惯量大,进油接头复杂,油压易受离心力影响<br><br>缸体固定式进油简单可靠,油压力不受离心力影响,操纵和排油较快,可减小复位弹簧力,但需加装较大的推力轴承 |
|                       | 活塞缸固定式摩擦离合器<br> |       |              |  |

| 分类  | 名称和简图  | 转矩范围/N·m  | 特点和应用  |
|-----|--|---|--|
| 超越式 | <p>滚柱超越离合器</p>  <p>模块超越离合器</p>   | <p>滚柱式<br/>2.5 ~ 770</p> <p>模块式<br/>31.5 ~ 3150</p>                               | <p>分嵌合式和摩擦式两类,均以传递单向转矩为主,并可用于变换转速防止逆转、间歇运动的传动系统,其中摩擦式具有体积小、传递转矩大、接合平稳、工作无噪声,可在高速下接合等优点</p> <p>滚柱式的结构简单、制造容易,溜滑角小,主要用于机床和无级变速器等传动装置中</p> <p>模块式尺寸小,传递转矩能力大,适用于传递转矩大,要求结构紧凑的场合。如石油钻机、提升机和锻压机械等</p>   |
| 离心式 | <p>闸块式离心离合器</p>  <p>钢球式离心离合器</p>    | <p>自由闸块式<br/>1.3 ~ 5100</p> <p>弹簧闸块式<br/>0.7 ~ 4500</p> <p>钢球式<br/>0.5 ~ 2916</p> | <p>利用自身的转速来控制两轴的自动接合或脱开,其特点是可直接与电动机连接,使电动机在空载下平稳启动,改善电机的发热,但由于未达到额定转速前,因打滑产生摩擦热,故不宜用于频繁启动的场合,且输出功率与转速有关,故也不宜用于变速传动的轴系</p> <p>自由闸块式结构简单,重量轻,但平稳性差,接合时间长</p> <p>弹簧闸块式接合平稳,适用于接合时间短,惯量小的轴系</p> <p>钢球式可传递双向转矩,重复作用精度高,打滑率低,启动转矩大,对两轴同心度要求不高,可用于要求启动平稳的场合</p> |
| 安全式 | <p>牙嵌式安全离合器</p>  <p>钢球式安全离合器</p>  <p>摩擦安全离合器</p>  | <p>牙嵌式<br/>4 ~ 400</p> <p>钢球式<br/>13 ~ 4880</p> <p>摩擦式<br/>0.1 ~ 200000</p>       | <p>嵌合式中的牙嵌式在断开时会产生冲击力,可能折断牙,故宜用于转速不高,从动部分转动惯量不大的轴系</p> <p>钢球式制造简单,工作可靠,过载时滑动摩擦力小,动作灵敏度高,可适用于转速较高的传动</p> <p>摩擦式过载时因摩擦消耗能量能缓和冲击,故工作平稳,调整和使用方便,维修简单,灵敏度高,可用于转速高,转动惯量大的传动装置</p>  |

## 2 离合器的选用与计算

### 2.1 离合器的型式与结构选择

#### (1) 离合器接合元件的选择

应根据离合器使用的工况条件,选择接合元件,可按下面几种情况考虑。

① 刚性嵌合式接合元件:适用低速、停止转动下离合,不频繁离合。刚性嵌合式元件具有传递转矩大、转速完全同步、不产生摩擦热、外形尺寸小等特点。但因刚性大,在有转速差下接合瞬时,主、从动轴上将有较大冲击,引起振动和噪声。因此,这种接合元件限于静止或相对转速差较小、空载或轻载下接合的传动系统。

② 摩擦式接合元件:用于系统要求缓冲,通过离合器吸收峰值力矩,允许主、从动接合元件间存在一定滑差的情况,接合时较为柔性,冲击小。但滑动会产生摩擦热,引起能量损耗。

③ 长期打滑的工况,应选用电磁和液体传递能量的离合器,如磁粉离合器。

#### (2) 离合器操纵方式的选择

① 人力操纵:依靠人力的各种机械操纵离合器,手操纵力不大( $<400\text{N}$ )动作行程一般 $\leq 250\text{mm}$ ,脚踏板操纵时操纵力一般为 $100\sim 200\text{N}$ ,行程一般为 $100\sim 150\text{mm}$ 。反应慢,接合频率较低,主要用于中小功率的机械设备上。

② 气压操纵:气压操纵具有比较大的操纵力( $0.4\sim 0.8\text{MPa}$ ),离、合迅速,操纵频率较高,而且排气无污染,适宜用于各种容量和远距离操纵的离合器,特别是各种大型离合器的操纵。

③ 液压操纵:液压操纵能产生很大的操纵力( $0.7\sim 3.5\text{MPa}$ ),而且有良好的润滑和散热条件,适宜用于有润滑装置和不泄漏的机械设备,操纵体积小而传递转矩大的离合器。但接合速度较气压慢。

④ 电磁操纵:电磁操纵比较方便,接合迅速,时间短,可以并入控制电路系统实行自动控制,且易实现远距离控制,特别适合于各种操纵频率高的中小型以及微型离合器。

#### (3) 环境条件

开式结构可用于宽敞无污染的环境,而封闭式结构则能适应有粉尘和存在污染的场合。对于有防爆要求的环境,不宜采用普通的电磁离合器。此外,不希望有噪声的环境,最好选用有消声装置的一般气压离合器。具有橡胶元件的离合器,则应考虑环境温度和有害介质的影响。

#### (4) 关于离合器的转矩容量

离合器的转矩容量应按本章2.2节的内容进行计算。当考虑原动机的启动特性时,对于用三相笼式异步电动机系统,可以允许有较大的超载范围,可选用较大容量的离合器,以便加载接合时能迅速驱动,不致出现长时打滑,造成发热。对于内燃机驱动,为了避免启动时原动机转速过分下降,应采用离合器工作容量储备较小的离合器。

### 2.2 离合器的选用计算

表 6-3-2

计算转矩

| 类 型    | 计 算 公 式                    |
|--------|----------------------------|
| 嵌合式离合器 | $T_c = KT$                 |
| 摩擦式离合器 | $T_c = \frac{KT}{K_n K_s}$ |

注:  $T_c$ ——离合器计算转矩,选用离合器时,  $T_c$  小于等于离合器的额定转矩;

$T$ ——离合器的理论转矩,对于嵌合式离合器,  $T$  为稳定运转中的最大工作转矩或原动机的公称转矩;对于摩擦式离合器,可取运转中的最大工作转矩或接合过程中工作转矩与惯性转矩之和作为理论转矩,即

$$T = T_1 + \frac{J_2(\omega_1 - \omega_2)}{t}, \text{ 式中符号见表 6-3-21;}$$

$K$ ——工况系数,见表 6-3-3,对于干式摩擦离合器可取较大值,对于湿式摩擦离合器可取较小值;

$K_n$ ——离合器接合频率系数,见表 6-3-4;

$K_s$ ——离合器滑动速度系数,见表 6-3-5。



表 6-3-3

离合器工况系数 (概略值)  $K$  (或称储备系数)

| 机械类别                | $K$       | 机械类别                     | $K$     |
|---------------------|-----------|--------------------------|---------|
| 金属切削机床              | 1.3~1.5   | 曲柄式压力机械                  | 1.1~1.3 |
| 汽车、车辆               | 1.2~3     | 拖拉机                      | 1.5~3   |
| 船舶                  | 1.3~2.5   | 轻纺机械                     | 1.2~2   |
| 起重运输机械              |           | 农业机械                     | 2~3.5   |
| 在最大载荷下接合            | 1.35~1.5  | 挖掘机械                     | 1.2~2.5 |
| 在空载下接合              | 1.25~1.35 | 钻探机械                     | 2~4     |
| 活塞泵(多缸)、通风机(中等)、压力机 | 1.3       | 活塞泵(单缸)、大型通风机、压缩机、木材加工机床 | 1.7     |
| 冶金矿山机械              | 1.8~3.2   |                          |         |

表 6-3-4

离合器接合频率系数  $K_m$ 

| 离合器每小时接合次数 | $\leq 100$ | 120  | 180  | 240  | 300  | $\geq 350$ |
|------------|------------|------|------|------|------|------------|
| $K_m$      | 1.00       | 0.96 | 0.84 | 0.72 | 0.60 | 0.50       |

表 6-3-5

离合器滑动速度系数  $K_v$ 

| 摩擦面平均圆周速度 $v_m/m \cdot s^{-1}$ | 1.0  | 1.5  | 2.0  | 2.5  | 3    | 4    | 5    | 6    | 8    | 10   | 13   | 15   |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $K_v$                          | 1.35 | 1.19 | 1.08 | 1.00 | 0.94 | 0.86 | 0.80 | 0.75 | 0.68 | 0.63 | 0.59 | 0.55 |

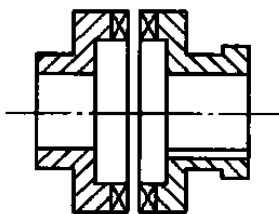
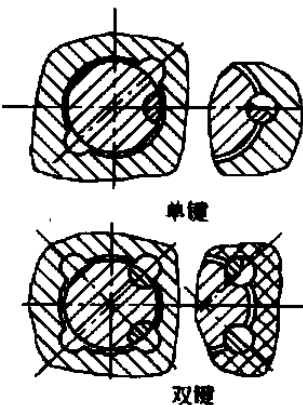
注:  $v_m = \frac{\pi D_m n}{60000}$  (m/s);  $D_m = \frac{D_1 + D_2}{2}$  (mm);  $D_1$ 、 $D_2$ ——摩擦面的内、外径;  $n$ ——离合器的转速, r/min。

### 3 嵌合式离合器

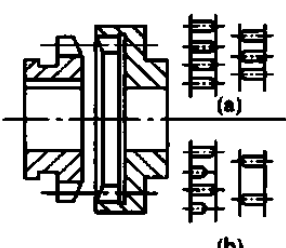
嵌合式离合器的简图及特点列于表 6-3-6。

表 6-3-6

嵌合式离合器的简图及特点

| 名称和简图  | 转矩范围/N·m | 特点和应用  |
|--|----------|--|
| 牙嵌离合器<br>             | 63~4100  | 外形尺寸小,传递转矩大,接合后主从动轴无相对滑动,传动比不变。但接合时有冲击,适合于静止接合,或转速差较小时接合(对矩形牙转速差小于等于 10r/min,对其余牙形转速差小于等于 300r/min),要求主从动轴严格同心,为此常设对中环。主要用于低速机械的传动轴系 |
| 转键离合器<br><br>单键<br>双键 | 100~3700 | 结构简单,动作灵活、可靠,有单键(单向转动)和双键(双向转动)两种结构,单键单向传递转矩,双键双向传递转矩。适用于轴与传动件连接,主从动部分在离合过程不需沿轴向移动。可在转速差小于等于 200r/min 下接合,常用于各种曲柄压力机中                |



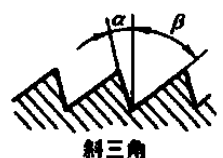

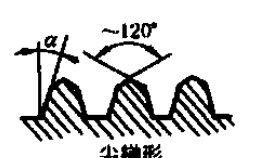

续表

| 名称和简图  | 转矩范围/N·m   | 特点和应用  |
|--|------------|--|
| 齿式离合器<br> | 100 ~ 3700 | 利用一对可沿轴向离合、具有相同齿数的内外齿轮组成嵌合副。其特点是传递转矩大,外形尺寸小,轮齿加工比端面牙容易,并可传递双向转矩<br>适宜用于转速差不大,带载荷进行接合,且传递转矩较大的机械主传动或变速机械的传动轴系 |



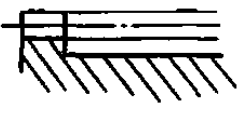


### 3.1 牙嵌离合器

#### 3.1.1 牙嵌离合器的牙型、特点与使用条件

表 6-3-7

| 牙形  | 角度  | 牙数      | 特点                                  | 使用条件   |
|---|---|---------|-------------------------------------|--|
| <br>矩形    |   | 3 ~ 15  | 传递转矩大,制造容易,接合、脱开较困难,为便于接合常采用较大的牙间间隙 | 适用于重载,可以传递双向转矩,一般用于不经常离合的传动中。需在静止或极低的转速下才能接合。常用于手动接合                         |
| <br>正三角形 | $\alpha = 30^\circ \sim 45^\circ$                                   | 15 ~ 60 | 牙数多,可用在接合较快的场合,但牙的强度较弱              | 适用于轻载低速,双向传递转矩。应在运转速度低时接合  |
| <br>斜三角  | $\alpha = 2^\circ \sim 8^\circ$<br>$\beta = 50^\circ \sim 70^\circ$ | 15 ~ 60 | 接合时间短牙数应选得多,但牙数多,各牙分担载荷不均匀          | 只能传递单向转矩,适用于重载低速。应在运转速度低时接合  |
| <br>正梯形  | $\alpha = 2^\circ \sim 8^\circ$                                     | 3 ~ 15  | 脱开和接合比矩形齿容易,接合后牙间间隙较小,牙的强度较大        | 适用于较大速度和载荷,能传递双向载荷。要在静止状态下接合,能补偿牙的磨损和间隙,能避免速度变化时因间隙而产生的冲击。常用于自动接合            |
| <br>尖梯形  | $\alpha = 2^\circ \sim 8^\circ$<br>$\beta = 120^\circ$              | 3 ~ 15  | 接合较正梯形容易,强度较高                       | 适用于较大速度和载荷,能传递双向载荷。要在静止状态下接合,能补偿牙的磨损和间隙,能避免速度变化时因间隙而产生的冲击,但接合比正梯形更容易。常用于自动接合 |
| <br>斜梯形  | $\alpha = 2^\circ \sim 8^\circ$<br>$\beta = 50^\circ \sim 70^\circ$ | 3 ~ 15  | 接合比正梯形更容易,强度较高                      | 只能传递单向转矩,适用于较大速度和载荷,要在静止状态下接合,能补偿牙的磨损和间隙,能避免速度变化时因间隙而产生的冲击。常用于自动接合           |

圆柱截面的展开牙型

| 牙形   | 角度  | 牙数     | 特点                                | 使用条件  |
|--|---|--------|-----------------------------------|---|
|  <p>蜗齿形</p> | $\alpha = 1^\circ \sim 1.5^\circ$   | 3 ~ 15 | 强度高, 接合容易, 可传递较大转矩                | 只能单向传动  |
|  <p>螺旋形</p> |   | 2 ~ 3  | 接合迅速而且不用精确对中, 强度高, 接合平稳, 可以传递较大转矩 | 可以在较低速转动过程中接合。螺旋齿的数量决定于接合前的转差。转差大, 齿的数量要增加。螺旋齿的数量最少的有两个, 最多的有 30 个。只能单向传递转矩 |
| 径向<br>截面<br>牙形   |    |        | 等高牙型, 啮合面与接合条件均较好, 但每一侧面都需分别加工    | 用于矩形和梯形牙啮合  |
|  |    |        | 不等高牙型端面为平面。接合时的工作条件较好, 但牙的啮合面较小   | 用于三角形牙和梯形牙, 其凹槽两侧可一次加工制出  |
|  |  |        | 不等高牙型, 端面为凹锥形, 接合时啮合面大            | 用于三角形牙和梯形牙, 其凹槽两侧可一次加工制出  |

### 3.1.2 牙嵌离合器的材料与许用应力

表 6-3-8

接合元件的材料及应用范围

| 材 料                           | 热 处 理 规 范                           | 应 用 范 围                |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| HT200<br>HT300                | 170 ~ 240 HB                        | 低速、轻载牙嵌的牙及齿轮离合器的齿轮     |
| 45                            | 淬火 38 ~ 46 HRC<br>高频淬火 48 ~ 55 HRC  | 载荷不大、转速不高的离合器          |
| 20Cr, 20MnV<br>20Mn2B         | 渗碳 0.5 ~ 1.0mm<br>淬火、回火 56 ~ 62 HRC | 中等尺寸的高速元件和中等压强的元件      |
| 40Cr, 45MnB                   | 高频淬火回火<br>48 ~ 58 HRC               | 重载、压强高、冲击不大的牙嵌的牙及齿轮、滑销 |
| 18CrMoTi, 12CrNi4A<br>12CrNi3 | 渗碳 0.8 ~ 1.2mm<br>淬火回火 58 ~ 62 HRC  | 高速冲击、大压强的牙嵌的牙及齿轮       |
| 50CrNi, T7                    | 淬火回火 40 ~ 50 HRC<br>淬火 52 ~ 57 HRC  | 转键、滑销                  |

表 6-3-9

牙嵌离合器材料的许用应力

N · mm<sup>-2</sup>

| 接合情况                 | 静止时接合          | 运转中接合                |         |
|----------------------|----------------|----------------------|---------|
|                      |                | 低速                   | 高速      |
| 许用挤压应力 $\sigma_{pj}$ | 88 ~ 117       | 49 ~ 68              | 34 ~ 44 |
| 许用弯曲应力 $\sigma_{bp}$ | $\sigma_s/1.5$ | $\sigma_s/5.9 - 4.5$ |         |

注：1. 齿数多，许用应力值取小值；齿数少，取大值。

2. 表中许用挤压应力适用于渗碳淬火钢，硬度 56 ~ 62 HRC。

3. 表中高、低速是指许用接合圆周速度差 ( $\Delta v$ )。低速  $\Delta v \leq 0.7 \sim 0.8$  m/s，高速  $\Delta v = 0.8 \sim 1.5$  m/s。

## 3.1.3 牙嵌离合器的计算

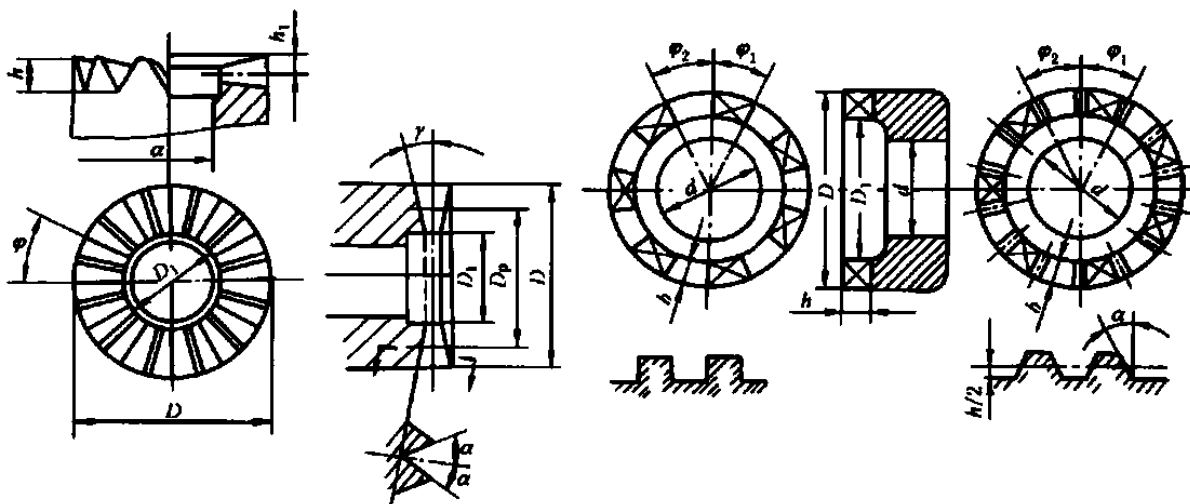


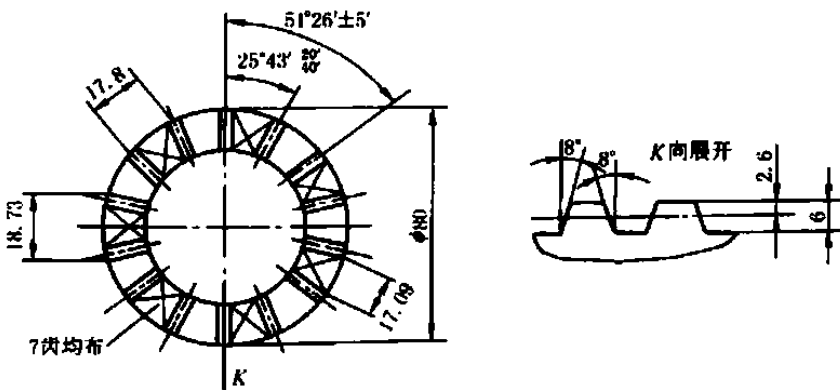
表 6-3-10

| 计算项目      | 公式及数据   | 单位           | 说明  |
|-----------|---|--------------|---|
| 牙齿外径      | $D = (1.5 \sim 3)d$   |              | $d$ ——离合器轴径, mm   |
| 牙齿内径      | $D_1$ ——根据结构确定, 通常 $D_1 = (0.7 \sim 0.75)D$                                   |              | $\varphi$ ——牙的中心角, ( $^\circ$ ), 三角形、梯形牙啮合                  |
| 牙齿平均直径    | $D_p = \frac{D + D_1}{2}$   |              | $\varphi = \varphi_1 = \varphi_2 = \frac{360^\circ}{z}$     |
| 牙齿宽度      | $b = \frac{D - D_1}{2}$   | mm           | 矩形牙啮合   |
| 牙齿高度      | $h = (0.6 \sim 1)b$   |              | $\varphi_1 = \frac{360^\circ}{2z} - (1^\circ \sim 2^\circ)$ |
| 齿顶高       | $h_1$   |              | $\varphi_2 = \frac{360^\circ}{2z} + (1^\circ \sim 2^\circ)$ |
| 齿根高       | $h_2$ 应大于 $h$ , 0.5mm 左右  |              | $z$ ——牙数, 常取 $z$ 为奇数, 以便于加工                                 |
| 牙齿齿数      | $z = \frac{60}{n_0 t}$ 或根据结构、强度确定   |              | $n_0$ ——接合前, 两个半离合器的转速差, r/min                              |
| 牙齿工作面的倾斜角 | $\alpha = 2^\circ \sim 8^\circ$ (梯形牙)<br>$\alpha = 30^\circ, 45^\circ$ (三角形牙) | ( $^\circ$ ) | $t$ ——最大结合时间, s, 一般 $t = 0.05 \sim 0.1$ s                   |
| 分度线上的齿宽   | $l_m = D_p \sin \frac{\varphi_1}{2}$  | mm           | 齿数多, 制造精度低时, $z'$ 取小值;                                      |
| 齿顶宽       | $l_a = l_m - 2h_1 \tan \alpha$  | mm           | 齿数多, 制造精度高时, $z'$ 取大值                                       |
| 齿根宽       | $l_g = l_m + 2h_2 \tan \alpha$  | mm           |   |
| 计算牙数      | $z' = \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) z$                             |              |   |

| 计算项目      | 公式及数据  | 单位  | 说明  |
|-----------|--|---|---|
| 强度校核      | <p>牙齿工作面的挤压应力</p> $\sigma_p = \frac{2T_c}{D_p z' A} \leq \sigma_{pp}$ <p>对三角形牙 <math>A = D_p b \tan \alpha</math></p> <p>对矩形牙 <math>A = hb</math></p> <p>牙齿根部的弯曲应力</p> $\sigma_b = \frac{6T_c k}{D_p z' b l_1^2} \leq \sigma_{bp}$ | <p>N/mm<sup>2</sup></p> <p>N/mm<sup>2</sup></p> | <p><math>T_c</math>——计算转矩, N·mm, <math>T_c = KT</math>, 见表 6-3-2</p> <p><math>A</math>——牙的承压工作面积, mm<sup>2</sup></p> <p><math>\sigma_{pp}</math>、<math>\sigma_{bp}</math>——牙齿许用挤压应力和许用弯曲应力, N/mm<sup>2</sup>, 见表 6-3-9</p> <p>淬硬钢的离合器 <math>z &gt; 7</math>, 未经热处理离合器 <math>z &gt; 5</math> 才进行弯曲强度校核</p> |
| 移动离合器所需的力 | <p>离合器的结合力</p> $S_h = \frac{2T_c}{D_p} \left[ \mu' \frac{D_p}{d} + \tan(\alpha + \rho) \right]$ <p>离合器的脱开力</p> $S_k = \frac{2T_c}{D_p} \left[ \mu \frac{D_p}{d} - \tan(\alpha - \rho) \right]$                                     | <p>N</p> <p>N</p>                               | <p><math>\mu'</math>——离合器与花键的摩擦因数, 一般取 <math>\mu' = 0.15 \sim 0.20</math></p> <p><math>\mu</math>——离合器牙面间的摩擦因数, 一般取 <math>\mu = 0.15 \sim 0.20</math></p> <p><math>\rho</math>——牙上的摩擦角 <math>\rho = \arctan \mu</math></p>  |
| 使用条件      | <p>牙的自锁条件</p> $\tan \alpha \leq \mu + \mu' \frac{D_p}{d}$ <p>接合时的许用转差</p> $\Delta n = \frac{60000}{\pi D_p} \Delta v$ <p>接合时间</p> $t = \frac{60}{\Delta n z}$  | <p>r/min</p> <p>s</p>                           | <p><math>\Delta v</math>——许用接合圆周速度差, m/s, 一般 <math>\Delta v &lt; 0.8 \text{ m/s}</math></p>   |

注: 离合器有弹簧压紧装置时, 结合力与脱开力还应考虑弹簧作用力。本表仅考虑离合器在花键轴上的滑动、离合器的牙面之间的相对滑动所需克服的摩擦力。

### 3.1.4 牙嵌离合器尺寸的标注示例



图中角度  $25^\circ 43' 20''$  控制齿厚,  $51^\circ 26' \pm 5'$  控制牙齿分布的均匀性, 弦长 17.09、17.8、18.73 提供加工者参考, 齿顶高小于齿根高, 保证齿顶与槽底有足够的轴向间隙, 以便消除侧隙。

图 6-3-1 牙嵌离合器标注方法

3.1.5 牙嵌离合器的结构尺寸

正三角形牙形爪齿结构尺寸

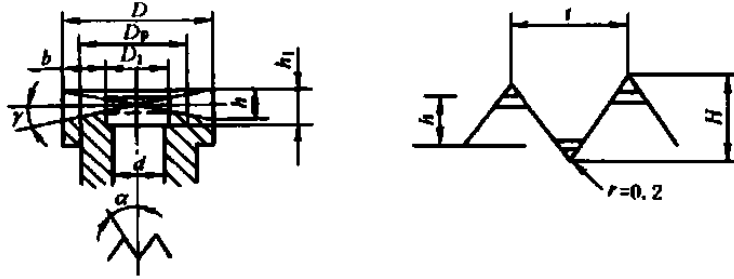


表 6-3-11

mm

| D   | D <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | α = 30° (r = 0.2) |       |       |       |       |           |      |       |       |      |      |           |       |       |      |      |
|-----|----------------|----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|-------|-------|------|------|-----------|-------|-------|------|------|
|     |                |                | z                 | γ     | l     | H     | h     | 许用转矩 /N·m | z    | γ     | l     | H    | h    | 许用转矩 /N·m |       |       |      |      |
| 32  | 22             | 5              | 24                | 6°31' | 4.19  | 3.62  | 3.12  | 45        | 48   | 3°15' | 2.10  | 1.81 | 1.31 | 36        |       |       |      |      |
| 40  | 28             |                |                   |       | 5.24  | 4.53  | 4.03  | 90        |      |       | 2.62  | 2.27 | 1.77 | 76        |       |       |      |      |
| 45  | 32             |                |                   |       | 5.89  | 5.10  | 4.60  | 120       |      |       | 2.95  | 2.55 | 2.05 | 108       |       |       |      |      |
| 55  | 40             |                | 36                | 4°20' | 4.80  | 4.15  | 3.65  | 210       | 72   | 2°10' | 2.40  | 2.07 | 1.57 | 150       |       |       |      |      |
| 60  | 45             |                |                   |       | 5.24  | 4.53  | 4.03  | 250       |      |       | 2.62  | 2.27 | 1.77 | 190       |       |       |      |      |
| 65  | 50             |                |                   |       | 5.67  | 4.91  | 4.51  | 305       |      |       | 2.84  | 2.45 | 1.95 | 227       |       |       |      |      |
|     |                | 75             |                   |       | 55    | 48    | 3°15' | 4.91      |      |       | 4.25  | 3.75 | 520  | 96        | 1°37' | 2.45  | 2.12 | 1.62 |
| 85  | 60             | 5.56           | 4.81              | 4.31  | 830   |       |       | 2.78      | 2.40 | 1.90  | 620   |      |      |           |       |       |      |      |
| 90  | 65             | 5.89           | 5.10              | 4.60  | 950   |       |       | 2.95      | 2.55 | 2.05  | 720   |      |      |           |       |       |      |      |
| 100 | 70             | 6.54           | 5.66              | 5.16  | 1400  |       |       | 3.27      | 2.83 | 2.33  | 1070  |      |      |           |       |       |      |      |
| 110 | 80             | 7.20           | 6.23              | 5.73  | 1440  |       |       | 3.60      | 3.12 | 2.62  | 1350  |      |      |           |       |       |      |      |
| 120 | 90             | 5.24           | 4.53              | 4.03  | 1350  |       |       | 2.62      | 2.27 | 1.77  | 1000  |      |      |           |       |       |      |      |
| 125 | 90             | 8              | 72                | 2°10' | 5.45  | 4.72  | 4.52  | 2170      | 144  | 1°05' | 2.73  | 2.36 | 1.86 | 1570      |       |       |      |      |
| 140 | 100            |                |                   |       | 6.11  | 5.28  | 4.78  | 3140      |      |       | 3.05  | 2.64 | 2.14 | 2320      |       |       |      |      |
| 145 | 100            |                |                   |       | 6.33  | 5.47  | 4.97  | 3750      |      |       | 3.16  | 2.74 | 2.24 | 2790      |       |       |      |      |
| 160 | 120            |                |                   |       | 6.98  | 6.05  | 5.55  | 4260      |      |       | 3.49  | 3.03 | 2.53 | 3200      |       |       |      |      |
| 180 | 140            |                |                   |       | 7.85  | 6.80  | 6.30  | 5540      |      |       | 3.93  | 3.39 | 2.89 | 4200      |       |       |      |      |
|     |                |                |                   |       | 200   | 150   | 96    | 1°37'     |      |       | 6.54  | 5.66 | 5.16 | 8250      | 192   | 0°50' | 3.27 | 2.83 |
| 220 | 170            | 7.20           | 6.23              | 5.73  | 10220 | 3.60  |       |           | 3.12 | 2.92  | 7710  |      |      |           |       |       |      |      |
| 250 | 190            | 8.18           | 7.08              | 6.58  | 15900 | 4.09  |       |           | 3.54 | 3.14  | 12140 |      |      |           |       |       |      |      |
| 280 | 220            | 9.16           | 7.93              | 7.43  | 20440 | 4.58  |       |           | 3.97 | 3.47  | 15780 |      |      |           |       |       |      |      |
|     |                | 32             | 22                | 5     | 24    | 3°45' |       |           | 4.19 | 2.10  | 1.88  | 26   | 48   | 1°52'     |       |       | 2.10 | 1.05 |
| 40  | 28             | 5.24           | 2.62              |       |       |       |       |           | 2.40 | 50    | 2.62  | 1.31 |      |           |       |       | 1.09 | 45   |
| 45  | 32             | 5.89           | 2.92              |       |       |       | 2.73  | 72        | 2.95 | 1.48  | 1.26  | 60   |      |           |       |       |      |      |
| 55  | 40             | 36             | 2°30'             |       | 4.80  | 2.40  | 2.18  | 120       | 72   | 1°15' | 2.40  | 1.20 | 0.98 | 90        |       |       |      |      |
| 60  | 45             |                |                   |       | 5.24  | 2.62  | 2.40  | 150       |      |       | 2.62  | 1.31 | 1.09 | 110       |       |       |      |      |
| 65  | 50             |                |                   |       | 5.67  | 2.84  | 2.62  | 180       |      |       | 2.84  | 1.42 | 1.20 | 135       |       |       |      |      |

| D   | D <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | α = 45° (r = 0.2) |       |      |      |       |           |       |       |      |      |      |           |
|-----|----------------|----------------|-------------------|-------|------|------|-------|-----------|-------|-------|------|------|------|-----------|
|     |                |                | z                 | γ     | t    | H    | h     | 许用转矩 /N·m | z     | γ     | t    | H    | h    | 许用转矩 /N·m |
| 75  | 55             | 8              | 48                | 1°52' | 4.91 | 2.46 | 2.24  | 305       | 96    | 0°57' | 2.16 | 1.23 | 1.01 | 225       |
| 85  | 60             |                |                   |       | 5.56 | 2.78 | 2.56  | 480       |       |       | 2.78 | 1.39 | 1.17 | 370       |
| 90  | 65             |                |                   |       | 5.89 | 2.95 | 2.73  | 560       |       |       | 2.95 | 1.48 | 1.26 | 430       |
| 100 | 70             |                |                   |       | 6.54 | 3.27 | 3.05  | 820       |       |       | 3.27 | 1.64 | 1.42 | 640       |
| 110 | 80             |                |                   |       | 7.20 | 3.60 | 3.38  | 1020      |       |       | 3.60 | 1.80 | 1.58 | 800       |
| 120 | 90             |                |                   |       | 5.24 | 2.62 | 2.40  | 790       |       |       | 2.62 | 1.31 | 1.09 | 600       |
| 125 | 90             |                | 5.45              | 2.73  | 2.51 | 1270 | 2.73  | 1.37      | 1.15  | 940   |      |      |      |           |
| 140 | 100            |                | 6.11              | 3.06  | 2.84 | 1840 | 3.06  | 1.53      | 1.31  | 1380  |      |      |      |           |
| 145 | 100            | 72             | 1°15'             | 6.33  | 3.17 | 2.95 | 2200  | 144       | 0°37' | 3.17  | 1.58 | 1.35 | 1640 |           |
| 160 | 120            |                |                   | 6.98  | 3.49 | 3.27 | 2480  |           |       | 3.49  | 1.75 | 1.53 | 1890 |           |
| 180 | 140            |                |                   | 7.85  | 3.93 | 3.71 | 3230  |           |       | 3.93  | 1.97 | 1.75 | 2480 |           |
| 200 | 150            |                |                   | 6.54  | 3.27 | 3.05 | 4820  |           |       | 3.27  | 1.64 | 1.42 | 3640 |           |
| 220 | 170            | 96             | 0°57'             | 7.20  | 3.60 | 3.38 | 5960  | 192       | 0°28' | 3.60  | 1.80 | 1.58 | 4530 |           |
| 250 | 190            |                |                   | 8.18  | 4.09 | 3.87 | 9260  |           |       | 4.09  | 2.15 | 1.93 | 1150 |           |
| 280 | 220            |                |                   | 9.16  | 4.58 | 4.36 | 11880 |           |       | 4.58  | 2.29 | 2.07 | 9230 |           |

注：表中 z 一齿数；D<sub>1</sub> 一根据结构确定；牙齿平均直径  $D_p = \frac{D + D_1}{2}$ 。

梯形、矩形牙形齿爪结构尺寸

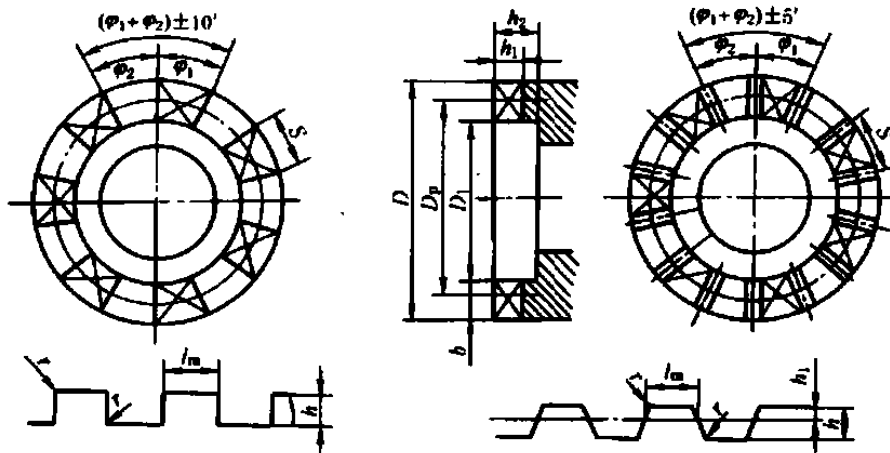


表 6-3-12

| D   | D <sub>1</sub> | 齿数 z | 矩形牙            |                |       | 梯形牙                         |                |       | h | h <sub>2</sub> | h <sub>1</sub> | r   |
|-----|----------------|------|----------------|----------------|-------|-----------------------------|----------------|-------|---|----------------|----------------|-----|
|     |                |      | φ <sub>2</sub> | φ <sub>1</sub> | S     | φ <sub>2</sub> -40°<br>-30° | φ <sub>1</sub> | S     |   |                |                |     |
| 40  | 28             | 5    | 37°            | 35°            | 12.03 | 36°                         | 36°            | 12.36 | 5 | 6              | 2.1            | 0.5 |
| 50  | 35             |      |                |                | 15.04 |                             |                | 15.45 |   |                |                |     |
| 60  | 45             | 7    | 26°43'         | 24°43'         | 12.84 | 25°43'                      | 25°43'         | 13.35 | 6 | 8              | 2.6            | 0.8 |
| 70  | 50             |      |                |                | 14.98 |                             |                | 13.57 |   |                |                |     |
| 80  | 60             |      |                |                | 17.12 |                             |                | 17.80 |   |                |                |     |
| 90  | 65             |      |                |                | 19.26 |                             |                | 20.03 |   |                |                |     |
| 100 | 75             |      |                |                | 21.40 |                             |                | 22.25 |   |                |                |     |

mm

续表

| D   | D <sub>1</sub> | 齿数 z | 矩形牙            |                |       | 梯形牙                  |                |       | h | h <sub>2</sub> | h <sub>1</sub> | r   |
|-----|----------------|------|----------------|----------------|-------|----------------------|----------------|-------|---|----------------|----------------|-----|
|     |                |      | φ <sub>2</sub> | φ <sub>1</sub> | S     | φ <sub>2</sub> = 20° | φ <sub>1</sub> | S     |   |                |                |     |
| 120 | 90             | 9    | 21°30'         | 18°30'         | 19.29 | 20°                  | 20°            | 20.84 | 8 | 10             | 3.6            | 1.0 |
| 140 | 100            |      |                |                | 22.50 |                      |                | 24.31 |   |                |                |     |
| 160 | 120            | 11   | 18°22'         | 14°22'         | 20.01 | 16°22'               | 16°22'         | 22.77 |   |                |                |     |
| 180 | 130            |      |                |                | 22.51 |                      |                | 25.62 |   |                |                |     |
| 200 | 150            |      |                |                | 25.01 |                      |                | 28.47 |   |                |                |     |

注：牙齿平均直径  $D_p = \frac{D + D_1}{2}$ 。

## 3.2 齿式离合器

### (1) 齿式离合器的计算

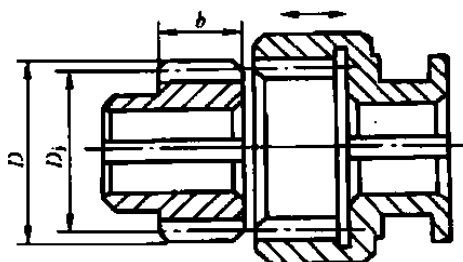


表 6-3-13

| 计算项目     | 计算公式                                       | 说明   |
|----------|--|--|
| 齿轮的分度圆直径 | $D_j = mz$                                 | $z$ ——齿数   |
| 内齿轮宽度    | $b = (0.1 - 0.2) D_j$                      | $m$ ——模数, mm   |
| 齿面压强     | $p = \frac{2T_c}{1.5D_j z b m e} \leq p_p$ | $e$ ——载荷不均匀系数, $e = 0.7 - 0.8$<br>$p_p$ ——齿面许用压强, N/mm <sup>2</sup><br>未经热处理 $p_p = 25 - 40$<br>调质、淬火 $p_p = 47 - 70$<br>齿式离合器的材料与齿轮相同 |

### (2) 齿式离合器的防脱与接合的结构设计

为了使离合器接合容易, 进入接合侧的齿的顶端要加工出很大的倒角 ( $10^\circ \sim 15^\circ$ )。此外, 有的离合器, 将被连接的那个半离合器的齿设计成每隔一齿 (或几个齿) 齿长缩短一半。还有的离合器另一半的内齿每隔一齿取消一个齿。接合过程如图 6-3-2 所示。第一步, 离合器 2 的齿 (带阴影的齿) 进入 1 的长齿之间的宽间隔中, 离合器 1 和 2 的齿侧面互相冲击, 使它们的速度相等。第二步, 移动离合器, 使齿完全衔接。

齿式离合器在载荷运转过程中往往会因附加的轴向分力推动离合器向相反的方向滑移, 最后完全脱离。为了避免这种脱离, 在结构设计时要采取一定的措施。

① 在外齿轮的前端加工出一个槽, 如图 6-3-3a 所示, 齿长被分为两部分, 将后面部分齿的厚度减薄, 减薄量一侧为  $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ 。内齿的齿长小于外齿的齿长, 离合器受转矩之后, 因外齿两种齿厚形成一个小台阶, 被内齿端面卡住, 不会因轴向力而滑脱。

② 将外齿轮的齿加工出一个锥度, 成为外大内小的形状, 如图 6-3-3b 所示。使离合器接合之后, 外齿受一个阻止滑脱的轴向力。半锥角约为  $3^\circ$  左右。

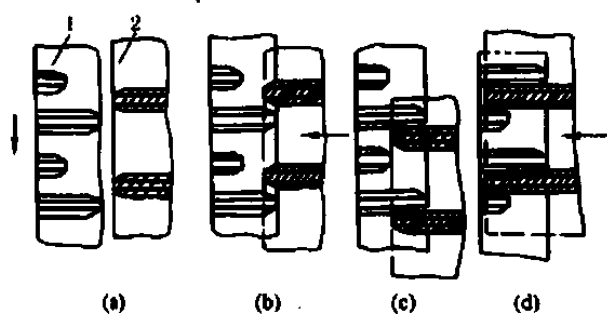


图 6-3-2 齿式离合器接合过程简图



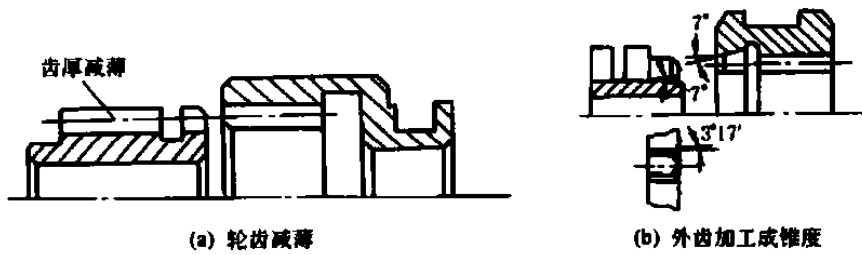


图 6-3-3 齿式离合器的防脱结构

### 3.3 转键离合器

#### (1) 工作原理

图 6-3-4 为双转键离合器，主动件大齿轮 3 与中套 4 通过键 13 连成一体转动，并以滑动轴承工作支承在端套 6、7 上，按图示方向转动。工作转键 5 的尾端带有拨爪 8 并借助弹簧 10 拉紧，使工作转键常处于嵌入中套的状态，即离合器处于接合状态。当离合器需要脱开时，操纵操纵块 12，使拨爪 8 带动工作转键顺时针转 45°，完全转入轴槽之内，则离合器脱开。四连杆机构 11 分别与工作转键和止逆转键 14 相连，使工作转键与止逆转键反向同步转动，止逆转键的作用是防止反向转动造成冲击。

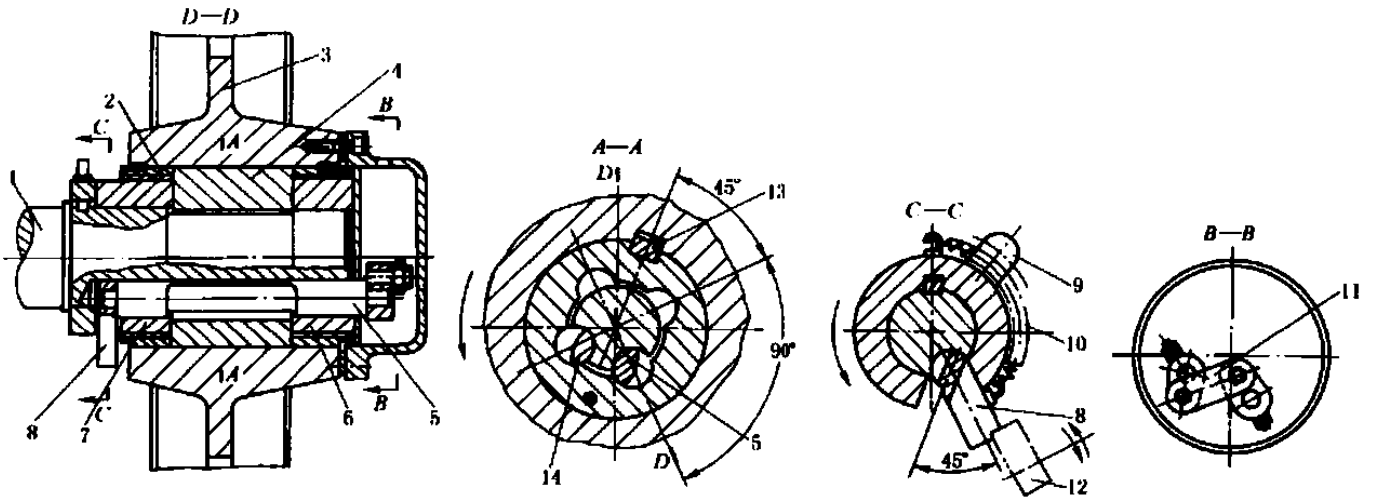


图 6-3-4 双转键离合器

1—曲轴；2—滑动轴承；3—输入齿轮；4—中套；5—工作转键；6—右端套；7—左端套；8—拨爪；  
9—撞块；10—弹簧；11—四连杆机构；12—操纵块；13—键；14—止逆转键

#### (2) 转键离合器的计算

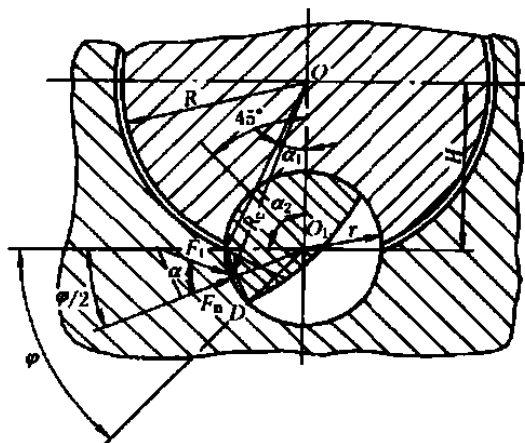


表 6-3-14

| 计算项目       | 计算公式   | 单位                | 说明   |
|------------|--|-------------------|--|
| 计算转矩       | $T_c = KT$ (见表 6-3-2)  | N · mm            |  |
| 作用在转键上的圆周力 | $F_t = \frac{T_c}{R_c}$  | N                 |  |
| 作用在转键上的正压力 | $F_n = F_t \cos \alpha$  | N                 |  |
| 转键挤压应力     | $\sigma_p = \frac{F_n}{A_1} \leq \sigma_{pp}$                              | N/mm <sup>2</sup> | $r$ ——转键工作半径, mm   |
| 单位长度压力     | $q = \frac{F_n}{l}$  | N/mm              | $\varphi$ ——转键工作面的中心角, 一般小于 60°, 通常 $\varphi = 45^\circ$ |
| 挤压面积       | $A_1 = 2r \sin \frac{\varphi}{2}$  | mm <sup>2</sup>   | $\sigma_{pp}$ ——许用挤压应力, N/mm <sup>2</sup> , 一般取          |
| 转键计算半径     | $R_c = \sqrt{H^2 - 2Hr \cos(\alpha_2 + \frac{\varphi}{2}) + r^2}$          | mm                | $\sigma_{pp} = \frac{\sigma_s}{1.3 \sim 2.6}$            |
| 压力角        | $\alpha = 90^\circ - \arccos\left(\frac{R_c^2 + r^2 - H^2}{2R_c r}\right)$ | (°)               |  |
| 曲轴直径       | $d_1 = (1.12 \sim 1.2)d_0 = 2R$  | mm                |  |
| 转键有效长度     | $l = (1.4 \sim 1.65)d_1$   | mm                |  |
| 转键直径       | $d = 2r = (0.44 \sim 0.5)d_1$  | mm                |  |

## 4 摩擦离合器

摩擦离合器是靠主、从动部分的接合元件采用摩擦副以传递转矩的, 可在运转中接合, 接合平稳, 过载时离合器可打滑起安全保护作用。片式摩擦离合器结构比较紧凑, 调节简单可靠。

### 4.1 摩擦离合器的型式、特点及应用

表 6-3-15

| 型式  | 特点、应用  | 型式                | 特点、应用  |
|---|--|-------------------|--|
| <p>1—主动件; 2—摩擦衬面;<br/>3—被动盘; 4—操纵套筒</p>   | <p>结构简单, 可平稳地接合, 在相同直径及传递相同转矩条件下要求轴轴易散热, 但启动惯性大, 锥盘轴向移动困难</p> <p>用于进给装置。在牵引设备中几乎完全被盘式离合器代替</p>   |                   | <p>可增加摩擦盘来增加容量, 不用加大直径。湿式多盘离合器摩擦片浸在封闭箱体内的油液中, 干式通常由循环的空气带走产生的热量, 各种多盘离合器的差别主要在于主动和被动片的夹紧方式不同。广泛用于机床、中心距受空间限制的一些齿轮箱传动装置, 以及在推土机等工程机械的变速箱中</p> |
| <p>干式单片摩擦离合器<br/>1—轴套; 2—导销; 3—摩擦片;<br/>5, 10—压紧盘; 6—调节盖; 7—碟形膜片弹簧; 8—钢球; 9—压紧环</p> | <p>主动部分与从动部分通过摩擦片接合, 与杆拨动部分通压, 离合时由弹性元件实现。高速时可用于 15~3000 N · m</p>   | <p>1—销轴; 2—涨圆</p> | <p>涨圆为筒形摩擦片。销轴转动, 迫使涨圆外径扩大, 压紧环形槽内表面, 离合器接合。涨圆转动时的离心力能增加接合功率。销轴复位, 涨圆自身弹性收缩, 离合器脱开。用于低速和转矩不大的场合, 如挖掘机等</p>                                   |
| <p>1—左旋扭簧; 2—主动件; 3—被动件</p>   | <p>用扭转弹簧与主、被动件的内表面相连接, 工作时主动件使弹簧径向尺寸增大, 压紧在被动件的表面上, 借助摩擦力带动被动件。可看作是超越型, 即主动件只能一个方向驱动被动件。如果被动件的转速超过主动件的转速, 则扭簧将放松, 两轴脱开。扭簧主要受剪切力。用于洗衣机中</p> |                   |  |

注: 摩擦离合器有干式、湿式两种。干式比湿式具有结构简单、价格便宜、维修量小、空转矩小(为额定力矩的 0.05%)、换向时颤振小、惯量小、启动时间短的特点。通常用于要求瞬时脱开、过载保护的场合。湿式(一般浸在油中)能降低磨损, 缓冲冲击载荷。需要注意接合件在油中摩擦因数减小, 以及散热不足, 需加强冷却。常用于小直径多盘离合器。

## 4.2 摩擦元件的材料、性能及适用范围

表 6-3-16

| 摩擦副  |  | 摩擦因数 $\frac{\mu_s}{\mu_d}$ |           | 许用压强 $p_p / N \cdot cm^{-2}$ |         | 许用温度/°C |      | 特点和适用范围   |
|--|--|----------------------------|-----------|------------------------------|---------|---------|------|---|
| 摩擦材料   | 对偶材料   | 干式                         | 湿式        | 干式                           | 湿式      | 干式      | 湿式   |   |
| 淬火钢 10 或 15 渗碳<br>0.5mm<br>淬火 56~62HRC<br>65Mn 淬火 35~45HRC | 淬火钢  | 0.15~0.20                  | 0.05~0.10 | 20~40                        | 60~100  | <260    | <120 | 贴合紧密,耐磨性好,导热性好,<br>热变形小<br>常用于湿式多片摩擦离合器   |
| 青铜<br>QSn6-6-3<br>QSn10-1<br>QA19-4                        | 钢<br>青铜<br>铸铁 HT200  | 0.15~0.20                  | 0.06~0.12 | 20~40                        | 60~100  | <150    | <120 | 动、静摩擦因数差较小,成本<br>较高<br>多用于湿式离合器   |
| 铜基粉末冶金   | 铸铁 HT200<br>钢 45、40Cr  | 0.25~0.45                  | 0.10~0.12 | 100~300                      | 120~400 | <560    | <120 | 易烧结,耐高温,耐磨性好,许用<br>压强高,摩擦因数高而稳定,导热<br>性好,抗胶合能力强,但成本高,密<br>度大。适用于重载湿式,如工程机<br>械、重型汽车、压力机等离合器                             |
| 铸铁   | 钢 45 高频淬<br>火 42~48HRC<br>20Mn2B 渗碳淬<br>火 53~58HRC<br>铸铁 HT200 | 0.15~0.20                  | 0.05~0.10 | 20~40                        | 60~100  | <250    | <120 | 具有较好的耐磨性和抗胶合能<br>力,但不能承受冲击<br>常用于圆锥式摩擦离合器   |
| 铁基粉末冶金   | 铸铁、钢   | 0.30~0.40                  | 0.10~0.12 | 120~300                      | 200~300 | <680    | <120 | 比铜基制造较难,磨损量比铜基<br>大,在油中耐磨性差,磨损后污染<br>油,耐高温,接合时刚性大,有较<br>大的允许压强和静摩擦因数。特<br>别适用于重载干式离合器,如拖<br>拉机、坦克                       |
| 石棉有机摩擦材料   | 铸铁、钢   | 0.25~0.40                  | 0.08~0.12 | 15~30                        | 40~60   | <260    | <100 | 摩擦因数较高,密度小,有足够<br>的机械强度,价格便宜,制造容易,<br>耐热性较好,但导热性较差,不耐<br>高温,摩擦因数随温度变化。常用<br>于干式离合器如拖拉机、汽车等                              |
| 纸基摩擦材料   | 铸铁、钢   |                            | 0.08~0.12 |                              | 100     |         |      | 生产工艺简单,不耗铜,价格低<br>廉,摩擦因数高,动、静摩擦因数<br>接近,换向冲击小,密度小,转动<br>惯量小;耐磨性、耐热性较铜基和<br>铁基差,磨损量大,使用时需保证<br>良好冷却与润滑。常用于中小载<br>荷汽车、拖拉机 |

续表

| 摩擦副              |                      | 摩擦因数 $\frac{\mu_1}{\mu_2}$  |                                    | 许用压强 $p_p / \text{N} \cdot \text{cm}^{-2}$ |                         | 许用温度/°C              |    | 特点和适用范围   |
|------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|-------------------------|----------------------|----|---|
| 摩擦材料             | 对偶材料                 | 干式                          | 湿式                                 | 干式   | 湿式                      | 干式                   | 湿式 |   |
| 石墨基摩擦材料          | 合金钢                  |                             | 0.10~0.15<br>0.08~0.12             | —  | 300~600                 |                      |    | 摩擦因数大,可在高速度低载荷条件下工作,也可用于重载机械,传递大转矩,不受润滑剂中杂质的影响,油的种类对摩擦性能影响小,成本介于纸基与粉末冶金材料之间,磨损稍低于纸基,但高于粉末冶金材料,工艺性好,用于重型载重汽车 |
| 半金属摩擦材料          | 合金钢                  | 0.26~0.37                   |                                    | 168  | —                       | <350                 |    | 随压强、速度、温度升高摩擦因数比较稳定,对偶件的磨损较小,转矩平稳性、对偶件磨损、制造成本均优于粉末冶金,适于中高速高载荷干式条件使用   |
| 夹布胶木<br>皮革<br>软木 | 铸铁、钢<br>铸铁、钢<br>铸铁、钢 | —<br>0.30~0.40<br>0.30~0.50 | 0.1~0.12<br>0.12~0.15<br>0.15~0.25 | —<br>7~15<br>5~10                          | 40~60<br>15~28<br>10~15 | <150<br><110<br><110 |    |   |

注:1. 表中  $\mu_1$  是静摩擦因数,是指摩擦副将开始打滑前的摩擦因数的最大值; $\mu_2$  是动摩擦因数。后面所有  $\mu$  符号,未注脚标时系指静摩擦因数。

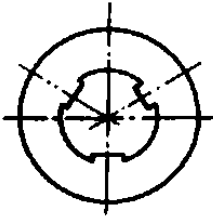
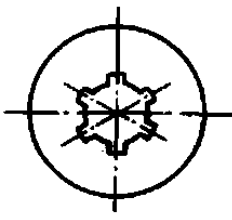
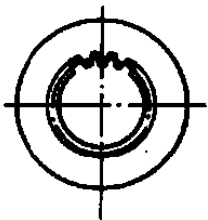
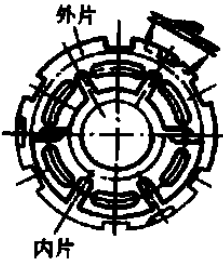
2. 摩擦片数少  $p_p$  值取上限,摩擦片数多  $p_p$  取下限。

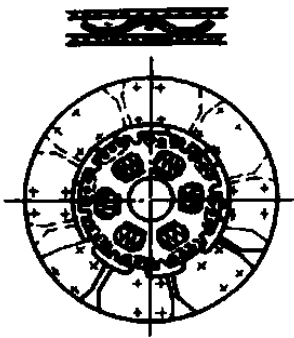
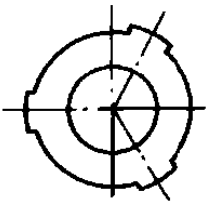
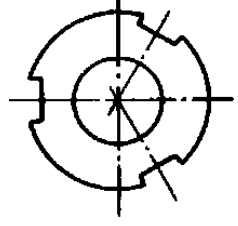
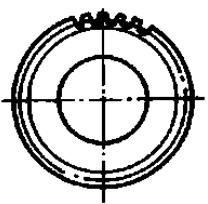
3. 摩擦片平均圆周速度大于 2.5m/s 时或每小时接合次数大于 100 次时,  $p_p$  值要适当降低。

### 4.3 摩擦盘的型式与特点

常见摩擦元件的结构型式以圆形摩擦盘应用最广,典型圆形摩擦盘结构及主要特点示于表 6-3-17。摩擦盘分光盘和带衬面摩擦盘。光盘由金属制成。摩擦盘衬面材料种类很多,可以粘、铆或烧结到金属盘上。按摩擦盘结构及散热要求,可做成整体式或拼装式。

表 6-3-17







| 型式 | 内 盘   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    | 矩形齿内盘   | 花键孔内盘   | 渐开线齿内盘   | 卷边开槽内盘  |
| 简图 |  |  |  |  |
| 特点 | 齿数 3~6,用于低转矩或用于中型套装或轴装离合器   | 加工方便,多用于中小型套装或轴装离合器   | 能传递较大转矩,用于中型离合器  | 多用于电磁离合器  |

| 型 式 | 内 盘   |  | 外 盘   |  |   |
|-----|---|--|---|--|---|
|     | 带扭转减振器的弹性片  |  | 矩形齿外盘   | 键槽式外盘  | 渐开线齿外盘  |
| 简图  |  |  |  |  |  |
| 特点  | 用于汽车主离合器  |  | 齿数 3 ~ 6。可与矩形齿内片或花键孔内盘配合  | 槽数 3 ~ 6。可与矩形齿片或花键孔内盘配对  | 能传递较大转矩,与渐开线齿内盘配对   |

对于工作时需要散发很大热量的干式离合器盘,常采用带散热翅的端部摩擦盘或带辐射筋的中空摩擦盘,以加强通风或水冷。

摩擦盘上往往加工出沟槽,如表 6-3-18 所示。沟槽可起到刮油、冷却和有效排出磨粒的作用。沟槽的刮油作用能降低摩擦副之间的油膜的厚度和压力,从而提高动摩擦因数。同时沟槽还有把磨损脱落的小颗粒收集起来随油流排出到油池的作用,防止这部分颗粒对摩擦表面产生磨粒磨损。充满润滑油的沟槽快速扫过摩擦表面时,带走摩擦表面的摩擦热,还能通过设计特殊形式的沟槽来实现磨粒排出。例如在外径一边开不通透的径向槽,在脱开离合器时,利用不通透的径向槽中油的压力把摩擦副顶开,但这种沟槽可能造成油膜增厚,摩擦因数下降。

表 6-3-18 常用沟槽型式和特点

| 型 式 | 同心圆或螺旋槽   | 辐 射 状   | 同心辐射状   |
|-----|---|---|---|
| 简图  |  |  |  |
| 特点  | 有利于排油,有利于破坏油膜层,使摩擦因数提高,但冷却性能差   | 向摩擦表面供油好,冷却效果好,磨损减小,能促使摩擦盘分离,但多形成液体润滑,使摩擦因数降低                                       | 摩擦因数较高,冷却效果好,制造较复杂  |
| 型 式 | 棱 状   | 放射棱状  | 方 格 状   |
| 简图  |  |  |  |
| 特点  | 加工方便,能通过足够的冷却油  | 有较高的摩擦因数,能通过足够的油流,冷却效果好,制造也较简单  | 加工方便,能保证足够的冷却油通过  |

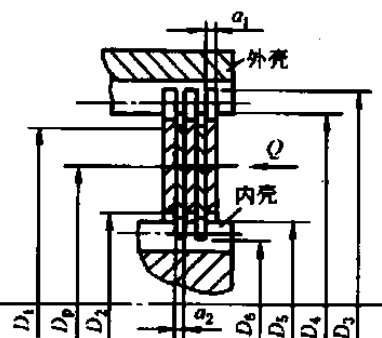
沟槽的刮油能力与两个因素有关：沟槽与油流方向的夹角越小，刮油能力越大；沟槽边缘尖锐的比圆滑的刮油能力高。

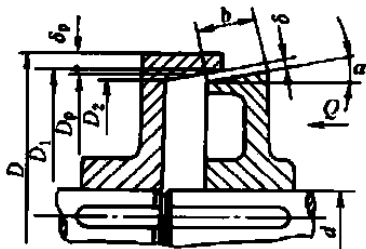
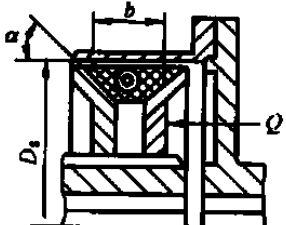
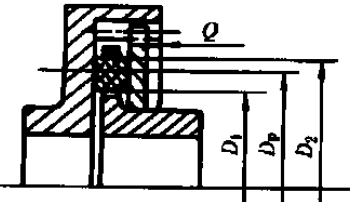
沟槽的冷却能力与三个因素有关：沟槽与油流方向夹角越小冷却能力越小；浅而宽的沟槽比相同截面积的窄而深的沟槽冷却能力好，因为在宽而浅的沟槽中油流容易产生湍流，同时油流也更靠近摩擦表面，所以能更有效地发挥冷却作用；沟槽间距越小，冷却效果越好。沟槽加多，则实际承受摩擦的面积减少，有可能导致磨损提高。对烧结铜基摩擦材料来讲，沟槽面积高达摩擦总面积的50%时磨损率可以毫无影响，而纸基摩擦材料的磨损对沟槽面积所占的比例则十分敏感。

对非金属摩擦材料表面，开槽并不能使摩擦因数增加，相反增加了磨损值，所以在纸质和石墨树脂衬面上仅开冷却油槽。

#### 4.4 摩擦离合器的计算

表 6-3-19

| 型 式   | 计算项目          | 计算公式  | 单 位                                   |              |
|---|---------------|---|---------------------------------------|--------------|
|  <p> <math>i_1</math>—外摩擦盘数；<br/> <math>i_2</math>—内摩擦盘数；<br/> <math>m</math>—摩擦面对数，通常，湿式 <math>m=5\sim 15</math>，干式 <math>m=1\sim 6</math>；<br/> <math>z</math>—摩擦盘总数，<math>z=i_1+i_2=m+1</math>；<br/> <math>\mu</math>—摩擦因数，查表 6-3-16；<br/> <math>p_r</math>—许用压强，<math>N/cm^2</math>，查表 6-3-16；<br/> <math>z_1</math>—外摩擦盘齿数；<br/> <math>z_2</math>—内摩擦盘齿数；<br/> <math>a_1, a_2</math>—外、内摩擦盘厚度，<math>cm</math>；<br/> <math>K_1</math>—摩擦片数修正系数，见表 6-3-20；<br/> <math>K_2</math>—速度修正系数，见表 6-3-5；<br/> <math>K_m</math>—接合次数修正系数（接合频率系数），见表 6-3-4；<br/> <math>\sigma_{ps}</math>—许用挤压应力；<br/> <math>d</math>—传动轴直径         </p> | 圆形摩擦盘式        | 计算转矩  | $T_c = \frac{KT}{K_n K_v}$ (见表 6-3-2) | $N \cdot cm$ |
|   | 摩擦盘工作面的平均直径   | $D_p = \frac{1}{2}(D_1 + D_2) = (2.5 \sim 4)d$  | $cm$                                  |              |
|   | 摩擦盘工作面的外直径    | $D_1 = 1.25D_p$   | $cm$                                  |              |
|   | 摩擦盘工作面的内直径    | $D_2 = 0.75D_p$   | $cm$                                  |              |
|   | 摩擦盘宽度         | $b = \frac{D_1 - D_2}{2}$   | $cm$                                  |              |
|   | 摩擦面对数         | $m = z - 1 \geq \frac{8T_c}{\pi(D_1^2 - D_2^2)D_p \mu p_r}$<br>( $z$ 取奇数， $m$ 取偶数)          |                                       |              |
|   | 摩擦片脱开时所需的间隙   | 湿式 $\delta = 0.2 \sim 0.5$<br>干式 无衬层 $\delta = 0.4 \sim 1.0$<br>有衬层 $\delta = 1.0 \sim 1.5$ | $mm$                                  |              |
|   | 许用传递转矩        | $T_{cp} = \frac{1}{8} \pi (D_1^2 - D_2^2) D_p m \mu p_r K_1 \geq T_c$                       | $N \cdot cm$                          |              |
|   | 压紧力           | $Q = \frac{2T_c}{D_p \mu m}$  | $N$                                   |              |
|   | 摩擦面压强         | $p = \frac{4Q}{\pi(D_1^2 - D_2^2)} \leq p_r$  | $N/cm^2$                              |              |
|   | 摩擦片与外壳接合处挤压应力 | $\sigma_{p1} = \frac{8T_{cp}}{z_1 i_1 a_1 (D_3^2 - D_4^2)} \leq \sigma_{ps}$                | $N/cm^2$                              |              |
|   | 摩擦片与内壳接合处挤压应力 | $\sigma_{p2} = \frac{8T_{cp}}{z_2 i_2 a_2 (D_5^2 - D_6^2)} \leq \sigma_{ps}$                | $N/cm^2$                              |              |

| 型式  | 计算项目  | 计算公式   | 单位   |
|---|---|--|--|
| <p><b>单圆锥摩擦式</b></p>  <p><math>\mu</math>—摩擦因数, 见表 6-3-16;<br/> <math>p_p</math>—许用压强, <math>N/cm^2</math>, 见表 6-3-16;<br/> <math>\alpha</math>—半锥角, 一般大于摩擦角;<br/> <math>b</math>—圆锥母线宽度, cm;<br/> <math>\sigma_p</math>—许用应力, <math>N/cm^2</math>;<br/>                     铸铁 <math>\sigma_p = 1960 \sim 2940 N/cm^2</math>,<br/>                     铸钢 <math>\sigma_p = 3920 \sim 7850 N/cm^2</math>,<br/>                     碳素钢 <math>\sigma_p = 7850 \sim 11770 N/cm^2</math>;<br/> <math>\varphi</math>—摩擦角, <math>\varphi = \arctan \mu</math></p> | 计算转矩  | $T_c = \frac{KT}{K_u K_s}$ (见表 6-3-2)  | $N \cdot cm$   |
|   | 摩擦面平均直径   | 单锥面: $D_p = (D_1 + D_2)/2 = (4-6)d$ , 或<br>$D_p = \sqrt{\frac{T_c}{0.5\pi p_p \mu}}$<br>双锥面: $D_p = \sqrt[3]{\frac{T_c}{0.5\pi p_p \mu}}$ , 前二式中的 $\mu$ 分别见下面各式                            | cm   |
|   | 摩擦面宽度   | ·般机械: $b = \psi D_p = (0.4 \sim 0.7) D_p$<br>机床: 单锥面 $b = \psi D_p = (0.15 \sim 0.25) D_p$ ,<br>双锥面 $b = \psi D_p = (0.32 \sim 0.45) D_p$  | cm   |
|   | 摩擦锥的半锥角   | $\alpha > \arctan \mu$<br>金属-金属 $\alpha = 8^\circ \sim 15^\circ$<br>石棉、木材-金属 $\alpha = 20^\circ \sim 25^\circ$<br>皮革-金属 $\alpha = 12^\circ \sim 15^\circ$                                  |  |
|   | 离合器脱开间隙   | 无衬层 $\delta = 0.5 \sim 1.0$<br>有衬层 $\delta = 1.5 \sim 2.0$   | mm   |
|   | 摩擦锥的行程  | 单锥 $x = \delta / \sin \alpha$ , 双锥 $x = 2\delta / \sin \alpha$   | mm   |
|   | 摩擦面上的平均圆周速度   | $v = \frac{\pi D_p n}{6000}$   | m/s  |
|   | 许用传递转矩  | 单锥面<br>$T_{cp} = \frac{1}{2} \pi D_p^2 b \mu p_p \geq T_c$<br>双锥面 $T_{cp} = \frac{1}{2} \pi D_p^2 b \mu p_p \geq T_c$  | $N \cdot cm$   |
|   | 所需的轴向压力与脱开力   | 单锥面<br>$Q = \frac{2T_c (\mu \cos \alpha \pm \sin \alpha)}{D_p \mu}$<br>接合时用“+”, 脱开时用“-”<br>双锥面<br>$Q = \frac{T_c (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\mu D' (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}$ | N  |
|   | <p><b>双圆锥摩擦式</b></p>  <p><math>D_p</math>—锥面摩擦块的外径或外壳的内径, cm<br/>                     其他符号说明同上</p> | 摩擦面压强  | 单锥面<br>$p = \frac{2T_c}{\pi D_p^2 \mu b} \ll p_p$<br>双锥面<br>$p = \frac{2T_c}{\pi D_p^2 \mu b} \ll p_p$ |
| 外锥平均壁厚  |   | $\delta_p \geq \frac{Q}{2b\pi\sigma_p \tan(\alpha + \varphi)}$   | cm   |
| <p><b>圆盘摩擦块式</b></p>  <p><math>D_p</math>—平均直径, cm;<br/> <math>F</math>—单个摩擦块单侧摩擦面积, <math>cm^2</math>;<br/> <math>z</math>—摩擦块数量;<br/> <math>\mu</math>—摩擦因数, 见表 6-3-16;<br/> <math>p_p</math>—许用压强, <math>N/cm^2</math>, 见表 6-3-16</p>   |   | 压紧力  | $Q = \frac{T_c}{D_p \mu}$  |
|   | 摩擦面压强   | $p = \frac{T_c}{D_p \mu F z} \ll p_p$  | $N/cm^2$   |

续表

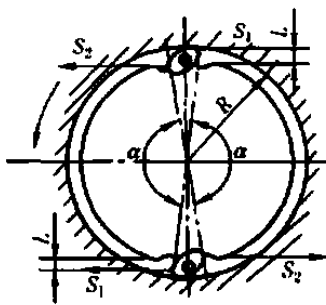
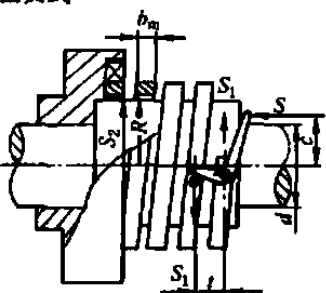
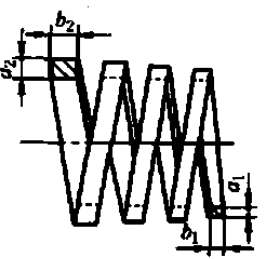
| 型 式  | 计算项目     | 计算公式  | 单 位               |
|--|----------|---|-------------------|
| 涨圈式<br> <p> <math>\alpha</math>—单根涨圈包角, rad, 结构设计定;<br/> <math>b</math>—涨圈宽度, cm, 结构设计定;<br/> <math>z</math>—涨圈数量;<br/> <math>\mu</math>—摩擦因数, 见表 6-3-16;<br/> <math>P_p</math>—许用压强, N/cm<sup>2</sup>, 见表 6-3-16;<br/> <math>R</math>—环形槽半径, cm;<br/> <math>L</math>—转销上力臂, cm           </p>  | 始端张力     | $S_1 = \frac{T_c}{R(e^{\mu\alpha} - 1)z}$               | N                 |
|  | 终端张力     | $S_2 = \frac{T_c e^{\mu\alpha}}{R(e^{\mu\alpha} - 1)z}$ | N                 |
|  | 摩擦面压强    | $P = \frac{T_c}{R^2 b \alpha \mu z} \leq P_p$           | N/cm <sup>2</sup> |
|  | 接合力矩     | $M_0 = S_1 L + S_2 L$                                   | N·cm              |
| 扭簧式<br> <p> <math>i</math>—弹簧工作圈数, 一般取 <math>i = 4.5 \sim 6</math>;<br/> <math>c</math>—杠杆臂长度, cm;<br/> <math>\mu</math>—摩擦因数, 见表 6-3-16;<br/> <math>b_n</math>—弹簧终端第一圈平均宽, cm;<br/> <math>R</math>—鼓轮半径, cm <math>R = \frac{3}{2}d</math>;<br/> <math>\sigma_{sp}</math>—许用挤压应力, N/cm<sup>2</sup>;<br/> <math>\Delta</math>—弹簧与鼓轮径向间隙<br/> <math>\Delta = 0.017\sqrt{R}</math> </p> | 圆周力      | $F = T_c / R$   | N                 |
|  | 终端张力     | $S_2 = F / e^{2\mu\alpha}$                              | N                 |
|  | 操纵端张力    | $S_1 = \frac{F}{e^{2\mu\alpha} (e^{2\mu\alpha} - 1)}$   | N                 |
|  | 接合力      | $S = S_1 c$   | N                 |
| 扭簧结构<br> <p> <math>b_1 = 0.5b_2</math><br/> <math>a_1 = 0.4b_2</math><br/> <math>a_2 = 0.9b_2</math><br/>           扭簧总螺旋圈数 <math>n = i + 1</math> </p>  | 鼓轮表层挤压应力 | $\sigma_p = \frac{F}{Rb_n} \leq \sigma_{sp}$            | N/cm <sup>2</sup> |



表 6-3-20

$K_1$  值

|                 |    |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 离合器主动摩擦片数 $i_1$ | ≤3 | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
| $K_1$           | 1  | 0.97 | 0.94 | 0.91 | 0.88 | 0.85 | 0.82 | 0.79 | 0.76 |

### 4.5 摩擦离合器的摩擦功和发热量计算

表 6-3-21

| 简 图   | 计算项目  | 计 算 公 式   |
|---|---|---|
| <p>在 <math>t_1</math> 时,主、从动件开始接触,此后主动端角速度下降,从动端角速度上升。<br/>在 <math>t_2</math> 时,主、从动端达到同步运转,此后,主、从动端角速度同步上升到工作角速度,此时时间为 <math>t_3</math>。<br/>接合过程关系如下</p> $T_0 - T_c = J_1 \frac{d\omega_1(t)}{dt}$ $T_c - T_i = J_2 \frac{d\omega_2(t)}{dt}$ <p>上二式积分后,使二式相等,求得离合器的接合摩擦时间 <math>t</math>。</p> | 摩擦元件的摩擦功  | $A_m = \frac{J_1 J_2 (\omega_1 - \omega_2)^2}{2 \left[ J_1 \left( 1 - \frac{T_i}{T_c} \right) + J_2 \left( 1 - \frac{T_0}{T_c} \right) \right]}$                                  |
|   | 接合摩擦时间  | $t = t_2 - t_1 = \frac{J_1 J_2 (\omega_1 - \omega_2)}{J_2 (T_c - T_0) + J_1 (T_c - T_i)}$<br>三相异步电机作为原动机时,可取<br>$t = \frac{J_2 (\omega_1 - \omega_2)}{T_c - T_i}$<br>通常: $t < 7s$ |
|   | 摩擦表面一次接合的单位摩擦功平均值   | $A = \frac{A_m}{Fz} \ll A_p$  |
|   | 一次接合终了时的平均温度  | $t_p = t_0 + \Delta t = t_0 + \frac{\alpha_1 A_m}{mc}$  |
|   | 一次接合的温升   | $\Delta t = \frac{\alpha_1 A_m}{mc} \ll \Delta t_p$<br>用油冷却的湿式离合器循环油的温升为<br>$\Delta t = \frac{\sum A_m}{60 \rho_c q} \ll \Delta t_p$  |
| $pv$  | 在高转速接合时,为防止摩擦副产生胶合,应验算 $pv$ 值<br>$pv \ll (pv)_p$<br>$(pv)_p$ ——许用值,对于干式石棉材料,为 2~2.5MPa·m/s;对湿式粉末冶金材料,为 30~60MPa·m/s |   |

符  
号  
意  
义

$J_1, J_2$  ——主、从动轴的转动惯量,  $kg \cdot m^2$   
 $\omega_1, \omega_2$  ——接合时主、从动轴的起始角速度,  $rad/s$   
 $\omega_{12}$  ——主、从动轴达到同步运转时的角速度  
 $\omega$  ——主、从动轴达到同步运转后上升到工作角速度  
 $T_c$  ——摩擦元件所传递的计算转矩,  $N \cdot m$   
 $T_i$  ——需传递的负载转矩,  $N \cdot m$   
 $T_0$  ——原动机的驱动转矩,  $N \cdot m$   
 $F$  ——一个摩擦副的工作面积,  $m^2$   
 $z$  ——摩擦副对数  
 $A_p$  ——允许摩擦功平均值,  $J/m^2$ , 见表 6-3-22  
 $A_m$  ——一次接合摩擦功,  $J$   
 $t$  ——接合摩擦时间,  $s$   
 $t_0$  ——接合开始时摩擦片的平均温度,  $^{\circ}C$   
 $\Delta t$  ——当主、被动片热量和导热系数相同时,所有摩擦功转化为热的一次接合温升,  $^{\circ}C$   
 $m$  ——离合器吸收热量部分的零件质量,  $kg$   
 $c$  ——主、被动片材料的比热容,  
 冷却油取  $c = 1680 \sim 2100 J/(kg \cdot K)$ ,

铸铁取  $c = 540 J/(kg \cdot K)$ ,  
 钢取  $c = 490 J/(kg \cdot K)$   
 $\Delta t_p$  ——一次接合终了时允许温升,  $^{\circ}C$ , 见表 6-3-22  
 $\alpha_1$  ——热量分配系数,即被计算零件所吸收的热量对总热量的比值,石棉材料制成的衬面:  
 单盘离合器的压盘,  $\alpha_1 = 0.5$ ,  
 双盘离合器的中间盘,  $\alpha_1 = 0.5$ ,  
 压盘,  $\alpha_1 = 0.25$   
 铁基烧结材料制成的衬面:  
 单盘从动盘,  $\alpha_1 = 0.5$ ,  
 双盘中间盘,  $\alpha_1 = 0.25$   
 $\sum A_m$  ——1h内累积的摩擦功,  $J$   
 $\rho_c$  ——冷却油的密度,一般取  $850 \sim 900 kg/m^3$   
 $q$  ——冷却油的流量,  $m^3/min$   
 $p$  ——摩擦副元件表面压强,  $MPa$   
 $v$  ——摩擦副元件表面平均圆周速度,  $m/s$

注: 1. 表中计算公式是假定  $T_0, T_i$  为定值, 主、从动轴角速度的瞬时变化值随时间  $t$  呈直线比例关系。  
 2. 本表不适用于汽车和工程机械带变矩器和不带变矩器的变速箱中的离合器。

表 6-3-22

允许摩擦功  $A_p$  和允许温升  $\Delta t_p$ 

| $A_p / \text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ |                                  | $\Delta t_p / ^\circ\text{C}$ |       |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------|
| 干式离合器(衬面材料为铜丝石棉)                     | $5 \times 10^5$                  | 拖拉机(干式离合器)                    | 3~5   |
|                                      |                                  | 推土机、叉车(干式离合器)                 | 约3    |
| 轻型坦克                                 | $(0.981 \sim 1.472) \times 10^5$ | 履带车辆(坦克)                      | 15~20 |
| 中型坦克                                 | $(1.472 \sim 2.452) \times 10^5$ | 离心离合器                         | 70~75 |
| 重型坦克                                 | $(2.452 \sim 3.924) \times 10^5$ | 机床                            | 150   |

## 4.6 摩擦离合器的磨损和寿命

表 6-3-23

| 项 目                | 计 算 公 式  | 符 号 含 义   |
|--------------------|--|---|
| 磨损系数 $\varepsilon$ | <p>为了防止摩擦离合器磨损速率过大,对于载荷大、接合频繁的离合器,应计算磨损系数 <math>\varepsilon</math></p> $\varepsilon = \frac{A_m}{\alpha} z \leq \varepsilon_p$ | <p><math>A_m</math>——离合器一次接合摩擦功, J</p> <p><math>z</math>——每分钟接合次数, <math>\text{min}^{-1}</math></p> <p><math>\alpha</math>——总摩擦面积, <math>\text{mm}^2</math></p> <p><math>\varepsilon_p</math>——许用磨损系数,可取</p> <p><math>\varepsilon_p = 0.5 \sim 0.8</math>——普通石棉基摩擦材料(圆盘式)</p> <p><math>\varepsilon_p = 0.7 \sim 0.9</math>——普通石棉基摩擦材料(圆锥式、闸块式、闸带式)</p> <p><math>\varepsilon_p = 2.5</math>——Z64 石棉基摩擦材料(圆盘式)</p>  |
| 寿命期内接合次数 $N$       | $N = \frac{V}{A_m K_m}$  | <p><math>V</math>——磨损限度内(即寿命期内)摩擦片磨损的总体积, <math>\text{mm}^3</math></p> <p><math>A_m</math>——接合一次的摩擦功, J</p> <p><math>K_m</math>——摩擦材料的磨损率, <math>\text{mm}^3/\text{J}</math></p> <p>对铜基粉末冶金材料, <math>K_m = (3 \sim 6) \times 10^{-5} \text{mm}^3/\text{J}</math></p> <p>对半金属型摩擦材料, <math>K_m = (5 \sim 10) \times 10^{-5} \text{mm}^3/\text{J}</math></p> <p>对铁基粉末冶金材料, <math>K_m = (5 \sim 9) \times 10^{-5} \text{mm}^3/\text{J}</math></p> <p>对树脂型材料, <math>K_m = (6 \sim 12) \times 10^{-5} \text{mm}^3/\text{J}</math></p> |

## 4.7 摩擦离合器的润滑和冷却

干式和湿式摩擦离合器都有发热和冷却问题,干式摩擦离合器的热量是通过壳体散热到周围环境中,温升过高时,可采用风扇强制冷却,干式摩擦离合器外壳温度不超过  $70 \sim 80^\circ\text{C}$ ,湿式摩擦离合器的热量通过润滑油冷却。

### 4.7.1 湿式摩擦离合器润滑油的选择

对润滑油的要求:①与摩擦表面黏附力大,油膜强度高,既能防止两摩擦面直接接触,又要求有高的摩擦因数;②适当的黏度和黏温指数,低速时,不致因黏度过大,油膜厚度增加而延长接合时间;高速时,不因黏度大而增加空转转矩和发热,也不因黏度低不易形成油膜而发生干摩擦。可参见表 6-3-24 选用;③耐热性好,抗氧化性高,无泡沫,不易老化变质,寿命长;④化学性能稳定,对摩擦元件无腐蚀作用。

摩擦离合器的润滑油,当工作温度在  $40 \sim 70^\circ\text{C}$  之间时,可用变压器油;当工作温度在  $70 \sim 100^\circ\text{C}$  之间时,可用汽轮机油;当更高工作温度时,宜用合成润滑油。

表 6-3-24

湿式摩擦离合器润滑油的黏度

| 离合器类型                                      | 润滑油黏度<br>$/\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ | 离合器类型                                      | 润滑油黏度<br>$/\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ |
|--|---|--|---|
| 机械和液压离合器                                   |   | 电磁离合器                                      |   |
| 中等线速度( $5 \sim 12\text{m/s}$ )             | 30~33.5                                     | 中等线速度( $5 \sim 12\text{m/s}$ )             | 16.5~21                                     |
| 低或高线速度( $<5\text{m/s}$ 或 $>12\text{m/s}$ ) | 16.5~21                                     | 低或高线速度( $<5\text{m/s}$ 或 $>12\text{m/s}$ ) | 8.5~12                                      |

### 4.7.2 湿式摩擦离合器的润滑方式

① 飞溅润滑 装置简单,用于与齿轮箱组合在一起的场合,依靠浸入油池中的齿轮转动将油飞溅到离合器的摩擦元件上,但当齿轮线速度太低 ( $<1.5\text{m/s}$ ) 或离合器接合频繁时,则不易得到充分的润滑。

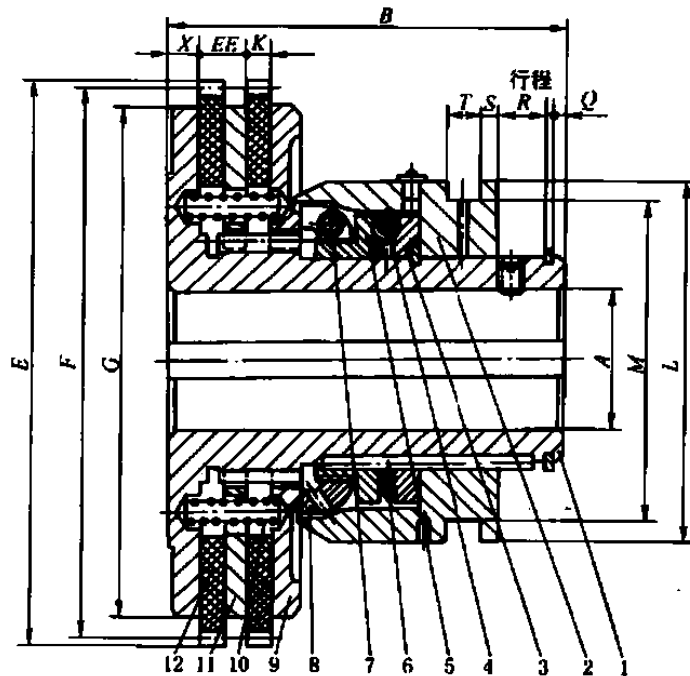
② 轴心润滑 润滑油通过离合器轴的中心孔,依靠油压或离心力流到摩擦元件的摩擦面上,这种润滑方式比较合理,摩擦元件的使用寿命长,但结构比较复杂。

③ 滴油或喷油润滑 将润滑油直接滴入或加压喷入离合器,但当离合器线速度大于  $5\text{m/s}$  时,润滑油就难以进入离合器,故一般用于线速度小于  $5\text{m/s}$  的场合。

④ 浸油润滑 将离合器浸在油中,浸入深度一般为外径的  $10\%$ ,由于搅动油产生阻力使离合器的空转转矩增加,接合时间延长,一般用于线速度小于等于  $2\text{m/s}$  的离合器。

## 4.8 摩擦离合器结构尺寸

带锁子接合机构的双盘摩擦离合器结构尺寸



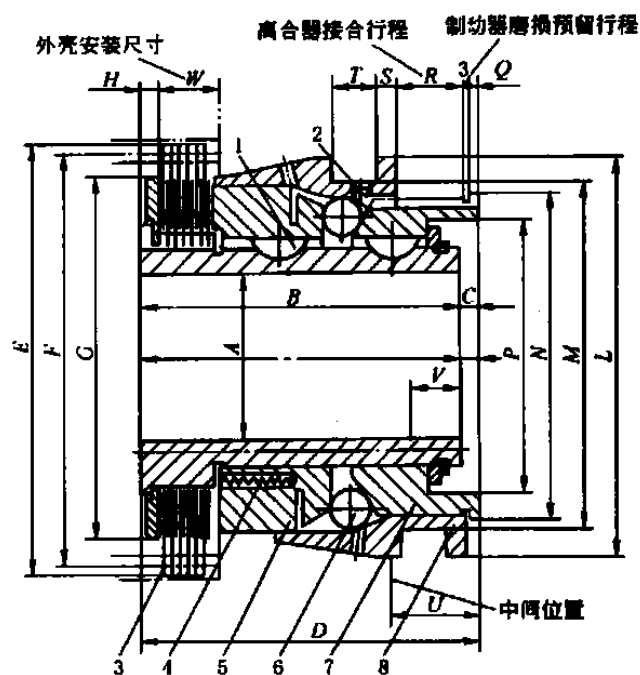
1—输入轴; 2—接合子; 3—固定支承盘; 4—接合锁子; 5—活动支承盘; 6—保持弹簧; 7—锁紧螺钉;  
8—可调接合环; 9—加压盘; 10—分离弹簧; 11—中间盘; 12—摩擦盘

表 6-3-25

| 功率/kW |      | 孔 A     | B   |     | E   | F   | G   | 齿数 z | 模数 m | R  | X  | K  | EE |    | L    | M   | Q | S  | T  |
|-------|------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|----|----|----|----|------|-----|---|----|----|
| 单盘    | 双盘   |         | 单盘  | 双盘  |     |     |     |      |      |    |    |    | 单盘 | 双盘 |      |     |   |    |    |
| 0.7   | 1.4  | 19-32   | 97  | 110 | 125 | 120 | 112 | 48   | 2.5  | 19 | 8  | 6  | 0  | 6  | 88.9 | 76  | 2 | 5  | 13 |
| 1.1   | 2.2  | 22-35   | 130 | 143 | 150 | 144 | 120 | 48   | 3    | 27 | 10 | 6  | 0  | 6  | 118  | 98  | 2 | 7  | 16 |
| 1.8   | 3.6  | 25-41   | 135 | 135 | 176 | 168 | 154 | 42   | 4    | 27 | 11 | 8  | 0  | 8  | 130  | 111 | 2 | 7  | 16 |
| 2.6   | 5.2  | 35-51   | 154 | 173 | 220 | 210 | 190 | 42   | 5    | 27 | 13 | 10 | 0  | 10 | 152  | 133 | 2 | 8  | 18 |
| 6.0   | 12   | 43-64   | 170 | 189 | 270 | 258 | 240 | 43   | 6    | 33 | 16 | 10 | 0  | 10 | 178  | 152 | 2 | 8  | 19 |
| 11    | 22   | 57-83   | 202 | 227 | 318 | 306 | 290 | 51   | 6    | 37 | 18 | 13 | 0  | 13 | 210  | 184 | 2 | 10 | 22 |
| 16.8  | 33.6 | 64-94   | 221 | 247 | 372 | 360 | 340 | 60   | 6    | 43 | 22 | 13 | 0  | 13 | 235  | 206 | 2 | 13 | 22 |
| 21.3  | 42.6 | 64-94   | 221 | 247 | 414 | 402 | 380 | 67   | 6    | 43 | 22 | 13 | 0  | 13 | 235  | 206 | 2 | 13 | 22 |
| 25.7  | 51.4 | 64-114  | 262 | 293 | 462 | 450 | 430 | 75   | 6    | 48 | 22 | 16 | 0  | 16 | 235  | 206 | 2 | 13 | 22 |
| 34.2  | 68.4 | 70-127  | 262 | 293 | 534 | 522 | 500 | 87   | 6    | 48 | 24 | 16 | 0  | 16 | 254  | 219 | 2 | 13 | 25 |
| 48    | 96.0 | 89-152  | 326 | 364 | 606 | 594 | 570 | 99   | 6    | 57 | 32 | 19 | 0  | 19 | 305  | 267 | 2 | 16 | 32 |
| 71    | 142  | 89-152  | 329 | 367 | 678 | 666 | 645 | 111  | 6    | 57 | 35 | 19 | 0  | 19 | 305  | 267 | 2 | 16 | 32 |
| 81    | 162  | 114-178 | 383 | 427 | 750 | 738 | 720 | 123  | 6    | 70 | 35 | 22 | 0  | 22 | 350  | 305 | 2 | 16 | 38 |
| 118   | 236  | 127-178 | 395 | 440 | 894 | 882 | 860 | 147  | 6    | 70 | 40 | 22 | 0  | 22 | 350  | 305 | 2 | 16 | 38 |

注:表中功率值是指 100r/min 时的功率。

带绳子接合机构的多盘摩擦离合器结构尺寸



1—半月导向键；2—滑键；3—离合器摩擦副；4—分离弹簧；5—加压盘；  
6—球形滚子；7—固定套；8—接合子

表 6-3-26

mm

| 功率<br>/kW | 每分钟最<br>高转数 |          | 孔 A |    | B   | C  | D   | E     | F   | G   | H | 齿数<br>z | 模数<br>m | L   | M   | N   | P   | Q   | R  | S  | T  | U  | V  | W  |
|-----------|-------------|----------|-----|----|-----|----|-----|-------|-----|-----|---|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
|           | 金属<br>盘     | 非金<br>属盘 | 最大  | 最小 |     |    |     |       |     |     |   |         |         |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |
| 0.44      | 3000        | 900      | 29  | 19 | 92  | 3  | 95  | 85    | 80  | 72  | 5 | 32      | 2.5     | 89  | 76  | 68  | 54  | 2.5 | 18 | 5  | 13 | 24 | 14 | 22 |
| 0.74      | 3000        | 850      | 32  | 19 | 92  | 3  | 95  | 95    | 90  | 82  | 5 | 36      | 2.5     | 99  | 83  | 75  | 60  | 2.5 | 18 | 5  | 13 | 24 | 14 | 22 |
| 1.47      | 3000        | 775      | 38  | 22 | 121 | 3  | 124 | 125   | 120 | 110 | 5 | 48      | 2.5     | 118 | 89  | 89  | 93  | 2.5 | 25 | 7  | 16 | 32 | 19 | 25 |
| 2.2       | 3000        | 700      | 45  | 25 | 121 | 3  | 124 | 136.5 | 130 | 120 | 5 | 40      | 3.25    | 131 | 111 | 100 | 83  | 2.5 | 25 | 7  | 16 | 32 | 19 | 25 |
| 3.7       | 2500        | 600      | 58  | 35 | 134 | 6  | 140 | 162.5 | 156 | 140 | 6 | 48      | 3.25    | 152 | 134 | 121 | 102 | 2.5 | 29 | 9  | 18 | 35 | 19 | 29 |
| 5.5       | 2000        | 500      | 75  | 38 | 146 | 10 | 156 | 176   | 168 | 155 | 6 | 42      | 4       | 180 | 152 | 141 | 114 | 3   | 32 | 9  | 19 | 38 | 21 | 29 |
| 8.1       | 1500        | 400      | 98  | 48 | 162 | 13 | 175 | 220   | 210 | 195 | 7 | 42      | 5       | 210 | 184 | 172 | 140 | 5   | 38 | 10 | 22 | 46 | 24 | 32 |

注：表中功率值是指 100r/min 时的功率。

## 5 电磁离合器

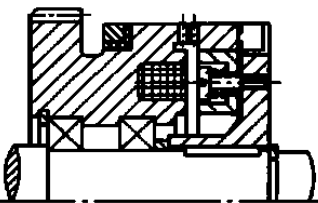
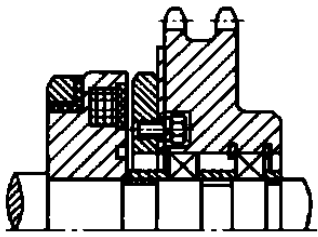
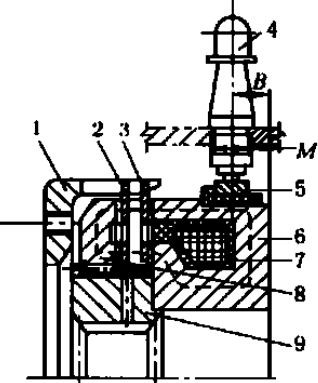
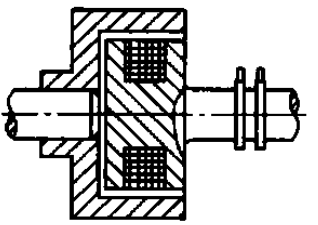
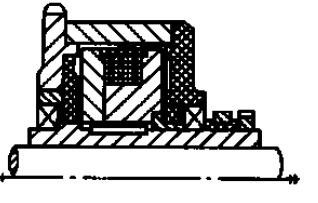
电磁离合器是靠线圈的电磁力操纵的离合器。

电磁离合器的特点是，启动力矩大，动作反应快，离合迅速；便于实现自动控制和远控；通过改变励磁电流可调节传递转矩的大小。但它有剩磁问题，影响分离彻底性，还有线圈发热问题。

电磁离合器一般用于相对湿度不大于 85%，无爆炸危险的环境，电压波动不得超过  $\pm 5\%$ 。湿式时必须保持油液纯洁，不得有导电杂质，黏度小于等于  $23\text{mm}^2/\text{s}$  (50℃时)。

## 5.1 电磁离合器的型式、特点与应用

表 6-3-27

| 型式    | 简图  | 特点   | 应用   |
|-------|---|--|--|
| 牙嵌式   |    | 与嵌合式离合器特点基本相同<br>一般需在静态接合,有转速差时会发生冲击。属于刚性接合,无缓冲作用                      | 允许停车接合或负载转矩小,从动侧转动惯量小,相对转速在 100r/min 以下时接合,要求无滑差、接合不频繁的场合应用,可干、湿两用 |
| 干式单片  |    | 反应灵敏、接合迅速。结构紧凑、尺寸小。空载转矩极小。接合过程中有摩擦发热,温升太高时有摩擦性能衰退现象,摩擦片有磨损需调整间隙        | 适用于要求接合快速,频率高,外形尺寸没有限制的场合  |
| 湿式多盘式 | <br>1—连接爪;2—外摩擦片;3—内摩擦片;<br>4—电刷;5—滑环;6—磁轭;<br>7—线圈;8—衔铁;9—齿轮 | 摩擦片几乎无磨损。接合与脱开动作迟缓,有空载转矩,接合频率不宜太高。要求有供油系统                              | 适于要求在较高转速下接合的场合<br>操作频率低于干式<br>有滑环式较无滑环式转动惯量大                      |
| 转差式   |    | 启动平稳,主动轴恒速下,从动轴可无级调速,无摩擦,有缓冲吸振和安全保护作用。承载能力低,体积大,传递转矩小,动作缓慢,低速和转速差大时效率低 | 用于短时需要较大滑差、需要有恒力矩的场合,可在动力机恒速下调节工作机的转速                              |
| 磁粉式   |    | 可在同步和滑差下工作,精度较高,响应快,接合与制动时无冲击,从动部分惯性小,接合面有气隙无磨损。磁粉寿命短,价格贵              | 需要有连续滑动的工作场合,以及传递转矩不大的系统   |

## 5.2 电磁离合器的动作过程

### (1) 摩擦电磁离合器的动作过程

图 6-3-5 为湿式摩擦电磁离合器的接合动作过程图。以操作者发出指令（按下按钮）为起点，指令到达离合器，经过指令传入时间  $t_1$ （经消除间隙、空行程等动作），此时电压升至稳定值。此后在电流上升过程中，曲线出现凹口，电流瞬时下降（因衔铁被吸动气隙减小，引起磁阻减小，电感增加所致），此时衔铁完全吸合，即完成时间  $t_2$ 。此后，打滑着的内、外摩擦片间转矩开始增加，当动摩擦转矩值大于从动部分静负载转矩（过 A 点），从动部分开始转动，此后，主动部分转速稍降低，从动部分被加速，主、从动部分达到同步转动。当主、从动部分同步转动后，内、外摩擦片间的摩擦由动摩擦变为静摩擦，摩擦转矩瞬时达到最大峰值。此后主、从动部分转速同步升至接合前主动部分的转速，完成启动过程。离合器脱开，电流仍以指数曲线下降至电流小于衔铁动作维持电流时，衔铁退至原位，从动部分转速下降，转矩和转速要延迟一段时间才下降至接合前状态。

离合器的接通和脱开都存在一个延时过程，设计制造离合器或选用离合器必须注意这一特性。离合器的接通时间  $t_1$ （即  $t_2 + t_3$ ）和脱开时间  $t_4$  短，则离合器的精度高，动作灵敏，但转动惯量大时， $t_1$ 、 $t_4$  短，则冲击、振动大。

根据生产工艺和设备的特点与要求，可以改变激磁方式、参数和电路设计，从而改变接通、脱开时间的长短。

图中动、静转矩在数值上的差别是由于摩擦材料的动、静摩擦因数的差别引起的。在干式离合器中，通常，钢对压制石棉时，动转矩为静转矩的 80%~90%；钢对铜基粉冶材料时，动转矩为静转矩的 70%~80%。在湿式离合器中，除与摩擦材料有关外，还受油的黏度、油量、片的结构（影响油被挤出的快慢）、内外片间的相对速度、摩擦功的大小（摩擦功大时，难形成液体摩擦）等因数影响。通常，钢对钢时，动转矩为静转矩的 30%~60%。离合器脱开后，主动侧仍向被动侧传递的转矩称为空转转矩，主要由油的粘连产生，与油的黏度、油量、油温有关，还与转速有关，转速高时空转转矩大，但转速高到一定值时，片间油被甩出，此时空转转矩趋向一定值。摩擦片间间隙愈小，空转转矩愈大。湿式时，剩磁对空转转矩的影响只占很小比例。

### (2) 牙嵌电磁离合器的动作过程

矩形牙及牙形角很小（ $2^\circ \sim 8^\circ$ ）的梯形牙离合器在传递转矩时，无轴向脱开力（或轴向脱开力小于轴向摩擦阻力），因此，工作时无需加轴向压紧力，称为第一类牙嵌离合器。第二类牙嵌离合器为传递转矩时必须加轴向压紧力，或必须用定位机构等措施来阻止其自动脱开，如三角形牙及牙形角较大的梯形牙离合器，在载荷下很容易脱开，这类离合器多用电磁或液压操纵（机械操纵的必须有定位机构）。上述两类离合器的选用和设计计算均有所不同。

图 6-3-6 为第二类牙嵌电磁离合器的典型动作过程图。图中激磁电流在按指数曲线上升过程中，第一次减小是由于衔铁被吸引，使线圈电感增大的缘故，以后出现电流减小则表示衔铁吸引后尚不能将载荷带动，产生牙的啮合—脱落—再啮合的滑跳现象，从而使转矩及电流（因线圈的电感变化）出现波动。电流切断后，当按指数曲线衰减的激磁电流小于衔铁的维持电流时，衔铁释放，离合器脱开。

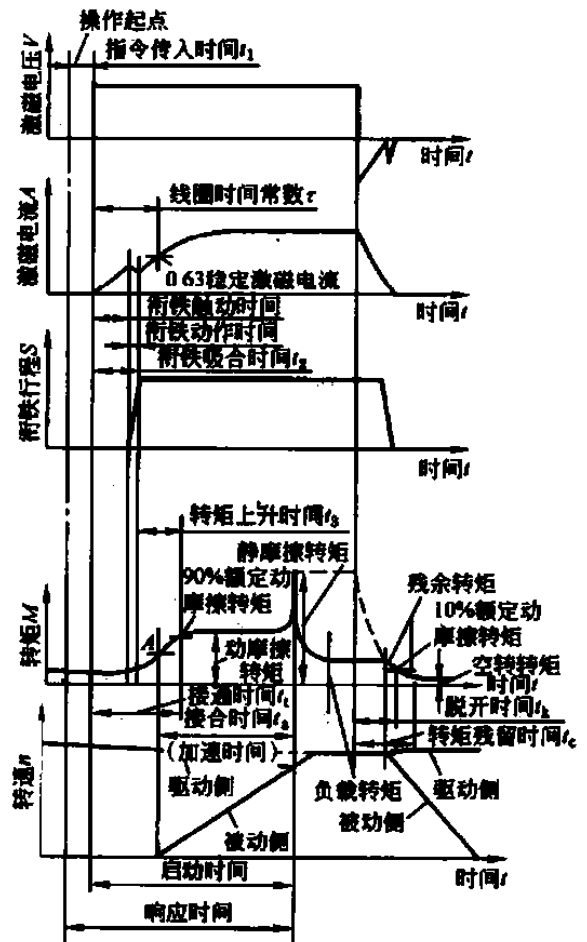


图 6-3-5 摩擦电磁离合器的动作过程图

$t_1$ —指令传入时间； $t_2$ —加压盘压合时间；  
 $t_3$ —转矩上升时间； $t_4$ —离合器接通时间（ $=t_2+t_3$ ）；  
 $t_5$ —离合器接合时间（加速时间）； $t_6$ —离合器脱开时间； $t_7$ —转矩残留时间

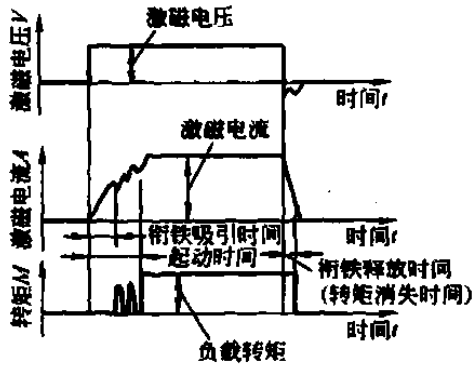


图 6-3-6 牙嵌电磁离合器的典型动作过程图

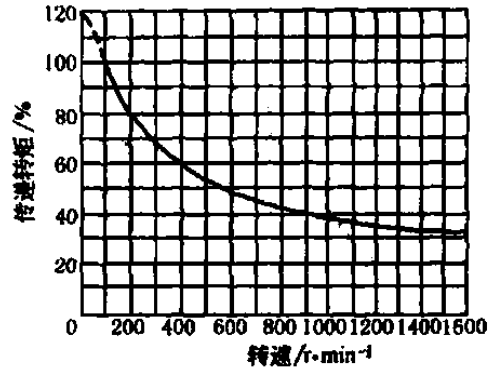


图 6-3-7 某种牙嵌电磁离合器可传递的转矩和转速关系

第二类牙嵌离合器在不同转速下传递的转矩值，理论上应该是不变的。但由于实际安装时总会有同轴度、平行度和轴向及径向跳动误差，以及振动的影响，随着速度的增大，传递转矩值将下降，速度越高，下降越多，这是在高速应用时必须注意的。图 6-3-7 为某种牙嵌电磁离合器可传递的转矩和转速关系。

### 5.3 电磁离合器的选用计算

#### (1) 牙嵌式电磁离合器的选用

牙嵌离合器传递转矩时须加轴向压紧力，超载时将产生牙的滑脱，导致牙的损坏。因此，选用时必须确保离合器工作时，特别是启动时，不出现超载现象。

在一般的传动系统中，选用的牙嵌离合器的额定转矩  $T$  应大于电动机的启动转矩（最大转矩）。一般按表 6-3-2 中下式计算

$$T \geq T_c = KT$$

式中， $K$  可参考表 6-3-2 中的数据； $T$  可按电动机的最大转矩取值（见电动机样本）。

#### (2) 摩擦式电磁离合器的选用

摩擦式电磁离合器的选用按表 6-3-28 计算。

表 6-3-28 盘式摩擦式电磁离合器选择计算

| 计算项目     | 计算公式   | 说明  |
|----------|--|---|
| 按动摩擦转矩选择 | $T_d \geq K(T_1 + T_2)$  | $T_d$ ——离合器额定动转矩, $N \cdot m$<br>$T_1$ ——离合器额定静转矩, $N \cdot m$<br>$K$ ——安全系数(或工作状况系数), 见表 6-3-3   |
| 按静摩擦转矩选择 | $T_1 \geq KT_{max}$  | $T_1$ ——接合时的载荷转矩, $N \cdot m$<br>$T_2$ ——加速转矩(惯性转矩), $N \cdot m$<br>$T_{max}$ ——运转时的最大载荷转矩, $N \cdot m$   |
| 按摩擦功选择   | $A_p \geq \frac{Jn_r^2}{182} \times \frac{T_d}{T_d \mp T_1} m$<br>减速时取正号 | $A_p$ ——离合器的允许摩擦功, $N \cdot m$<br>$J$ ——离合器轴上的转动惯量, $kg \cdot m^2$<br>$n_r$ ——摩擦片相对转速, $r/min$<br>$T_1$ ——离合器轴上的载荷转矩, $N \cdot m$<br>$m$ ——接合次数 |

注：选择离合器时需同时满足表中三项要求，但目前我国电磁离合器尚无允许摩擦功的数据，因此，暂只能按动摩擦转矩和静摩擦转矩选择。需计算摩擦功时，可参考国外同类型离合器的数据。

## 5.4 电磁离合器及电磁离合制动器产品

### 5.4.1 摩擦式电磁离合器产品

#### (1) DLMO 系列有滑环湿式多片电磁离合器

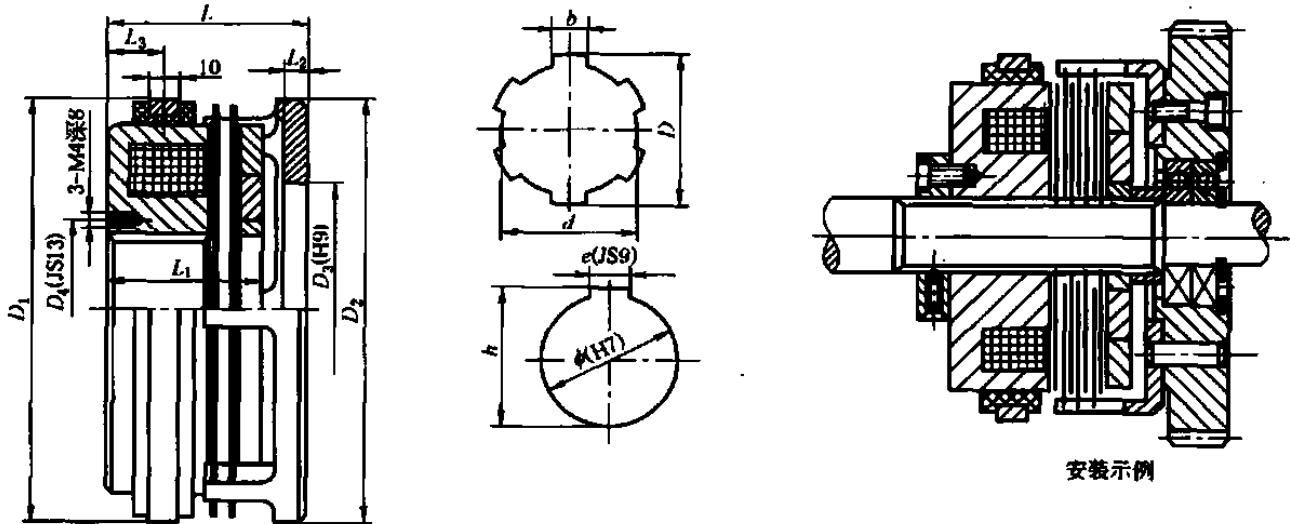


表 6-3-29

| 规格  | 额定动<br>转矩<br>/N·m | 额定静<br>转矩<br>/N·m | 空载转矩<br>/N·m<br>≤ | 接通时间<br>/s<br>≤ | 断开时间<br>/s<br>≤                   | 额定电压<br>(DC)/V                   | 线圈消耗<br>功率<br>(20℃)<br>/W              | 允许最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg      | 供油量<br>/L·min <sup>-1</sup> | 电刷型号    |                |      |                                   |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|----------------|-----------------------------|---------|----------------|------|-----------------------------------|
|     | D <sub>1</sub>    | D <sub>2</sub>    | D <sub>3</sub>    | D <sub>4</sub>  | D                                 | d                                | b                                      | L                                  | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub>              |         | L <sub>3</sub> | 衔铁行程 | e                                 |
| 2.5 | 12                | 25                | 0.4               | 0.28            | 0.10                              | 24                               | 13                                     | 3500                               | 1.78           | 0.25                        | DS-0.01 |                |      |                                   |
| 6.3 | 50                | 100               | 1                 | 0.32            | 0.10                              | 24                               | 19                                     | 3000                               | 2.8            | 0.40                        |         |                |      |                                   |
| 16  | 100               | 200               | 2                 | 0.35            | 0.15                              | 24                               | 23                                     | 3000                               | 4.66           | 0.65                        |         |                |      |                                   |
| 40  | 250               | 500               | 5                 | 0.40            | 0.20                              | 24                               | 51                                     | 2000                               | 9.0            | 1.00                        |         |                |      |                                   |
| mm  |                   |                   |                   |                 |                                   |                                  |  |                                    |                |                             |         |                |      |                                   |
| 2.5 | 94                | 92                | 50                | 42              | 30 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 26 <sup>+0.28</sup> <sub>0</sub> | 8 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub>  | 56                                 | 46.6           | 5                           | 18.5    | 2.2            | 8    | 32.3 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> |
| 6.3 | 116               | 113               | 65                | 52              | 40 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 35 <sup>+0.34</sup> <sub>0</sub> | 10 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub> | 60                                 | 48.2           | 5                           | 18.5    | 2.8            | 12   | 42.3 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> |
| 16  | 142               | 142               | 85                | 60              | 50 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 45 <sup>+0.34</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 65                                 | 49.2           | 7.5                         | 18.5    | 3.5            | 14   | 52.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |
| 40  | 176               | 178               | 105               | 86              | 65 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 58 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>  | 16 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 80                                 | 62             | 10                          | 22      | 4              | 18   | 69.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |

注：1. 离合器工作时必须在摩擦片间加润滑油，供油方式为外浇油或油浴式，但其浸入油深为离合器外径的 $\frac{1}{6}$  -  $\frac{1}{4}$ 。高速或频繁动作时应采用轴心供油，其量见本表。

2. 安装示例为同轴安装齿轮输出，也可分轴安装，但主、从动轴都应轴向固定，不得窜动，且同轴度不低于9级。输出及安装方式由用户决定并实现。

3. 生产厂家为天津机床电器有限公司。



## (2) DLM3 系列无滑环湿式多片电磁离合器

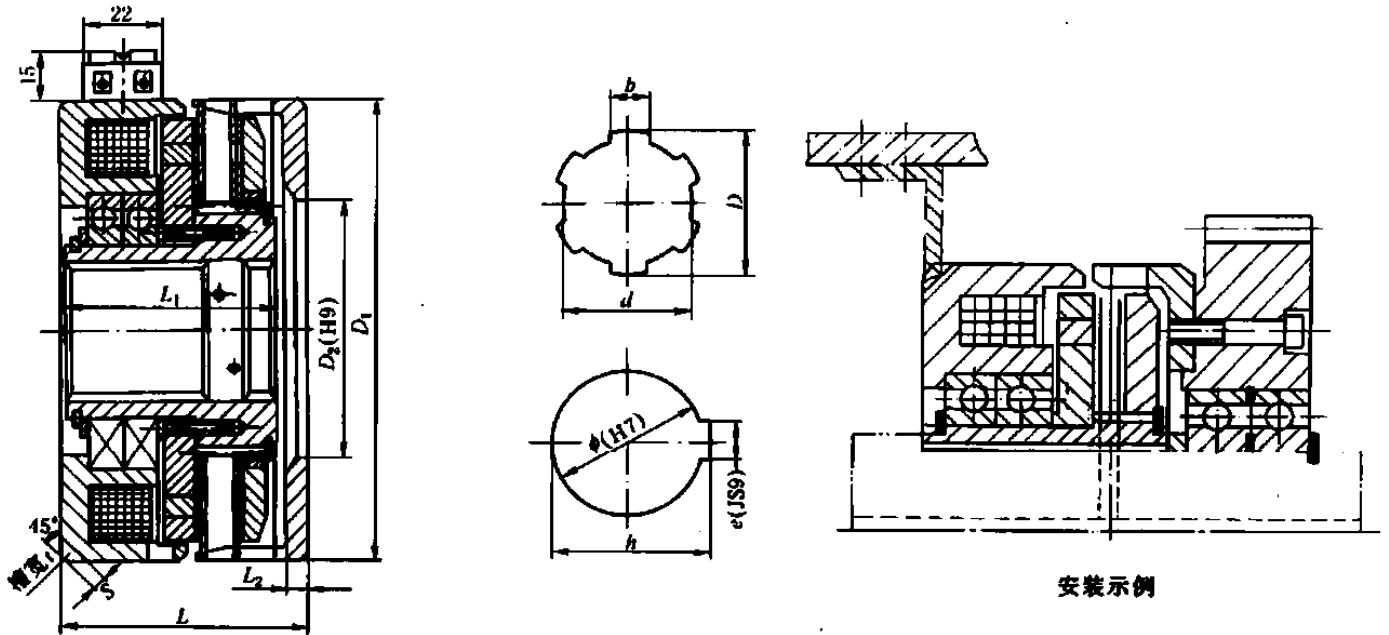


表 6-3-30

| 规格  | 额定动<br>转矩<br>/N·m | 额定静<br>转矩<br>/N·m | 空载转矩<br>/N·m<br>≤                 | 接通时间<br>/s<br>≤                  | 断开时间<br>/s<br>≤                        | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗<br>功率<br>(20℃)<br>/W | 允许最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 供油量<br>/L·min <sup>-1</sup> |                |     |    |
|-----|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|----------------|---------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------------|-----|----|
| 1.2 | 12                | 20                | 0.39                              | 0.28                             | 0.09                                   | 24             | 18                        | 3500                               | 1.6       | 0.2                         |                |     |    |
| 2.5 | 25                | 40                | 0.40                              | 0.30                             | 0.09                                   | 24             | 21                        | 3500                               | 2.3       | 0.25                        |                |     |    |
| 5   | 50                | 80                | 0.9                               | 0.32                             | 0.10                                   | 24             | 32                        | 3000                               | 3.4       | 0.40                        |                |     |    |
| 10  | 100               | 160               | 1.80                              | 0.35                             | 0.14                                   | 24             | 38                        | 3000                               | 5         | 0.65                        |                |     |    |
| 16  | 160               | 250               | 2.40                              | 0.37                             | 0.14                                   | 24             | 50                        | 2500                               | 6.6       | 0.65                        |                |     |    |
| 25  | 250               | 400               | 3.50                              | 0.40                             | 0.18                                   | 24             | 61                        | 2200                               | 8.6       | 1.0                         |                |     |    |
| 40  | 400               | 630               | 5.60                              | 0.42                             | 0.20                                   | 24             | 72                        | 2000                               | 14.7      | 1.0                         |                |     |    |
| 63  | 630               | 1000              | 9.00                              | 0.45                             | 0.25                                   | 24             | 83                        | 1800                               | 21        | 1.2                         |                |     |    |
| 规格  | D <sub>1</sub>    | D <sub>2</sub>    | D                                 | d                                | b                                      | φ              | e                         | h                                  | L         | L <sub>1</sub>              | L <sub>2</sub> | S   | t  |
|     | mm                |                   |                                   |                                  |  |                |                           |                                    |           |                             |                |     |    |
| 1.2 | 86                | 50                | 20 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 17 <sup>+0.12</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.065</sup> <sub>+0.025</sub>  | 20             | 6                         | 21.8 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  | 51        | 44.5                        | 5.5            | 3.5 | 6  |
| 2.5 | 96                | 56                | 25 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 22 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.065</sup> <sub>+0.025</sub>  | 25             | 8                         | 27.3 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  | 57        | 51.5                        | 5.5            | 3.5 | 6  |
| 5   | 113               | 65                | 30 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 26 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 8 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub>  | 30             | 8                         | 32.3 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  | 63        | 56                          | 5              | 3.5 | 8  |
| 10  | 133               | 75                | 40 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 35 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 10 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub> | 40             | 12                        | 42.3 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  | 68        | 59                          | 6.5            | 5.5 | 8  |
| 16  | 145               | 85                | 45 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 40 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 45             | 14                        | 47.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 70        | 61.5                        | 6.5            | 5.5 | 10 |
| 25  | 166               | 110               | 50 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 45 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 50             | 14                        | 52.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 78.5      | 68                          | 7.5            | 5.5 | 10 |
| 40  | 192               | 110               | 60 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 54 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 14 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 60             | 16                        | 62.2 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 91        | 79.5                        | 8              | 6   | 10 |
| 63  | 212               | 125               | 70 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 62 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 16 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 70             | 20                        | 74.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 109       | 96.5                        | 9.5            | 7   | 10 |

注：同表 6-3-29 注。

(3) DLM5 系列有滑环湿式多片电磁离合器

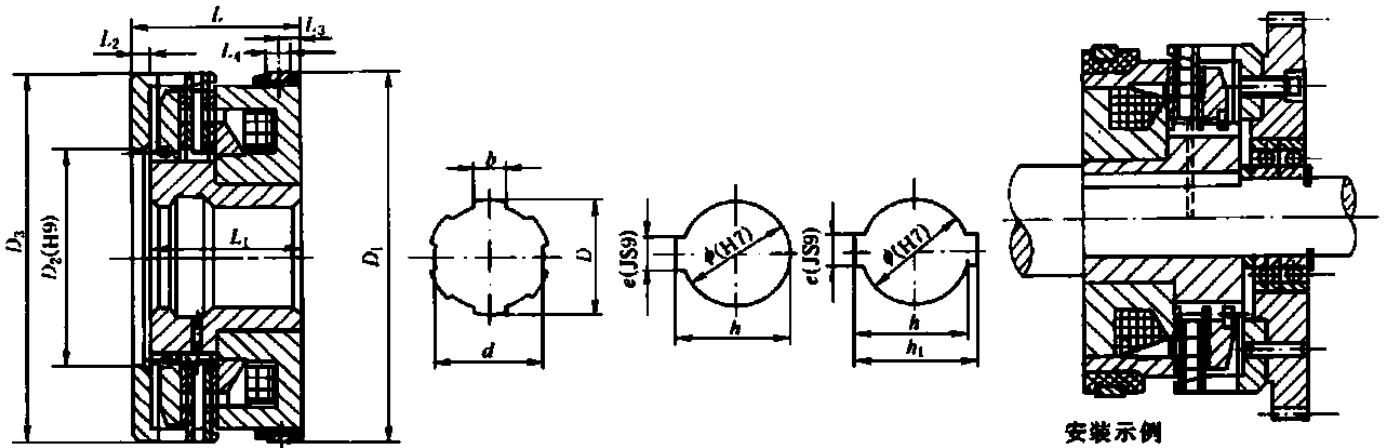


表 6-3-31

| 规格       | 额定动<br>转矩<br>/N·m | 额定静<br>转矩<br>/N·m | 空载转矩<br>/N·m | 接通时间<br>/s ≤ | 断开时间<br>/s ≤ | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗<br>功率(20℃)<br>/W | 允许最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 供油量<br>/L·min <sup>-1</sup> |
|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1.2/1.2C | 12                | 20                | 0.39         | 0.28         | 0.09         | 24             | 10                    | 3500                               | 1.3       | 0.20                        |
| 2.5      | 25                | 40                | 0.40         | 0.30         | 0.09         | 24             | 17                    | 3500                               | 1.73      | 0.25                        |
| 5/5C     | 50                | 80                | 0.90         | 0.32         | 0.10         | 24             | 17                    | 3000                               | 2.9       | 0.40                        |
| 10/10C   | 100               | 160               | 1.80         | 0.35         | 0.14         | 24             | 19                    | 3000                               | 4.3       | 0.65                        |
| 16       | 160               | 250               | 2.40         | 0.37         | 0.14         | 24             | 26                    | 2500                               | 5.8       | 0.65                        |
| 25/25C   | 250               | 400               | 3.50         | 0.40         | 0.18         | 24             | 39                    | 2200                               | 7.7       | 1.00                        |
| 40       | 400               | 630               | 5.60         | 0.42         | 0.20         | 24             | 45                    | 2000                               | 12.2      | 1.00                        |
| 63       | 630               | 1000              | 9.00         | 0.45         | 0.25         | 24             | 66                    | 1800                               | 16.2      | 1.2                         |
| 100      | 1000              | 1600              | 15.0         | 0.65         | 0.35         | 24             | 81                    | 1600                               | 23.2      | 1.2                         |
| 160      | 1600              | 2500              | 24.0         | 0.90         | 0.45         | 24             | 87                    | 1600                               | 31.7      | 1.5                         |
| 250      | 2500              | 4000              | 37.5         | 1.20         | 0.60         | 24             | 100                   | 1200                               | 47.1      | 2.0                         |
| 400      | 4000              | 6300              | 60.0         | 1.50         | 0.80         | 24             | 134                   | 1000                               | 100.9     | 3.0                         |

| 规格   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D                                 | d                                | b                                      | φ   | e  | h                                  | h <sub>1</sub>                     | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | 电刷型号   |
|------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|-----|----|------------------------------------|------------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|      | mm             |                |                |                                   |                                  |  |     |    |                                    |                                    |      |                |                |                |                |        |
| 1.2  | 86             | 50             | 86             | 20 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 17 <sup>+0.12</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.065</sup> <sub>+0.025</sub>  | 20  | 6  | 22.8 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 43.5 | 38             | 5.5            | 5              | 7              | DS-002 |
| 2.5  | 96             | 56             | 96             | 25 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 21 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.065</sup> <sub>+0.025</sub>  | 25  | 8  | 28.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 48.5 | 43             | 5.5            | 7              | 7              |        |
| 5    | 113            | 65             | 113            | 30 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 26 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.065</sup> <sub>+0.025</sub>  | 30  | 8  | 33.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 55.5 | 50             | 5.5            | 7              | 8              |        |
| 10   | 133            | 75             | 133            | 40 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 35 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 10 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.033</sub> | 40  | 12 | 43.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 61   | 54.5           | 6.5            | 8              | 10             |        |
| 16   | 145            | 85             | 145            | 45 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 40 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 45  | 14 | 48.8 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 63.5 | 57             | 6.5            | 8              | 10             |        |
| 25   | 166            | 95             | 166            | 50 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 45 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 50  | 14 | 53.8 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 72   | 64.5           | 7.5            | 10             | 10             |        |
| 40   | 192            | 120            | 192            | 60 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 54 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 14 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 60  | 18 | 64.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 82.5 | 74.5           | 8              | 10             | 10             |        |
| 63   | 212            | 125            | 212            | 70 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 62 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 16 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 70  | 20 | 74.9 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 91.5 | 82             | 9.5            | 12             | 10             |        |
| 100  | 235            | 150            | 235            |                                   |                                  |  | 70  | 20 | 74.9 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  |                                    | 105  | 96             | 10             | 15             | 10             | DS-001 |
| 160  | 270            | 180            | 270            |                                   |                                  |  | 100 | 28 | 106.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |                                    | 118  | 104            | 14             | 15             | 10             |        |
| 250  | 310            | 220            | 310            |                                   |                                  |  | 110 | 28 | 116.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 122.8 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub> | 130  | 116            | 14             | 10             | 12             |        |
| 400  | 415            | 235            | 415            |                                   |                                  |  | 120 | 32 | 127.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 134.8 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub> | 150  | 132            | 18             | 10             | 12             |        |
| 1.2C | 94             | 50             | 86             | 30 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 26 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 8 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub>  |     |    |                                    |                                    | 56   | 50.5           | 5.5            | 19             | 10             |        |
| 5C   | 116            | 65             | 113            | 40 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 35 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 10 <sup>+0.085</sup> <sub>+0.035</sub> |     |    |                                    |                                    | 59.5 | 54             | 5.5            | 19             | 10             |        |
| 10C  | 142            | 85             | 133            | 50 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 45 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> |     |    |                                    |                                    | 64.5 | 58             | 6.5            | 19             | 10             |        |
| 25C  | 176            | 105            | 160            | 65 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 58 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 16 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> |     |    |                                    |                                    | 81   | 73.5           | 7.5            | 21             | 10             |        |

注：同表 6-3-29 注。

(4) DLM9 (ERD) 系列无滑环湿式多片电磁离合器

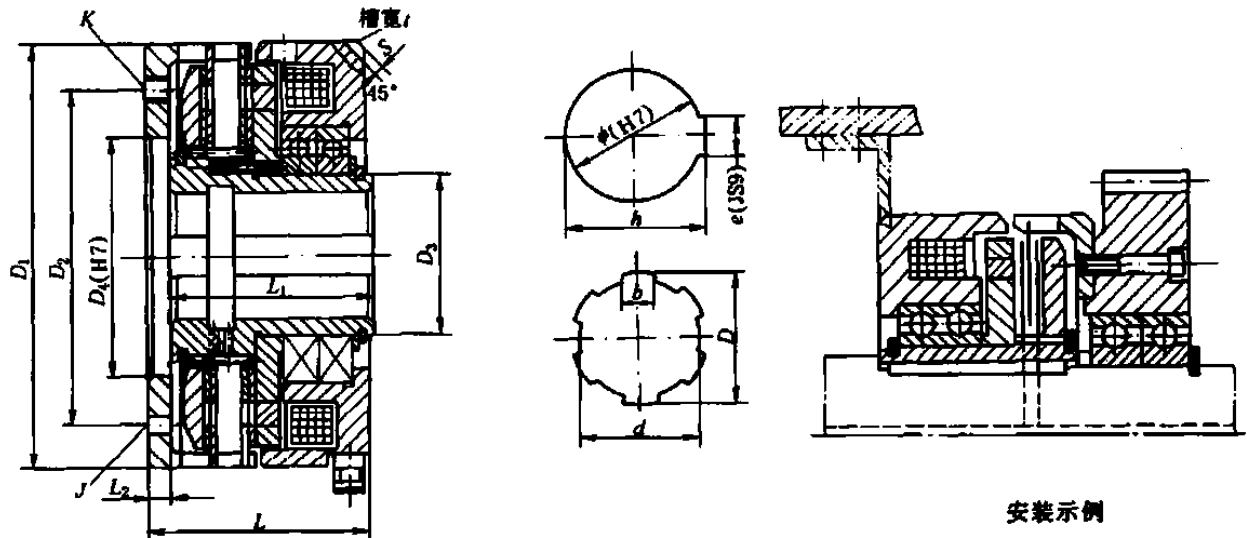


表 6-3-32

| 规格        | 额定<br>动转矩<br>/N·m | 额定<br>静转矩<br>/N·m | 空载<br>转矩<br>/N·m | 接通<br>时间/s<br>≤ | 断开<br>时间/s<br>≤ | 额定<br>电压<br>(DC)/V | 线圈消耗<br>功率(20℃)<br>/W | 允许最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 供油量<br>/L·min <sup>-1</sup> |
|-----------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|
|           | DLM 9-2           | 16                | 25               | 0.48            | 0.28            | 0.09               | 24                    | 24                                 | 3000      | 2.9                         |
| DLM 9-5   | 50                | 80                | 0.85             | 0.30            | 0.10            | 24                 | 37                    | 3000                               | 3.9       | 0.40                        |
| DLM 9-10  | 100               | 160               | 1.80             | 0.32            | 0.14            | 24                 | 50                    | 3000                               | 5.9       | 0.65                        |
| DLM 9-16  | 160               | 250               | 2.40             | 0.36            | 0.16            | 24                 | 56                    | 2500                               | 7.8       | 0.65                        |
| DLM 9-25  | 250               | 400               | 3.80             | 0.40            | 0.18            | 24                 | 76                    | 2200                               | 10.7      | 1.00                        |
| DLM 9-40  | 400               | 630               | 6.00             | 0.60            | 0.22            | 24                 | 86                    | 2000                               | 15        | 1.00                        |
| DLM 9-63  | 630               | 1000              | 9.50             | 0.70            | 0.26            | 24                 | 88                    | 1800                               | 22        | 1.20                        |
| DLM 9-100 | 1000              | 1600              | 15.00            | 0.85            | 0.31            | 24                 | 104                   | 1600                               | 33        | 1.20                        |
| DLM 9-160 | 1600              | 2500              | 24.00            | 1.20            | 0.43            | 24                 | 122                   | 1500                               | 51        | 1.50                        |
| DLM 9-250 | 2500              | 4000              | 38.00            | 1.40            | 0.50            | 24                 | 175.5                 | 1200                               | 67        | 2.00                        |

| 规格        | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | φ   | e  | h                                  | J     | K     | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | S  | t  |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|------------------------------------|-------|-------|-----|----------------|----------------|----|----|
|           | mm             |                |                |                |     |    |                                    |       |       |     |                |                |    |    |
| DLM 9-2   | 95             | 80             | 35             | 50             | 20  | 6  | 22.8 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub>  | 2-φ6  | 4-M6  | 55  | 50             | 5              | 4  | 8  |
| DLM 9-5   | 110            | 90             | 45             | 65             | 30  | 8  | 33.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ6  | 4-M6  | 60  | 55             | 5              | 4  | 8  |
| DLM 9-10  | 132            | 105            | 50             | 75             | 40  | 12 | 42.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ6  | 6-M8  | 67  | 60             | 7              | 5  | 10 |
| DLM 9-16  | 147            | 120            | 55             | 85             | 45  | 14 | 47.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ8  | 6-M8  | 72  | 65             | 7              | 5  | 10 |
| DLM 9-25  | 162            | 135            | 65             | 95             | 50  | 16 | 53.6 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ8  | 6-M8  | 82  | 75             | 7              | 6  | 12 |
| DLM 9-40  | 182            | 155            | 75             | 120            | 60  | 18 | 64.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ10 | 6-M10 | 93  | 85             | 8              | 6  | 12 |
| DLM 9-63  | 202            | 170            | 85             | 125            | 70  | 20 | 74.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ10 | 6-M10 | 109 | 100            | 9              | 8  | 14 |
| DLM 9-100 | 235            | 200            | 100            | 150            | 70  | 20 | 74.9 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ14 | 6-M12 | 120 | 110            | 10             | 8  | 14 |
| DLM 9-160 | 270            | 235            | 110            | 200            | 90  | 25 | 95.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 3-φ14 | 6-M12 | 142 | 130            | 12             | 10 | 16 |
| DLM 9-250 | 310            | 260            | 140            | 220            | 110 | 28 | 116.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 3-φ16 | 6-M16 | 157 | 145            | 14             | 10 | 16 |

注: 1. D<sub>2</sub>、J、K 为用户连接用尺寸, 由用户自行加工, 本表数据仅供参考。  
2. 同表 6-3-29 注。

## (5) DLM10 (EKE) 系列有滑环多片电磁离合器

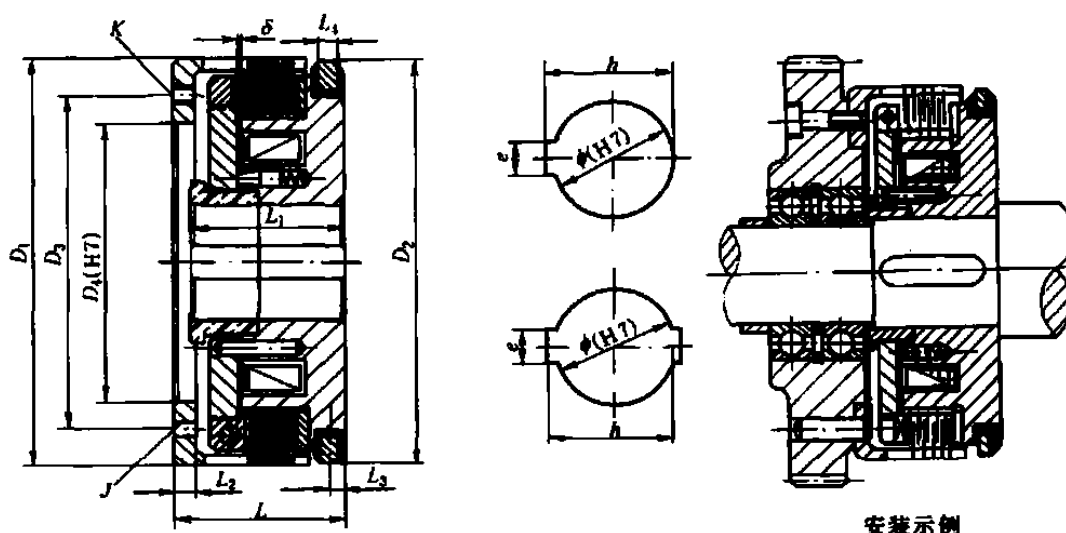


表 6-3-33

| 规格         | 额定动<br>转矩<br>/N·m | 额定静<br>转矩<br>/N·m | 空载<br>转矩<br>/N·m | 接通时间<br>/s<br>≤ | 断开时间<br>/s<br>≤ | 额定电压<br>(DC)<br>/V                | 线圈消耗<br>功率(20℃)<br>/W              | 允许最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 电刷型号                           |                |                |                |                |      |
|------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| 1A/1AG     | 12.5              | 20/14             | 0.088/0.05       | 0.14/0.11       | 0.03/0.025      | 24                                | 26                                 | 3000                               | 2         | 湿式采用<br>DS-005,干式<br>采用 DS-006 |                |                |                |                |      |
| 2A/2AG     | 25                | 40/27.5           | 0.175/0.10       | 0.18/0.16       | 0.032/0.028     |                                   | 27                                 | 3000                               | 2.6       |                                |                |                |                |                |      |
| 4A/4AG     | 40                | 63/44             | 0.280/0.16       | 0.20/0.18       | 0.04/0.03       |                                   | 33                                 | 3000                               | 3.2       |                                |                |                |                |                |      |
| 6A/6AG     | 63                | 100/70            | 0.350/0.26       | 0.25/0.20       | 0.45/0.04       |                                   | 43                                 | 3000                               | 4         |                                |                |                |                |                |      |
| 10A/10AG   | 100               | 160/110           | 0.500/0.35       | 0.28/0.25       | 0.06/0.045      |                                   | 43                                 | 3000                               | 5.5       |                                |                |                |                |                |      |
| 16A/16AG   | 160               | 250/175           | 1.00/0.56        | 0.30/0.28       | 0.08/0.06       |                                   | 47                                 | 2500                               | 7.8       |                                |                |                |                |                |      |
| 25A/25AG   | 250               | 400/280           | 1.50/0.88        | 0.35/0.30       | 0.11/0.08       |                                   | 55                                 | 2200                               | 11        |                                |                |                |                |                |      |
| 40A/40AG   | 400               | 630/440           | 2.50/1.40        | 0.40/0.35       | 0.12/0.11       |                                   | 62                                 | 2000                               | 15        |                                |                |                |                |                |      |
| 63A/63AG   | 630               | 1000/700          | 4.00/2.20        | 0.50/0.40       | 0.15/0.12       |                                   | 70                                 | 1750                               | 21        |                                |                |                |                |                |      |
| 100A/100AG | 1000              | 1600/1100         | 6.00/3.00        | 0.60/0.50       | 0.18/0.15       |                                   | 79                                 | 1600                               | 32        |                                |                |                |                |                |      |
| 160A/160AG | 1600              | 2500/1750         | 10/5.5           | 0.90/0.70       | 0.22/0.18       |                                   | 93                                 | 1350                               | 50        |                                |                |                |                |                |      |
| 250A/250AG | 2500              | 4000/2750         | 15/8.6           | 1.15/0.90       | 0.28/0.25       |                                   | 110                                | 1200                               | 77        |                                |                |                |                |                |      |
| 400A/400AG | 4000              | 6300/4400         | 24/14            | 1.30/1.20       | 0.35/0.30       |                                   | 123                                | 1000                               | 122       |                                |                |                |                |                |      |
| 规格         | D <sub>1</sub>    | D <sub>2</sub>    | D <sub>3</sub>   | D <sub>4</sub>  | φ               | e                                 | h                                  | J                                  | K         | L                              | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | δ    |
| mm         |                   |                   |                  |                 |                 |                                   |                                    |                                    |           |                                |                |                |                |                |      |
| 1A/1AG     | 100               | 100               | 85               | 50              | 18              | 5 <sup>+0.025</sup> <sub>0</sub>  | 19.9 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 2-φ6                               | 4-M6      | 45                             | 42             | 5              | 5.5            | 8              | 0.30 |
| 2A/2AG     | 110               | 110               | 90               | 55              | 20              | 6 <sup>+0.025</sup> <sub>0</sub>  | 22.3 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 2-φ6                               | 4-M6      | 48                             | 45             | 5              | 5.5            | 8              | 0.30 |
| 4A/4AG     | 120               | 120               | 100              | 60              | 25              | 8 <sup>+0.09</sup> <sub>0</sub>   | 27.6 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 3-φ6                               | 6-M6      | 52                             | 48             | 6              | 5.5            | 8              | 0.30 |
| 6A/6AG     | 132               | 132               | 105              | 65              | 30              | 8 <sup>+0.09</sup> <sub>0</sub>   | 32.6 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 3-φ6                               | 6-M8      | 55                             | 50             | 7              | 5.5            | 8              | 0.30 |
| 10A/10AG   | 147               | 145               | 120              | 75              | 40              | 12 <sup>+0.025</sup> <sub>0</sub> | 42.9 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 3-φ8                               | 6-M8      | 58                             | 53             | 7              | 5.5            | 8              | 0.35 |

| 规格         | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $\phi$ | $e$             | $h$              | $J$          | $K$   | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $\delta$ |
|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------------------|--------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|----------|
|            | mm    |       |       |       |        |                 |                  |              |       |     |       |       |       |       |          |
| 16A/16AG   | 162   | 160   | 135   | 85    | 45     | $14^{+0.035}_0$ | $48.3^{+0.17}_0$ | 3- $\phi 8$  | 6-M8  | 62  | 57    | 7     | 5.5   | 8     | 0.40     |
| 25A/25AG   | 182   | 180   | 155   | 95    | 50     | $16^{+0.035}_0$ | $53.6^{+0.2}_0$  | 3- $\phi 10$ | 6-M16 | 68  | 63    | 8     | 6     | 8     | 0.45     |
| 40A/40AG   | 202   | 200   | 170   | 120   | 60     | $18^{+0.035}_0$ | $64^{+0.2}_0$    | 3- $\phi 10$ | 6-M10 | 76  | 70    | 9     | 6.25  | 8     | 0.50     |
| 63A/63AG   | 235   | 230   | 200   | 125   | 70     | $20^{+0.045}_0$ | $74.3^{+0.2}_0$  | 3- $\phi 14$ | 6-M12 | 86  | 80    | 10    | 6.25  | 8     | 0.60     |
| 100A/100AG | 270   | 255   | 235   | 150   | 70     | $20^{+0.045}_0$ | $74.3^{+0.2}_0$  | 3- $\phi 14$ | 6-M16 | 100 | 92    | 12    | 8.5   | 10    | 0.70     |
| 160A/160AG | 310   | 295   | 260   | 180   | 75     | $20 \pm 0.026$  | $81.1^{+0.2}_0$  | 3- $\phi 16$ | 6-M16 | 115 | 107   | 14    | 8     | 10    | 0.80     |
| 250A/250AG | 360   | 340   | 305   | 200   | 100    | $28 \pm 0.026$  | $106.4^{+0.2}_0$ | 4- $\phi 16$ | 8-M16 | 132 | 122   | 15    | 8.5   | 10    | 0.90     |
| 400A/400AG | 420   | 395   | 350   | 235   | 120    | $32^{+0.05}_0$  | $126.7^{+0.2}_0$ | 4- $\phi 20$ | 8-M16 | 150 | 138   | 17    | 8.5   | 10    | 1        |

- 注：1.  $D_3$ 、 $J$ 、 $K$ 为用户连接用尺寸，由用户自行加工，本表数据仅供参考。  
 2. 250A/250AG、400A/400AG为双键孔，位置 $180^\circ$ ， $h_1$ 为 $112.8^{+0.2}_0$ ， $133.4^{+0.52}_0$ 。  
 3. 同表6-3-29的注。  
 4. G为干式多片电磁离合器。

(6) DLM2系列大型有滑环干式多片电磁离合器 (摘自JB/T 8808—1998)

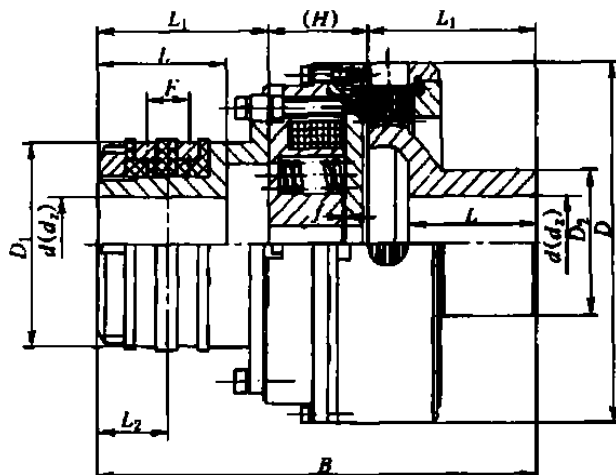


表 6-3-34

| 型号        | 公称转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 许用转速<br>$n_p$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径                  |     | 轴孔长度 J、Z |     | B   | D           | H      | 集电环位置尺寸/<br>直径<br>$L_2/D_1$ | F   | $D_2$   | 气隙<br>f | 通电<br>动作<br>时间 | 断电<br>动作<br>时间 | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |      | 质量<br>/kg |
|-----------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----|----------|-----|-----|-------------|--------|-----------------------------|-----|---------|---------|----------------|----------------|----------------------------|------|-----------|
|           |                       |                                       | $d(d_1)$              | $L$ | $L_1$    | 主动端 |     |             |        |                             |     |         |         |                |                | 从动端                        |      |           |
| DLM2-630  | 630                   | 2 000                                 | 40,42,45,<br>48,50,55 | 84  | 112      | 290 | 210 | $66^{+2}_0$ | 45/120 |                             | 85  | 0.8~1.1 | 0.15    | 0.30           | 0.14           | 0.01                       | 31.5 |           |
| DLM2-1000 | 1000                  | 2000                                  | 45,48,50,55           | 84  | 112      | 300 | 235 | $76^{+2}_0$ | 45/130 | 27                          | 95  | 0.8~1.1 | 0.15    | 0.30           | 0.26           | 0.03                       | 45.2 |           |
|           |                       |                                       | 60                    | 107 | 142      | 360 |     |             |        |                             |     |         |         |                |                |                            |      |           |
| DLM2-1600 | 1600                  | 2000                                  | 50,55                 | 84  | 112      | 310 | 260 | $86^{+2}_0$ | 45/145 |                             | 110 | 1.0~1.3 | 0.20    | 0.35           | 0.43           | 0.05                       | 62.8 |           |
|           |                       |                                       | 60,63,65,70           | 107 | 142      | 370 |     |             |        |                             |     |         |         |                |                |                            |      |           |

续表

| 型号         | 公称转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 许用转速<br>$n_p$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 轴孔直径               |     | 轴孔长度<br>J, Z |     | B   | D                              | H       | 集电环位<br>置尺寸/<br>直径<br>$L_2/D_1$ | F   | $D_2$     | 气隙<br>f | 通电<br>动作<br>时间 | 断电<br>动作<br>时间 | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |       | 质量<br>/kg |  |  |  |
|------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|-----|--------------|-----|-----|--------------------------------|---------|---------------------------------|-----|-----------|---------|----------------|----------------|----------------------------|-------|-----------|--|--|--|
|            |                       |                                       | $d(d_2)$           | L   | $L_1$        | 主动端 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                | 从动端                        |       |           |  |  |  |
|            |                       |                                       |                    |     |              |     |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                | mm                         |       | s         |  |  |  |
| DLM2-2500  | 2500                  | 1800                                  | 65, 70, 75         | 107 | 142          | 380 | 300 | 96 <sup>+3</sup> <sub>0</sub>  | 60/170  | 30                              | 130 | 1.0 ~ 1.3 | 0.22    | 0.38           | 0.84           | 0.10                       | 89.4  |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 80, 85             | 132 | 172          | 440 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |
| DLM2-4000  | 4000                  | 1600                                  | 70, 75             | 107 | 142          | 390 | 340 | 106 <sup>+3</sup> <sub>0</sub> | 60/195  | 30                              | 145 | 1.0 ~ 1.3 | 0.22    | 0.38           | 1.59           | 0.18                       | 132.1 |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 80, 85, 90, 95     | 132 | 172          | 450 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |
| DLM2-6300  | 6300                  | 1400                                  | 80, 85, 90, 95     | 132 | 172          | 460 | 390 | 116 <sup>+3</sup> <sub>0</sub> | 80/220  | 30                              | 165 | 1.0 ~ 1.3 | 0.25    | 0.40           | 3.02           | 0.41                       | 193.4 |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 100, 110           | 167 | 212          | 540 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |
| DLM2-10000 | 10000                 | 1200                                  | 90, 95             | 132 | 172          | 480 | 440 | 136 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> | 80/250  | 30                              | 190 | 1.2 ~ 1.5 | 0.30    | 0.42           | 5.53           | 0.73                       | 278.6 |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 100, 110, 120, 125 | 167 | 212          | 560 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |
| DLM2-16000 | 16000                 | 1100                                  | 100, 110, 120, 125 | 167 | 212          | 580 | 500 | 156 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> | 110/270 | 30                              | 210 | 1.5 ~ 1.8 | 0.35    | 0.45           | 10.70          | 1.69                       | 428.4 |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 130, 140           | 202 | 252          | 660 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |
| DLM2-25000 | 25000                 | 1000                                  | 130, 140, 150      | 202 | 252          | 670 | 560 | 166 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> | 140/310 | 30                              | 250 | 1.5 ~ 1.8 | 0.40    | 0.50           | 19.22          | 3.14                       | 618.1 |           |  |  |  |
|            |                       |                                       | 160, 170           | 242 | 302          | 770 |     |                                |         |                                 |     |           |         |                |                |                            |       |           |  |  |  |

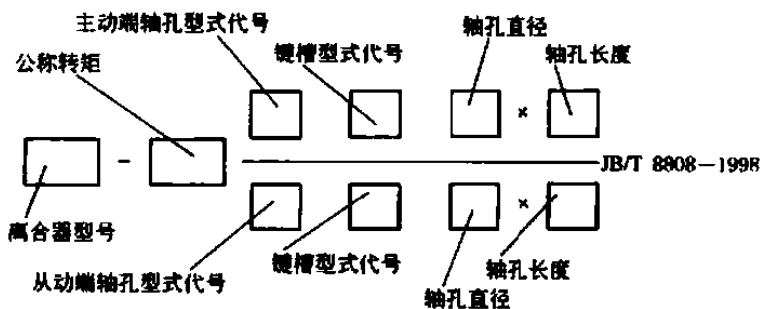
注：1. 公称转矩为标定的公称静摩擦转矩，选用时应考虑机器的工况系数及电机过载系数。

2. 离合器质量按表中最大轴孔直径计算。

3. 所需电刷配套供应。

4. 生产厂家为高拉尔基第一重型机器厂机电设备厂。

### ① 标记方法



标记示例：

例1 DLM2型电磁离合器的公称转矩为1000N·m；

主动端：J型轴孔、A型键槽、轴孔直径 $d=55\text{mm}$ 、轴孔长度 $L=84\text{mm}$ ；

从动端：Z型轴孔、C型键槽、轴孔直径 $d_1=48\text{mm}$ 、轴孔长度 $L=84\text{mm}$ 。标记为：

$$\text{DLM2-1000} \frac{\text{J55} \times 84}{\text{ZC48} \times 84} \text{ JB/T 8808-1998}$$

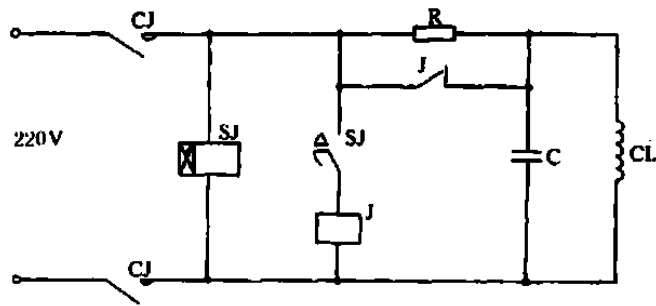
例2 DLM2型电磁离合器的公称转矩为1000N·m；

主动端：J型轴孔、A型键槽、轴孔直径 $d=50\text{mm}$ 、轴孔长度 $L=84\text{mm}$ ；

从动端：J型轴孔、A型键槽、轴孔直径 $d=50\text{mm}$ 、轴孔长度 $L=84\text{mm}$ 。标记为：

$$\text{DLM2-1000 J50} \times 84 \text{ JB/T 8808-1998}$$

### ② 离合器的控制电路



SJ—时间继电器（控制强励时间）；J—继电器（强励磁与额定励磁转换）；R—分压电阻；C—放电电容器；  
CJ—接触器（操作离合器）；CL—电磁离合器线圈时间继电器控制的强励磁时间为1~2s

表 6-3-35 电气元件参数

| 型号         | 线圈 CL(75℃) |       |         |         | 放电电容 C |         | 分压电阻 R |       |
|------------|------------|-------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|
|            | 保持功率 /W    | 电阻 /Ω | 保持电流 /A | 保持电压 /V | 容量 /μF | 额定电压 /V | 功率 /W  | 阻值 /Ω |
| DLM2-630   | 34.7       | 37.3  | 0.96    | 36      | 6      | 630     | 178    | 190   |
| DLM2-1000  | 35.4       | 36.6  | 0.98    |         | 6      |         | 181    | 187   |
| DLM2-1600  | 45.1       | 28.7  | 1.25    |         | 12     |         | 232    | 146   |
| DLM2-2500  | 51.6       | 25.2  | 1.43    |         | 16     |         | 263    | 129   |
| DLM2-4000  | 59.1       | 21.9  | 1.64    |         | 16     |         | 302    | 112   |
| DLM2-6300  | 68.7       | 18.9  | 1.91    |         | 16     |         | 352    | 96    |
| DLM2-10000 | 73.3       | 17.7  | 2.03    |         | 36     |         | 376    | 90    |
| DLM2-16000 | 73.3       | 17.7  | 2.04    |         | 50     |         | 376    | 90    |
| DLM2-25000 | 80.1       | 16.2  | 2.22    |         | 50     |         | 412    | 82    |

注：1. 直流 220V 强励磁时，强励电流大约为保持电流的 6.1 倍，功率大约为 37.3 倍。  
2. 放电电容用直流电容器。  
3. 分压电阻消耗功率取决于阻值，选用时分压电阻阻值应充分留有余量。

③ 离合器电刷架的型式及安装尺寸

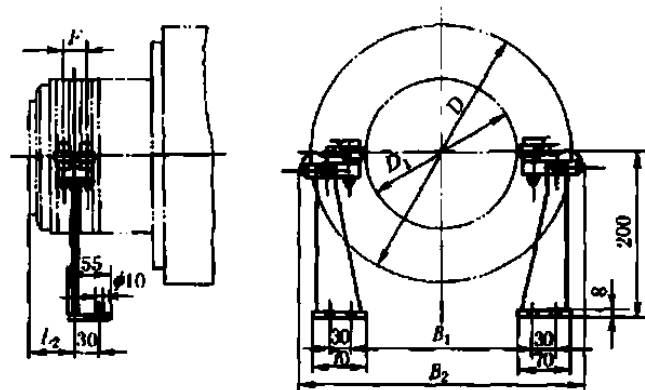


表 6-3-36

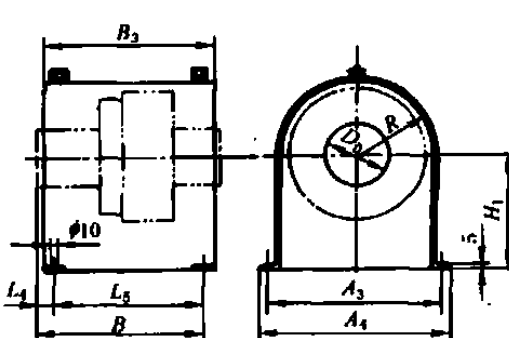
| 离合器型号 | DLM2-630 | DLM2-1000 | DLM2-1600 | DLM2-2500 | DLM2-4000 | DLM2-6300 | DLM2-10000 | DLM2-16000 | DLM2-25000 |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| $B_1$ | 160      | 170       | 185       | 210       | 235       | 260       | 290        | 310        | 350        |
| $B_2$ | 296      | 306       | 321       | 346       | 371       | 396       | 426        | 446        | 486        |

注：D、D<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、F 见表 6-3-34；电刷架为离合器的附属装置，随离合器一同交货。

表 6-3-37

保护罩尺寸

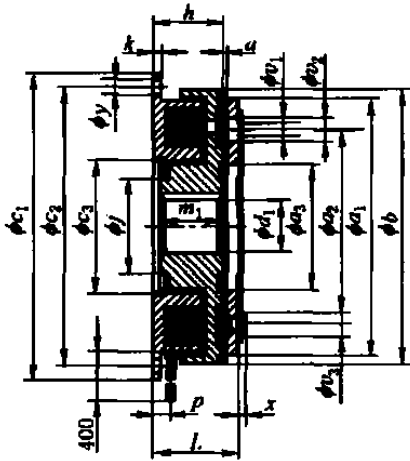
mm

|  | 离合器型号    | $A_3$ | $A_4$  | $B_3$  | $L_4$  | $L_5$  | $R$ | $D_0$ |
|--|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-----|-------|
|  | DLM2-630 | 440   | 480    | $B-15$ | 35     | $B-75$ | 193 | 125   |
| DLM2-1000  | 450      | 490   | 198    |        |        |        | 135 |       |
| DLM2-1600  | 460      | 500   | 203    |        |        |        | 150 |       |
| DLM2-2500  | 490      | 530   | 218    |        |        |        | 175 |       |
| DLM2-4000  | 520      | 560   | 233    |        |        |        | 200 |       |
| DLM2-6300  | 540      | 580   | $B-20$ | 40     | $B-80$ | 243    | 225 |       |
| DLM2-10000   | 580      | 620   |        |        |        | 263    | 260 |       |
| DLM2-16000   | 640      | 680   |        |        |        | 293    | 280 |       |
| DLM2-25000   | 700      | 740   |        |        |        | 323    | 320 |       |

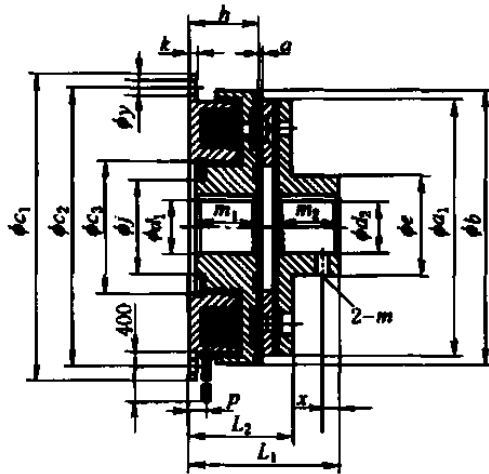
注：1.  $B$  见表 6-3-34。

2.  $H_1$  尺寸按实际需要，但不应小于 200mm。

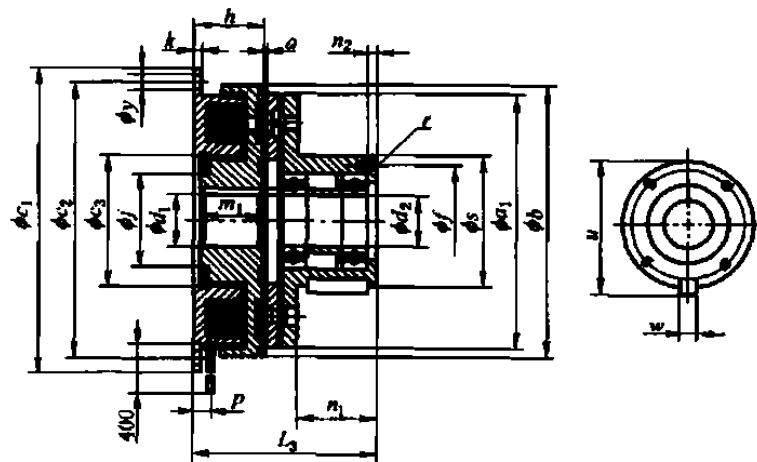
(7) DLD5 型单片电磁离合器



(a) 基型



(b) A型



(c) B型



表 6-3-38

DLD5 基型、A 型、B 型单片电磁离合器性能参数

| 型 号                          | 摩擦转矩/N·m |     | 功率/W<br>(20℃) | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量/kg·m <sup>2</sup>  |                         | 质量/kg |
|------------------------------|----------|-----|---------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|                              | 动转矩      | 静转矩 |               |                              | 转子                      | 衔铁                      |       |
| DLD5-5<br>-5/A<br>-5/B       | 5        | 5.5 | 11            | 8000                         | 7.35 × 10 <sup>-5</sup> | 4.23 × 10 <sup>-5</sup> | 0.46  |
| 6.03 × 10 <sup>-5</sup>      |          |     |               |                              |                         | 0.50                    |       |
| 1.05 × 10 <sup>-4</sup>      |          |     |               |                              |                         | 0.66                    |       |
| DLD5-10<br>-10/A<br>-10/B    | 10       | 11  | 15            | 6000                         | 2.24 × 10 <sup>-4</sup> | 1.18 × 10 <sup>-4</sup> | 0.83  |
| 1.71 × 10 <sup>-4</sup>      |          |     |               |                              |                         | 0.91                    |       |
| 3.00 × 10 <sup>-4</sup>      |          |     |               |                              |                         | 1.19                    |       |
| DLD5-20<br>-20/A<br>-20/B    | 20       | 22  | 20            | 5000                         | 6.78 × 10 <sup>-4</sup> | 4.78 × 10 <sup>-4</sup> | 1.5   |
| 6.63 × 10 <sup>-4</sup>      |          |     |               |                              |                         | 1.66                    |       |
| 9.45 × 10 <sup>-4</sup>      |          |     |               |                              |                         | 2.11                    |       |
| DLD5-30<br>-30/A<br>-30/B    | 30       | 33  | 23            | 4000                         | 1.22 × 10 <sup>-3</sup> | 7.40 × 10 <sup>-4</sup> | 2.24  |
| 1.01 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 2.38                    |       |
| 1.58 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 3.05                    |       |
| DLD5-40<br>-40/A<br>-40/B    | 40       | 45  | 25            | 4000                         | 2.14 × 10 <sup>-3</sup> | 1.31 × 10 <sup>-3</sup> | 2.76  |
| 1.81 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 3.05                    |       |
| 2.75 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 3.80                    |       |
| DLD5-60<br>-60/A<br>-60/B    | 60       | 66  | 30            | 3500                         | 3.75 × 10 <sup>-3</sup> | 3.15 × 10 <sup>-3</sup> | 4.05  |
| 4.22 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 4.30                    |       |
| 5.70 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 5.40                    |       |
| DLD5-80<br>-80/A<br>-80/B    | 80       | 90  | 35            | 3000                         | 6.30 × 10 <sup>-3</sup> | 4.80 × 10 <sup>-3</sup> | 5.10  |
| 6.35 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 5.40                    |       |
| 9.05 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 6.90                    |       |
| DLD5-120<br>-120/A<br>-120/B | 120      | 135 | 40            | 3000                         | 1.08 × 10 <sup>-2</sup> | 7.20 × 10 <sup>-3</sup> | 5.18  |
| 9.75 × 10 <sup>-3</sup>      |          |     |               |                              |                         | 5.48                    |       |
| 1.35 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 6.98                    |       |
| DLD5-160<br>-160/A<br>-160/B | 160      | 175 | 45            | 2500                         | 1.93 × 10 <sup>-2</sup> | 1.37 × 10 <sup>-2</sup> | 9.30  |
| 1.90 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 10.5                    |       |
| 2.65 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 13.0                    |       |
| DLD5-250<br>-250/A<br>-250/B | 250      | 275 | 52            | 2000                         | 3.15 × 10 <sup>-2</sup> | 2.47 × 10 <sup>-2</sup> | 13.2  |
| 3.32 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 14.6                    |       |
| 4.81 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 18.5                    |       |
| DLD5-320<br>-320/A<br>-320/B | 320      | 350 | 60            | 2000                         | 4.48 × 10 <sup>-2</sup> | 3.58 × 10 <sup>-2</sup> | 17.0  |
| 4.83 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 18.7                    |       |
| 7.45 × 10 <sup>-2</sup>      |          |     |               |                              |                         | 23.6                    |       |

注：产品生产厂家为北京古德高机电技术有限公司，该公司还生产 DLD6 型带轴承的电磁离合器，见厂家样本。

表 6-3-39

DLDS 基型、A 型、B 型单片电磁离合器规格尺寸

mm

| 规格    | 5          | 10    | 20      | 30         | 40      | 60    | 80      | 120       | 160      | 250   | 320      |
|-------|------------|-------|---------|------------|---------|-------|---------|-----------|----------|-------|----------|
| $d_1$ | 11-15      | 14-20 | 19-25   | 20-25      | 24-30   | 20-30 | 28-40   | 28-40     | 40-50    | 40-50 | 50-70    |
| $d_2$ | 12-17      | 15-20 | 20-25   | 20-25      | 25-30   | 25-30 | 30-40   | 30-40     | 40-50    | 40-50 | 50-70    |
| $d_3$ | 12         | 15    | 20      | 20         | 25      | 25    | 30      | 30        | 40       | 40    | 50       |
| $a$   | 0.2 ± 0.05 |       |         | 0.3 ± 0.05 |         |       |         | 0.5 ± 0.1 |          |       |          |
| $a_1$ | 63         | 80    | 100     | 105        | 125     | 137   | 160     | 160       | 200      | 230   | 250      |
| $a_2$ | 46         | 60    | 76      | 76         | 95      | 95    | 120     | 120       | 158      | 158   | 210      |
| $a_3$ | 34.5       | 41.5  | 51.5    | 51.5       | 61.5    | 65    | 79.5    | 79.5      | 99.5     | 124   | 124.5    |
| $b$   | 67.5       | 85    | 106     | 112        | 133     | 145   | 169     | 169       | 212.5    | 242   | 264      |
| $c_1$ | 80         | 100   | 125     | 130        | 150     | 160   | 190     | 190       | 230      | 270   | 292      |
| $c_2$ | 72         | 90    | 112     | 118        | 137     | 148   | 175     | 175       | 215      | 255   | 276      |
| $c_3$ | 35         | 42    | 52      | 52         | 62      | 62    | 80      | 80        | 100      | 100   | 125      |
| $h$   | 23.6       | 26.6  | 29.8    | 31.8       | 33.3    | 37.5  | 37.5    | 37.5      | 44.5     | 46.5  | 50.7     |
| $j$   | 23         | 28.5  | 40      | 40         | 45      | 45    | 62      | 62        | 78       | 78    | 106      |
| $k$   | 2          | 2.5   | 3.3     | 3.2        | 3.2     | 4.4   | 4.4     | 4.4       | 5.5      | 5.5   | 6.1      |
| $m$   | 4          | 5     | 6       |            |         |       | 8       |           |          |       | 10       |
| $p$   | 6          | 7     | 8       | 9          |         |       | 11      |           | 13       |       | 16       |
| $x$   | 1.4        | 1.6   |         |            | 2.6     |       |         |           |          |       | 3.0      |
| $e$   | 26         | 31    | 41      | 41         | 49      | 49    | 65      | 65        | 83       | 83    | 105      |
| $L$   | 27.8       | 31.4  | 35.8    | 38.9       | 40.8    | 46.7  | 47.1    | 47.1      | 56.3     | 58.3  | 63.6     |
| $L_1$ | 42.8       | 51.4  | 60.8    | 63.9       | 70.8    | 76.7  | 85.1    | 85.31     | 101.3    | 103.3 | 117.6    |
| $L_2$ | 33.8       | 38.4  | 43.8    | 46.9       | 48.8    | 54.7  | 55.1    | 55.1      | 66.3     | 68.3  | 77.6     |
| $L_3$ | 51.3       | 60.4  | 70.8    | 73.9       | 86.8    | 92.7  | 105.1   | 105.1     | 126.3    | 128.3 | 144.6    |
| $m_1$ | 21.3       | 23.7  | 26.7    | 28.5       | 29.7    | 31.7  | 33.7    | 33.7      | 39.7     | 41.7  | 46.2     |
| $m_2$ | 15         | 20    | 25      | 25         | 30      | 30    | 38      | 38        | 45       | 45    | 54       |
| $t$   | 6          | 8     | 10      | 10         | 12      | 12    | 15      | 15        | 18       | 18    | 22       |
| $f$   | 33         | 37    | 47      | 47         | 52      | 52    | 65      | 65        | 74.5     | 74.5  | 101.5    |
| $n_1$ | 17.5       | 22    | 27      | 27         | 38      | 38    | 50      | 50        | 60       | 60    | 67       |
| $n_2$ | 4          | 4     | 5       |            |         |       | 6       |           | 8        |       | 10       |
| $r$   | 4 × M4     |       |         |            |         |       | 4 × M5  |           | 4 × M6   |       | 4 × M8   |
| $s$   | 38         | 45    | 55      | 55         | 64      | 64    | 75      | 75        | 90       | 90    | 115      |
| $v_1$ | 3 × 4.1    |       | 3 × 5.2 |            | 3 × 6.2 |       | 3 × 8.2 |           | 3 × 10.3 |       | 4 × 12.4 |
| $v_2$ | 3-7        | 3-8.5 | 3-11    |            | 3-12    |       | 3-16    |           | 3-20     |       | 4-24     |
| $v_3$ | 3-6        | 3-7.4 | 3-10    |            | 3-11    |       | 3-14.9  |           | 3-18     |       | 3-20     |
| $u$   | 39.4       | 47    | 57.5    |            | 67      |       | 78      |           | 93       |       | 118      |
| $w$   | 4          | 5     | 6       |            | 8       |       |         |           | 10       |       | 12       |
| $y$   | 4-5        | 4-6   | 4-7     |            |         |       | 4-9.5   |           |          |       | 4-11.5   |

5.4.2 牙嵌式电磁离合器产品

(1) DLY0 系列牙嵌式有滑环电磁离合器

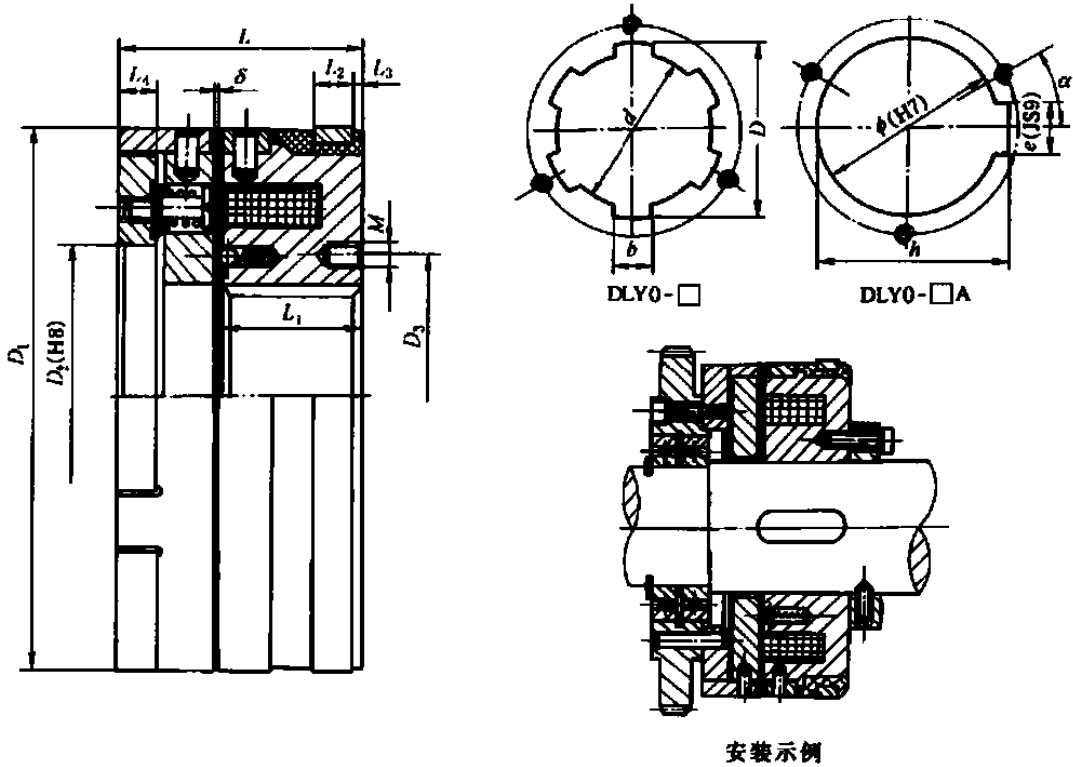


表 6-3-40

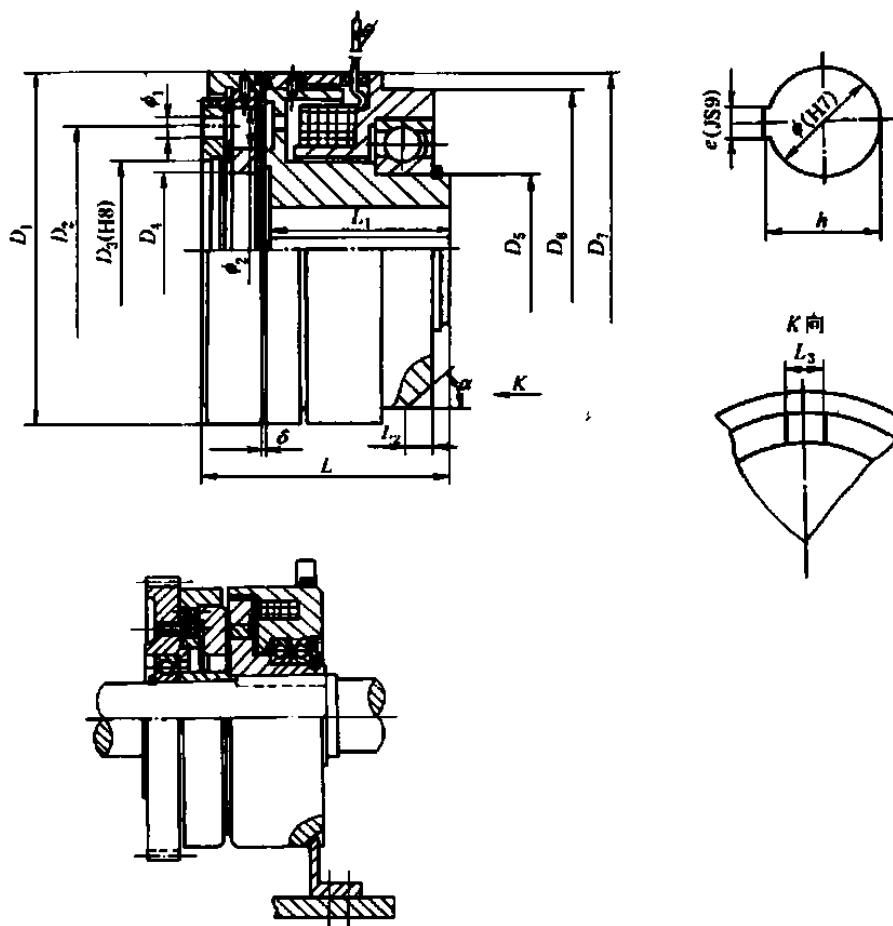
| 规格  | 额定转矩<br>/N·m | 额定电压(DC)<br>/V | 线圈消耗功率(20℃)<br>/W | 允许最高结合转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg |
|-----|--------------|----------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1.2 | 12           | 24             | 8                 | 80                               | 5500                           | 0.57      |
| 2.5 | 25           | 24             | 8                 | 65                               | 5000                           | 0.83      |
| 5   | 50           | 24             | 16                | 50                               | 4500                           | 1.42      |
| 10  | 100          | 24             | 21                | 35                               | 4000                           | 1.6       |
| 16  | 160          | 24             | 24                | 25                               | 3500                           | 2.1       |
| 25  | 250          | 24             | 32                | 20                               | 3300                           | 3.2       |
| 40  | 400          | 24             | 35                | 15                               | 3000                           | 5.3       |

| 规格  | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D                                 | d                                | b                                      | φ  | h                                  | e  | M         | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | α   | δ   | 电刷<br>型号 |
|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|----|------------------------------------|----|-----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|----------|
|     | /mm            |                |                |                                   |                                  |  |    |                                    |    |           |      |                |                |                |                |     |     |          |
| 1.2 | 61             | 30             | 27.5           | 20 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 17 <sup>+0.12</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.063</sup> <sub>+0.023</sub>  | 18 | 19.9 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 5  | 3-M4 深 8  | 36   | 19.2           | 7              | 3              | 6              | 30° | 0.2 | DS-002   |
| 2.5 | 73             | 35             | 34             | 25 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 22 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.063</sup> <sub>+0.023</sub>  | 25 | 27.6 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 8  | 3-M4 深 8  | 36   | 19.2           | 8              | 3              | 6              | 30° | 0.3 |          |
| 5   | 87             | 45             | 41             | 28 <sup>+0.023</sup> <sub>0</sub> | 24 <sup>+0.14</sup> <sub>0</sub> | 6 <sup>+0.063</sup> <sub>+0.023</sub>  | 28 | 30.6 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 8  | 3-M4 深 8  | 44   | 24.2           | 8              | 5              | 8              | 30° | 0.3 |          |
| 10  | 94             | 45             | 50             | 40 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 35 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 10 <sup>+0.063</sup> <sub>+0.035</sub> | 40 | 42.9 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 | 3-M4 深 10 | 45   | 25.2           | 8              | 5              | 8              | 30° | 0.5 |          |
| 16  | 104            | 60             | 55             | 45 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 40 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 45 | 47.9 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 | 3-M5 深 10 | 50   | 29.2           | 8              | 5              | 8              | 30° | 0.5 |          |
| 25  | 125            | 75             | 70             | 50 <sup>+0.027</sup> <sub>0</sub> | 45 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 12 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 50 | 53.8 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>  | 14 | 3-M5 深 10 | 52.5 | 31             | 9              | 4              | 9              | 30° | 0.5 | DS-001   |
| 40  | 140            | 80             | 75             | 60 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>  | 54 <sup>+0.17</sup> <sub>0</sub> | 14 <sup>+0.105</sup> <sub>+0.045</sub> | 60 | 64 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub>    | 18 | 3-M6 深 10 | 62   | 35             | 10             | 3              | 10             | 60° | 0.8 |          |

注：1. 牙嵌式电磁离合器可在有润滑或无润滑情况下工作。  
2. 同表 6-3-29 注。

## (2) DLY3 系列牙嵌式无滑环电磁离合器



安装示例

表 6-3-41

| 规格   | 额定转矩<br>/N·m   |                | 额定电压(DC)<br>/V |                | 线圈消耗功率<br>(20℃)/W |                | 允许最高结合转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |                | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------------------------|----------------|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|------|----------------|----------------|----------------|-----|----------|--|
| 5A   | 50             |                | 24             |                | 24                |                | 50                               |                | 4500                           |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 25A  | 250            |                | 24             |                | 38                |                | 20                               |                | 3300                           |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 41A  | 410            |                | 24             |                | 64                |                | 15                               |                | 3000                           |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 63A  | 630            |                | 24             |                | 60                |                | 相对静止                             |                | 2500                           |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 100A | 1000           |                | 24             |                | 80                |                | 相对静止                             |                | 2200                           |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 规格   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub>    | D <sub>6</sub> | D <sub>7</sub>                   | φ <sub>1</sub> | φ <sub>2</sub>                 | φ  | h                                 | e  | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | α   | δ        |  |
| mm   |                |                |                |                |                   |                |                                  |                |                                |    |                                   |    |      |                |                |                |     |          |  |
| 5A   | 82             | 58             | 42             | 36             | 35                | 75             | 82                               | 3-φ4.5         | 3-φ10                          | 20 | 22.8 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> | 6  | 55   | 42             | 6              | 8              | 45° | 0.3±0.05 |  |
| 25A  | 115            | 80             | 62             | 55             | 55                | 105            | 115                              | 3-φ6.5         | 3-φ12                          | 40 | 43.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 12 | 70   | 50.8           | 5              | 10             | 45° | 0.4±0.1  |  |
| 41A  | 134            | 95             | 72             | 68             | 70                | 127            | 134                              | 6-φ8.5         | 6-φ15                          | 45 | 48.8 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 14 | 83   | 61             | 7              | 10             | 45° | 0.4±0.1  |  |
| 63A  | 145            | 95             | 72             | 65             | 65                | 127            | 145                              | 3-φ8.5         | 3-φ15                          | 40 | 43.3 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 12 | 85.6 | 64.5           | 5              | 10             | 45° | 0.7±0.1  |  |
| 100A | 166            | 120            | 90             | 80             | 85                | 152            | 166                              | 6-φ8.5         | 6-φ14.5                        | 60 | 64.4 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 18 | 95   | 68             | 10             | 12             | 45° | 0.7±0.1  |  |

注：1. 同表 6-3-40 的注。

2. 北京古德高机电技术有限公司生产的 YD12 型与 DLY3 型类似。

(3) DLY9 系列牙嵌式有滑环电磁离合器

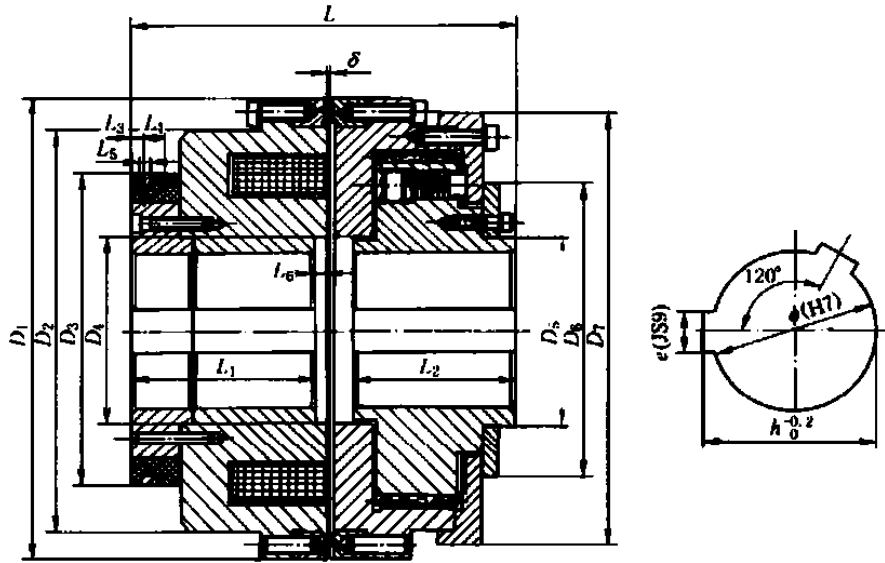


表 6-3-42

| 规格    | 额定转矩<br>/N·m | 额定电压(DC)<br>/V | 线圈消耗功率<br>(20℃)/W | 允许最高结合转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |
|-------|--------------|----------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 500A  | 5000         | 110            | 117               | 相对静止                             | 1300                           |
| 1000A | 10000        | 110            | 143               | 相对静止                             | 1000                           |

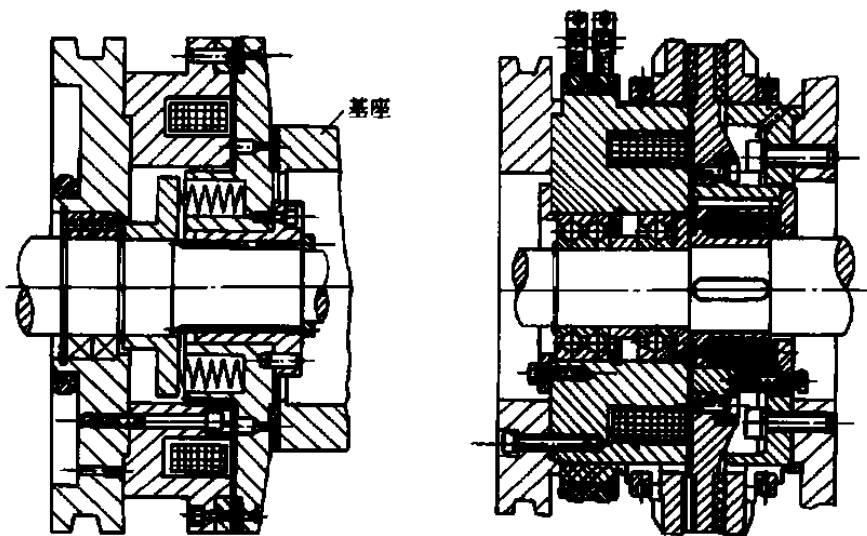
  

| 规格    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>7</sub> | φ   | h     | e  | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> | δ   | 电刷型号   |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-------|----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------|
|       | mm             |                |                |                |                |                |                |     |       |    |     |                |                |                |                |                |                |     |        |
| 500A  | 320            | 270            | 215            | 130            | 130            | 200            | 285            | 110 | 116.4 | 28 | 245 | 105            | 105            | 10             | 14.5           | 8              | 19             | 1   | DS-010 |
| 1000A | 420            | 350            | 255            | 140            | 160            | 230            | 370            | 110 | 116.4 | 28 | 310 | 135            | 135            | 12             | 20             | 10             | 23             | 1.5 |        |

注：同表 6-3-38 注。

5.4.3 电磁离合制动器产品

(1) DLZ1 系列电磁离合制动器



安装示例

表 6-3-43

| 规格 | 额定静转矩/N·m |     | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗功率(20℃)<br>/W | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |
|----|-----------|-----|----------------|-------------------|--------------------------------|
|    | 离合器       | 制动器 |                |                   |                                |
| 25 | 250       | 80  | 24             | 81                | 2500                           |
| 40 | 400       | 120 |                | 115               | 2500                           |
| 50 | 500       | 90  |                | 137               | 1500                           |
| 80 | 800       | 120 |                | 131               | 1500                           |

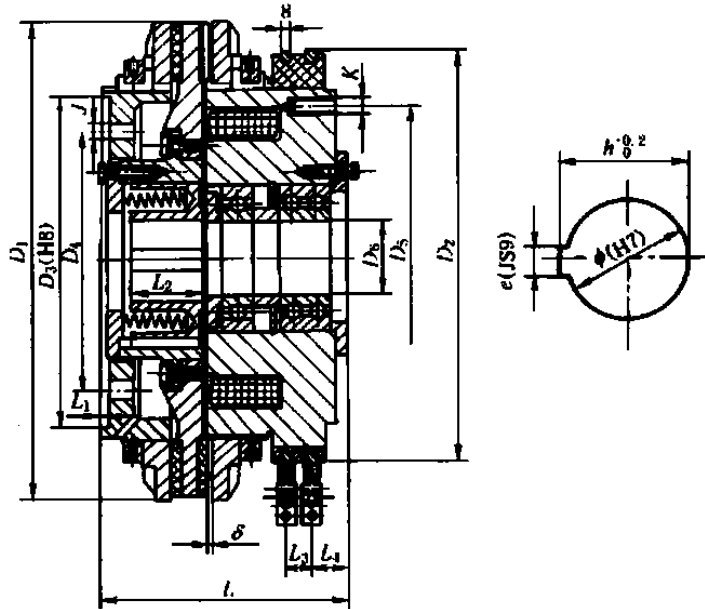


表 6-3-44

| 规格 | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $D_5$ | $D_6$ | $J$          | $K$        | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $\delta$ | $\phi$ | $e$ | $h$  | 电刷型号   |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|----------|--------|-----|------|--------|
|    | mm    |       |       |       |       |       |              |            |     |       |       |       |       |          |        |     |      |        |
| 25 | 285   | 247   | 200   | 155   | 180   | 45    | 8- $\phi 11$ | 8-M10 深 25 | 147 | 5     | 45    | 16    | 20.7  | 0.5      | 50     | 14  | 53.8 | DS-009 |
| 40 | 315   | 265   | 210   | 170   | 195   | 50    | 8- $\phi 13$ | 8-M12 深 25 | 166 | 6     | 51    | 16    | 20    | 0.7      | 55     | 16  | 59.4 | DS-010 |

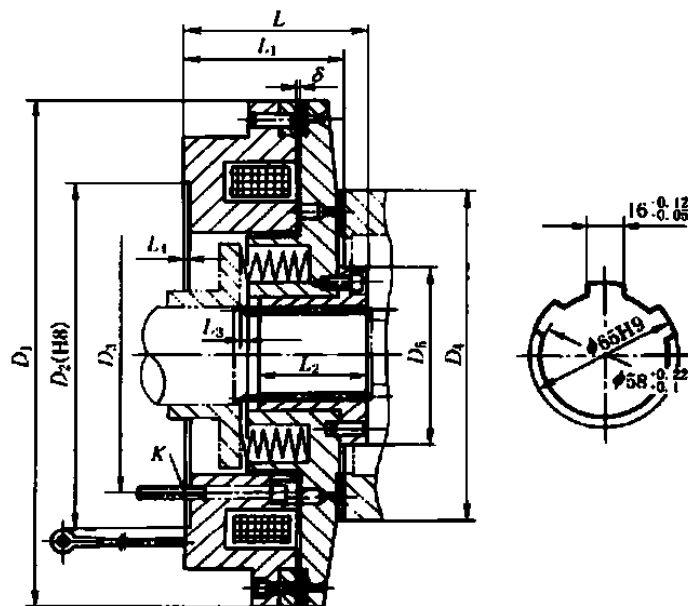
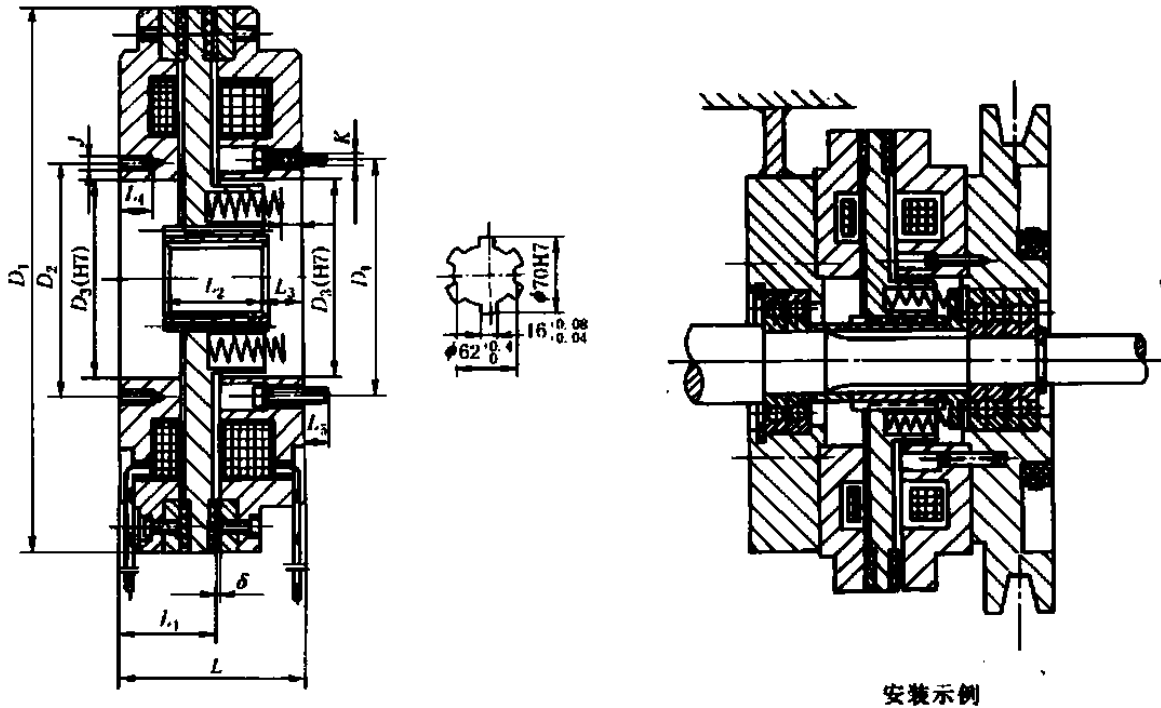


表 6-3-45

| 规格 | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $D_5$ | $K$            | $L$   | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $\delta$ | 电刷型号  |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|
|    | mm    |       |       |       |       |                |       |       |       |       |       |          |       |
| 50 | 350   | 237   | 188   | 224   | 120   | 6- $\phi 12$   | 122   | 105   | 73    | 4     | 3     | 0.5      | DS-10 |
| 80 | 402   | 242   | 194   | 280   | 165   | 6- $\phi 13.5$ | 138.5 | 115.5 | 94.5  | 4     | 6     | 0.6      |       |

注：生产厂家为天津机床电器有限公司。

(2) DL22 系列电磁离合制动器



安装示例

表 6-3-46

| 规格  | 额定转矩/N·m |     | 静转矩/N·m |     | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗功率(20℃)/W |     | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |
|-----|----------|-----|---------|-----|----------------|---------------|-----|--------------------------------|
|     | 离合器      | 制动器 | 离合器     | 制动器 |                | 离合器           | 制动器 |                                |
| 120 | 1200     | 400 | 1320    | 440 | 24             | 125           | 195 | 1500                           |
| 180 | 1800     | 800 | 1980    | 880 |                | 200           | 120 | 1200                           |

| 规格  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $J$   | $K$   | $L$   | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $\delta$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|     | mm    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 120 | 420   | 205   | 176   | 205   | 4-M12 | 6-M10 | 152.5 | 77    | 70    | 38    | 25    | 20    | 0.8      |
| 180 | 500   | 205   | 180   | 220   | 8-M12 | 8-M20 | 183.8 | 88    | 70    | 61    | 25    | 35    | 0.8      |

注：生产厂家为天津机床电器有限公司。

## (3) DLZ4 系列电磁离合制动器

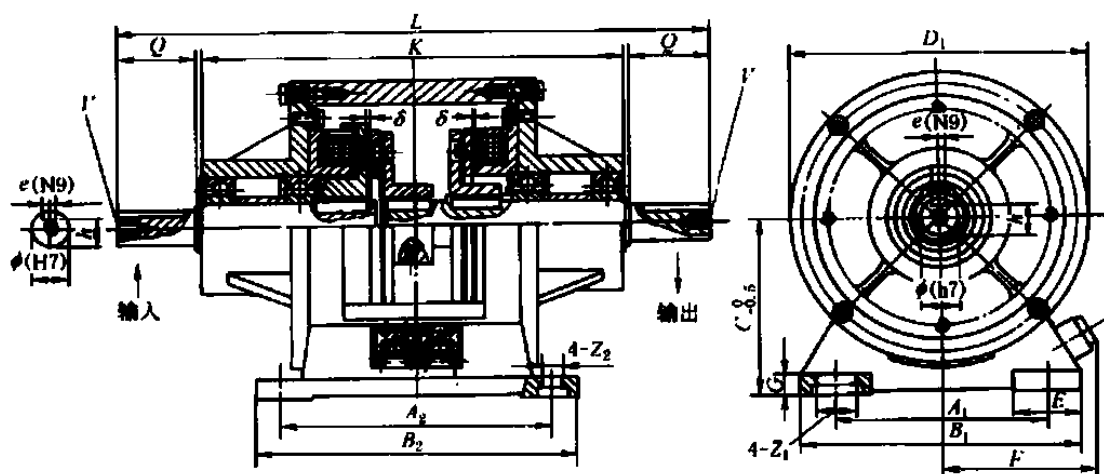


表 6-3-47

| 规格  | 额定动转矩/N·m      |                | 静转矩/N·m        |                | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗功率(20℃)/W  |      | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|--------------------------------|----|-----|-----|----------|----------------|----------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|----|-----|
|     | 离合器            | 制动器            | 离合器            | 制动器            |                | 离合器            | 制动器  |                                |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 0.5 | 5              | 5              | 5.5            | 5.5            | 24             | 12             | 12   | 4000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 1   | 10             | 10             | 11             | 11             |                | 16             | 16   | 4000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 2   | 20             | 20             | 22             | 22             |                | 20             | 20   | 4000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 4   | 40             | 40             | 45             | 45             |                | 25             | 25   | 4000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 8   | 80             | 80             | 90             | 90             |                | 36             | 38   | 3000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 16  | 160            | 160            | 175            | 175            |                | 46             | 45   | 3000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 25  | 250            | 250            | 275            | 275            |                | 50             | 49   | 2000                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 55  | 500            | 500            | 550            | 550            | 90             | 65             | 61   | 1500                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 100 | 1000           | 1000           | 1100           | 1100           | 24             | 66             | 31   | 1500                           |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 规格  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C              | D <sub>1</sub> | E    | F                              | G  | K   | L   | V        | Z <sub>1</sub> | Z <sub>2</sub> | φ   | Q                                 | h                                 | e  | δ   |
|     | mm             |                |                |                |                |                |      |                                |    |     |     |          |                |                |     |                                   |                                   |    |     |
| 0.5 | 65             | 90             | 90             | 105            | 65             | 100            | 27.5 | 58                             | 10 | 132 | 187 | M3 深 8   | 13.5           | 6.5            | 11  | 25                                | 8.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>  | 4  | 0.3 |
| 1   | 80             | 110            | 110            | 130            | 80             | 125            | 30   | 66                             | 12 | 171 | 236 | M4 深 6   | 15             | 9              | 14  | 30                                | 11 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>   | 5  |     |
| 2   | 105            | 135            | 140            | 160            | 90             | 150            | 35   | 81                             | 15 | 210 | 295 | M6 深 11  | 20             | 11             | 19  | 40                                | 15.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub> | 6  |     |
| 4   | 135            | 160            | 175            | 185            | 112            | 190            | 42   | 98                             | 15 | 270 | 376 |          | 24             | 11             | 24  | 50                                | 20 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>   | 8  |     |
| 8   | 155            | 200            | 200            | 230            | 132            | 230            | 45   | 110                            | 18 | 362 | 490 | M10 深 17 | 28             | 14             | 28  | 60                                | 24 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>   | 8  | 0.5 |
| 16  | 195            | 240            | 240            | 270            | 160            | 290            | 47   | 129                            | 20 | 448 | 616 |          |                |                | 38  | 80                                | 33 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>   | 10 |     |
| 25  | 240            | 290            | 290            | 320            | 185            | 340            | 60   | 155                            | 22 | 490 | 684 |          | 30             | 14             | 50  | 90                                | 44.5 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> | 14 |     |
| 100 | 336            | 344            | 440            | 404            | 227            | 464            | 84   | 225                            | 22 | 472 | 700 | —        | 22             | 50             | 120 | 44.5 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> | 14                                |    |     |

注：生产厂家为天津机床电器有限公司。北京古德高机电技术有限公司生产的 DLZ1 型组合离合器参数及尺寸与本表型号类似



(4) DLZ5 系列电磁离合制动器

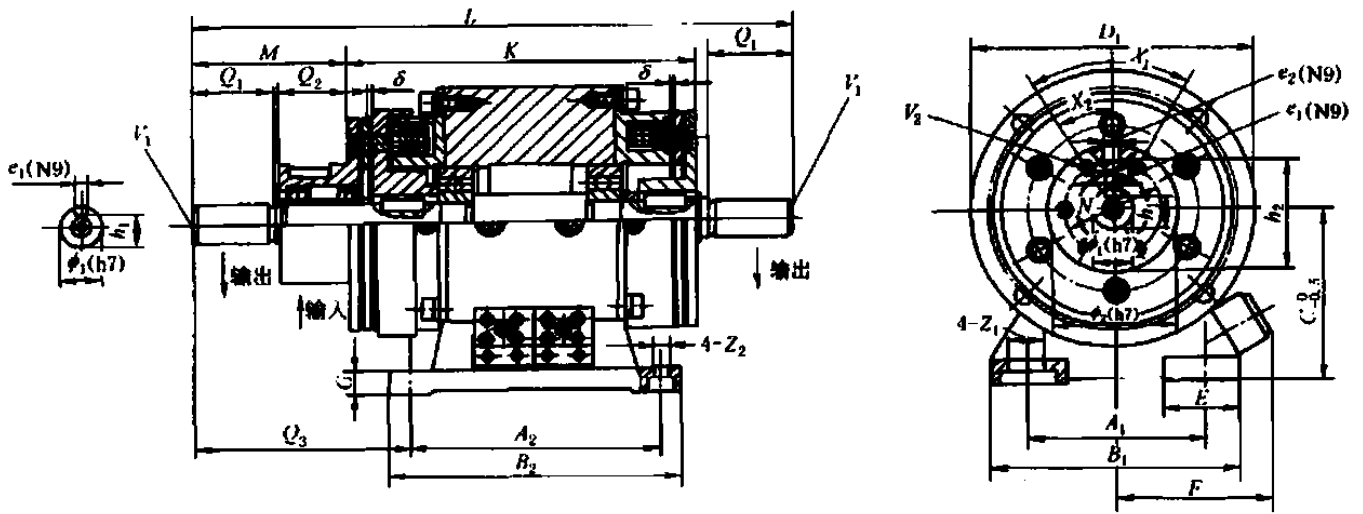


表 6-3-48

| 规格 | 额定动转矩/N·m      |                | 静转矩/N·m        |                | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗功率(20℃)/W  |                | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|    | 离合器            | 制动器            | 离合器            | 制动器            |                | 离合器            | 制动器            |                                |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 1  | 10             | 10             | 11             | 11             | 24             | 16             | 16             | 4000                           |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 8  | 80             | 80             | 90             | 90             |                | 36             | 38             | 3000                           |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 25 | 250            | 250            | 275            | 275            |                | 50             | 49             | 2000                           |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 规格 | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C              | D <sub>1</sub> | E              | F                              | G              | K                               | L                                | M              | N              | V <sub>1</sub> | V <sub>2</sub> |
|    | mm             |                |                |                |                |                |                |                                |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 1  | 65             | 90             | 90             | 105            | 65             | 100            | 27.5           | 58                             | 10             | 126                             | 217                              | 57             | 37             | M4 深 8         | 3-M4 深 6       |
| 8  | 135            | 160            | 175            | 185            | 112            | 190            | 42             | 97                             | 15             | 221                             | 399                              | 113            | 62             | M6 深 11        | 6-M5 深 8       |
| 25 | 180            | 225            | 225            | 255            | 160            | 280            | 45             | 126                            | 20             | 315                             | 611                              | 179            | 100            | M10 深 17       | 6-M6 深 12      |
| 规格 | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | Z <sub>1</sub> | Z <sub>2</sub> | φ <sub>1</sub> | φ <sub>2</sub> | Q <sub>1</sub> | Q <sub>2</sub>                 | Q <sub>3</sub> | h <sub>1</sub>                  | h <sub>2</sub>                   | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> | δ              |                |
|    | mm             |                |                |                |                |                |                |                                |                |                                 |                                  |                |                |                |                |
| 1  | 3-120°         | 60°            | 13.5           | 6.5            | 14             | 45             | 30             | 25                             | 78.5           | 11 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub> | 42 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>  | 5              | 5              | 0.2            |                |
| 8  | 6-60°          | 30°            | 24             | 11             | 28             | 75             | 60             | 50                             | 149            | 24 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> | 71 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>  | 8              | 8              | 0.3            |                |
| 25 | 6-60°          | 30°            | 28             | 14             | 42             | 110            | 110            | 65                             | 231            | 37 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> | 104 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> | 12             | 16             | 0.5            |                |

注：生产厂家为天津机床电器有限公司。

(5) DLZ6 系列电磁离合制动器

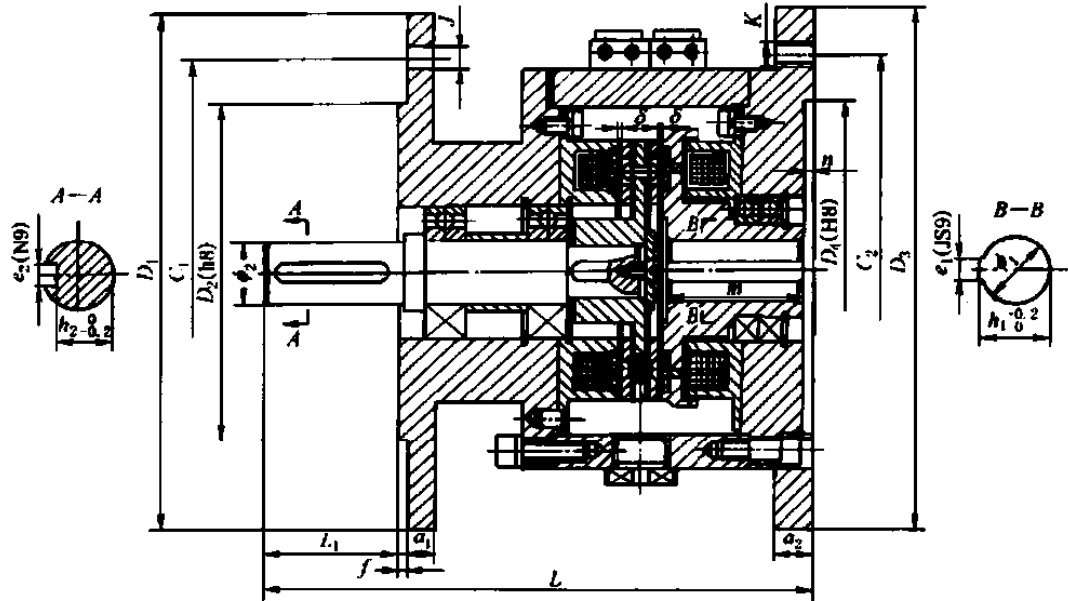
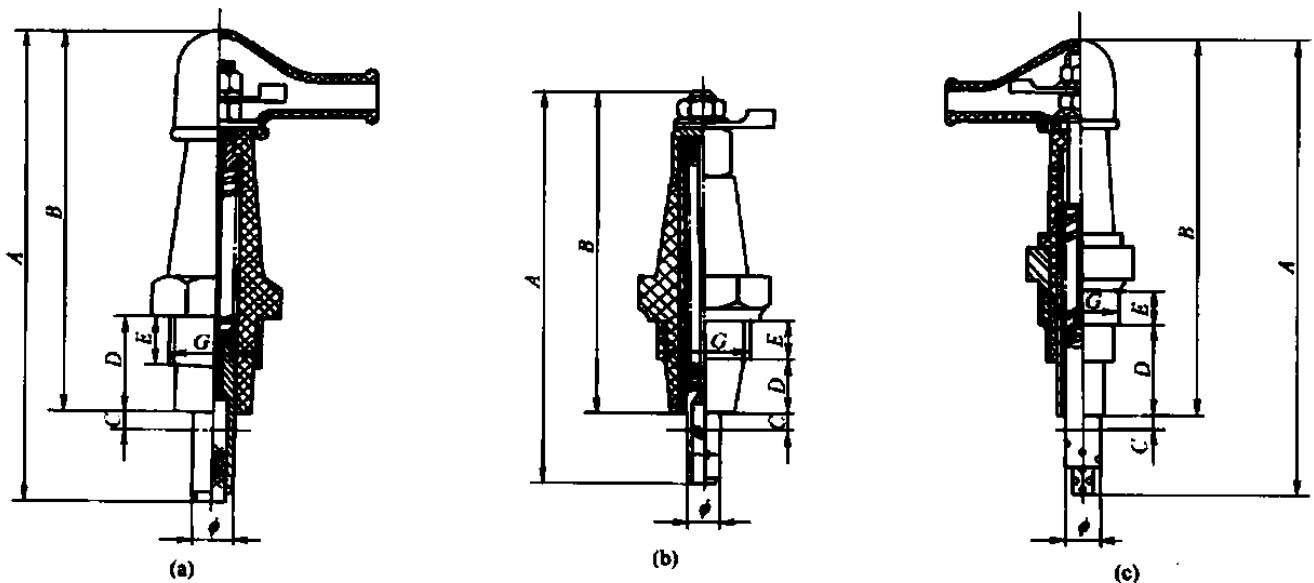


表 6-3-49

| 规格 | 额定动转矩/N·m      |                | 静转矩/N·m        |                | 额定电压<br>(DC)/V | 线圈消耗功率(20℃)/W  |       | 允许最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------------------------------|-------|----------------|-----|----------------|----------------|------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
|    | 离合器            | 制动器            | 离合器            | 制动器            |                | 离合器            | 制动器   |                                |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
| 2  | 20             | 20             | 22             | 22             | 24             | 20             | 20    | 4000                           |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
| 4  | 40             | 40             | 45             | 45             |                | 25             | 25    | 4000                           |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
| 8  | 80             | 80             | 90             | 90             |                | 36             | 38    | 3000                           |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
| 规格 | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | J     | K                              | L     | L <sub>1</sub> | f   | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | m    | n | φ <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | e <sub>1</sub> | φ <sub>2</sub> | h <sub>2</sub> | e <sub>2</sub> | δ   |
| mm |                |                |                |                |                |                |       |                                |       |                |     |                |                |      |   |                |                |                |                |                |                |     |
| 2  | 200            | 130            | 200            | 130            | 165            | 165            | 4-φ11 | 4-M10                          | 217.5 | 50             | 3.5 | 10             | 14             | 52   | 4 | 24H7           | 27.3           | 8              | 24h6           | 20             | 8              | 0.2 |
| 4  | 250            | 180            | 250            | 180            | 215            | 215            | 4-φ15 | 4-M12                          | 257   | 60             | 4   | 15             | 20             | 65   | 5 | 28H8           | 31.3           | 8              | 28h7           | 24             | 8              | 0.3 |
| 8  | 250            | 180            | 250            | 180            | 215            | 215            | 4-φ15 | 4-M12                          | 292   | 60             | 4   | 20             | 25             | 59.5 | 5 | 28H8           | 31.3           | 8              | 28h7           | 24             | 8              | 0.4 |

注：生产厂家为天津机电电器有限公司。

(6) DLM、DLY、DLZ 系列电磁离合器用电刷



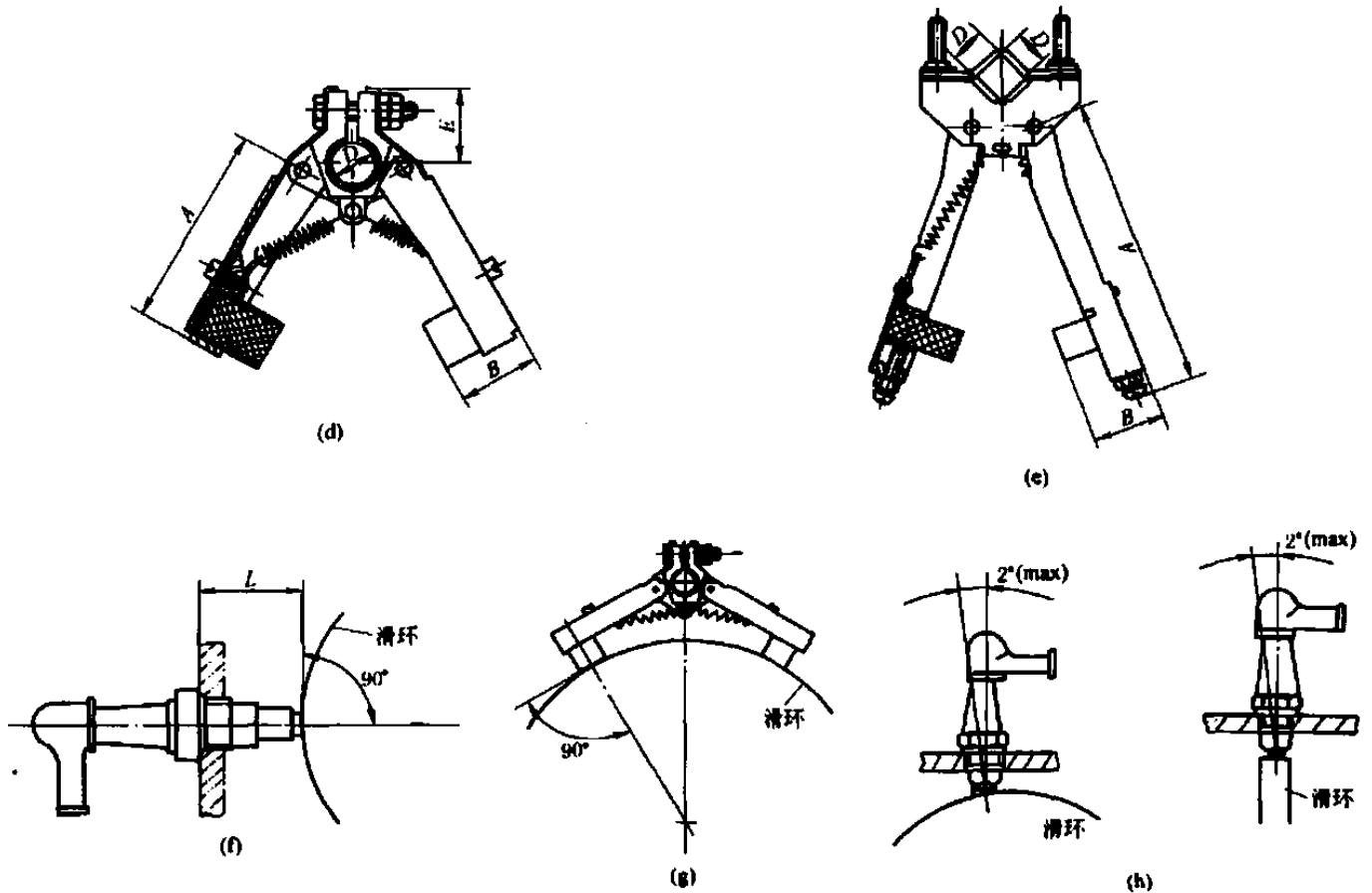


表 6-3-50

| 电刷型号   | 电流<br>/A | 工作条件   | 电刷头尺寸<br>/mm | 外形尺寸/mm |        |        |        |      |         | 示图  | 适用产品举例                                      |
|--------|----------|--------|--------------|---------|--------|--------|--------|------|---------|-----|---|
|        |          |        |              | A       | B      | C      | D      | E    | G       |     |   |
| DS-001 | 4        | 湿式     | φ8           | <100    | 78     | 3.5    | 19.5   | 10.5 | M18×1.5 | 图 a | DLM0 DLM5 (C) DLY0 - 25<br>以上, DLM5 - 10 以上 |
| DS-002 | 3        | 湿式     | φ6           | <70     | 56     | 4      | 10     | 8    | M16×1   | 图 a | DLY0 - 25 以下,<br>DLM5 - 10 以下               |
| DS-003 | 4        | 干式     | φ8           | <100    | 78     | 3.5    | 19.5   | 10.5 | M18×1.5 | 图 a | DLM2  |
| DS-004 | 4        | 湿式     | φ8           | <143    | 118    | 3      | 43     | 8    | M18×1.5 | 图 c | 特殊订货  |
| DS-005 | 3        | 湿式     | φ6           | <80     | 65     | 3      | 11     | 8    | M18×1.5 | 图 b | DLM10A (EKE S)<br>DLY5 (EZE)                |
| DS-006 | 3        | 干式     | φ6           | <80     | 65     | 3      | 11     | 8    | M18×1.5 | 图 b | DLM10A - G (EKE T)<br>DLY5 (EZE)            |
| DS-007 | 4        | 湿式     | φ8           | <110    | 90     | 3      | 22     | 8    | M18×1.5 | 图 c | 特殊订货  |
| DS-008 | 10       | 湿式     | 6×10         | 42      | 16     |        | 10     | 15   |         | 图 d | 特殊订货  |
| DS-009 | 10       | 干式     | 8×10         | 80      | 20     |        | 10     | 15   |         | 图 d | 特殊订货  |
| DS-010 | 10       | 干式     | 8×12.5       | 112     | 26     |        | 17     |      |         | 图 e | DLD1 DLT1 DLZ1                              |
| 电刷型号   | DS-001   | DS-002 | DS-003       | DS-004  | DS-005 | DS-006 | DS-007 |      |         |     |   |
| L/mm   | 23       | 14     | 23           | 57      | 22     | 22     | 33     |      |         |     |   |

注: 1. 电刷为有滑环(线圈旋转)型电磁离合器用以接通电源, 将电流引入线圈使离合器可靠运行。

2. 电刷分湿式和干式两种, 其中又分单头和双头(图 e、图 f)。湿式电刷头由磷铜丝网卷制而成, 使用压力较大, 干式电刷头由石墨和铜混合材料制成, 使用压力较小。

3. 安装单头电刷时, 其中心线应垂直于接触点处离合器滑环外圆的切线, 并通过离合器的中心, 且相对于滑环的径向和轴向的倾斜度不大于 2°(图 h)。

4. 安装双头电刷时, 电刷头长度方向的中心线应与离合器滑环外圆的切线垂直(图 g)。

5. 单滑环离合器, 应将电源的正极接于电刷上。

6. 使用双头电刷时, 应将电刷安置于绝缘棒或带有绝缘层的金属棒上, 且两电刷之间也须绝缘以免电源短路。

## 6 磁粉离合器

### 6.1 磁粉离合器的原理及特性

#### (1) 磁粉离合器的结构和工作原理

磁粉离合器是以磁粉为介质，借助磁粉间的结合力和磁粉与工作面间的摩擦力传递转矩的离合器。图 6-3-8 为无滑环磁粉离合器。从动转子 7 与从动轴 1 相连，以滚珠轴承支承回转。主动轴 12 与主动转子 11 相连一起回转。主动转子上嵌有激磁线圈 8，在主动转子与从动转子间充填磁粉。当线圈 8 通电时，产生垂直于间隙的磁通，使松散的粉粒磁化结成磁粉链，产生磁连接力，并借助主、从动件与磁粉间摩擦力将动力传给从动件。断电后，磁粉恢复松散状态，并在离心力作用下，使磁粉贴靠主动转子内壁而与从动转子脱离，离合器脱开。

磁粉离合器主要用于接合频率高，要求接合平稳，需调节启动时间，自动调节转矩、转速或保持恒转矩运转，需过载保护的传动系统。离合器的工作条件：环境温度  $-5 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，空气最大相对湿度 90%（平均温度为  $25^{\circ}\text{C}$  时），海拔高度不超过 2500m，周围介质无爆炸危险、无腐蚀、无油雾的场合。

#### (2) 磁粉离合器的工作特性及特点

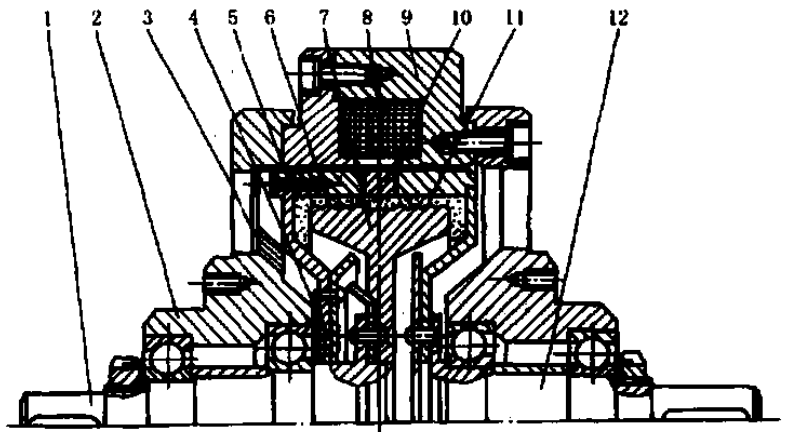


图 6-3-8 无滑环磁粉离合器

1—从动轴；2—从动轴支承盖；3—风扇；4—密封圈；  
5—转子端盖；6—磁粉；7—从动转子；8—线圈；9—定子；10—隔磁环；11—主动转子；12—主动轴

表 6-3-51

磁粉离合器的工作特性

| 特性内容                                 | 特性曲线 | 说明   |
|--------------------------------------|------|--|
| 静特性——主动侧转速为常数，从动侧被制动时，激磁电流与转矩的关系     |      | 主动件转速 $n_1 = \text{常数}$<br>从动件转速 $n_2 = 0$<br>$I$ —— 激磁电流<br>$T$ —— 负载转矩 |
| 力学特性——主动侧转速和激磁电流为常数时，从动侧转速和所能传递转矩的关系 |      | 主动件转速 $n_1 = \text{常数}$<br>激磁电流 $I = \text{常数}$                          |
| 调节特性——主动侧转速和传递转矩为常数时，从动侧转速与激磁电流之间的关系 |      | 主动件转速 $n_1 = \text{常数}$<br>负载转矩 $T = \text{常数}$                          |

| 特性内容                                    | 特性曲线 | 说明  |
|---|------|---|
| 动特性——主动侧转速和传递转矩为常数时，从动侧激磁电流、转速和转矩与时间的关系 |      | 在激磁线圈中加上电压后，电流逐渐增加至一额定值，但力矩要经过响应时间 $t_d$ 后才开始上升，而从动侧的转速 $n_2$ 则还要再经过一段时间才开始转动 |

磁粉离合器的特点如下。

- ① 转矩与激磁电流呈线性关系，转矩调节范围广，精度高；传递转矩仅与激磁电流有关，转速改变时传递转矩基本不变；
- ② 可在主、从动件同步或稍有转速差下工作，过载打滑，有保护作用；
- ③ 接合平稳，响应快，易于实现自控和远控，控制功率小，且传递转矩大；
- ④ 从动部分转动惯量小，结构简单，噪声低。

## 6.2 磁粉离合器的选用计算

表 6-3-52

| 计算简图 | 计算内容  | 计算公式  |
|------|---|---|
|      | 计算转矩<br>离合器许用转矩<br>单位面积剪力   | $T_c = K_0 K_1 T_1 (N \cdot mm) \leq T_p \text{ (或公称转矩 } T_n)$ $T_p = \frac{\pi}{2} K_2 K_3 K_4 m r_0 D_s^3 (N \cdot mm)$ $\tau_s = 0.1 \times 10^4 K_m K_n K_p B_0^2 \text{ (MPa)}$ $\tau_s \text{ 一般取 } 0.5 \sim 1.0 \text{ MPa}$ |
|      | $K_0$ —— 过载系数，一般载荷时取 $K_0 = 1.1 \sim 1.3$ ，重载时取 $K_0 = 1.5 \sim 2$<br>$K_1$ —— 磁粉老化系数， $K_1 = 1.3 \sim 1.5$<br>$T_1$ —— 需传递的转矩， $N \cdot mm$<br>$m$ —— 工作间隙数<br>$K_2$ —— 工作间隙系数，当 $m = 1 \sim 4$ 时， $K_2 = 1 \sim 0.9$<br>$K_3$ —— 工作状况系数，当同步时取 $K_3 = 1$ ，有滑差时取 $K_3 = 0.6 \sim 0.9$<br>$K_4$ —— 从动件工作面宽度与从动件工作间隙的平均直径之比，当传递转矩为 $10^4 \sim 10^7 N \cdot mm$ 时取 $K_4 = 0.12 \sim 0.08$<br>$D_s$ —— 从动件沿工作间隙的平均直径， $mm$<br>$K_m$ —— 与磁粉松装密度有关的系数，对于不锈钢粉 $K_m = 1$ ；对于铁铝粉、铁硅铝粉 $K_m = 1.36$ ；对于铁钴镍粉 $K_m = 1.55$<br>$K_n$ —— 与从动件相对运动速度 $v$ 及离合器工作间隙 $\delta$ 有关的系数，见左图<br>$K_p, n$ —— 与磁粉的填充系数 $K_p$ 及工作间隙 $\delta$ 有关的系数，见左图； $K_p$ 为磁粉体积中铁（或其他导磁合金）所占体积的百分比<br>$B_0$ —— 工作间隙平均磁通密度， $T$ ，一般取 $B_0 = 0.5 \sim 1T$ |   |

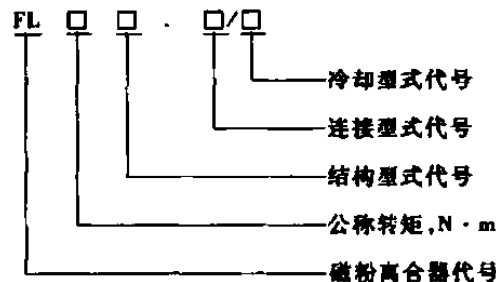
## 6.3 磁粉离合器的基本性能参数 (摘自 JB/T 5988—1992)

表 6-3-53

离合器基本性能参数

| 型号           | 公称转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 75℃时线圈                  |                         |                         | 许用同步<br>转速 $n_s$<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 飞轮矩<br>$GD^2$<br>/N·m <sup>2</sup> | 自冷式                       |                           | 风冷式  |                           | 液冷式                            |     |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|-----|
|              |                       | 最大<br>电压<br>$U_m$<br>/V | 最大<br>电流<br>$I_m$<br>/A | 时间<br>常数<br>$T_r$<br>/s |  |                                    | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$<br>/W | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$<br>/W | 风量<br><br>/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup> | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$<br>/W | 液量<br>/L·<br>min <sup>-1</sup> |     |
| FL0.5□       | 0.5                   | 24                      | ≤0.40                   | ≤0.035                  | 1500   | $4 \times 10^{-4}$                 | ≥8                        | —                         | —  | —                         | —                              |     |
| FL1□         | 1                     |                         | ≤0.54                   | ≤0.040                  |  | $1.7 \times 10^{-1}$               | ≥15                       | —                         | —  | —                         | —                              |     |
| FL2.5□       | 2.5                   |                         | ≤0.64                   | ≤0.052                  |  | $4.4 \times 10^{-1}$               | ≥40                       | —                         | —  | —                         | —                              |     |
| FL5□         | 5                     |                         | ≤1.2                    | ≤0.066                  |  | $10.8 \times 10^{-1}$              | ≥70                       | —                         | —  | —                         | —                              |     |
| FL10□        | 10                    |                         | ≤1.4                    | ≤0.11                   |  | $2 \times 10^{-2}$                 | ≥110                      | ≥200                      | 0.2  | —                         | —                              |     |
| FL25□. □/□   | 25                    |                         | ≤1.9                    | ≤0.11                   |  | $7.8 \times 10^{-2}$               | ≥150                      | ≥340                      | 0.4  | —                         | —                              |     |
| FL50□. □/□   | 50                    |                         | ≤2.8                    | ≤0.12                   |  | $2.3 \times 10^{-1}$               | ≥260                      | ≥400                      | 0.7  | 1200                      | 3.0                            |     |
| FL100□. □/□  | 100                   |                         | ≤3.6                    | ≤0.23                   |  | $8.2 \times 10^{-1}$               | ≥420                      | ≥800                      | 1.2  | 2500                      | 6.0                            |     |
| FL200□. □/□  | 200                   |                         | ≤3.8                    | ≤0.33                   |  | 1000                               | 2.53                      | ≥720                      | ≥1400  | 1.6                       | 3800                           | 9.0 |
| FL400□. □/□  | 400                   |                         | ≤5.0                    | ≤0.44                   |  |                                    | 6.6                       | ≥900                      | ≥2100  | 2.0                       | 5200                           | 15  |
| FL630□. □/□  | 630                   | ≤1.6                    | ≤0.47                   | 15.4                    | ≥1000  |                                    | ≥2300                     | 2.4                       | —  | —                         |                                |     |
| FL1000□. □/□ | 1000                  | ≤1.8                    | ≤0.57                   | 750                     | 31.9   |                                    | ≥1200                     | ≥3900                     | 3.2  | —                         | —                              |     |
| FL2000□. □/□ | 2000                  | ≤2.2                    | ≤0.80                   | 750                     | 94.6   | ≥2000                              | ≥8300                     | 5.0                       | —  | —                         |                                |     |

注: 1. 型号表示方法及示例



型号示例:

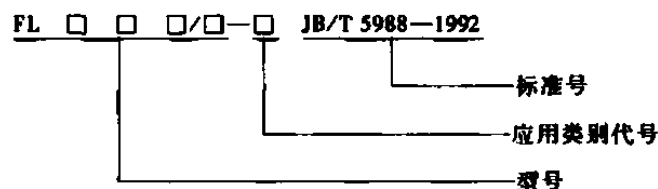
例1 公称转矩 50N·m、柱形转子、轴输入、轴输出、双止口支撑自冷式离合器型号为: FL50

例2 公称转矩 100N·m、柱形转子、轴输入、轴输出、双止口支撑风冷式离合器型号为: FL100/F

例3 公称转矩 25N·m、杯形转子、法兰盘输入、空心轴输出、空心轴(或单止口)支撑自冷式离合器型号为: FL25B.K

例4 公称转矩 200N·m、筒形转子、轴输入、轴输出、机座支撑液冷式离合器型号为: FL200T.J/Y

2. 标记方法及示例



标记示例:

例1 公称转矩 12N·m、杯形转子、法兰盘输入、空心轴输出、空心轴(或单止口)支撑自冷式离合器,用于一般连接,标记为: FL12B.K JB/T 5988—1992

例2 公称转矩 200N·m、柱形转子、轴输入、轴输出、双止口支撑自冷式离合器,用于快速离合,标记为:

FL200—G JB/T 5988—1992

## 6.4 磁粉离合器产品

## (1) FL型磁粉离合器

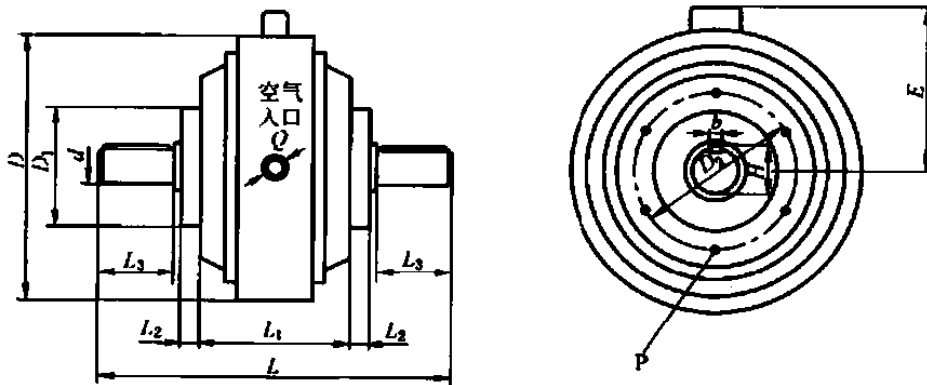


表 6-3-54

FL型磁粉离合器外形尺寸及性能

| 型号    | 代号 | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | P   |    |    | 键                                      |           |           | E   | Q                  |
|-------|----|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|----|----|--|-----------|-----------|-----|--------------------|
|       |    |     |                |                |                |     |                |                | 直径  | 数量 | 深度 | H<br>( <sup>0</sup> <sub>-0.20</sub> ) | b<br>(p7) | d<br>(h7) |     |                    |
| FL6   |    | 164 | 80             | 10             | 22             | 136 | 50             | 60             | M4  | 6  | 10 | 13.5                                   | 4         | 12        | 93  | M12                |
| FL12  |    | 194 | 94             | 12             | 28             | 150 | 60             | 76             | M5  | 6  | 12 | 17                                     | 5         | 15        | 100 | M14 × 1.5          |
| FL25  |    | 223 | 103            | 12             | 36             | 170 | 72             | 86             | M5  | 6  | 12 | 22.5                                   | 6         | 20        | 115 | ZG $\frac{1}{4}$ " |
| FL50  |    | 286 | 118            | 14             | 58             | 195 | 75             | 100            | M6  | 6  | 15 | 28                                     | 8         | 25        | 128 | M14 × 1.5          |
| FL100 |    | 304 | 134            | 15             | 58             | 240 | 100            | 130            | M10 | 6  | 16 | 33                                     | 8         | 30        | 150 | ZG $\frac{1}{4}$ " |
| FL200 |    | 380 | 176            | 20             | 70             | 300 | 114            | 136            | M10 | 6  | 20 | 38                                     | 10        | 35        | 180 | ZG $\frac{1}{4}$ " |
| FL400 |    | 472 | 230            | 19             | 90             | 350 | 128            | 148            | M12 | 6  | 20 | 43                                     | 12        | 40        | 207 | M16                |

| 型号    | 线圈(20℃)          |          |          | 允许滑差功率   |          |            |  |           | 最高允许转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉质量<br>/g |
|-------|------------------|----------|----------|----------|----------|------------|--|-----------|--------------------------------|------------|
|       | 额定<br>转矩<br>/N·m | 电压<br>/V | 电流<br>/A | 阻抗<br>/Ω | 自冷<br>/W | 空压气冷       |  |           |                                |            |
|       |                  |          |          |          |          | 压力<br>/kPa | 流量<br>/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup> | 散热率<br>/W |                                |            |
| FL6   | 6                | 24       | 0.89     | 27       | 70       | 20         | 0.15                                     | 120       | 1500                           | 15         |
| FL12  | 12               | 24       | 1        | 24       | 120      | 30         | 0.2                                      | 180       | 1500                           | 28         |
| FL25  | 25               | 24       | 1.25     | 19.2     | 130-230  | 50         | 0.4                                      | 300       | 1500                           | 30         |
| FL50  | 50               | 24       | 2        | 12       | 150-250  | 100        | 0.6                                      | 380       | 1500                           | 42         |
| FL100 | 100              | 24       | 2.25     | 10.7     | 230-350  | 140        | 1.1                                      | 600       | 1500                           | 77         |
| FL200 | 200              | 24       | 2.5      | 9.6      | 400-600  | 150        | 1.6                                      | 1000      | 1500                           | 133        |
| FL400 | 400              | 24       | 3.83     | 6.3      | 600-1000 | 160        | 2  | 1600      | 1500                           | 230        |

注：生产厂家为山东莱州市磁粉离合器厂，电话 0535-2754132；北京古德高机电技术有限公司，电话 010-85372140。

## (2) FL-K 型空心轴磁粉离合器

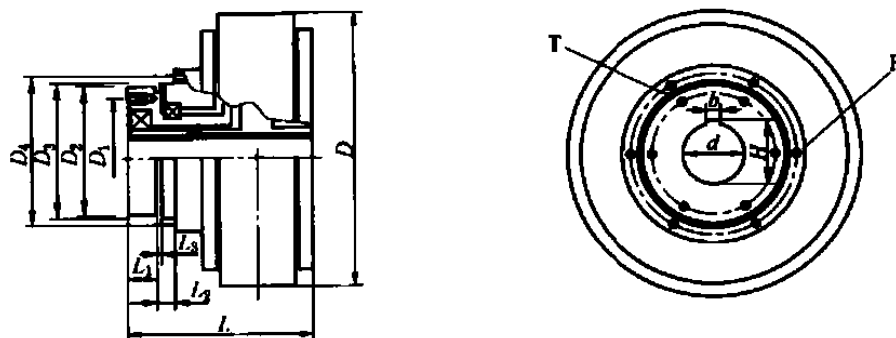


表 6-3-55 FL-K 型空心轴磁粉离合器外形的尺寸及性能

| 尺寸<br>/mm | 代号<br>型号 | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | P   |    |    | T  |    |    | 孔                                     |    |           |
|-----------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|----|----|----|----|---------------------------------------|----|-----------|
|           |          |     |                |                |                |     |                |                |                |                | 直径  | 数量 | 深度 | 直径 | 数量 | 深度 | H<br>( <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> ) | b  | d<br>(H7) |
|           | FL25K    | 120 | 20             | 14             | 4              | 182 | 71             | 80             | 82             | 91             | M6  | 6  | 8  | M5 | 6  | 10 | 28.3                                  | 8  | 25        |
|           | FL50K    | 142 | 22             | 14             | 2              | 218 | 85             | 95             | 97             | 110            | M6  | 6  | 12 | M6 | 6  | 15 | 33.3                                  | 8  | 30        |
|           | FL100K   | 176 | 25             | 18             | 3              | 290 | 105            | 125            | 128            | 145            | M8  | 6  | 12 | M8 | 6  | 20 | 38.3                                  | 10 | 35        |
|           | FL200K   | 200 | 28             | 22             | 5              | 335 | 125            | 140            | 145            | 165            | M10 | 6  | 20 | M8 | 6  | 20 | 48.8                                  | 14 | 45        |

| 性能 | 型号      | 额定转矩<br>/N·m | 线圈(75℃)  |          |          | 允许滑差功率<br>/W<br>100~1000r/min | 允许转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉质量<br>/g |
|----|---------|--------------|----------|----------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------|
|    |         |              | 电流<br>/A | 功率<br>/W | 阻抗<br>/Ω |                               |                              |            |
|    | FL-25K  | 25           | 1.9      | 45.6     | 12.63    | 150~230                       | 1500                         | 27         |
|    | FL-50K  | 50           | 1.6      | 38.4     | 15       | 180~250                       | 1500                         | 46         |
|    | FL-100K | 100          | 2.3      | 55.2     | 10.43    | 230~350                       | 1500                         | 95         |
|    | FL-200K | 200          | 2.6      | 62.4     | 9.23     | 400~600                       | 1500                         | 170        |

注：生产厂家同表 6-3-54 注。

## (3) FL-cm2 型水冷磁粉离合器

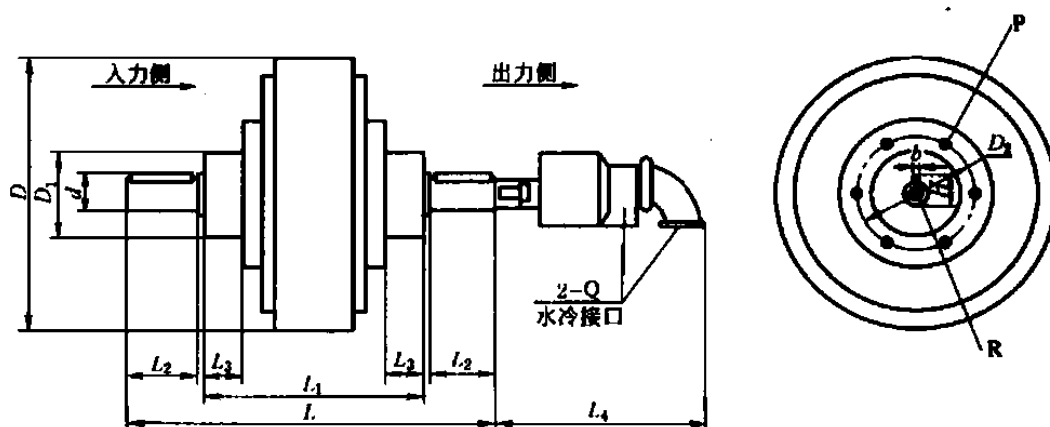




表 6-3-56

FL-cm2 型水冷磁粉离合器外形的尺寸及性能

| 尺寸<br>/mm | 代号<br>型号 | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | P   |    |    | Q   | R   |    | 轴  |                       |                       |
|-----------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|----|----|-----|-----|----|--|-----------------------|-----------------------|
|           |          |     |                |                |                |                |     |                |                | 直径  | 数量 | 深度 |     | 直径  | 深度 | H<br>入侧<br>出侧<br>( $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$ ) | b<br>入侧<br>出侧<br>(p7) | d<br>入侧<br>出侧<br>(h7) |
|           | FL50cm2  | 294 | 172            | 55             | 30             | 150            | 219 | 74             | 100            | M6  | 6  | 10 | 1/2 | M6  | 12 | $\frac{28}{31}$  | $\frac{8}{8}$         | $\frac{25}{28}$       |
|           | FL100cm2 | 360 | 216            | 65             | 28             | 150            | 278 | 100            | 140            | M10 | 6  | 15 | 1/2 | M10 | 20 | 33   | 8                     | 30                    |
|           | FL200cm2 | 408 | 250            | 69             | 30             | 150            | 327 | 110            | 150            | M10 | 6  | 15 | 1/2 | M10 | 20 | 38   | 10                    | 35                    |
|           | FL400cm2 | 500 | 291            | 92             | 35             | 190            | 398 | 130            | 200            | M12 | 8  | 20 | 1/2 | M10 | 20 | 48.5   | 14                    | 45                    |

| 性能<br>(额定<br>电压<br>DC<br>/24V) | 型号       | 额定转矩<br>/N·m | 线圈(75℃)  |          |          | 允许滑差功率/W                   |           | 允许转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉质量<br>/g |
|--------------------------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------------------------|-----------|------------------------------|------------|
|                                |          |              | 电流<br>/A | 功率<br>/W | 阻抗<br>/Ω | 水量<br>/L·min <sup>-1</sup> | 散热率<br>/W |                              |            |
|                                | FL50cm2  | 50           | 2.15     | 51.5     | 11.16    | 3                          | 1200      | 1500                         | 65         |
|                                | FL100cm2 | 100          | 2.4      | 57.6     | 10       | 6                          | 2500      | 1500                         | 150        |
|                                | FL200cm2 | 200          | 2.7      | 64.8     | 8.89     | 9                          | 3500      | 1500                         | 225        |
|                                | FL400cm2 | 400          | 3.8      | 91       | 6.3      | 15                         | 5000      | 1500                         | 330        |

注：生产厂家同表 6-3-54 注。

## 7 液压离合器

### 7.1 液压离合器的特点、型式与应用

液压离合器是利用液压油操纵接合的离合器，接合元件有嵌合式与摩擦式之分。结构上有柱塞式与活塞式之分。

#### (1) 液压离合器的特点

- ① 传递转矩大，尺寸小，尺寸相同时比电磁离合器传递转矩约大 3 倍；
- ② 自行补偿摩擦元件磨损的间隙；
- ③ 接合平稳，无冲击；
- ④ 调节系统油压可在一定范围内调节传递转矩；
- ⑤ 结构复杂，加工精度高，需配液压站。

#### (2) 液压离合器型式与应用

表 6-3-57

| 型式    | 活塞式多盘液压离合器                                     | 柱塞式多盘液压离合器   |
|-------|--|--|
| 简图    | <p>供离合器接合用的压力油入口</p>                           | <p>1—弹簧；2—离合器片；3,4—柱塞；5—制动器片；<br/>6—箱体；7—轴</p>   |
| 特点与应用 | <p>活塞推力大,动作灵敏,但加工精度要求高。常用于机床、工程机械、军事车辆、船舶等</p> | <p>利用柱塞代替活塞,一般用于中小型离合器,如机床用离合器。图中左侧为离合器,右侧为制动器。接合时由A处进油,推动12个柱塞3压紧离合器片2,分离时柱塞3卸压,由弹簧1复位,多个柱塞工作,加压均匀,但结构复杂。由B处进油推动另外6个柱塞4,压紧制动器片5,使轴7受到制动</p> |

## 7.2 液压离合器的计算

传递转矩可按表 6-3-2 及表 6-3-19 中的公式计算,其余按表 6-3-58 中公式计算

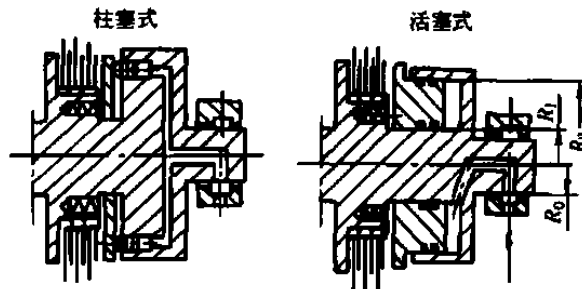


表 6-3-58

| 计算项目 | 计算公式                        | 说明   |  |
|------|-----------------------------|--|--|
| 柱塞式  | 柱塞缸压紧力                      | $Q_c = \frac{\pi}{4} d^2 z (p_c - \Delta p) \times 100 > Q$              | $p_c$ ——油缸工作压力,一般取 $p_c = 0.5 - 2 \text{ MPa}$<br>$\Delta p$ ——压力损失,MPa,一般取 $\Delta p = 0.05 - 0.1 \text{ MPa}$<br>$Q$ ——接合需要的压紧力,N<br>$d$ ——柱塞直径,cm<br>$z$ ——柱塞数日   |
|      | 压力损失对柱塞的阻力                  | $Q_0 = \frac{\pi}{4} d^2 z \Delta p \times 100$                          |  |
|      | 复位弹簧力                       | $Q_1 \geq Q_0$   |  |
| 活塞式  | 活塞缸压紧力                      | $Q_c = \pi (R_2^2 - R_1^2) (p_c - \Delta p) \times 100 - Q_1 > Q$        | $p_c$ ——油液工作压力,MPa,一般取 $p_c = 0.5 - 2.0 \text{ MPa}$<br>$\Delta p$ ——排油需要的压力,MPa,一般取 $\Delta p = 0.05 - 0.10 \text{ MPa}$ ,但需满足 $\Delta p \geq 7.85 \times 10^{-8} n^2 R_0^2$<br>$\mu$ ——摩擦因数<br>$h$ ——密封圈高度,cm<br>$n$ ——油缸转速,r/min<br>$Q$ ——接合需要的压紧力,N<br>$R_1, R_2, R_0$ ——半径,见上图,cm |
|      | 密封圈摩擦阻力<br>对 O 形圈<br>对 Y 形圈 | $Q_r = 0.03 Q$<br>$Q_r = \pi \mu p_c (R_2 + R_1) h \times 100$           |  |
|      | 压力损失对活塞的阻力                  | $Q_0 = \pi (R_2^2 - R_1^2) \Delta p \times 100$                          |  |
|      | 离心力对活塞的阻力                   | $Q_1 = 7.85 \times 10^{-8} n^2 (R_2^2 - R_1^2) (R_2^2 + R_1^2 - 2R_0^2)$ |  |
|      | 转动缸复位弹簧力                    | $Q_1 = Q_0 + Q_r$  |  |
|      | 静止缸复位弹簧力                    | $Q_1 = Q_0 + Q_r$  |  |

## 7.3 活塞式多盘液压离合器的性能及主要尺寸

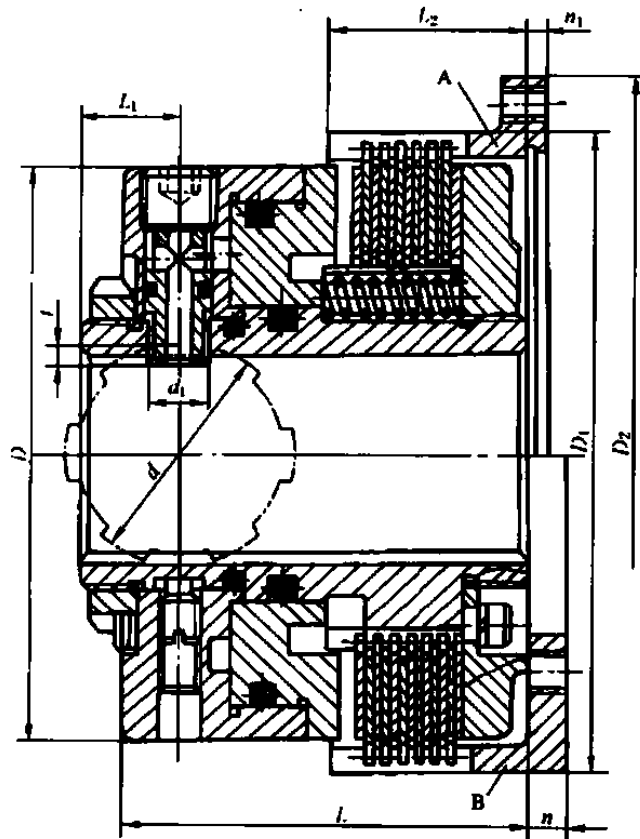


表 6-3-59

mm

| d                                | 许用<br>动转矩<br>/N·m | 许用<br>静转矩<br>/N·m | 工作<br>压力<br>/MPa | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |       | 缸容积<br>/cm <sup>3</sup> |      | 允许相<br>对转速<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | t   | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | n  | n <sub>1</sub> |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------------|-------|-------------------------|------|--|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|
|                                  |                   |                   |                  | 内侧                         | 外侧    | 最小                      | 最大   |  |     |     |                |                |                |     |                |                |    |                |
| 35×30×10<br>40×35×10             | 160               | 250               | 2                | 0.008                      | 0.003 | 20                      | 33.5 | 3000                                   | 6   | 110 | 120            | 145            | 13.5           | 90  | 19             | 40             | 8  | 5              |
| 40×35×10<br>45×40×12<br>50×45×12 |                   |                   |                  |                            |       |                         |      |  |     |     |                |                |                |     |                |                |    |                |
| 50×45×12<br>55×50×14<br>60×54×14 | 400               | 630               |                  | 0.021                      | 0.010 | 30                      | 53   | 2120                                   | 7.5 | 140 | 160            | 185            | 100            | 21  | 42             | 6              |    |                |
| 60×54×14<br>65×58×16<br>70×62×16 |                   |                   |                  |                            |       |                         |      |  |     |     |                |                |                |     |                |                |    |                |
| 65×58×16<br>72×62×16<br>75×65×16 | 630               | 1000              |                  | 0.044                      | 0.020 | 63                      | 106  | 1800                                   | 10  | 160 | 180            | 210            | 15.5           | 115 | 24             | 52             | 10 |                |
| 65×58×16<br>72×62×16<br>75×65×16 |                   |                   |                  |                            |       |                         |      |  |     |     |                |                |                |     |                |                |    |                |
| 65×58×16<br>72×62×16<br>75×65×16 | 1000              | 1600              |                  | 0.075                      | 0.038 | 87                      | 145  | 1600                                   | 7.5 | 180 | 210            | 240            | 120            | 24  | 52             | 10             |    |                |
| 65×58×16<br>72×62×16<br>75×65×16 |                   |                   |                  |                            |       |                         |      |  |     |     |                |                |                |     |                |                |    |                |

注：1. 许用动转矩是指在载荷下接合的许用转矩；许用静转矩是指在空载下接合的许用转矩。

2. 工作压力是指油泵输出油路中的表压值，油泵至离合器油缸间的管路压力损失小于等于0.25MPa。

3. 外片连接件可根据需要制成A、B两种形式之一。

## 8 气压离合器

### 8.1 气压离合器的特点、型式与应用

这是一种利用气压操纵的离合器。常用空气压力为 $0.4 \sim 1\text{MPa}$ ，有活塞式、隔膜式和气胎式。活塞式加压行程大，补偿磨损容易，隔膜式结构紧凑，质量轻，密封性好，动作灵敏，但行程短，寿命短；气胎式传递转矩大，吸振性好，但气胎变形阻力大，气压损失大。

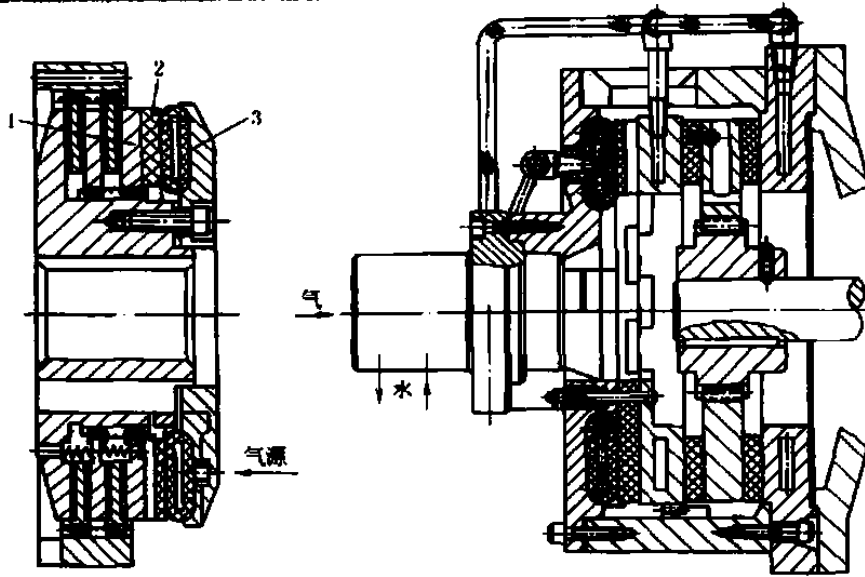
气压离合器比液压离合器接合速度快，接合平稳，可高频离合，自动补偿磨损间隙，维护方便。缺点是排气时有噪声，需有压缩空气源。

表 6-3-60

| 型式          | 气 胎 式   |
|-------------|---|
| 结<br>构<br>图 | <p>结合元件有摩擦盘、摩擦块、摩擦锥盘，常用材料为石棉或粉末冶金，一般为干式。传递转矩大，接合平稳，便于安装，能补偿主从动轴之间的少量角位移和径向位移。允许径向位移<math>3\text{mm}</math>，轴向位移<math>15\text{mm}</math>，角位移在<math>1\text{m}</math>长度上为<math>2\text{mm}</math>。结构紧凑，密封性好，从动部分惯性小，使用寿命长，气胎变形阻力大，材料成本高，使用温度高于<math>60^\circ\text{C}</math>，会降低气胎寿命，低于<math>-20^\circ\text{C}</math>，气胎易变脆破裂。禁止用于油污场合</p> |
|             |   |
|             | <p>(a) 内收式径向气胎离合器</p>   |
|             | <p>1—鼓轮；2—矩形销；3—闸瓦；4—气胎；5—弹簧</p>  |
|             |   |
|             | <p>(b) 外胀式径向离合器</p>   |

型式 气 胎 式

结  
构  
图



左图为双盘轴向  
气动离合器;右图  
为水冷式轴向气动  
离合器

- 1—内圆盘;
- 2—隔热层;
- 3—气胎

(c) 轴向式气胎离合器

特  
点  
、  
应  
用

图 a 内外鼓轮分别与主从动轴固定连接,气胎 4 固定在外轮上,内面有耐磨材料制成的闸瓦 3,空转时瓦块与内鼓轮有 2~3mm 间隙,通入压缩空气时,瓦块向内鼓轮 1 压紧,传递转矩,泄压时,两轴分开

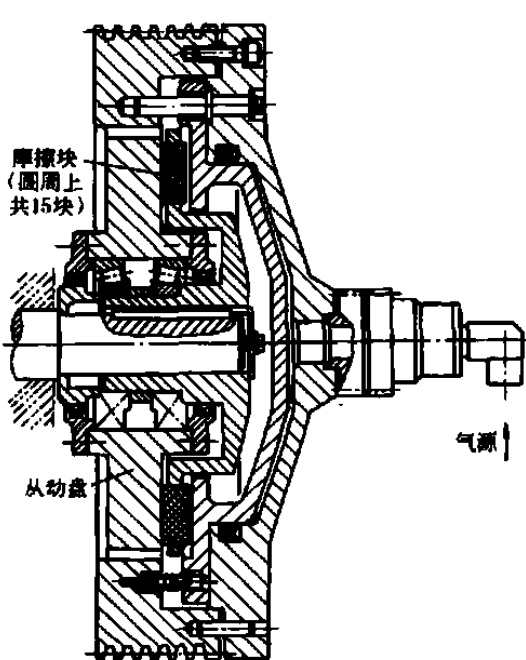
图 b 气胎固定在内轮上,改善了散热条件,但因气胎向外扩张与转动时产生的离心力方向一致,因此在分离时会阻挠离合器脱开,所以没有前一种结构应用广泛

图 c 气胎呈轴向分布,离心力对离合器的高、合都没有影响,且摩擦盘的尺寸较小,重量较轻,但补偿两轴的轴向位移性能不好,故应用不及径向式广泛

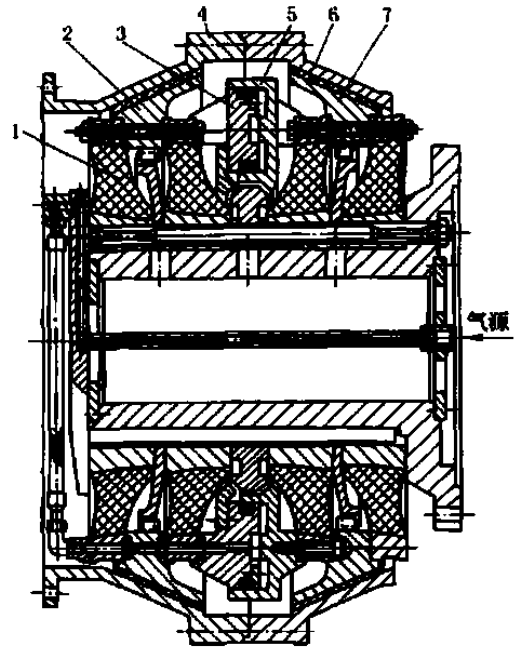
型式 活 塞 式

活塞式气动离合器传动转矩大,使用寿命长,接合平稳,多制成大型离合器,但制造比较复杂,成本较高,重量较大,为防止接合元件的烧蚀和变形,设有良好的散热孔。功率大的要采用通风结构,工作负载大的还可以采用强制水冷却。活塞缸分整圆和环形两种,一般采用 0.4~0.6MPa 的气压;对于大型离合器为了减小尺寸和重量,可以采用 0.75~0.85MPa 气压,活塞式气动离合器在锻压机上应用较多,其他如钻机、造纸机等

结  
构  
图



(a) 圆盘摩擦块活塞式



(b) 高弹性双能式

- 1—弹性元件; 2,7—锥盘; 3—活塞; 4,6—外壳; 5—环形缸

| 型式    | 活塞式  | 隔膜式   |
|-------|--|---|
| 结构图   | <p>(c) 圆盘多片活塞式</p> <p>1—活塞；2—活塞缸；3—离合器片；4—刚性杆；5—制动器片；6—弹簧；7—压盘</p>   | <p>(d) 圆盘双片隔膜式</p> <p>1—壳体；2—外摩擦盘；3—内摩擦盘；4—接盘；5—压盘；6—汽缸盖；7—隔膜；8—刚性杆</p>   |
| 特点、应用 | <p>图 a 结构进气时，活塞左移，压紧摩擦块，离合器接合，排气后，在复位弹簧推力作用下，活塞右移与摩擦块分离，保持一定间隙，离合器脱开，调节弹簧的弹力，可以改变离合时间</p> <p>图 b 结构紧凑，能缓和动力装置轴系的扭振影响，允许有较大的轴线安装误差，额定转矩范围 5600 ~ 108000N · m，最高转速 900 ~ 2800r/min。当中心进气后，活塞 3 和环形缸 5 分别左右移动，使锥盘 2、7 涨开，压向离合器外壳 4、6 时，离合器接合，反之则分离</p> <p>图 c 为圆盘多片气动离合器和制动器，两端悬臂结构，左端为离合器，右端为制动器，采用粉末冶金衬面的摩擦片，结构紧凑。在离合器与制动器之间装有穿过轴心而使二者连锁的刚性杆 4。当活塞缸 2 左侧进气时，活塞压紧离合器片 3，并经刚性杆推动制动器压盘 7 使制动器片 5 松开，开始接合，放气时，活塞靠制动器弹簧 6 复位，离合器脱开</p> | <p>隔膜比活塞重量轻，惯量小，动作灵敏，接合与脱开时间短，密封性好，空气消耗量小，离合器轴向尺寸缩短，膜片用化纤夹层橡胶制成，有弹性，能自动补偿不规则磨损和轴向跳动。可防振动冲击。膜片制造简单，更换方便，调节容易，缺点是压紧行程受一定的限制，膜片寿命短</p> |

## 8.2 气压离合器的计算

传递转矩及接合元件计算见表 6-3-2 及表 6-3-19，其余按表 6-3-61 中公式计算。

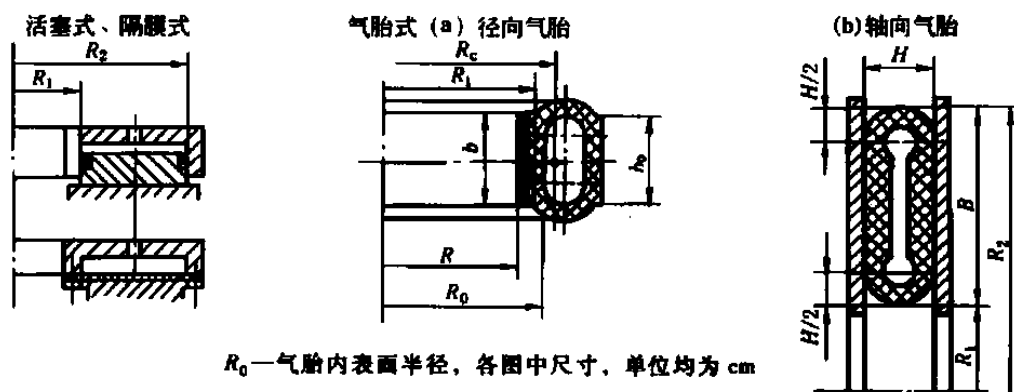


表 6-3-61

| 型式      | 计算项目  | 计算公式   | 单位 | 说明   |
|---------|-------|--|----|--|
| 活塞式、隔膜式 | 汽缸压紧力 | $Q_s = \pi(p_s - \Delta p)(R_2^2 - R_1^2) \times 100 \geq Q$ 当 $R_1 = 0$ 时为整圆缸 | N  | $p_s$ —空气工作压力, MPa, 一般取 $p_s = 0.4 \sim 0.6$ MPa<br>$\Delta p$ —压力损失, MPa, 一般取 $\Delta p = 0.03 \sim 0.07$ MPa<br>$Q$ —传递计算转矩 $T_c$ 时, 接合元件需要的压紧力, N<br>$R_1$ —汽缸内半径, cm<br>$R_2$ —汽缸外半径, cm |

| 型式    | 计算项目            | 计算公式  | 单位                | 说明   |
|-------|-----------------|---|-------------------|--|
| 气胎式   | 许用传递转矩          | $T_p = (Q - F_c) \mu R \geq T_c$<br>$Q = 2\pi R_0 b_0 (\rho_g - \Delta p) \times 100$<br>$F_c = 1.1 \times 10^{-4} G_g R_c n^2$ | N·cm<br>N<br>N    | $Q$ ——气胎内腔充气压力作用在瓦块上的力, N<br>$F_c$ ——作用于瓦块上的离心力, N<br>$\mu$ ——摩擦因数, 见表 6-3-16<br>$b_0$ ——气胎内宽度 cm, $b_0 \approx b$<br>$b$ ——闸瓦宽度, cm, 一般取 $b = (0.4 - 0.7)R$<br>$p_g$ ——空气工作压力, MPa, 一般取 $p_g = 0.6 - 0.8$ MPa<br>$G_g$ ——气胎闸瓦等部分的质量, kg<br>$R_c$ ——气胎闸瓦等部分质心处半径, cm<br>$p_p$ ——许用压强, N/cm <sup>2</sup> , 见表 6-3-16<br>$n$ ——气胎转速, r/min<br>$\tau_p$ ——气胎材料许用切应力, $\tau_p = 30 - 50$ N/cm <sup>2</sup> |
|       | 摩擦面压强           | $p = \frac{T_c \times 100}{2\pi R^2 b \mu} \leq p_p$  | N/cm <sup>2</sup> |  |
|       | 由气胎强度条件确定许用传递转矩 | $T_p = 2\pi b_0 R_1^2 \tau_p \geq T_c$  | N·cm              |  |
| 轴向气胎式 | 气胎压紧力           | $Q_s = 25\pi (\rho_g - \Delta p) [(2R_2 - H)^2 - (2R_1 + H)^2] - cz(h + \delta) \geq Q$   | N                 | $c$ ——复位弹簧刚度, N/cm<br>$z$ ——复位弹簧数量<br>$A$ ——复位弹簧顶压高度, cm<br>$\delta$ ——摩擦片总厚度, cm<br>$Q$ ——接合所需压紧力, N<br>其余同径向气胎   |

注: 1. 气动离合器的接合元件计算与摩擦离合器相同, 见表 6-3-19。

2. 气胎材料一般由耐油橡胶和尼龙或人造丝组合而成。气胎内腔表面覆有一层弹性橡胶, 以保证有良好的密封性能; 中间橡胶用尼龙等帘子线加强, 外壳为橡胶层, 用于保护中间层。

### 8.3 气压离合器的结构尺寸

内收式径向气胎离合器系列的参数和尺寸 (一)

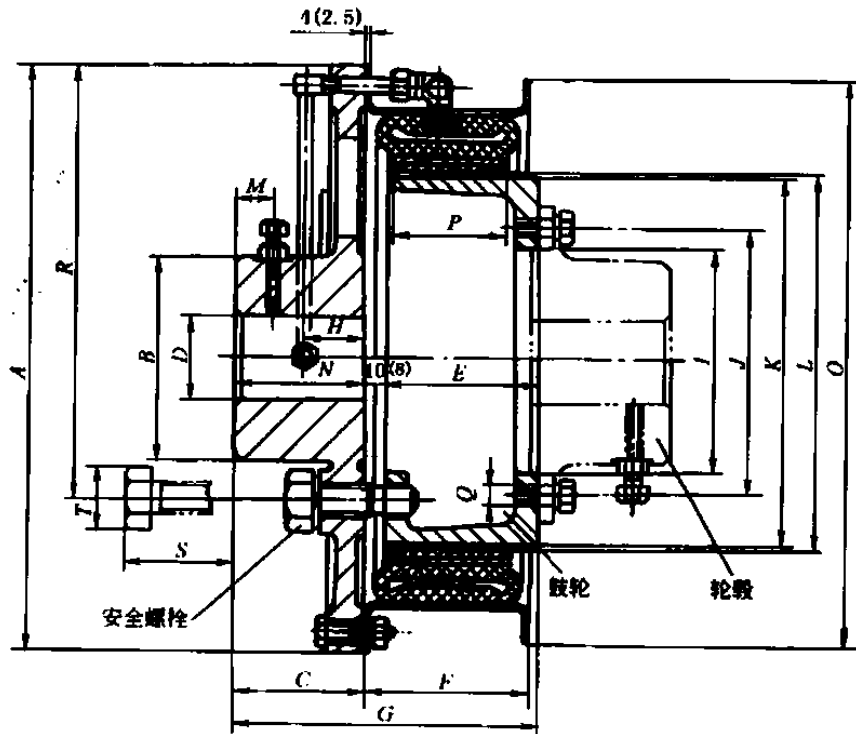


表 6-3-62

mm

| 离合器<br>编号 | 可传递<br>转矩<br>/N·m | 气胎容量<br>/cm <sup>3</sup> | GD <sup>2</sup> /N·m <sup>2</sup> |     |     | A   | B   | C    | D      | E   | F   | G     | H    | I   |
|-----------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|--------|-----|-----|-------|------|-----|
|           |                   |                          | 气胎架                               | 支持架 | 鼓轮  |     |     |      |        |     |     |       |      |     |
| 1         | 120               | 0.6~1.2                  | 0.3                               | 0.7 | 0.2 | 194 | 70  | 47.5 | 20~40  | 65  | 67  | 140.5 | 29.5 |     |
| 2         | 250               | 1.3~2.0                  | 2                                 | 3.5 | 0.6 | 286 | 100 | 65   | 30~60  | 80  | 80  | 155   | 40   | 89  |
| 3         | 510               | 1.9~3.0                  | 4.2                               | 7.5 | 2.4 | 340 | 100 | 75   | 30~60  | 95  | 92  | 180   | 42   | 108 |
| 4         | 980               | 2.9~5.0                  | 11                                | 14  | 6   | 405 | 140 | 90   | 40~90  | 104 | 110 | 204   | 42   | 158 |
| 5         | 1590              | 4.3~7.1                  | 21                                | 25  | 14  | 460 | 160 | 100  | 55~95  | 123 | 125 | 233   | 44   | 185 |
| 6         | 2300              | 5.4~9.0                  | 32                                | 38  | 28  | 510 | 180 | 100  | 65~100 | 134 | 137 | 261   | 44   | 210 |

| 离合器<br>编号 | J   | K   | L   | M  | N    | O     | P   | Q     | R   | S  | T    | 质量/kg |      |      |
|-----------|-----|-----|-----|----|------|-------|-----|-------|-----|----|------|-------|------|------|
|           |     |     |     |    |      |       |     |       |     |    |      | 气胎    | 支持架  | 鼓轮   |
| 1         | —   | 101 | 104 | 18 | 47.5 | 151   | 50  | —     | —   | —  | —    | 1.6   | 3.85 | 3.06 |
| 2         | 108 | 152 | 157 | 25 | 65   | 273.1 | 50  | 8-M10 | —   | —  | —    | 4.1   | 9.51 | 3.7  |
| 3         | 134 | 203 | 208 | 33 | 75   | 327   | 67  | 8-M12 | 156 | 28 | 40.4 | 5.8   | 14.0 | 7.6  |
| 4         | 186 | 254 | 258 | 25 | 90   | 390.5 | 80  | 6-M12 | 200 | 30 | 47.3 | 10.1  | 21.6 | 12.7 |
| 5         | 220 | 304 | 308 | 25 | 100  | 447.7 | 93  | 6-M12 | 244 | 25 | 47.3 | 13.9  | 29.7 | 18.5 |
| 6         | 240 | 355 | 359 | 25 | 110  | 498.5 | 105 | 6-M12 | 286 | 15 | 47.3 | 17.4  | 38.3 | 28.0 |

注: 1. 可传递转矩是以工作气压 0.55MPa 为基准的。

2. 编号 1、2 离合器无安全螺栓; 编号 1 鼓轮和轮毂是整体的, 轮毂外径 90mm, 长度 50mm, 尺寸 G 算至轮毂端部。

内收式径向气胎离合器系列的参数和尺寸 (二)

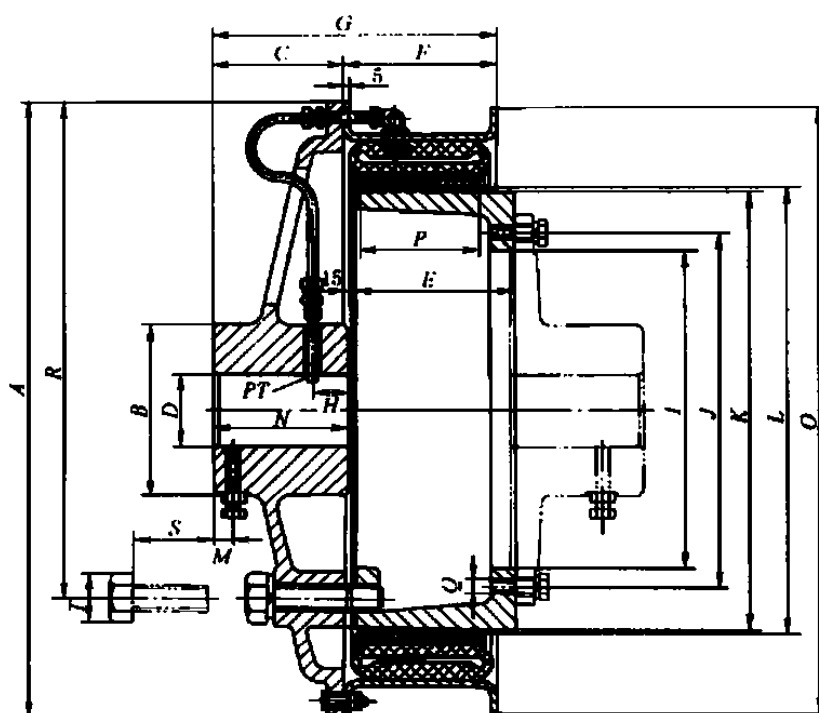




表 6-3-63

mm

| 离合器<br>编号 | 额定<br>转矩<br>/N·m | 气胎容量<br>/cm <sup>3</sup> | GD <sup>2</sup> /N·m <sup>2</sup> |      |      | A    | B   | C   | D       | E   | F   | G   | H  | I   |
|-----------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|------|------|------|-----|-----|---------|-----|-----|-----|----|-----|
|           |                  |                          | 气胎架                               | 支持架  | 鼓轮   |      |     |     |         |     |     |     |    |     |
| 7         | 3110             | 9.3-15.2                 | 54                                | 65   | 30   | 570  | 180 | 135 | 75-100  | 180 | 170 | 330 | 48 | 240 |
| 8         | 4210             | 13.0-18.9                | 72                                | 85   | 51   | 610  | 178 | 140 | 75-100  | 180 | 170 | 335 | 43 | 270 |
| 9         | 5260             | 14.4-20.9                | 97                                | 112  | 79   | 660  | 200 | 140 | 85-115  | 180 | 170 | 335 | 43 | 305 |
| 10        | 6410             | 15.8-23.0                | 125                               | 144  | 115  | 711  | 200 | 140 | 85-115  | 180 | 170 | 335 | 43 | 370 |
| 11        | 7450             | 17.1-25.0                | 156                               | 233  | 151  | 762  | 220 | 160 | 95-130  | 180 | 170 | 335 | 48 | 425 |
| 12        | 8960             | 18.5-27.0                | 200                               | 289  | 200  | 812  | 220 | 165 | 95-130  | 180 | 170 | 360 | 48 | 460 |
| 13        | 11050            | 20.7-30.7                | 269                               | 436  | 269  | 880  | 230 | 165 | 100-140 | 185 | 180 | 365 | 53 | 495 |
| 14        | 12670            | 17.0-29.9                | 455                               | 643  | 359  | 930  | 260 | 190 | 105-150 | 185 | 180 | 390 | 60 | 545 |
| 15        | 14470            | 18.1-31.9                | 544                               | 759  | 511  | 981  | 280 | 190 | 110-160 | 185 | 180 | 390 | 60 | 585 |
| 16        | 16370            | 19.2-33.9                | 647                               | 882  | 634  | 1032 | 280 | 190 | 110-160 | 205 | 180 | 410 | 60 | 635 |
| 17        | 20570            | 21.4-37.8                | 929                               | 1530 | 1080 | 1151 | 300 | 250 | 110-170 | 205 | 180 | 470 | 75 | 730 |

| 离合器<br>编号 | J   | K     | L     | M  | N   | O      | P   | Q      | R   | S   | T    | PT   | 质量/kg |      |      |
|-----------|-----|-------|-------|----|-----|--------|-----|--------|-----|-----|------|------|-------|------|------|
|           |     |       |       |    |     |        |     |        |     |     |      |      | 气胎    | 支持架  | 鼓轮   |
| 7         | 280 | 375   | 380   | 15 | 140 | 560    | 128 | 6-M20  | 310 | 107 | 57.7 | 1/4" | 24.8  | 54.2 | 27.0 |
| 8         | 310 | 406.4 | 411.2 | 20 | 145 | 597    | 128 | 6-M20  | 345 | 107 | 57.7 | 1/4" | 28.7  | 60.8 | 35.1 |
| 9         | 345 | 457.2 | 462   | 20 | 145 | 647.7  | 128 | 8-M20  | 400 | 107 | 57.7 | 1/4" | 32.0  | 71.4 | 44.8 |
| 10        | 410 | 508   | 512.8 | 20 | 145 | 698.5  | 128 | 8-M20  | 440 | 107 | 57.7 | 1/4" | 34.6  | 76.3 | 50.9 |
| 11        | 470 | 558.8 | 563.6 | 20 | 165 | 749.3  | 128 | 10-M20 | 484 | 87  | 57.7 | 1/4" | 37.7  | 103  | 55.0 |
| 12        | 510 | 609.6 | 614.4 | 20 | 170 | 800.2  | 128 | 12-M20 | 534 | 87  | 57.7 | 1/4" | 40.6  | 112  | 61.2 |
| 13        | 545 | 660.4 | 665.2 | 30 | 170 | 863.6  | 138 | 16-M20 | 580 | 112 | 77.4 | 1/4" | 47.2  | 136  | 71.5 |
| 14        | 595 | 711   | 716   | 30 | 195 | 914.4  | 138 | 16-M20 | 625 | 92  | 77.4 | 1/2" | 68.7  | 188  | 80.3 |
| 15        | 630 | 762   | 767   | 30 | 195 | 965.2  | 138 | 18-M20 | 675 | 92  | 77.4 | 1/2" | 72.9  | 206  | 100  |
| 16        | 685 | 813   | 818   | 30 | 195 | 1016   | 138 | 18-M20 | 720 | 92  | 77.4 | 1/2" | 77.3  | 215  | 100  |
| 17        | 780 | 914.5 | 919.5 | 30 | 255 | 1133.5 | 138 | 20-M20 | 805 | 110 | 98.1 | 3/4" | 89.1  | 320  | 145  |

注：额定转矩一栏是以工作气压 0.55MPa 为基准。

隔膜式圆盘摩擦块离合器的参数和尺寸

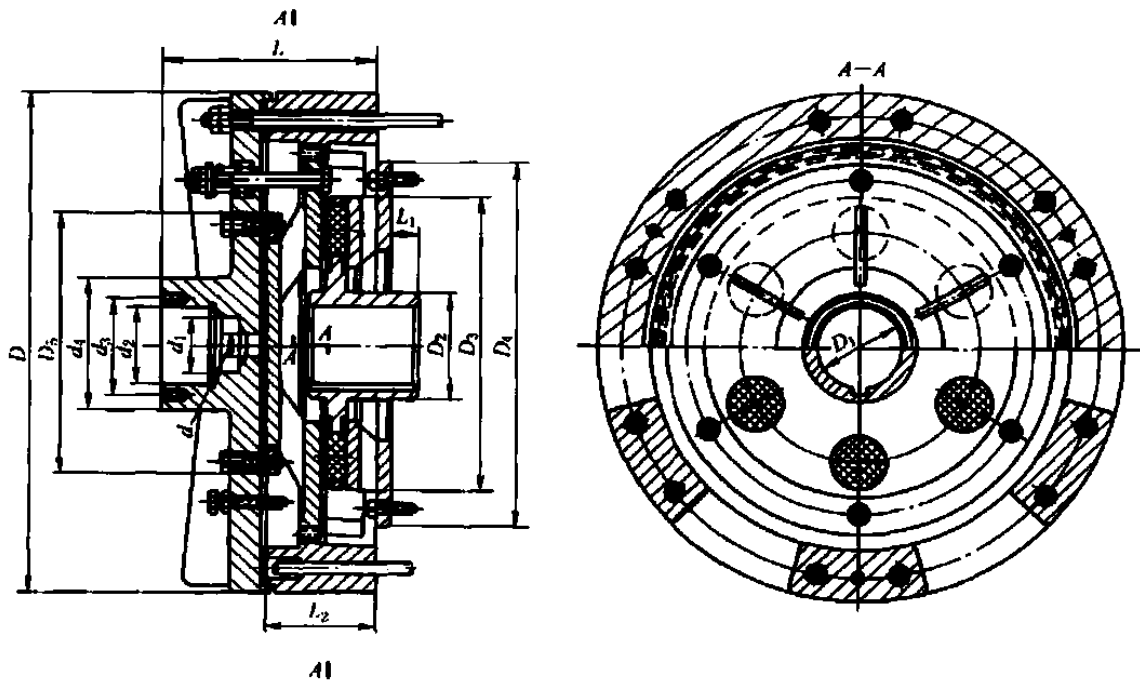


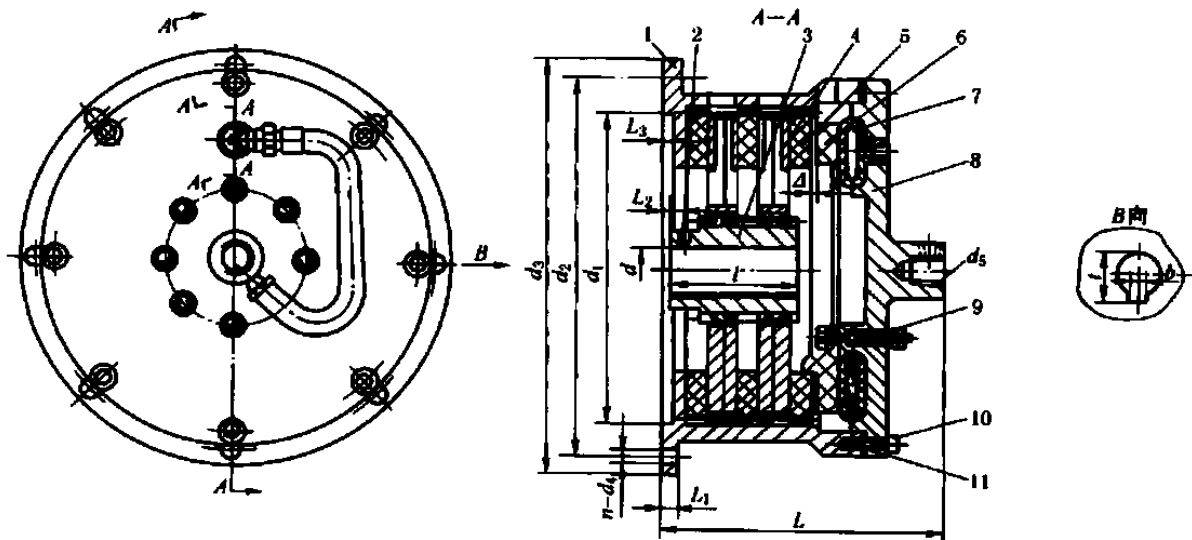
表 6-3-64

mm

| 可传递转矩<br>/N·m | 空气压力<br>/MPa | D    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | d  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | 质量<br>/kg |
|---------------|--------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| 392           | 0.31         | 440  | 60             | 90             | 260            | 330            | 230            | 220 | 39             | 85             | 20 | 50             | 72             | 85             | 120            | 75        |
| 785           | 0.29         | 490  | 70             | 100            | 280            | 350            | 300            | 230 | 49             | 85             | 20 | 50             | 72             | 85             | 120            | 84        |
| 1570          | 0.30         | 600  | 80             | 120            | 360            | 430            | 330            | 245 | 60             | 90             | 20 | 50             | 72             | 85             | 120            | 135       |
| 3090          | 0.33         | 650  | 90             | 130            | 450            | 520            | 440            | 285 | 60             | 110            | 25 | 52             | 80             | 95             | 140            | 195       |
| 6180          | 0.33         | 780  | 100            | 160            | 530            | 610            | 560            | 295 | 71             | 120            | 25 | 52             | 80             | 95             | 140            | 268       |
| 12263         | 0.34         | 930  | 125            | 180            | 650            | 700            | 680            | 335 | 76             | 140            | 25 | 52             | 80             | 95             | 140            | 435       |
| 17658         | 0.34         | 1020 | 140            | 210            | 730            | 810            | 750            | 355 | 96             | 140            | 25 | 52             | 80             | 95             | 140            | 525       |
| 24525         | 0.39         | 1120 | 160            | 240            | 830            | 920            | 810            | 425 | 118            | 165            | 42 | 75             | 110            | 130            | 160            | 737       |
| 34826         | 0.36         | 1250 | 180            | 260            | 900            | 1000           | 950            | 455 | 148            | 165            | 42 | 75             | 110            | 130            | 160            | 906       |
| 49050         | 0.35         | 1400 | 200            | 300            | 1020           | 1120           | 1060           | 525 | 178            | 190            | 42 | 75             | 110            | 130            | 160            | 1273      |
| 69651         | 0.39         | 1500 | 220            | 320            | 1160           | 1260           | 1110           | 545 | 198            | 190            | 42 | 75             | 110            | 130            | 160            | 1469      |

## 8.4 QPL 型气动盘式离合器

QPL 型气动盘式离合器 (摘自 JB/T 7005—1993)



- 1—壳体；2—紧定螺钉；3—轴套；4—内盘；5—摩擦盘；6—压板；7—气囊；8—端盖；  
9—复位弹簧；10—螺钉；11—半圆垫片

标记示例：

额定转矩为 4160N·m 的离合器，标记为：

QPL5 离合器 JB/T 7005—1993

表 6-3-65

mm

| 型号    | 转矩 $T$<br>/N·m |       | 许用<br>转速<br>$n_p$<br>/r·min <sup>-1</sup> | $d$<br>(H7) | $l$ | $d_1$<br>(H8) | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$             | $L$ | $l_1$ | $L_2$ | $L_3$ | 轴套内孔<br>键槽尺寸 |       | $n$ | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |           | 质量<br>/kg |
|-------|----------------|-------|---|-------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------------------|-----|-------|-------|-------|--------------|-------|-----|----------------------------|-----------|-----------|
|       | 额定             | 动态    |   |             |     |               |       |       |       |                   |     |       |       |       | $b$          | $t$   |     | 离合器                        | 轴套<br>和内盘 |           |
| QPL1  | 312            | 520   | 1800                                      | 45          | 82  | 190           | 203   | 220   | 9     | Re $\frac{3}{4}$  | 178 | 6     | 1.5   | 2     | 14           | 48.8  | 4   | 0.138                      | 0.0141    | 20        |
| QPL2  | 660            | 1100  | 1750                                      | 55          | 82  | 220           | 280   | 310   | 13.5  | Re $\frac{3}{4}$  | 192 | 13    | 6     | 8     | 16           | 59.3  | 6   | 0.357                      | 0.0409    | 32        |
| QPL3  | 1540           | 2560  | 1400                                      | 63          | 110 | 295           | 375   | 400   | 17.5  | Re $\frac{3}{4}$  | 235 | 16    | 10    | 6     | 18           | 67.4  | 6   | 1.42                       | 0.175     | 75        |
| QPL4  | 2680           | 4420  | 1200                                      | 80          | 114 | 370           | 445   | 470   | 17.5  | Re $\frac{3}{4}$  | 248 | 16    | 10    | 10    | 22           | 85.4  | 8   | 2.85                       | 0.446     | 105       |
| QPL5  | 4160           | 6900  | 1100                                      | 100         | 120 | 410           | 510   | 540   | 17.5  | Re1               | 260 | 16    | 10    | 10    | 28           | 106.4 | 12  | 5.25                       | 0.761     | 148       |
| QPL6  | 6320           | 10400 | 1000                                      | 120         | 120 | 470           | 560   | 590   | 17.5  | Re1               | 280 | 16    | 10    | 11    | 32           | 127.4 | 12  | 7.60                       | 1.216     | 171       |
| QPL7  | 8600           | 14300 | 900                                       | 130         | 130 | 540           | 648   | 685   | 17.5  | Re1               | 305 | 19    | 8     | 19    | 32           | 137.4 | 12  | 14.60                      | 2.385     | 264       |
| QPL8  | 15100          | 25000 | 700                                       | 150         | 130 | 620           | 730   | 760   | 17.5  | Re1 $\frac{3}{4}$ | 315 | 19    | 6     | 19    | 36           | 158.4 | 12  | 26.80                      | 3.961     | 365       |
| QPL9  | 16800          | 28000 | 650                                       | 160         | 175 | 700           | 800   | 830   | 17.5  | Re1 $\frac{3}{4}$ | 350 | 19    | 6     | 19    | 40           | 169.4 | 16  | 35.00                      | 6.950     | 426       |
| QPL10 | 32000          | 53000 | 600                                       | 180         | 180 | 775           | 900   | 940   | 22    | Re1 $\frac{3}{4}$ | 366 | 19    | 6     | 19    | 45           | 190.4 | 18  | 62.50                      | 10.261    | 640       |
| QPL11 | 49600          | 82000 | 500                                       | 220         | 230 | 925           | 1065  | 1105  | 22    | Re1 $\frac{3}{4}$ | 404 | 22    | 5     | 16    | 50           | 231.4 | 18  | 133                        | 26.471    | 905       |

注: 1. 动态转矩为离合器的全部传动能力, 选用时按照额定转矩直接选用。

2. 平键只能传递部分转矩, 对于平键不能传递的转矩应由过盈配合传递。

3. 表中转矩  $T$  指气囊进口处压力为 0.5MPa 时的转矩。

整机装配前应清除各处异物, 并用 GB 1922 中的 NY-190 溶剂油清洗快速排气阀。各摩擦盘与内盘的接触面积不得小于 85%, 摩擦盘的磨损性能应符合表 6-3-66 的规定并满足强度、硬度、冲击韧性的要求。

表 6-3-66

## 磨损性能

| 项 目                              |      | 指 标                                |
|----------------------------------|------|------------------------------------|
| 静摩擦因数 $\mu_j$                    |      | 0.35 <sup>0</sup> <sub>-0.06</sub> |
| 磨损率 $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /J | 100℃ | ≤0.17                              |
|                                  | 150℃ |                                    |
|                                  | 200℃ |                                    |

将转动惯量和内盘转速调到一定值, 以每分钟 25 次离合频率, 在气压为 0.5MPa 时连续离合, 直到平衡温度为止, 测量下列项目。

① 平衡温度;

② 从常温开始, 每隔 20℃ 时的静摩擦因数。

静摩擦因数  $\mu_j$  的计算如下

$$\mu_j = \frac{T}{nF_a R_t}$$

式中  $T$ ——实测离合器传递转矩, N·m;

$F_a$ ——轴向压紧力, N;

$n$ ——摩擦副数量;

$R_t$ ——有效摩擦半径, m。

$$R_t = \frac{2}{3} \times \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

式中  $R$ ——摩擦副外半径, m;

$r$ ——摩擦副内半径, m。

气囊由橡胶制成, 其性能应符合以下要求。

扯断强度: 内胶层不小于 19N/m<sup>2</sup>, 外胶层不小于 15N/m<sup>2</sup>。

扯断伸长率: 内、外胶层为 400% - 430%。

热空气老化试验: 在 100℃ 温度时, 24h, 性能降低不得大于 30%。

扯断永久变形: 内、外胶层均不大于 25%。

邵尔 A 硬度: 外胶层为 60 ± 5, 内胶层为 45 ± 5。

## 8.5 气压离合器的接合元件产品

### (1) EB 型离合器尺寸及性能

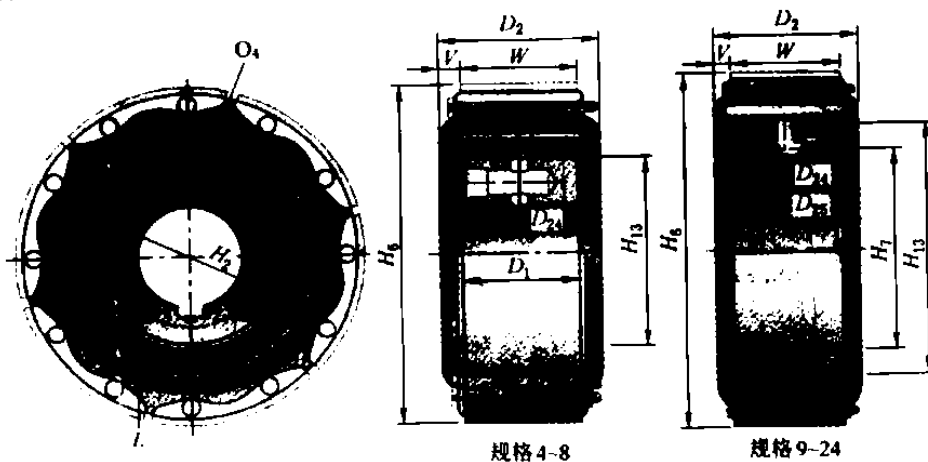


表 6-3-67

| 规格        | 部件代码   | 额定转矩<br>/N·m | 最大转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 摩擦面面积<br>/cm <sup>2</sup> | 衬垫厚度/mm |     | 最大转鼓直径<br>/mm |
|-----------|--------|--------------|------------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------|---------|-----|---------------|
|           |        |              |                              |                            |           |                           | 新垫      | 磨损后 |               |
| 4EB125    | 143019 | 44.1         | 1800                         | 0.004                      | 1.0       | 84                        |         |     | 104           |
| 6EB200    | 143022 | 103          | 1800                         | 0.11                       | 3.2       | 232                       | 4       | 2   | 155           |
| 8EB250    | 143117 | 251          | 1800                         | 0.45                       | 8.6       | 387                       | 3       | 2   | 205           |
| 9EB325    | 143274 | 424          | 1800                         | 0.042                      | 4.1       | 568                       | 5       | 2   | 231           |
| 10EB300   | 143119 | 483          | 1800                         | 0.042                      | 4.5       | 587                       | 5       | 2   | 256           |
| 12EB350   | 143122 | 848          | 1800                         | 0.126                      | 7.2       | 813                       | 5       | 2   | 307           |
| 14EB400   | 143126 | 1360         | 1500                         | 0.210                      | 10        | 1077                      | 5       | 2   | 358           |
| 16EB475   | 143129 | 2120         | 1300                         | 0.462                      | 18        | 1496                      | 7       | 2   | 410           |
| 19EB475   | 143131 | 3050         | 1100                         | 0.840                      | 22        | 1742                      | 7       | 2   | 486           |
| 21.5EB475 | 143134 | 4070         | 1000                         | 1.43                       | 28        | 1974                      | 7       | 2   | 549           |
| 24EB475   | 143137 | 5090         | 900                          | 1.64                       | 31        | 2219                      | 7       | 2   | 626           |

| 规格        | 部件代码   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>24</sub> | D <sub>25</sub> | H <sub>2</sub> | H <sub>6</sub> | H <sub>7</sub> | H <sub>13</sub> | L  |         | O <sub>4</sub> | V   | 摩擦件 W |      |
|-----------|--------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----|---------|----------------|-----|-------|------|
|           |        | /mm            |                |                 |                 |                |                |                |                 |    | 个数      | 直径/mm          | /mm |       | 数量个数 |
| 4EB125    | 143019 | 38             | 44             | 19              | —               | 54             | 100            | —              | 70              | 4  | 5/16-18 | 1/4-18         | 6   | 10    | 32   |
| 6EB200    | 143022 | 51             | 70             | 25              | —               | 64             | 150            | —              | 86              | 4  | 3/8-16  | 1/4-18         | 10  | 6     | 51   |
| 8EB250    | 143117 | 64             | 83             | 32              | —               | 111            | 199            | —              | 137             | 4  | 3/8-16  | 1/8-27         | 10  | 8     | 64   |
| 9EB325    | 143274 | —              | 105            | 47              | 5               | 117            | 225            | 117            | 152             | 8  | 13      | 8              | 11  | 9     | 83   |
| 10EB300   | 143119 | —              | 99             | 40              | 4               | 133            | 250            | 141            | 178             | 8  | 13      | 8              | 11  | 10    | 76   |
| 12EB350   | 143122 | —              | 111            | 48              | 5               | 184            | 301            | 192            | 229             | 12 | 13      | 8              | 11  | 12    | 89   |
| 14EB400   | 143126 | —              | 124            | 48              | 5               | 235            | 352            | 243            | 279             | 12 | 13      | 8              | 11  | 14    | 102  |
| 16EB475   | 143129 | —              | 162            | 64              | 6               | 245            | 402            | 244            | 289             | 8  | 13      | 10             | 21  | 12    | 121  |
| 19EB475   | 143131 | —              | 162            | 64              | 6               | 279            | 478            | 279            | 365             | 6  | 19      | 10             | 21  | 14    | 121  |
| 21.5EB475 | 143134 | —              | 162            | 64              | 8               | 343            | 541            | 343            | 429             | 8  | 19      | 10             | 21  | 16    | 121  |
| 24EB475   | 143137 | —              | 162            | 64              | 8               | 406            | 605            | 406            | 492             | 8  | 19      | 10             | 21  | 18    | 121  |

注：1. 规格中 EB 前的数字表示转鼓膨胀后摩擦片的名义直径 (in)，EB 后的数字表示摩擦片宽度的 100 倍 (即 125 表示宽度为 1.25in)。

2. O<sub>4</sub> 是美国管螺纹。

3. 额定转矩表示空气压力为 0.52MPa 时的动转矩数值，静转矩可相应增加 25%。

4. 经销公司为伊顿工业离合制动器 (上海) 有限公司，电话 021-50484811；生产厂家为美国伊顿集团 (EATON) Airflex 公司。

(2) ER 型离合器尺寸及性能

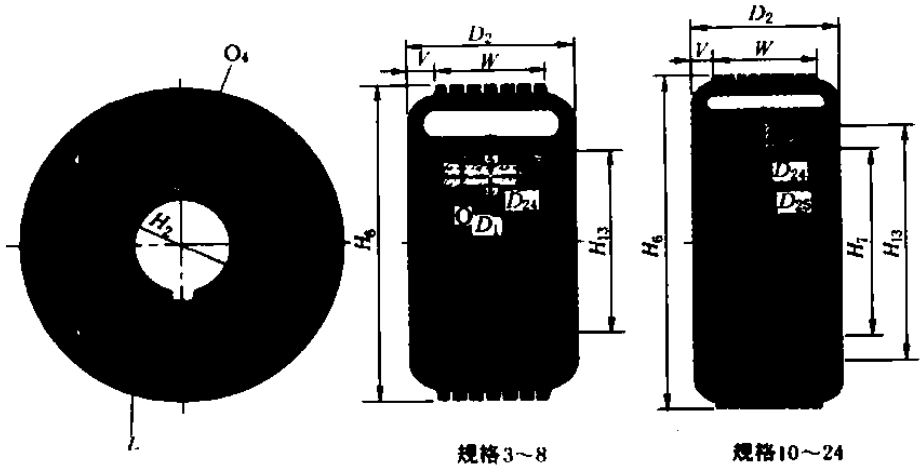


表 6-3-68

| 规格        | 部件代码   | 额定转矩<br>/N·m | 最大转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 最大转鼓直径<br>/mm |
|-----------|--------|--------------|------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|
| 3ER125    | 512175 | 45.2         | 1800                         | 0.001                      | 0.5       | 78            |
| 6ER200    | 145158 | 174          | 1800                         | 0.004                      | 3.2       | 155           |
| 8ER250    | 145159 | 401          | 1800                         | 0.02                       | 8.2       | 205           |
| 10ER300   | 145161 | 746          | 1800                         | 0.03                       | 3.6       | 256           |
| 12ER350   | 145164 | 1390         | 1800                         | 0.08                       | 5.9       | 307           |
| 14ER400   | 145168 | 2550         | 1500                         | 0.17                       | 7.7       | 358           |
| 16ER475   | 145171 | 3680         | 1300                         | 0.29                       | 14        | 410           |
| 19ER475   | 145174 | 5380         | 1100                         | 0.63                       | 18        | 486           |
| 21.5ER475 | 145177 | 7120         | 1000                         | 1.13                       | 24        | 549           |
| 24ER475   | 145180 | 9440         | 900                          | 1.72                       | 28        | 613           |

| 规格        | 部件代码   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>24</sub> | D <sub>25</sub> | H <sub>2</sub> | H <sub>6</sub> | H <sub>7</sub> | H <sub>13</sub> | L   |        |       | O     | O <sub>4</sub> | V  | 摩擦件宽度<br>W |
|-----------|--------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----|--------|-------|-------|----------------|----|------------|
|           |        | mm             |                |                 |                 |                |                |                |                 |     | 个数     | 直径/mm | 深度/mm | mm             |    |            |
| 3ER125    | 512175 | 38             | 44             | 19              | —               | N/A            | 75             | —              | 44              | N/A | N/A    | N/A   | 10    | N/A            | 6  | 32         |
| 6ER200    | 145158 | 51             | 78             | 25              | —               | 64             | 150            | —              | 86              | 4   | 3/8-16 | 16    | 8     | 1/4-18         | 13 | 51         |
| 8ER250    | 145159 | 64             | 90             | 32              | —               | 111            | 201            | —              | 137             | 4   | 3/8-16 | 22    | 8     | 1/4-18         | 13 | 64         |
| 10ER300   | 145161 | —              | 108            | 40              | 4               | 133            | 251            | 141            | 178             | 8   | 13     | —     | —     | 8              | 16 | 76         |
| 12ER350   | 145164 | —              | 121            | 48              | 5               | 184            | 302            | 192            | 229             | 12  | 13     | —     | —     | 8              | 16 | 89         |
| 14ER400   | 145168 | —              | 133            | 48              | 5               | 235            | 353            | 243            | 279             | 12  | 13     | —     | —     | 8              | 16 | 102        |
| 16ER475   | 145171 | —              | 168            | 64              | 6               | 245            | 402            | 244            | 289             | 8   | 13     | —     | —     | 10             | 24 | 121        |
| 19ER475   | 145174 | —              | 168            | 64              | 6               | 279            | 478            | 279            | 365             | 8   | 19     | —     | —     | 10             | 24 | 121        |
| 21.5ER475 | 145177 | —              | 168            | 64              | 8               | 343            | 541            | 343            | 429             | 8   | 19     | —     | —     | 10             | 24 | 121        |
| 24ER475   | 145180 | —              | 168            | 64              | 8               | 406            | 605            | 406            | 492             | 8   | 19     | —     | —     | 10             | 24 | 121        |

注：1. 表列额定转矩为静转矩（空气压力为0.52MPa时）。

2. 列中L为美国螺纹标准，O<sub>4</sub>为美国管螺纹。

3. 生产厂家见表6-3-37注4。

## (3) CB型单鼓离合器尺寸及性能(一)

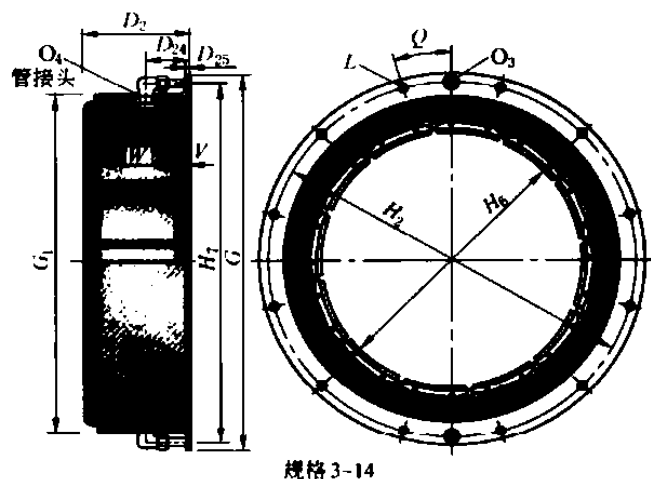


表 6-3-69

| 规格      | 部件代码   | 额定转矩<br>/N·m | $D_2$ | $D_{24}$ | $D_{25}$ | $G$   | $G_1$ | $H_2$ | $H_6$ | $H_7$ | $L$ (螺栓孔) |    | $O_3$ | $O_4$  | $Q$    | $V$ | $W$  |     |
|---------|--------|--------------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|----|-------|--------|--------|-----|------|-----|
|         |        |              | mm    |          |          |       |       |       |       |       |           |    | 数量    | 尺寸/mm  | mm     |     | /(°) | /mm |
| 3CB150  | 142252 | 40.7         | 55    | 30       | 2        | 160.0 | 123   | 146.0 | 80    | 146   | 8         | 6  | 7     | 1/8-27 | 22.500 | 9   | 6    | 38  |
| 4CB200  | 142840 | 113          | 67    | 35       | 2        | 184.1 | 148   | 169.9 | 105   | 170   | 8         | 6  | 5     | 1/8-27 | 22.500 | 10  | 6    | 51  |
| 5CB200  | 142253 | 165          | 72    | 38       | 2        | 224.0 | 183   | 205.0 | 131   | 205   | 8         | 8  | 7     | 1/8-27 | 22.500 | 12  | 6    | 51  |
| 6CB200  | 142095 | 231          | 75    | 40       | 2        | 273.1 | 230   | 254.0 | 156   | 254   | 8         | 10 | 8     | 3/8-18 | 22.500 | 14  | 6    | 51  |
| 8CB250  | 142096 | 485          | 87    | 48       | 2        | 327.0 | 284   | 308.0 | 207   | 308   | 8         | 10 | 8     | 3/8-18 | 22.500 | 14  | 8    | 64  |
| 10CB300 | 142197 | 921          | 105   | 51       | 5        | 390.5 | 346   | 371.5 | 257   | 371   | 12        | 10 | 8     | 3/8-18 | 15.000 | 17  | 10   | 76  |
| 12CB350 | 142098 | 1500         | 120   | 51       | 5        | 447.7 | 403   | 428.6 | 308   | 429   | 14        | 10 | 8     | 3/8-18 | 12.857 | 17  | 12   | 89  |
| 14CB400 | 142087 | 2230         | 133   | 51       | 5        | 498.5 | 454   | 479.4 | 359   | 479   | 16        | 10 | 8     | 3/8-18 | 11.250 | 17  | 14   | 102 |

| 规格      | 部件代码   | 最大转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 摩擦面积<br>/cm <sup>2</sup> | 摩擦衬垫厚度 |     | 最小转鼓直径<br>mm |
|---------|--------|------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------------|--------|-----|--------------|
|         |        |                              |                            |           |                          | 新垫     | 磨损后 |              |
| 3CB150  | 142252 | 2000                         | 0.00                       | 0.8       | 90.3                     | 5      | 1   | 74           |
| 4CB200  | 142840 | 2000                         | 0.01                       | 1.1       | 148.4                    | 3      | 1   | 99           |
| 5CB200  | 142253 | 2000                         | 0.02                       | 1.6       | 193.5                    | 5      | 1   | 124          |
| 6CB200  | 142095 | 1800                         | 0.04                       | 3.2       | 232.2                    | 4      | 2   | 150          |
| 8CB250  | 142096 | 1800                         | 0.08                       | 4.1       | 393.5                    | 3      | 2   | 201          |
| 10CB300 | 142197 | 1800                         | 0.25                       | 8.6       | 587.0                    | 5      | 2   | 251          |
| 12CB350 | 142098 | 1800                         | 0.46                       | 12        | 825.6                    | 5      | 2   | 302          |
| 14CB400 | 142087 | 1800                         | 0.71                       | 14        | 1096.5                   | 5      | 2   | 353          |

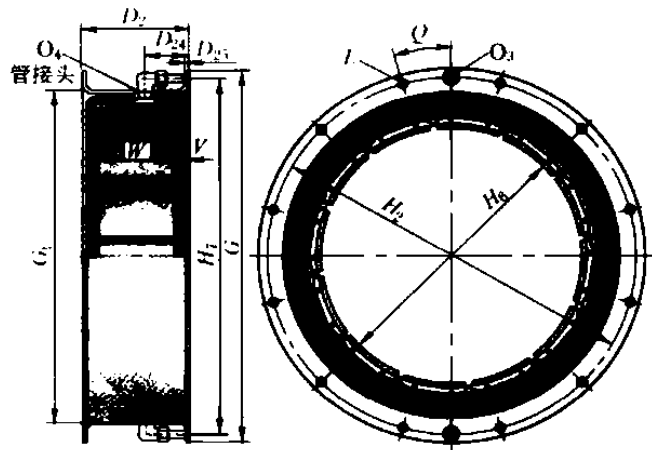
注: 1. 规格中 CB 前的数字表示连接的摩擦轮鼓的名义外径 (in), CB 后的数字表示摩擦垫的宽度的 100 倍 (即 150 表示宽度为 1.5in)。

2. 表中额定转矩表示空气压力为 0.52MPa 时的动转矩。静转矩可相应增加 25%。

3.  $O_4$  为美国管螺纹。

4. 生产厂家见表 6-3-67 注 4。

(4) CB 型单鼓离合器尺寸及性能 (二)



规格 12-45

表 6-3-70

| 规格      | 部件代码   | 额定转矩<br>/N·m | D <sub>2</sub> | D <sub>24</sub> | D <sub>25</sub> | G      | G <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | H <sub>6</sub> | H <sub>7</sub> | L(螺栓孔) |    | O <sub>3</sub> | O <sub>4</sub> | Q      | V  | W    |     |
|---------|--------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|----|----------------|----------------|--------|----|------|-----|
|         |        |              | mm             |                 |                 |        |                |                |                |                |        |    | 数量             | 尺寸/mm          | mm     |    | /(°) | /mm |
| 12CB350 | 142098 | 1500         | 124            | 51              | 5               | 447.7  | 403            | 428.6          | 308            | 429            | 14     | 10 | 8              | 3/8-18         | 12.857 | 17 | 12   | 89  |
| 14CB400 | 142087 | 2230         | 137            | 51              | 5               | 498.5  | 454            | 479.4          | 359            | 479            | 16     | 10 | 8              | 3/8-18         | 11.250 | 17 | 14   | 102 |
| 16CB500 | 142211 | 3980         | 168            | 64              | 5               | 596.9  | 527            | 571.5          | 411            | 565            | 8      | 13 | 10             | 3/8-18         | 22.500 | 21 | 10   | 127 |
| 18CB500 | 142264 | 4970         | 168            | 64              | 5               | 647.7  | 578            | 619.1          | 462            | 619            | 12     | 13 | 10             | 3/8-18         | 15.000 | 21 | 11   | 127 |
| 20CB500 | 142265 | 6060         | 168            | 64              | 5               | 698.5  | 629            | 669.9          | 513            | 670            | 12     | 13 | 10             | 3/8-18         | 15.000 | 21 | 12   | 127 |
| 22CB500 | 142266 | 7040         | 168            | 64              | 5               | 749.3  | 679            | 720.7          | 564            | 721            | 12     | 13 | 10             | 3/8-18         | 15.000 | 21 | 13   | 127 |
| 24CB500 | 142267 | 8480         | 168            | 64              | 5               | 800.1  | 730            | 771.5          | 614            | 772            | 16     | 13 | 10             | 3/8-18         | 11.250 | 21 | 14   | 127 |
| 26CB525 | 142268 | 10400        | 176            | 64              | 6               | 863.6  | 787            | 831.9          | 665            | 826            | 16     | 16 | 13             | 1/2-14         | 11.250 | 21 | 16   | 133 |
| 28CB525 | 142269 | 12000        | 176            | 64              | 6               | 914.4  | 838            | 882.7          | 716            | 876            | 16     | 16 | 13             | 1/2-14         | 11.250 | 21 | 17   | 133 |
| 30CB525 | 142270 | 13700        | 176            | 64              | 6               | 965.2  | 889            | 933.5          | 767            | 927            | 16     | 16 | 13             | 1/2-14         | 11.250 | 21 | 18   | 133 |
| 32CB525 | 142271 | 15500        | 176            | 64              | 6               | 1016.0 | 940            | 984.3          | 818            | 978            | 18     | 16 | 13             | 1/2-14         | -      | 21 | 19   | 133 |
| 36CB525 | 142272 | 19400        | 176            | 70              | 7               | 1133.5 | 1056           | 1095.4         | 919            | 1099           | 18     | 19 | 16             | 3/4-14         | -      | 21 | 22   | 133 |
| 40CB525 | 142273 | 23800        | 176            | 70              | 7               | 1235.1 | 1157           | 1197.0         | 1021           | 1200           | 20     | 19 | 16             | 3/4-14         | 9.000  | 21 | 24   | 133 |
| 45CB525 | 142081 | 29400        | 176            | 70              | 7               | 1362.1 | 1287           | 1324.0         | 1148           | 1327           | 24     | 19 | 16             | 3/4-14         | 7.500  | 21 | 27   | 133 |

| 规格      | 部件代码   | 最大转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 摩擦面积<br>/cm <sup>2</sup> | 摩擦衬垫厚度 |     | 最小转鼓直径 |
|---------|--------|------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------------|--------|-----|--------|
|         |        |                              |                            |           |                          | 新垫     | 磨损后 |        |
|         |        |                              |                            |           |                          | mm     |     |        |
| 12CB350 | 142098 | 1800                         | 0.50                       | 14        | 826                      | 5      | 2   | 302    |
| 14CB400 | 142087 | 1800                         | 0.88                       | 16        | 1097                     | 5      | 2   | 353    |
| 16CB500 | 142211 | 1550                         | 2.18                       | 34        | 1554                     | 7      | 2   | 403    |
| 18CB500 | 142264 | 1400                         | 2.94                       | 37        | 1690                     | 7      | 2   | 454    |
| 20CB500 | 142265 | 1300                         | 3.78                       | 40        | 1858                     | 7      | 2   | 505    |
| 22CB500 | 142266 | 1250                         | 4.79                       | 43        | 2012                     | 7      | 2   | 555    |
| 24CB500 | 142267 | 1200                         | 5.96                       | 46        | 2180                     | 7      | 2   | 606    |
| 26CB525 | 142268 | 1100                         | 8.82                       | 60        | 2606                     | 8      | 2   | 656    |
| 28CB525 | 142269 | 1000                         | 10.58                      | 63        | 2774                     | 8      | 2   | 706    |
| 30CB525 | 142270 | 950                          | 12.73                      | 67        | 2954                     | 8      | 2   | 757    |
| 32CB525 | 142271 | 900                          | 15.08                      | 71        | 3115                     | 8      | 2   | 808    |
| 36CB525 | 142272 | 800                          | 21.42                      | 81        | 3548                     | 8      | 2   | 910    |
| 40CB525 | 142273 | 750                          | 30.66                      | 91        | 3935                     | 8      | 2   | 1011   |
| 45CB525 | 142081 | 670                          | 46.83                      | 119       | 4354                     | 8      | 2   | 1137   |

注: 1. 规格中 CB 前的数字表示连接的摩擦轮鼓的名义外径 (in), CB 后的数字表示摩擦垫的宽度的 100 倍 (即 150 表示宽度为 1.5in)。

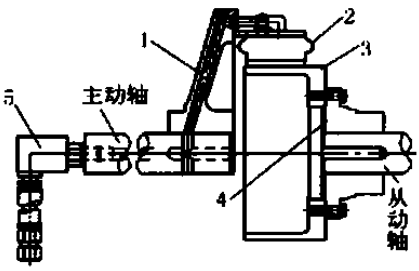
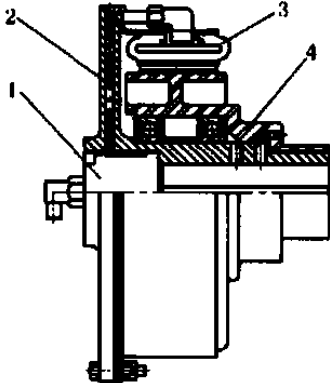
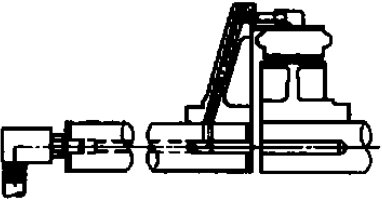
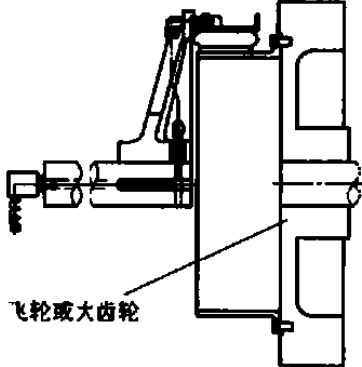
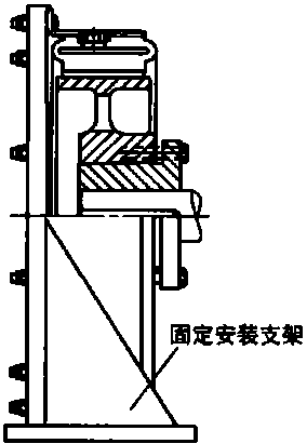
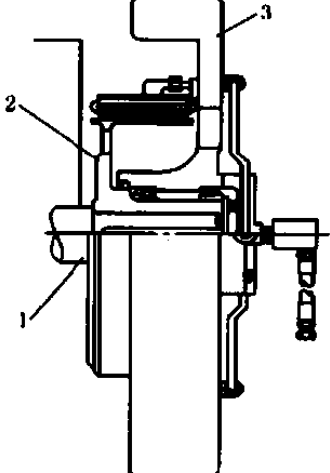
2. 表中额定转矩表示空气压力为 0.52MPa 时的动转矩。静转矩可相应增加 25%。

3. O<sub>4</sub> 为美国管螺纹。

4. 生产厂家见表 6-3-67 注 4。

## (5) 气压离合元件的安装示例

表 6-3-71

| 图 例   | 说 明   | 图 例   | 说 明   |
|---|---|---|---|
|  <p>1—法兰;2—离合器;3—摩擦轮鼓;<br/>4—轮鼓轴套;5—进气旋转接头</p> | <p>本图表示主、从动轴端间有一定距离的安装方式,离合器 2 安装在法兰 1 上,法兰安装在主动轴上,摩擦轮鼓 3 通过轮鼓轴套 4 安装在从动轴上。这种方式,在拆卸离合器与轮鼓时不必移动主、从动轴</p> |  <p>1—进气旋转接头;2—法兰;<br/>3—离合器;4—轮鼓</p>   | <p>本图表示滑轮与离合器的安装方式,该离合器包括一个内置进气旋转接头 1 和密封滚珠轴承。可用于多种型号滑轮</p> |
|   | <p>这是当主、从动轴端间的间隙有限时的安装方式,拆卸时要移动主、从动轴</p>  |  <p>飞轮或大齿轮</p>                         | <p>离合器装在法兰上,与驱动机主轴相连,轮鼓装在飞轮或大齿轮上</p>                        |
|  <p>固定安装支架</p>                               | <p>本图表示 CB 离合元件用于制动的安装方式,离合元件的外法兰与固定支架连接时,离合器就是制动器</p>  |  <p>1—冲压设备的曲轴;2—离合器轮鼓与轴套;3—飞轮或大齿轮</p> | <p>本图表示冲压设备的离合器的安装方式。轮鼓和轴套安装在冲压设备的曲轴上,离合器安装在飞轮或大齿轮上</p>     |

## 9 离心离合器

离心离合器为不需操纵,自行接合的离合器。当主动件转速达到一定数值后,其上闸块(或钢球)产生的离心力,使摩擦块压紧从动件,借助摩擦力传递转矩。离心离合器可分为常开式与常闭式,从结构上可分为闸块式与钢球式。



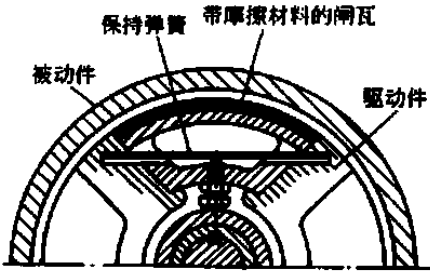
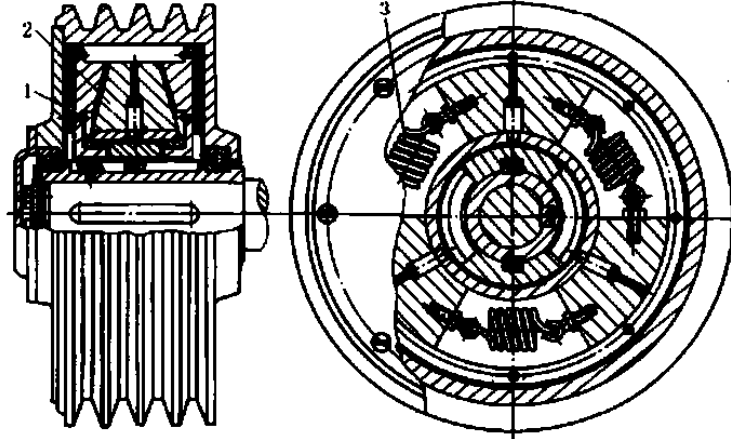
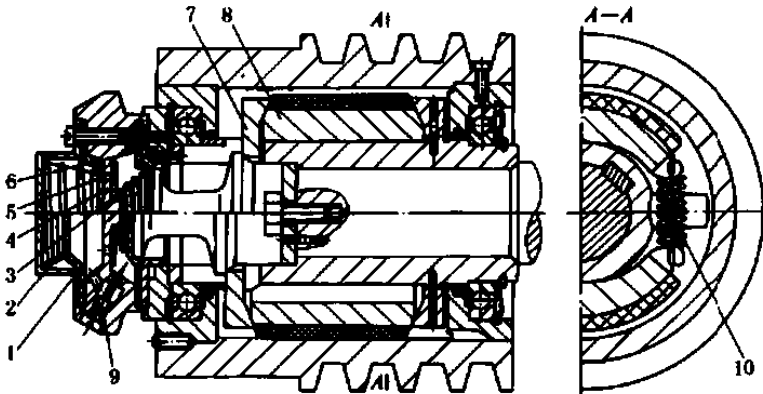
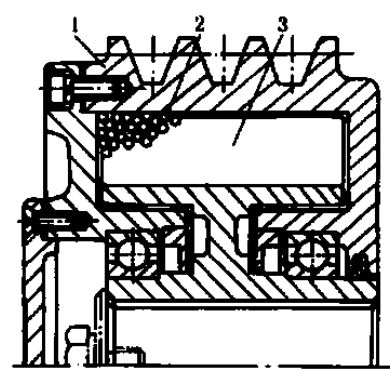
### 9.1 离心离合器的特点、型式与应用

(1) 离心离合器的一般特点

- ① 接合过程中对原动机逐渐加载，启动平稳。适用于启动不频繁，从动部分惯量大，易造成原动机过载的工况。
- ② 接合过程中，主、从动件间有速度差，是摩擦打滑过程，在主、从动件未达到同步之前，伴有摩擦发热和磨损。一般打滑时间不宜过长，应限制在1~1.5min。
- ③ 传递转矩与转速平方成正比，故不适用于低速和变速工况应用。

(2) 离心离合器的型式及特点

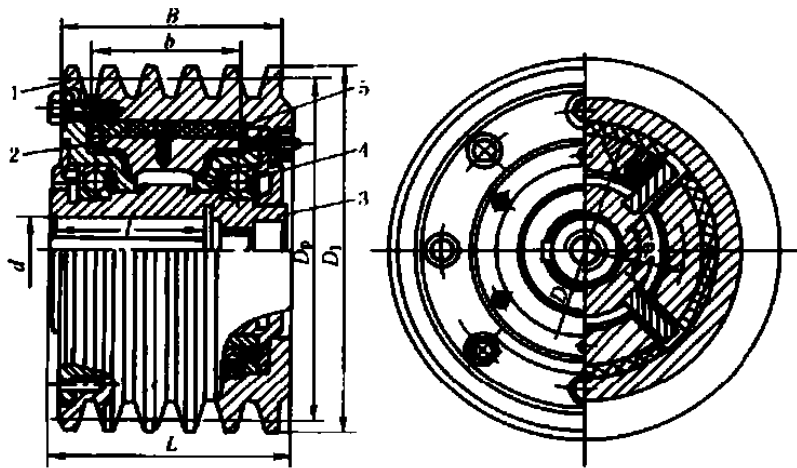
表 6-3-72 离心离合器的型式及特点

| 型式   | 带弹簧闸块式  | 带弹簧模块式  |
|------|---|---|
| 结构简图 |    |                                  |
| 特点   | <p>离心体是闸块,启动开始靠弹簧作用,闸块不与壳体接触。当主动轴达到预定转速时,离心力超过弹簧力,闸块开始与壳体逐步接合传递转矩。一般两者开始接合时的转速为正常转速的70%~80%</p> <p>离合器在接合过程中工作平稳,但闸块的重置较大</p> | <p>离心体 2 为模块,模块之间装有拉紧弹簧 3,启动时主轴达到一定初速度,模块推开摩擦盘 1 使之与壳体压紧,传递转矩</p>   |
| 型式   | 液压调节带弹簧闸块式  | 钢珠离心式   |
| 结构简图 |    |                                |
| 特点   | <p>可以通过液压系统来控制离合器的接合速度</p>  | <p>离心体为钢珠或钢柱。接合性能好,所传递的转矩大小,可以通过钢珠的数量调节</p> <p>结构简单,制造比较容易。钢珠直径4~6mm,体积占总容量的85%~90%,叶片数量1~6片,叶片外径与壳体内径间隙0.5~1mm</p> |

型式

自由闸块式

结构简图及特点

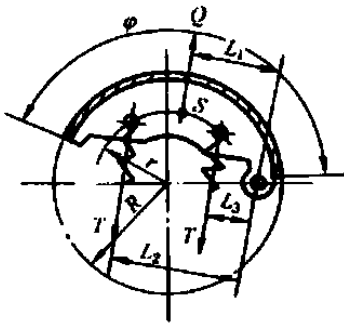


1—V带轮；2—离心块；3—十字轴；4—轴承；5—摩擦带

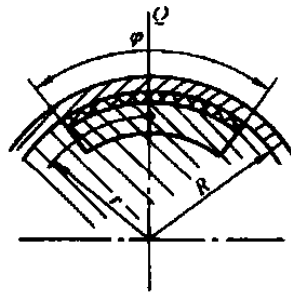
离合器无弹簧，从启动开始闸块就边滑磨边接合，压向离合器壳体，直到完全接合。其接合性能稍差  
结构简单，闸块轻，应用较广泛

## 9.2 离心离合器的计算

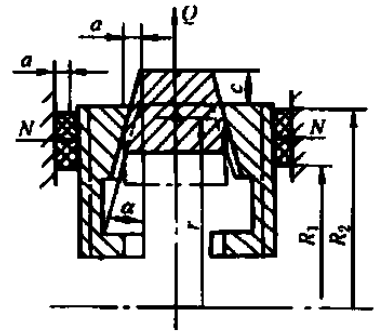
带弹簧闸块式拉簧



无弹簧闸块式



带拉簧楔块式

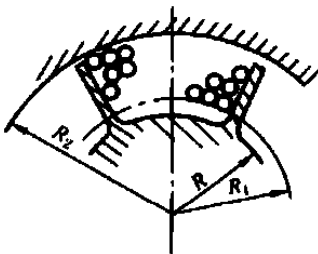


$$R = (2 \sim 3.5) d$$

$$b = (1 \sim 2) d$$

$$r = (0.7 \sim 0.9) R$$

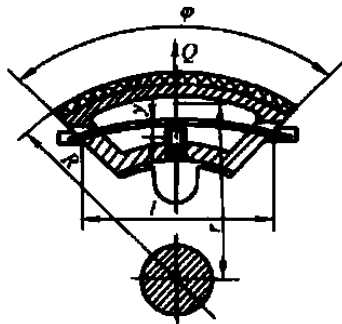
钢珠式



$$R_2 = (2 \sim 3.5) d$$

$$b = (1 \sim 2) d$$

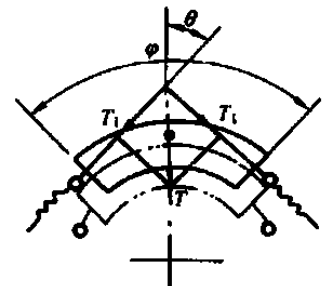
板簧



$$R = (2 \sim 3.5) d$$

$$b = (1 \sim 2) d$$

$$r = (0.6 \sim 0.9) R$$



$$R = (2 \sim 3.5) d$$

$$r = (0.6 \sim 0.8) R$$

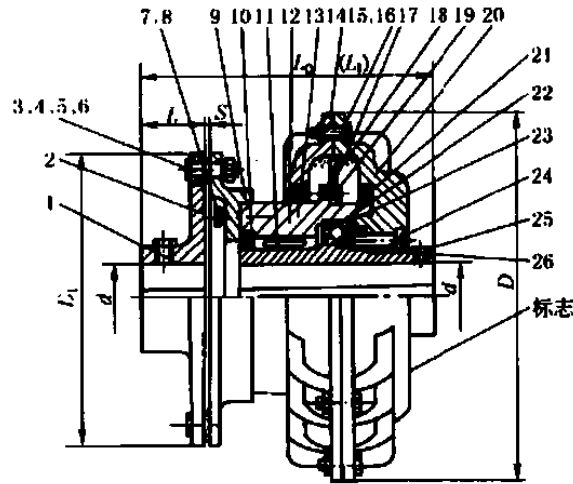
表 6-3-73

| 型式            | 计算项目              | 计算公式   | 单位                | 说明  |
|---------------|-------------------|--|-------------------|---|
| 带弹簧(拉簧、板簧)闸块式 | 计算转矩              | $T_c = \beta T_1$  | N·cm              | $\beta$ ——工作储备系数,一般取 $\beta = 1.5 \sim 2$<br>$T_1$ ——需传递的转矩, N·cm<br>$R$ ——闸块外半径, cm<br>$r$ ——闸块质心所处半径, cm<br>$z$ ——闸块数量<br>$b$ ——闸块宽度, cm<br>$d$ ——主动轴直径, cm<br>$n$ ——正常工作转速, r/min<br>$L_1, L_2, L_3$ ——长度, cm<br>$n_0$ ——开始接合转速, r/min, 一般取 $n_0 = (0.7 \sim 0.8)n$<br>$m$ ——单个闸块质量, kg<br>$R$ ——壳体内半径, 即闸块摩擦半径, cm<br>$\mu$ ——摩擦面材料摩擦因数; 见表 6-3-16<br>$p_p$ ——摩擦面许用压强, N/cm <sup>2</sup> , 见表 6-3-16<br>$\varphi$ ——闸块所对角度, rad |
|               | 传递转矩所需离心力         | $Q_j = \frac{T_c}{R\mu z}$   | N                 |   |
|               | 闸块有效离心力           | $Q = \frac{mr\pi^2(n^2 - n_0^2)}{90000} \geq Q_j$  | N                 |   |
|               | 摩擦面压强             | $p = \frac{T_c}{R^2 b \varphi \mu z} \leq p_p$   | N/cm <sup>2</sup> |   |
|               | 预定弹簧力<br>拉簧<br>片簧 | $T = \frac{L_1 m r \pi^2 n_0^2}{(L_2 + L_3) 90000}$<br>$T = \frac{m r \pi^2 n_0^2}{90000}$ | N                 |   |
| 无弹簧闸块式        | 计算转矩              | $T_c = \beta T_1$  | N·cm              | $r$ ——楔块质心所处半径, cm<br>$z$ ——楔块数量<br>$b$ ——摩擦面宽度, cm<br>$\alpha$ ——楔块倾斜角, (°)<br>$d$ ——主动轴直径, cm<br>$m$ ——单个楔块质量, kg<br>$\rho$ ——摩擦角, $\tan \rho = \mu$<br>$\varphi$ ——闸块所对角度, rad<br>其他符号说明同前   |
|               | 传递转矩所需离心力         | $Q_j = \frac{2T_c}{R_m \mu z} \tan(\alpha + \rho)$   | N                 |   |
|               | 楔块有效离心力           | $Q = \frac{mr\pi^2(n^2 - n_0^2)}{90000} \geq Q_j$  | N                 |   |
|               | 摩擦面压强             | $p = \frac{T_c}{R^2 b \varphi \mu z} \leq p_p$   | N/cm <sup>2</sup> |   |
| 带拉簧楔块式        | 计算转矩              | $T_c = \beta T_1$  | N·cm              | $\beta$ ——工作储备系数取 $\beta = 2$<br>$R_2$ ——壳体内半径, cm<br>$b$ ——叶片宽度, cm<br>$\mu$ ——摩擦因数, 钢球对钢或铸铁 $\mu = 0.2 \sim 0.3$<br>$n$ ——转速, r/min<br>$C$ ——比值, 一般取 $C = \frac{R_1}{R_2} = 0.7 \sim 0.8$<br>其他符号说明同带弹簧闸块离心离合器  |
|               | 传递转矩所需离心力         | $Q_j = \frac{2T_c}{R_m \mu z} \tan(\alpha + \rho)$   | N                 |   |
|               | 楔块有效离心力           | $Q = \frac{mr\pi^2(n^2 - n_0^2)}{90000} \geq Q_j$  | N                 |   |
|               | 楔块脱开力             | $F_j = \frac{2T_c}{R_m \mu z} \tan(\alpha - \rho)$   | N                 |   |
|               | 预定弹簧力             | $F = \frac{m r \pi^2 n_0^2}{90000} \geq T_j$   | N                 |   |
|               | 每根弹簧力             | $F_1 = \frac{F}{2 \cos \theta}$  | N                 |   |
|               | 摩擦面压强             | $p = \frac{T_c}{4 \pi R_m^2 b \mu} \leq p_p$   | N/cm <sup>2</sup> |   |
|               | 摩擦面平均半径           | $R_m = \frac{R_1 + R_2}{2}$  | cm                |   |
| 钢珠式           | 计算转矩              | $T_c = \beta T_1$  | N·cm              | $\beta$ ——工作储备系数取 $\beta = 2$<br>$R_2$ ——壳体内半径, cm<br>$b$ ——叶片宽度, cm<br>$\mu$ ——摩擦因数, 钢球对钢或铸铁 $\mu = 0.2 \sim 0.3$<br>$n$ ——转速, r/min<br>$C$ ——比值, 一般取 $C = \frac{R_1}{R_2} = 0.7 \sim 0.8$<br>其他符号说明同带弹簧闸块离心离合器  |
|               | 圆周产生的摩擦转矩         | $T_1 = 1.1 \times 10^{-6} R_2^4 b n^2 \mu (1 - C^3)$                                       | N·cm              |   |
|               | 端面产生的摩擦转矩         | $T_2 = 1.67 \times 10^{-7} R_2^3 n^2 \mu (1 - C^4)$  | N·cm              |   |
|               | 许用转矩              | $T_p = T_1 + T_2 \geq T_c$   | N·cm              |   |

注: 其他未注明的长度尺寸单位均为 cm。

## 9.3 离心离合器的结构尺寸

### 9.3.1 AS 系列钢砂式离心离合器（安全联轴器）（摘自 JB/T 5986—1992）



AS 型钢砂式离心离合器

1,25—紧固螺钉；2—半联轴器；3—鼓形弹性套；4—柱销；5,8—弹簧垫圈；6,16—螺母；  
7,15,19—螺栓；9—法兰；10,13,21—密封圈；11—滚针轴承；12—从动转子；14,20—壳体；  
17—钢砂；18—叶轮；22—滚动轴承；23—挡圈；24—内六角螺栓；26—主动轴套

表 6-3-74

| 型号  | 各种转速下的传递功率/kW       |       |       |      | 轴孔直径<br>$d$<br>(H7) | 轴孔长度       |   |       | $L_0$ | $D_1$ | $D$ | 许用转速<br>$/r \cdot \min^{-1}$ |      |      |
|-----|---------------------|-------|-------|------|---------------------|------------|---|-------|-------|-------|-----|------------------------------|------|------|
|     | 750                 | 1000  | 1500  | 3000 |                     | Y 型<br>$L$ | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型<br>$L$ | $L_1$ |       |       |     | 铸铁                           | 铸钢   |      |
|     | $r \cdot \min^{-1}$ |       |       |      |                     | mm         |   |       |       |       |     |                              |      |      |
| AS1 | —                   | 0.075 | 0.185 | 1.5  | 14                  | 32         | 20  | 32    | 100   | 80    | 105 | 5700                         | 7600 |      |
|     |                     |       |       |      | 16                  | 42         | 30  | 42    | 110   |       |     |                              |      |      |
| AS2 | 0.2                 | 0.48  | 1.1   | 4    | 19                  | 52         | 38  | 52    | 126   | 136   | 95  | 160                          | 3500 | 5000 |
|     |                     |       |       |      | 20                  |            |   |       |       |       |     |                              |      |      |
|     |                     |       |       |      | 22                  |            |   |       |       |       |     |                              |      |      |
|     |                     |       |       |      | 24                  |            |   |       |       |       |     |                              |      |      |
| AS3 | 0.5                 | 1.3   | 3.5   | 8*   | 25                  | 62         | 44  | 62    | 180   | 106   | 194 | 2860                         | 3800 |      |
|     |                     |       |       |      | 28                  |            |   |       |       |       |     |                              |      |      |
|     |                     |       |       |      | 190                 |            |   |       |       |       |     |                              |      |      |

| 型号  | 各种转速下的传递功率/kW       |      |      |      | 轴孔直径<br>$d$<br>(H7) | 轴孔长度      |   |     | $L_0$ | $D_1$ | $D$ | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|-----|---------------------|------|------|------|---------------------|-----------|---|-----|-------|-------|-----|------------------------------|------|
|     | 750                 | 1000 | 1500 | 3000 |                     | Y型<br>$L$ | J、J <sub>1</sub> 、Z、Z <sub>1</sub> 型<br>$L$ $L_1$ |     |       |       |     | 铸铁                           | 铸钢   |
|     | r·min <sup>-1</sup> |      |      |      |                     | mm        |   |     |       |       |     |                              |      |
| AS4 | 0.8                 | 1.5  | 5.5  | 20°  | 30                  | 82        | 60  | 82  | 218   | 130   | 214 | 2600                         | 3470 |
| AS5 | 2                   | 3.7  | 10   | 28°  | 32                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 35                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 38                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 40                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
| AS6 | 4                   | 7.5  | 22   | —    | 42                  | 112       | 84  | 112 | 262   | 224   | 293 | 1830                         | 2240 |
|     |                     |      |      |      | 45                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 48                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 50                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 55                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
| AS7 | 10                  | 15   | 55   | —    | 56                  | 142       | 107   | 142 | 325   | 250   | 340 | 1600                         | 2240 |
|     |                     |      |      |      | 60                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 63                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 65                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
| AS8 | 30                  | 45   | 100  | —    | 70                  | 172       | 132   | 172 | 347   | 315   | 432 | 1270                         | 1600 |
|     |                     |      |      |      | 71                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 75                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 80                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 85                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
| AS9 | 100                 | 170  | 260  | —    | 90                  | 212       | 167   | 212 | 393   | 400   | 560 | 1000                         | 1360 |
|     |                     |      |      |      | 95                  |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 100                 |           |   |     |       |       |     |                              |      |
|     |                     |      |      |      | 100                 |           |   |     |       |       |     |                              |      |

注：1. 带\*号的离合器材料为锻钢。

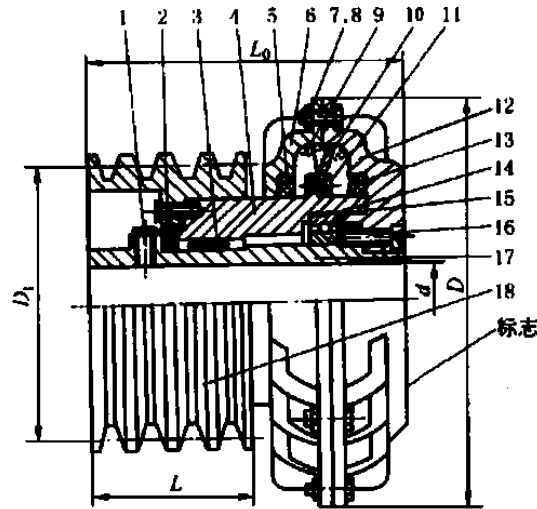
2. 生产厂家为无锡第五机械制造公司。

表 6-3-75

AS 型钢砂式离心离合器许用补偿量

| 许用补偿量                 | 型 号 | AS1、AS2、AS3、AS4 | AS5 | AS6、AS7、AS8 | AS9 |
|-----------------------|-----|-----------------|-----|-------------|-----|
| 径向 $\Delta y$ /mm     |     | 0.2             | 0.3 | 0.4         | 0.5 |
| 角向 $\Delta \alpha$ /° |     | 1.5             | 1   |             | 0.5 |

9.3.2 ASD 系列 V 带轮钢砂式离心离合器 (安全联轴器) (摘自 JB/T 5986—1992)



ASD 型 V 带轮钢砂式离心离合器

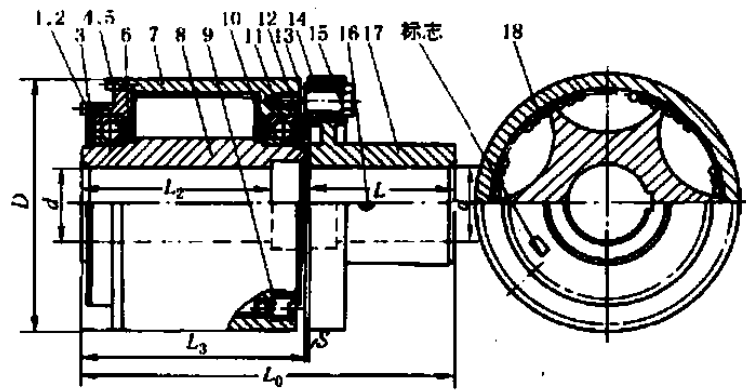
1—紧固螺钉; 2,5,13—密封圈; 3—滚针轴承; 4—从动转子; 6,12—壳体; 7,11—螺栓; 8—螺母;  
9—钢砂; 10—叶轮; 14—滚动轴承; 15—挡圈; 16—内六角螺栓; 17—主动轴套; 18—V 带轮

表 6-3-76

| 型 号  | 各种转速下的传递功率/kW             |      |      |      | 轴孔直径 $d$<br>(H7) | $D$ | $D_1$ | $L_0$ | $L$ | 许用转速<br>$/r \cdot \text{min}^{-1}$ |      |
|------|---------------------------|------|------|------|------------------|-----|-------|-------|-----|------------------------------------|------|
|      | 750                       | 1000 | 1500 | 3000 |                  |     |       |       |     | 铸铁                                 | 铸钢   |
|      | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      |      |      |                  |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD2 | 0.2                       | 0.48 | 1.1  | 4°   | 19               | 160 | 118   | 99    | 50  | 2860                               | 3820 |
|      |                           |      |      |      | 20               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 22               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD3 | 0.5                       | 1.3  | 3.5  | 8°   | 24               | 194 | 140   | 141   | 63  | 2860                               | 3820 |
|      |                           |      |      |      | 25               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD4 | 0.8                       | 1.5  | 5.5  | 20°  | 28               | 214 | 180   | 170   | 90  | 2600                               | 3470 |
|      |                           |      |      |      | 30               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD5 | 2                         | 3.7  | 10   | 28°  | 32               | 242 | 180   | 190   | 105 | 2290                               | 3060 |
|      |                           |      |      |      | 35               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 38               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD6 | 4                         | 7.5  | 22   | —    | 40               | 290 | 200   | 215   | 117 | 1830                               | 2240 |
|      |                           |      |      |      | 42               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 45               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD7 | 10                        | 15   | 55   | —    | 48               | 340 | 236   | 250   | 135 | 1600                               | 2140 |
|      |                           |      |      |      | 50               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 55               |     |       |       |     |                                    |      |
| ASD8 | 30                        | 45   | 100  | —    | 60               | 432 | 250   | 245   | 145 | 1250                               | 1600 |
|      |                           |      |      |      | 63               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 65               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 70               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      | 71               |     |       |       |     |                                    |      |
|      |                           |      |      |      |                  |     |       |       |     |                                    |      |

注: 1. 带 \* 号的离合器材料为锻钢。  
2. 生产厂家同表 6-3-74 注。

9.3.3 AQ 系列钢球式离心离合器 (节能安全联轴器) (摘自 JB/T 5987—1992)



AQ 型钢球式离心离合器

1,2—螺栓; 3,12—轴承盖; 4,5,13—弹簧垫圈; 6—端盖; 7—壳体; 8—转子; 9—沉头螺塞;  
10—密封圈; 11—滚动轴承; 14—弹性套; 15—弹性柱销; 16—定位螺钉; 17—半联轴器; 18—钢球

表 6-3-77

| 型号  | 各种转速下所能传递的功率/kW     |     |      |      |      | 轴孔直径<br><i>d</i><br>(H7) | 主动端轴孔长度               |                       | 从动端轴孔长度<br><i>J</i> 、 <i>Z</i> <sub>1</sub> 型 | <i>D</i> | <i>L</i> <sub>0</sub><br>≤ | <i>S</i> | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|-----|---------------------|-----|------|------|------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---|----------|----------------------------|----------|------------------------------|------|
|     | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                          | <i>L</i> <sub>2</sub> | <i>L</i> <sub>3</sub> | <i>L</i>                                      |          |                            |          | 铸铁                           | 铸钢   |
|     | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      | mm                       |                       |                       |   |          |                            |          |                              |      |
| AQ1 | —                   | —   | —    | 0.5  | 4    | 19                       | 42                    | 100                   | 30  | 80       | 166                        |          | 7160                         | 9550 |
|     |                     |     |      |      |      | 24                       | 52                    |                       | 38  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 28                       | 62                    |                       | 44  |          |                            |          |                              |      |
| AQ2 | —                   | —   | —    | 1    | 7.5  | 19                       | 42                    | 110                   | 30  | 100      | 176                        |          | 5730                         | 7640 |
|     |                     |     |      |      |      | 24                       | 52                    |                       | 38  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 28                       | 62                    |                       | 44  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 38                       | 82                    |                       | 60  |          |                            |          |                              |      |
| AQ3 | —                   | —   | 0.87 | 3    | 24   | 24                       | 52                    | 150                   | 38  | 130      | 238                        | 3~4      | 4410                         | 5880 |
|     |                     |     |      |      |      | 28                       | 62                    |                       | 44  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 38                       | 82                    |                       | 60  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 42                       | 112                   |                       | 84  |          |                            |          |                              |      |
| AQ4 | —                   | —   | 1.3  | 4.5  | 36   | 28                       | 62                    | 150                   | 44  | 150      | 238                        |          | 3820                         | 5090 |
|     |                     |     |      |      |      | 38                       | 82                    |                       | 60  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 42                       | 112                   |                       | 84  |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 48                       |                       |                       |   |          |                            |          |                              |      |
|     |                     |     |      |      |      | 55                       |                       |                       |   |          |                            |          |                              |      |

续表

| 型号  | 各种转速下所能传递的功率/kW       |      |      |      |      | 轴孔直径<br><i>d</i><br>(H7) | 主动端轴孔长度               |                       | 从动端轴孔长度<br><i>l</i> <sub>1</sub> 、 <i>l</i> <sub>2</sub> 型 | <i>D</i> | <i>L</i> <sub>0</sub> ≤ | <i>S</i> | 许用转速<br>/r · min <sup>-1</sup> |      |
|-----|-----------------------|------|------|------|------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--|----------|-------------------------|----------|--------------------------------|------|
|     | 600                   | 750  | 1000 | 1500 | 3000 |                          | <i>L</i> <sub>2</sub> | <i>L</i> <sub>3</sub> | <i>L</i>   |          |                         |          | 铸铁                             | 铸钢   |
|     | r · min <sup>-1</sup> |      |      |      |      | mm                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| AQ5 | —                     | —    | 3.6  | 12   | 96   | 38                       | 82                    | 150                   | 60   | 180      | 262                     | 4-5      | 3180                           | 4240 |
|     |                       |      |      |      |      | 42                       | 112                   |                       | 84   |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 48                       |                       |                       | 107  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 55                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 60                       | 142                   |                       | 107  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 65                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| AQ6 | —                     | 2.53 | 6    | 20   | 162  | 38                       | 82                    | 150                   | 60   | 200      | 262                     | 4-5      | 2860                           | 3820 |
|     |                       |      |      |      |      | 42                       | 112                   |                       | 84   |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 48                       |                       |                       | 142  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 55                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 60                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 65                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 70                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| AQ7 | —                     | 65   | 14.6 | 49   | 393  | 42                       | 112                   | 210                   | 84   | 220      | 322                     | 4-5      | 2600                           | 3470 |
|     |                       |      |      |      |      | 48                       |                       |                       | 107  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 55                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 60                       | 142                   |                       | 107  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 65                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 70                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| 75  |                       |      |      |      |      |                          |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| AQ8 | —                     | 10   | 24   | 80   | 644  | 48                       | 112                   | 210                   | 84   | 250      | 347                     | 4-5      | 2290                           | 3060 |
|     |                       |      |      |      |      | 55                       |                       |                       | 142  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 60                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 65                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 70                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 75                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 80                       | 172                   |                       | 132  |          |                         |          |                                |      |
| 85  |                       |      |      |      |      |                          |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
| AQ9 | —                     | 21   | 77   | 173  | 1380 | 60                       | 142                   | 250                   | 107  | 280      | 387                     | 4-5      | 2140                           | 2850 |
|     |                       |      |      |      |      | 65                       |                       |                       | 107  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 70                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 75                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 90                       | 172                   |                       | 132  |          |                         |          |                                |      |
|     |                       |      |      |      |      | 95                       |                       |                       |  |          |                         |          |                                |      |



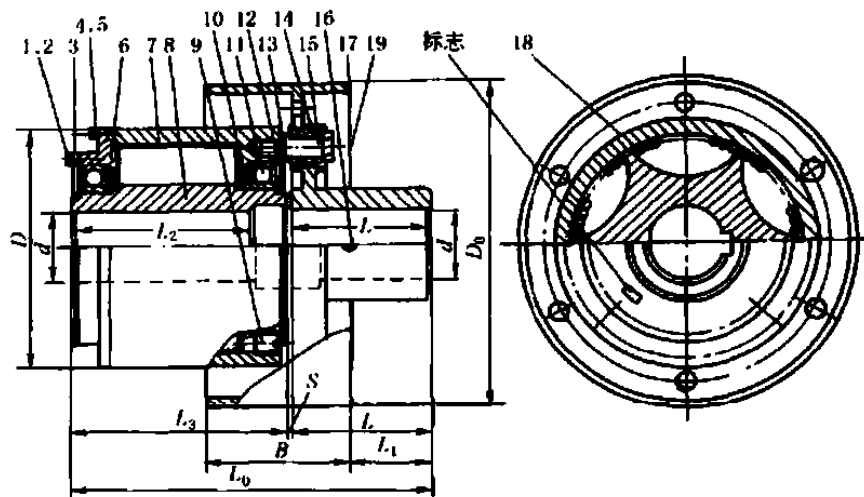
| 型号   | 各种转速下所能传递的功率/kW     |     |      |      |      | 轴孔直径<br><i>d</i><br>(H7) | 主动端轴孔长度              |                      | 从动端轴孔长度<br><i>J<sub>1</sub></i> 、 <i>Z<sub>1</sub></i> 型 | <i>D</i> | <i>L<sub>0</sub></i> ≤ | <i>S</i> | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|------|---------------------|-----|------|------|------|--------------------------|----------------------|----------------------|--|----------|------------------------|----------|------------------------------|------|
|      | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                          | <i>L<sub>2</sub></i> | <i>L<sub>3</sub></i> | <i>L</i>   |          |                        |          | 铸铁                           | 铸钢   |
|      | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      | mm                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| AQ10 | —                   | 25  | 60   | 200  | 1600 | 60                       | 142                  | 250                  | 107  | 300      | 423                    | 5~6      | 1830                         | 2240 |
|      |                     |     |      |      |      | 65                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 70                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 75                       | 172                  |                      | 132  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 80                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 85                       | 212                  |                      | 167  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 90                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| 100  |                     |     |      |      |      |                          |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| AQ11 | 23                  | 46  | 110  | 360  | —    | 75                       | 142                  | 350                  | 107  | 1600     | 2140                   |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 80                       | 172                  |                      | 132  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 85                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 90                       | 212                  |                      | 167  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 100                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 110                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| AQ12 | 45                  | 95  | 240  | 830  | —    | 80                       | 172                  | 400                  | 132  | 1400     | 1870                   |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 85                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 90                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 100                      | 212                  |                      | 167  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 110                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 120                      | 252                  |                      | 202  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 125                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 130                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| AQ13 | 58                  | 113 | 267  | 902  | —    | 80                       | 172                  | 300                  | 132  | 450      | 508                    | 1250     | 1660                         |      |
|      |                     |     |      |      |      | 85                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 90                       |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 95                       | 212                  |                      | 167  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 100                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 110                      | 252                  |                      | 202  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 120                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 125                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 130                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 140                      |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |
| 150  |                     |     |      |      |      |                          |                      |                      |  |          |                        |          |                              |      |

续表

| 型 号  | 各种转速下所能传递的功率/kW           |       |       |       |      | 轴孔<br>直径<br>$d$<br>(H7) | 主动端轴<br>孔长度 |       | 从动端轴<br>孔长度<br>$J_1, Z_1$ 型 | $D$ | $L_0$<br>$\leq$ | $S$  | 许用转速<br>$/r \cdot \text{min}^{-1}$ |      |     |
|------|---------------------------|-------|-------|-------|------|-------------------------|-------------|-------|-----------------------------|-----|-----------------|------|------------------------------------|------|-----|
|      | 600                       | 750   | 1000  | 1500  | 3000 |                         | $L_2$       | $L_3$ | $L$                         |     |                 |      | 铸铁                                 | 铸钢   |     |
|      | $r \cdot \text{min}^{-1}$ |       |       |       |      | mm                      |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| AQ14 | 126                       | 247   | 585   | 1975  | —    | 90                      | 172         | 350   | 132                         | 500 | 600             |      | 1020                               | 1360 |     |
|      |                           |       |       |       |      | 95                      |             |       | 212                         |     |                 |      |                                    |      | 167 |
|      |                           |       |       |       |      | 100                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 110                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 120                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 125                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 130                     | 252         |       | 202                         |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 140                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 150                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 160                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      | 302 |
| 170  |                           |       |       |       |      |                         |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| AQ15 | 296                       | 585   | 1372  | 4632* | —    | 110                     | 212         | 450   | 167                         | 550 | 700             | 6-8  |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 120                     |             |       | 252                         |     |                 |      |                                    |      | 202 |
|      |                           |       |       |       |      | 125                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 130                     | 302         |       | 242                         |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 140                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 150                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 160                     | 352         |       | 282                         |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 170                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| 180  |                           |       |       |       |      |                         |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| 190  |                           |       |       |       |      |                         |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| AQ16 | 355                       | 694   | 1645  | 5550* | —    | 125                     | 212         | 500   | 167                         | 600 | 740             |      | 940                                | 1250 |     |
|      |                           |       |       |       |      | 130                     |             |       | 252                         |     |                 |      |                                    |      | 202 |
|      |                           |       |       |       |      | 140                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 150                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 160                     | 302         |       | 242                         |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 170                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 180                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 190                     | 352         |       | 282                         |     |                 |      |                                    |      |     |
| 200  |                           |       |       |       |      |                         |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
| AQ17 | 630                       | 1230* | 2916* | —     | —    | 140                     | 252         | 500   | 202                         | 650 | 792             | 8-10 | 860                                | 1150 |     |
|      |                           |       |       |       |      | 150                     |             |       | 302                         |     |                 |      |                                    |      | 242 |
|      |                           |       |       |       |      | 160                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 170                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 180                     | 352         |       | 282                         |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 190                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 200                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |
|      |                           |       |       |       |      | 220                     |             |       |                             |     |                 |      |                                    |      |     |

注: 1. 表中带\*号的离合器材料为银铜。  
2. 生产厂家同表6-3-74注。

9.3.4 AQZ 系列带制动轮钢球式离心离合器 (节能安全联轴器) (摘自 JB/T 5987—1992)



AQZ 型带制动轮钢球式离心离合器

1,2—螺栓; 3,12—轴承盖; 4,5,13—弹簧垫圈; 6—端盖; 7—壳体; 8—转子; 9—沉头螺塞;  
10—密封圈; 11—滚动轴承; 14—弹性套; 15—弹性柱销; 16—定位螺钉; 17—半联轴器; 18—钢球; 19—制动轮

表 6-3-78

| 型号   | 各种转速下所能传递的功率/kW     |     |      |      |      | 轴孔直径<br>d<br>(H7) | 主动端轴孔长度        |                | 从动端轴孔长度<br>J <sub>1</sub> , Z <sub>1</sub> 型<br>L | D   | L <sub>0</sub> | S   | D <sub>0</sub> | B | L <sub>1</sub> | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |      |
|------|---------------------|-----|------|------|------|-------------------|----------------|----------------|---|-----|----------------|-----|----------------|---|----------------|------------------------------|------|------|
|      | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                   | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> |   |     |                |     |                |   |                | 铸铁                           | 铸钢   |      |
|      | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      |                   | mm             |                |   |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
| AQZ1 | —                   | —   | —    | 0.5  | 4    | 19                | 42             | 100            | 30  | 80  | 166            |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 24                | 52             |                | 38  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 28                | 62             |                | 44  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
| AQZ2 | —                   | —   | —    | 1    | 7.5  | 19                | 42             | 110            | 30  | 100 | 176            |     |                |   |                |                              | 3580 | 4770 |
|      |                     |     |      |      |      | 24                | 52             |                | 38  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 28                | 62             |                | 44  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 38                | 82             |                | 60  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
| AQZ3 | —                   | —   | 0.87 | 3    | 24   | 24                | 52             | 150            | 38  | 130 |                | 3~4 |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 28                | 62             |                | 44  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 38                | 82             |                | 60  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 42                | 112            |                | 84  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 45                |                |                |   |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
| AQZ4 | —                   | —   | 1.3  | 4.5  | 36   | 28                | 62             | 150            | 44  | 150 |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 38                | 82             |                | 60  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 42                | 112            |                | 84  |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 48                |                |                |   |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |
|      |                     |     |      |      |      | 55                |                |                |   |     |                |     |                |   |                |                              |      |      |

续表

| 型号   | 各种转速下所能传递的功率/kW     |      |      |      |      | 轴孔直径<br>$d$<br>(H7) | 主动端轴孔长度 |       | 从动端轴孔长度<br>$J_1, Z_1$ 型 | $D$ | $L_0$ | $S$ | $D_0$ | $B$ | $L_1$ | 许用转速<br>$/r \cdot \min^{-1}$ |      |
|------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|---------|-------|-------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|------------------------------|------|
|      | 600                 | 750  | 1000 | 1500 | 3000 |                     | $L_2$   | $L_3$ | $L$                     |     |       |     |       |     |       | 铸铁                           | 铸钢   |
|      | $r \cdot \min^{-1}$ |      |      |      |      | mm                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| AQZ5 | —                   | —    | 3.6  | 12   | 96   | 38                  | 82      | 150   | 60                      | 180 | 262   | 250 | 105   | 42  | 2290  | 3060                         |      |
|      |                     |      |      |      |      | 42                  | 112     |       | 84                      |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 48                  |         |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                  | 142     |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| AQZ6 | —                   | 2.53 | 6    | 20   | 162  | 38                  | 82      | 150   | 60                      | 200 | 262   | 250 | 105   | 47  | 2290  | 3060                         |      |
|      |                     |      |      |      |      | 42                  | 112     |       | 84                      |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 48                  |         |       | 142                     |     |       |     |       |     |       |                              | 107  |
|      |                     |      |      |      |      | 55                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| 70   |                     |      |      |      |      |                     |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| AQZ7 | —                   | 6    | 14.6 | 49   | 393  | 42                  | 112     | 210   | 84                      | 220 | 327   | 4-5 | 250   | 105 | 57    | 2290                         | 3060 |
|      |                     |      |      |      |      | 48                  |         |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                  | 142     |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| 75   |                     |      |      |      |      |                     |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| AQZ8 | —                   | 10   | 24   | 80   | 644  | 48                  | 112     | 210   | 84                      | 250 | 357   | 315 | 135   | 72  | 1820  | 2430                         |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                  |         |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                  | 142     |       | 107                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 75                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 80                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              | 172  |
| 85   |                     |      |      |      |      |                     |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
| AQZ9 | —                   | 21   | 77   | 173  | 1380 | 60                  | 142     | 210   | 107                     | 280 | 378   |     |       |     | 1430  | 1910                         |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                  |         |       | 132                     |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                  |         |       | 172                     |     |       |     |       |     |       |                              | 132  |
|      |                     |      |      |      |      | 75                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 80                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 85                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 90                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 95                  |         |       |                         |     |       |     |       |     |       |                              |      |

| 型号    | 各种转速下所能传递的功率/kW     |     |      |      |      | 轴孔直径<br>$d$<br>(H7) | 主动端轴<br>孔长度 |       | 从动端轴<br>孔长度<br>$J_1, Z_1$ 型 | $D$  | $L_0$ | $S$ | $D_0$ | $B$ | $L_1$ | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|-------|---------------------|-----|------|------|------|---------------------|-------------|-------|-----------------------------|------|-------|-----|-------|-----|-------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|       | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                     | $L_2$       | $L_3$ | $L$                         |      |       |     |       |     |       | 铸铁                           | 铸钢   |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      | mm                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| AQZ10 | —                   | 25  | 60   | 200  | 1600 | 60                  | 142         | 250   | 107                         | 300  | 423   | 5~6 | 400   | 170 | 97    | 1430                         | 1910 |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 65                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 70                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 75                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 80                  | 172         | 250   | 132                         |      |       |     |       |     |       |                              |      | 300  | 423  | 5~6 | 400 | 170 | 97  | 1430 | 1910 |
|       |                     |     |      |      |      | 85                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 90                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 95                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 100   | 212                 | 250 | 167  | 300  | 423  | 5~6                 | 400         | 170   | 97                          | 1430 | 1910  |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 110   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 120   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 125   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 130   | 252                 | 250 | 202  |      |      |                     |             |       |                             |      |       | 300 | 423   | 5~6 | 400   | 170                          | 97   | 1430 | 1910 |     |     |     |     |      |      |
| 140   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 150   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 160   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| AQZ11 | 23                  | 46  | 110  | 360  | —    | 75                  | 172         | 250   | 107                         | 350  | 423   |     |       |     |       |                              |      |      |      | 5~6 | 400 | 170 | 97  | 1430 | 1910 |
|       |                     |     |      |      |      | 80                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 85                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 90                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 95                  | 212         | 250   | 167                         |      |       | 350 | 423   | 5~6 | 400   | 170                          | 97   | 1430 | 1910 |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 100                 |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 110   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| AQZ12 | 45                  | 95  | 240  | 830  | —    | 80                  | 172         | 250   | 132                         | 400  | 423   |     |       |     |       |                              |      |      |      | 5~6 | 400 | 170 | 97  | 1430 | 1910 |
|       |                     |     |      |      |      | 85                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 90                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 95                  |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 100                 | 212         | 250   | 167                         |      |       | 400 | 423   | 5~6 | 400   | 170                          | 97   | 1430 | 1910 |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 110                 |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 120                 |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      | 125                 |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 130   | 252                 | 250 | 202  | 400  | 423  | 5~6                 | 400         | 170   | 97                          | 1430 | 1910  |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 140   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 150   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 160   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| AQZ13 | 58                  | 113 | 267  |      |      |                     |             |       |                             |      |       | 902 | —     | 80  | 172   | 250                          | 132  | 450  | 423  | 5~6 | 500 | 210 | 102 | 1150 | 1530 |
|       |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       | 85  |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       | 90  |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       | 95  |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      | 100  | 212  | 250                 | 167         | 450   | 423                         | 5~6  | 500   |     |       | 210 | 102   | 1150                         | 1530 |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      | 110  |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      | 120  |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|       |                     |     |      | 125  |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
| 130   | 252                 | 250 | 202  | 450  | 423  | 5~6                 | 500         |       |                             |      |       | 210 | 102   |     |       |                              |      | 1150 | 1530 |     |     |     |     |      |      |
| 140   |                     |     |      |      |      |                     |             |       |                             |      |       |     |       |     |       |                              |      |      |      |     |     |     |     |      |      |

续表

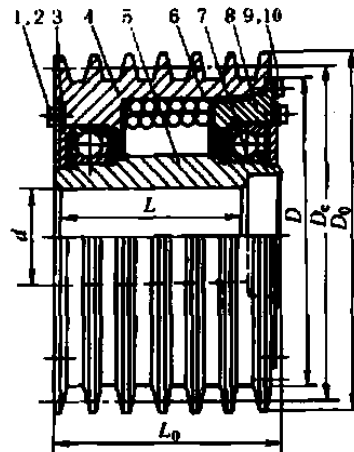
| 型 号   | 各种转速下所能传递的功率/kW     |       |       |       |      | 轴孔直径<br>d<br>(H7) | 主动端轴孔长度        |                | 从动端轴孔长度<br>J <sub>1</sub> 、Z <sub>1</sub> 型<br>L | D   | L <sub>0</sub> | S    | D <sub>0</sub> | B   | L <sub>1</sub> | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |     |     |
|-------|---------------------|-------|-------|-------|------|-------------------|----------------|----------------|--|-----|----------------|------|----------------|-----|----------------|------------------------------|------|-----|-----|
|       | 600                 | 750   | 1000  | 1500  | 3000 |                   | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> |  |     |                |      |                |     |                | 铸铁                           | 特钢   |     |     |
|       | r·min <sup>-1</sup> |       |       |       |      | mm                |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| AQZ14 | 126                 | 247   | 585   | 1975* | —    | 90                | 172            | 350            | 132  | 500 | 600            | 6-8  | 630            | 265 | 122            | 910                          | 1210 |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 95                |                |                | 167  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 100               |                |                | 212  |     |                |      |                |     |                |                              |      | 167 |     |
|       |                     |       |       |       |      | 110               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 120               | 252            |                | 202  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 125               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 130               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 140               | 302            |                | 242  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 150               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 160               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| 170   |                     |       |       |       |      |                   |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| AQZ15 | 296                 | 585   | 1372  | 4632* | —    | 110               | 212            | 450            | 167  | 550 | 700            | 6-8  | 630            | 265 | 122            | 910                          | 1210 |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 120               |                |                | 202  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 125               |                |                | 252  |     |                |      |                |     |                |                              |      | 202 |     |
|       |                     |       |       |       |      | 130               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 140               | 302            |                | 242  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 150               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 160               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 170               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| 180   |                     |       |       |       |      |                   |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| AQZ16 | 355                 | 694   | 1645* | 5550* | —    | 125               | 212            | 600            | 167  | 740 | 740            | 810  | 720            | 950 | 1250           |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 130               | 252            |                | 202  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 140               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 150               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 160               | 302            |                | 242  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 170               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 180               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 190               | 352            |                | 282  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
| AQZ17 | 630                 | 1230* | 2916* | —     | —    | 140               | 252            | 500            | 202  | 650 | 792            | 8-10 | 800            | 180 | 720            | 1150                         |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 150               |                |                | 302  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     | 242 |
|       |                     |       |       |       |      | 160               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 170               | 352            |                | 282  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 180               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 190               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 200               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |
|       |                     |       |       |       |      | 220               |                |                |  |     |                |      |                |     |                |                              |      |     |     |

注: 1. 表中带\*号的高合器材料为锻钢。

2. 从动端轴孔型式按 GB 3852 的规定。

3. 生产厂家同表 6-3-74 注。

## 9.3.5 AQD 系列 V 带轮钢球式离心离合器 (节能安全联轴器) (摘自 JB/T 5987—1992)



AQD 型 V 带轮钢球式离心离合器

1,9—螺栓; 2,10—弹簧垫圈; 3—轴承盖; 4—带轮式壳体;  
5—转子; 6—密封套; 7—滚动轴承; 8—端盖

表 6-3-79

| 型 号  | 各种转速下所能传递的功率<br>/kW |     |      |      |      | 轴孔<br>直径<br>d<br>(H7) | 轴孔<br>长度<br>L | D   | L <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>c</sub> | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|------|---------------------|-----|------|------|------|-----------------------|---------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------------------|------|
|      | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                       |               |     |                |                |                | 铸铁                           | 铸钢   |
|      | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      |                       |               |     |                |                |                |                              |      |
| AQD1 | —                   | —   | —    | 0.5  | 4    | 19                    | 42            | 80  | 100            | 125            | 118            | 4580                         | 6110 |
|      |                     |     |      |      |      | 24                    | 52            |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 28                    | 62            |     |                |                |                |                              |      |
| AQD2 | —                   | —   | —    | 1    | 7.5  | 19                    | 42            | 100 | 110            | 130            | 125            | 4410                         | 5880 |
|      |                     |     |      |      |      | 24                    | 52            |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 28                    | 62            |     |                |                |                |                              |      |
| AQD3 | —                   | —   | 0.87 | 3    | 24   | 24                    | 52            | 130 | 150            | 150            | 140            | 3825                         | 5090 |
|      |                     |     |      |      |      | 28                    | 62            |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 38                    | 82            |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 42                    | 112           |     |                |                |                |                              |      |
| AQD4 | —                   | —   | 1.3  | 4.5  | 36   | 28                    | 62            | 150 | 150            | 190            | 180            | 3020                         | 4020 |
|      |                     |     |      |      |      | 38                    | 82            |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 42                    | 112           |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 48                    | 112           |     |                |                |                |                              |      |
|      |                     |     |      |      |      | 55                    | 112           |     |                |                |                |                              |      |

续表

| 型号   | 各种转速下所能传递的功率<br>/kW |      |      |      |      | 轴孔<br>直径<br>$d$<br>(H7) | 轴孔<br>长度<br>$L$ | $D$ | $L_0$ | $D_0$ | $D_e$ | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|------|---------------------|------|------|------|------|-------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|------------------------------|------|
|      | 600                 | 750  | 1000 | 1500 | 3000 |                         |                 |     |       |       |       | 铸铁                           | 铸钢   |
|      | r·min <sup>-1</sup> |      |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |
| AQD5 | —                   | —    | 3.6  | 12   | 96   | 38                      | 82              | 180 | 150   | 212   | 200   | 2700                         | 3600 |
|      |                     |      |      |      |      | 42                      | 112             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 48                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                      | 142             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
| AQD6 | —                   | 2.53 | 6    | 20   | 162  | 38                      | 82              | 200 | 150   | 248   | 236   | 2310                         | 3080 |
|      |                     |      |      |      |      | 42                      | 112             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 48                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                      | 142             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
| AQD7 | —                   | 6    | 14.6 | 49   | 393  | 42                      | 112             | 220 | 210   | 262   | 250   | 2190                         | 2920 |
|      |                     |      |      |      |      | 48                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 55                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                      | 142             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 75                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
| AQD8 | —                   | 10   | 24   | 80   | 644  | 48                      | 112             | 250 | 210   | 292   | 280   | 1960                         | 2620 |
|      |                     |      |      |      |      | 55                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 60                      | 142             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 70                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 75                      | 172             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 80                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 85                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
| AQD9 | —                   | 21   | 51   | 173  | 1380 | 60                      | 142             | 280 | 250   | 332   | 315   | 1730                         | 2300 |
|      |                     |      |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 75                      |                 |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 80                      | 172             |     |       |       |       |                              |      |
|      |                     |      |      |      |      | 90                      |                 |     |       |       |       |                              |      |



| 型 号   | 各种转速下所能传递的功率<br>/kW |     |      |      |      | 轴孔<br>直径<br>$d$<br>(H7) | 轴孔<br>长度<br>$L$ | $D$ | $L_0$ | $D_0$ | $D_1$ | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|-------|---------------------|-----|------|------|------|-------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|------------------------------|------|----|--|--|--|-----|-----|--|--|--|--|
|       | 600                 | 750 | 1000 | 1500 | 3000 |                         |                 |     |       |       |       | 铸铁                           | 铸钢   |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       | r·min <sup>-1</sup> |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      | mm |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
| AQD10 | —                   | 25  | 60   | 200  | 1600 | 60                      | 142             | 300 | 250   | 372   | 355   | 1540                         | 2050 |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 65                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 75                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 80                      | 172             |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 85                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 90                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 100                     | 212             |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
| AQD11 | 23                  | 46  | 110  | 360  | —    | 75                      | 142             | 350 | 250   | 417   | 400   | 1370                         | 1830 |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 80                      | 172             |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 85                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 90                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 100 | 212 |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 110 |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 120                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
| AQD12 | 45                  | 95  | 240  | 830  | —    | 80                      | 172             | 400 | 300   | 467   | 450   | 1230                         | 1640 |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 85                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 90                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 100                     | 212             |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 110                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 120                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 125 | 252 |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 130 |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 140                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
| AQD13 | 58                  | 113 | 267  | 902  | —    | 80                      | 172             | 450 | 300   | 520   | 500   | 1100                         | 1470 |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 85                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 90                      |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 95                      | 212             |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 100                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 110                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 120 | 252 |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 125 |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      |                         |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  | 130 |     |  |  |  |  |
|       |                     |     |      |      |      | 140                     |                 |     |       |       |       |                              |      |    |  |  |  |     |     |  |  |  |  |

续表

| 型号    | 各种转速下所能传递的功率<br>/kW |       |       |       |      | 轴孔直径<br>$d$<br>(H7) | 轴孔长度<br>$L$ | $D$ | $L_0$ | $D_0$ | $D_1$ | 许用转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      |
|-------|---------------------|-------|-------|-------|------|---------------------|-------------|-----|-------|-------|-------|------------------------------|------|
|       | 600                 | 750   | 1000  | 1500  | 3000 |                     |             |     |       |       |       | 铸铁                           | 铸钢   |
|       | r·min <sup>-1</sup> |       |       |       |      |                     |             |     |       |       |       |                              |      |
| AQD14 | 126                 | 247   | 585   | 1975  | —    | 90                  | 172         | 500 | 350   | 580   | 560   | 990                          | 1320 |
|       |                     |       |       |       |      | 95                  |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 100                 | 212         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 110                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 120                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 125                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 130                 | 252         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 140                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 150                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 160                 | 302         |     |       |       |       |                              |      |
| 170   |                     |       |       |       |      |                     |             |     |       |       |       |                              |      |
| AQD15 | 296                 | 585   | 1372  | 4632  | —    | 110                 | 212         | 550 | 450   | 620   | 600   | 920                          | 1230 |
|       |                     |       |       |       |      | 120                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 125                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 130                 | 252         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 140                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 150                 | 302         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 160                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 170                 |             |     |       |       |       |                              |      |
| AQD16 | 355                 | 694   | 1645  | 5550* | —    | 125                 | 212         | 600 | 450   | 690   | 670   | 830                          | 1110 |
|       |                     |       |       |       |      | 130                 | 252         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 140                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 150                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 160                 | 302         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 170                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 180                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 190                 |             |     |       |       |       |                              |      |
| AQD17 | 630                 | 1230* | 2910* | —     | —    | 140                 | 252         | 650 | 500   | 730   | 710   | 780                          | 1050 |
|       |                     |       |       |       |      | 150                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 160                 | 302         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 170                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 180                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 190                 | 352         |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 200                 |             |     |       |       |       |                              |      |
|       |                     |       |       |       |      | 220                 |             |     |       |       |       |                              |      |

注：1. 带\*号的离合器材料为锻钢。

2. 生产厂家同表6-3-74注。

# 10 超越离合器

超越离合器是靠主、从动部分的相对速度变化或回转方向变换能自动接合或脱开的离合器。超越离合器有嵌合式与摩擦式之分；摩擦式又分为滚柱式与模块式。

单向超越离合器只能在一个方向传递转矩，双向超越离合器可双向传递转矩。超越离合器的从动件可以在不受摩擦力矩的影响下超越主动件的速度运行。带拨爪的超越离合器，拨爪为从动件。

## 10.1 超越离合器的特点、型式及应用

### (1) 超越离合器的一般特点

- ① 改变速度：在传动链不脱开的情况下，可以使从动件获得快、慢两种速度；
- ② 防止逆转：单向超越离合器只在一个方向传递转矩，而在相反方向转矩作用下则空转；
- ③ 间歇运动：双向超越离合器与单向超越离合器适当组合，可实现从动件做某种规律的间歇运动。

### (2) 超越离合器的型式、特点及适用范围

表 6-3-80 超越离合器型式、特点及应用

| 型式    | 棘 轮 式   |   |
|-------|---|---|
|       | 内齿棘轮超越式   | 外齿棘轮超越式   |
| 结构简图  | <p>1—钢球；2—弹簧；3—外圈；4—棘爪；<br/>5—内圈；6—挡圈</p>   |   |
| 特点、应用 | <p>当内圈逆时针旋转时，通过棘爪带动外圈输出转矩，同时，外圈可超越内圈的速度转动。内圈顺时针旋转时，棘爪与外圈的内齿呈分离状态，内圈空载旋转<br/>常用于农业机械、自行车传动</p> | <p>棘轮向一个方向（图中为逆时针）转动时，棘轮和棘爪处于分离状态，但棘爪将时刻预防棘轮的逆转<br/>用于绞车提升和下放重物</p> |
| 型式    | 滚 柱 式   |   |
|       | 单向滚柱超越式   | 带拨爪单向滚柱式  |
| 结构简图  | <p>1—外环；2—星轮；3—滚柱；4—弹簧</p>  | <p>1—拨爪；2—滚柱</p>  |

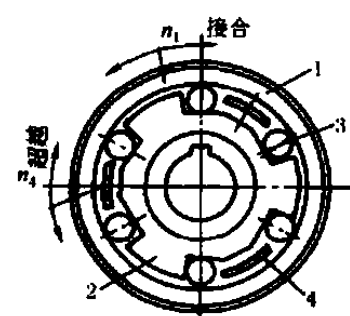
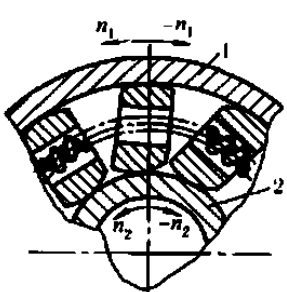
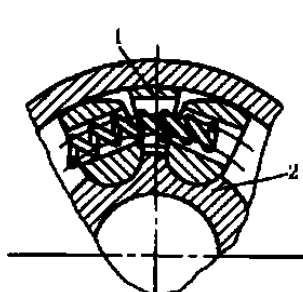
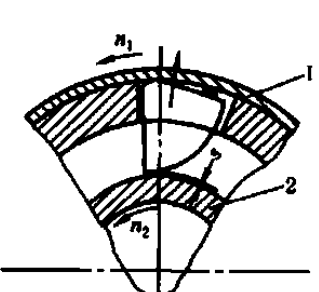
| 型式      | 滚柱式  |  |  |
|---------|--|--|--|
| 特点、应用   | <p>滚柱3受弹簧4的弹力,始终与外环1和星轮2接触。滚柱在滚道内自由转动,磨损均匀,磨损后仍能保持圆柱形,短时过载滚柱打滑不会损坏离合器。星轮加工困难,装配精度要求较高。星轮与外环运动关系比较多样化</p> <p>外环1主动(逆时针转)时:当 <math>n_1 = n_2</math>, 离合器接合<br/>                     当 <math>n_1 &lt; n_2</math>, 离合器超越</p> <p>星轮2主动(顺时针转)时:当 <math>-n_2 = -n_1</math>, 离合器接合<br/>                     当 <math> -n_2  &lt;  -n_1 </math>, 离合器超越</p> <p>外环和星轮不论哪一个做主动,都只能单向传递运动。如果用拨爪1拨动滚柱2,可以使运动中断。拨爪与起操纵作用的另一条运动相连接,在传动链未中断前和离合器一齐转动</p>                             |  |  |
| 结构简图及特点 | <p style="text-align: center;">带拨爪双向滚柱式</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="width: 40%;"> <p>与单向型滚柱超越离合器相比,工作面 and 滚柱由单向布置改为相邻对称布置。外环为主动时,能两个方向传递运动和转矩,拨爪主动时,不论转向如何,只要 <math>n_2 &gt; n_1</math>, 均使离合器脱开,件4做超越运动,而且可通过拨爪使运动中断,是一种可逆离合器</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">1—外环; 2—星轮; 3—滚柱; 4—拨爪</p> |  |  |
| 型式      | 楔块式  |  |  |
| 结构简图    | <p style="text-align: center;">单向超越离合器</p>    | <p style="text-align: center;">双向超越离合器</p>  | <p style="text-align: center;">非接触式单向超越离合器</p>  |
| 特性      | <p>件1主动(逆时针转)时:<br/>                     当 <math>n_1 = n_2</math>, 离合器接合<br/>                     当 <math>n_1 &lt; n_2</math>, 离合器超越</p> <p>件2主动(顺时针转)时:<br/>                     当 <math>-n_1 = -n_2</math>, 离合器接合<br/>                     当 <math> -n_1  &lt;  -n_2 </math>, 离合器超越</p>  | <p>当拨叉1作正反向转动时,均可带动内套2同步转动<br/>                     当拨叉不动,内套被锁住不能转动</p>  | <p>当 <math>n_1 &gt; n_2</math> 时,偏心楔块放松,离合器超越<br/>                     当 <math>n_1 &lt; n_2</math> 时,偏心楔块楔紧,离合器接合,内外环一起低速转动</p>      |
| 应用      | <p>接触点曲率半径大,楔块多,承载能力高,结构紧凑,外形尺寸小,自锁可靠,反向脱开容易,制造容易。但接触点固定磨损后,会产生一小平面,严重时,楔块可能翻转,不能自动恢复工作</p> <p>常用于止逆机构,将主动轴的动力和运动传给从动轴,而从动轴受外力时不能逆转,仍保持原位</p> <p>当外圈逆时针转动时,受离心力作用,偏心楔块绕反向转动,与内环表面脱开,保持一定间隙,实现无接触超越,可避免高速超载时,楔块与内环面发生磨损,其缺点是制造精度高,需保持内外环有较高的同心度</p>   |  |  |

表 6-3-81

模块、滚柱超越离合器的比较

| 项 目     | 滚柱式离合器   | 模块式离合器  |
|---------|--|---|
| 承载能力    | 相同滚道尺寸的情况下,放置的滚柱数目少,接触应力大,承载能力低                        | 放置的模块数量多,模块与滚道接触的圆弧面之曲率半径大于滚柱的半径,即模块与滚道接触面积大,与内滚道接触应力虽然大,但因模块数量多,总承载能力比滚柱式高(一般为5~10倍)           |
| 自锁性能    | 比较可靠   | 可靠,反向解脱轻便   |
| 传动效率    | 0.95~0.99  | 0.94~0.98   |
| 超载时工作情况 | 极端超载情况下,滚柱趋于滑动而自锁失效,当转矩减小时,滚柱复位,滚柱可重新楔紧正常运转            | 极端超载情况下,可能有一个或几个模块转动超过最大的撑线范围,而使模块翻转,离合器两个方向都自锁不得转动,当转矩减小后模块也不能复位                               |
| 零件磨损情况  | 滚柱能在滚道内自由转动,磨损后仍能保持圆形,滚柱与内、外圈的接触点在楔紧状态与分离状态时并不相同,磨损较均匀 | 模块由于不能自由转动,模块与内外滚道的接触部位仅局限在一小段工作圆弧上,容易磨损成小平面。但因传递转矩时模块式比滚柱式离合器直径小,圆周速度低而且模块数量多,因而使模块磨损量减小,使用寿命长 |
| 主动元件的选择 | 通常选择内圈。外圈空转时可以避免滚柱因离心力对外圈产生压力                          | 通常选择外圈。内圈空转时工作表面的圆周速度低,减小空转时的磨损   |
| 动作准确度   | 溜滑角不超过2°,工作灵敏,准确度高                                     | 溜滑角一般在2°~7°,要提高工作灵敏度,需减小溜滑角   |
| 制造工艺    | 星轮加工较复杂,工艺性差,装配时要求高                                    | 模块采用冷拉异型钢。内外圈滚道均为圆柱面,加工容易。因此工艺性好,适于批量生产,容易装配  |

## 10.2 超越离合器主要零件的材料和热处理

超越离合器的材料要求具有较高的硬度和耐磨性。对于滚柱,还要求心部具有韧性,能承受冲击载荷而避免碎裂。

表 6-3-82

| 零件        | 材 料                  | 热 处 理             |         | 应 用 范 围            |         |
|-----------|----------------------|-------------------|---------|--------------------|---------|
| 外啮星轮      | 20Cr 或 20MnVB、20Mn2B | 渗碳、淬火、回火 58~62HRC |         | 中等载荷、冲击较大的、比较重要的场合 |         |
|           | GCr15 或 GCr6         | 淬火、回火 58~64HRC    |         |                    |         |
|           | 40Cr 或 40MnVB、40MnB  | 高频淬火 48~55HRC     |         | 载荷较大、尺寸中等的场合       |         |
|           | 45                   |                   |         | 尺寸较大、载荷不大而重要的场合    |         |
| 滚柱或模块     | GCr15 或 GCr12、GCr6   | 淬火回火 58~64HRC     |         | 载荷与冲击较大的重要场合       |         |
|           | T8                   | 淬火回火 56~62HRC     |         |                    |         |
|           | 40Cr                 | 淬火回火 48~52HRC     |         | 载荷不大、一般不太重要的场合     |         |
| 注: 渗碳厚度要求 | 外环内径 2R/mm           | 30~40             | 50~65   | 80~125             | 160~200 |
|           | 内外环渗碳厚度/mm           | 0.8~1.0           | 1.0~1.2 | 1.2~1.5            | 1.5~1.8 |
|           | 星轮渗碳厚度/mm            | 1.0~1.2           | 1.2~1.5 | 1.5~1.8            | 1.8~2.0 |

### 10.3 超越离合器材料的许用接触应力

表 6-3-83

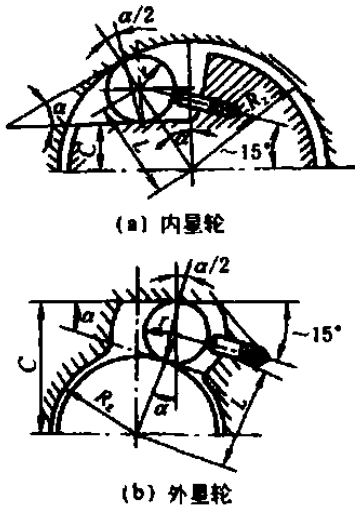
| 离合器需要的楔合次数              | 许用接触应力, $\sigma_{H_p}/N \cdot mm^{-2}$ |
|-------------------------|--|
| $10^7$                  | 1422 - 1766                            |
| $10^6$                  | 3041 - 3237                            |
| $(0.5 - 1) \times 10^5$ | 4120                                   |

注: 1. 一般可取额定楔合次数为  $10^6$ 。

2. 离合器的楔合次数在  $10^7$  时, 通常许用接触应力  $\sigma_{H_p} = (25 - 30)HRC \text{ N/mm}^2$ 。

### 10.4 超越离合器的计算

滚柱超越离合器



楔块超越离合器

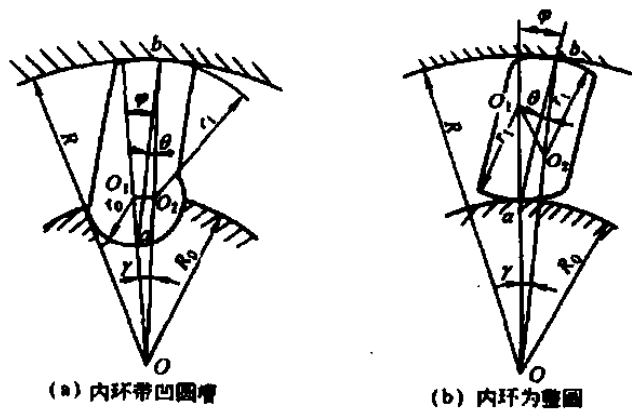


表 6-3-84

| 型式    | 计算项目               | 计算公式  | 说明   |
|-------|--------------------|---|--|
| 滚柱超越式 | 楔紧平面至轴心线距离         | $C = (R_1 \pm r) \cos \alpha \pm r$ 内星轮用“-”, 外星轮用“+”            | $\beta$ —— 工作储备系数 $\beta = 1.4 - 5$<br>$T_1$ —— 需要传递的转矩, $N \cdot mm$<br>$R_0$ —— 滚柱离合器外环内半径, $mm, R_0 = (4.5 - 15)r$ , 一般取 $R_0 = 8r$ |
|       | 计算转矩               | $T_c = \beta T_1$   | $b$ —— 滚柱长度, $mm, b = (2.5 - 8)r$ , 一般取 $b = (3 - 4)r$   |
|       | 正压力                | $N = \frac{T_c}{(L \pm r)\mu z}$ 内星轮用“+”, 外星轮用“-”               | $E_s$ —— 当量弹性模数 钢对钢 $E_s = 2.06 \times 10^5 N/mm^2$<br>$\sigma_{H_p}$ —— 许用接触应力, $N/mm^2$ , 见表 6-3-83                                  |
|       | 接触应力               | $\sigma_H = 0.42 \sqrt{\frac{NE_s}{b\rho_s}} \leq \sigma_{H_p}$ | $\mu$ —— 摩擦因数, 一般取 $\mu = 0.1$<br>$m$ —— 滚柱质量, $kg$<br>$n$ —— 星轮转速, $r/min$  |
|       | 当量半径<br>内星轮<br>外星轮 | $\rho_s = r$<br>$\rho_s = \frac{R_1 r}{R_1 + r}$                | $z$ —— 滚柱数目, 见表 6-3-85<br>$R_0$ —— 内环外半径, $mm, R_0 = (4 - 4.5)r_1$   |
|       | 弹簧压力               | $P_s \geq \frac{(D-d)\mu m n^2}{18 \times 10^4}$                | $L$ —— 楔块长度, $mm$ , 内环整圆 $l = (2.6 - 4)r_1$ , 内环凹槽 $l = (1.6 - 2)r_1$<br>$D$ —— 外环内径, $mm$<br>$d$ —— 滚柱直径, $mm$                        |

| 型式          | 计算项目                                 | 计算公式   | 说明  |
|-------------|--------------------------------------|--|---|
| 内环带凹圆槽楔块超越式 | 模块偏心距                                | $e = O_1 O_2 = R_0 \sin \gamma \approx R_0 \gamma, \sin \gamma \approx \frac{r_1 + r_0}{R} \sin \varphi$   | <p><math>R</math>——模块离合器外环内半径, mm, 内环整圆时 <math>R = (1.2 - 1.44) R_0</math>, 内环凹槽时 <math>R = (3.2 - 3.5) r_1</math></p> <p><math>\alpha</math>——楔角, (<math>^\circ</math>), <math>\alpha</math> 小, 楔合容易, 脱开力大; <math>\alpha</math> 大, 不易楔合或易打滑。为保证滚柱不打滑, 应使压力角 <math>\alpha/2</math> 小于滚柱对星轮或内外环接触面的最小摩擦角 <math>\rho_{\min}</math>, 即 <math>\alpha/2 &lt; \rho_{\min}</math>。当星轮工作面为平面时, 取 <math>\alpha = 6^\circ - 8^\circ</math>; 当工作面为对数螺旋面或偏心圆弧面时, 取 <math>\alpha = 8^\circ - 10^\circ</math>; 最大极限值 <math>\alpha_{\max} = 14^\circ - 17^\circ</math></p> <p><math>\varphi(\theta)</math>——内环(外环)压力角, (<math>^\circ</math>), 内环为整圆时</p> |
|             | 外环处压力角                               | $\theta = \arcsin \frac{(R_0 - r_0) \sin \varphi}{R}$  |   |
|             | 中心角                                  | $\gamma = \varphi - \theta$  |   |
|             | 计算转矩                                 | $T_c = \beta T_1$  |   |
|             | b 点正压力                               | $N_b = \frac{T_c}{R Z \tan \theta}$  |   |
|             | b 点接触应力                              | $\sigma_{\text{Hb}} = 0.42 \sqrt{\frac{N_b E_s}{\rho_s}} \leq \sigma_{\text{HP}}$  |   |
| 内环为整圆楔块超越式  | 模块偏心距                                | $e = O_1 O_2 \approx \sqrt{(R - r_1)^2 + (R_0 + r_1)^2} - 2(R - r_1)(R_0 + r_1) \cos \gamma$<br>(一般 $\gamma < 1^\circ 30'$ , $\cos \gamma \approx 1, e \approx R_0 + 2r_1 - R$ ) | $\varphi \approx \arccos \frac{R^2 - R_0^2 - ab^2}{2R_0 ab}$  |
|             | 外环处楔角                                | $\theta = \arcsin \left( \frac{R_0}{R} \sin \varphi \right)$<br>$\theta = \angle abO_2$  | <p>为了保证工作时不打滑, 压力角 <math>\varphi</math> 不得超过与内外环之间的最小摩擦角, 一般取 <math>\varphi = 2^\circ 15' - 4^\circ 30'</math>, <math>\varphi</math> 一般均取 <math>3^\circ</math>,</p>   |
|             | 中心角                                  | $\gamma = \varphi - \theta, \sin \gamma \approx \frac{R - R_0}{R} \sin \varphi$  | $\theta = \arcsin \left( \frac{R_0}{R} \sin \varphi \right)$  |
|             | 计算转矩                                 | $T_c = \beta T_1$  | $r$ ——滚柱半径, mm  |
|             | a 点正压力                               | $N_a = \frac{T_c}{R_0 Z \tan \varphi}$   | $r_1$ ——模块工作面半径, mm   |
|             | a 点接触应力                              | $\sigma_{\text{Ha}} = 0.42 \sqrt{\frac{N_a E_s}{\rho_s}} \leq \sigma_{\text{HP}}$  |   |
| 当量曲率半径      | $\rho_s = \frac{R_0 r_1}{R_0 + r_1}$ |  |   |

表 6-3-85

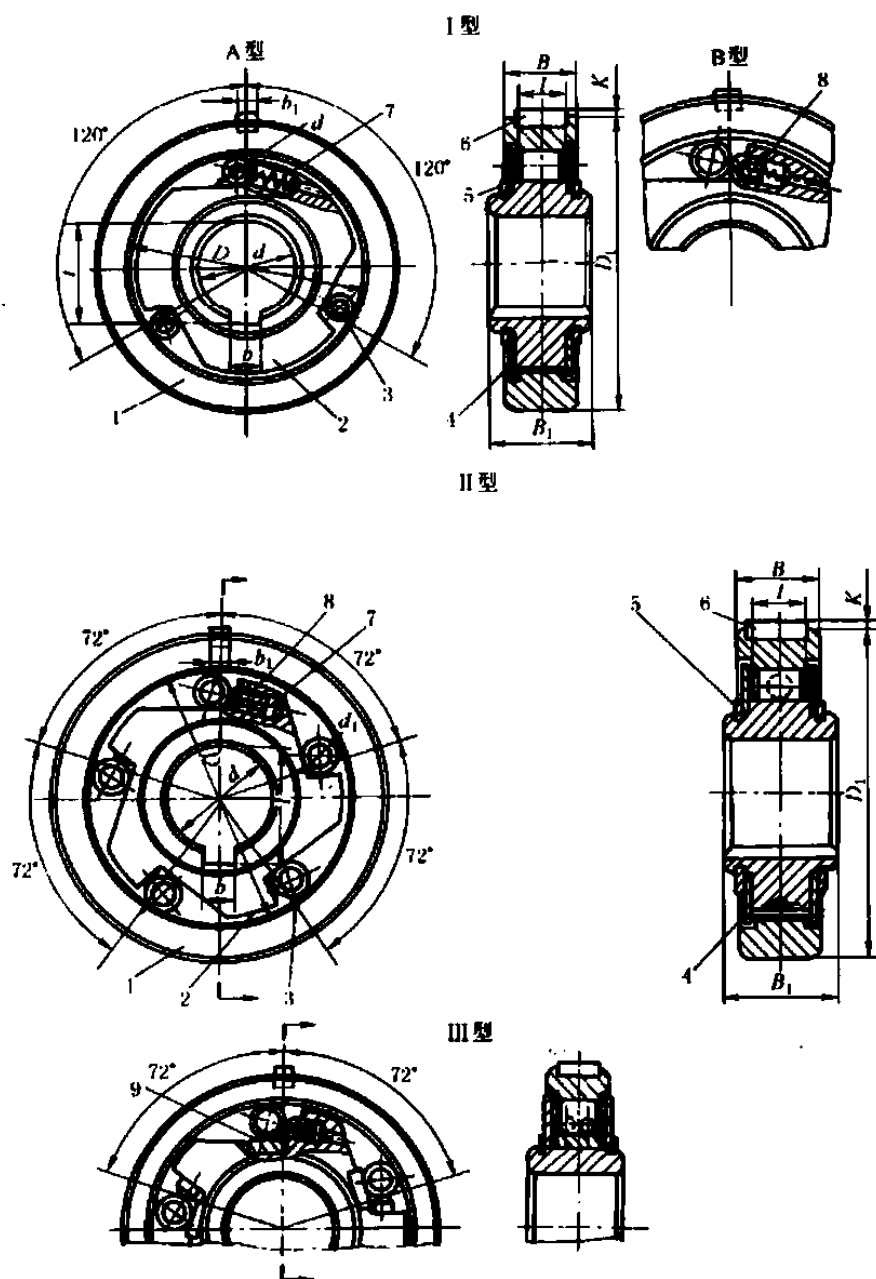
滚柱数及尺寸参数参考值

| 使用离合器的设备 | 滚柱数目 $z$ | $\frac{D}{d} \left( \frac{R_z}{r} \right)$ | $b/d$       |
|----------|----------|--|-------------|
| 起升机构     | 4        | 8  | 1.25 ~ 1.50 |
| 汽车传动系    | 8 ~ 20   | 9 ~ 15                                     | 1.5 ~ 3.0   |
| 汽车启动器    | 4 ~ 5    | 4.5 ~ 6.0                                  | 1.25 ~ 1.50 |
| 自行车      | 5        | 4.5 ~ 6.0                                  | 2           |

注:  $D$ —外环内表面直径;  $d$ —滚柱直径;  $b$ —滚柱长度。

## 10.5 超越离合器的结构尺寸和性能参数

不带拨爪的单向超越离合器的结构尺寸



1—外环；2—星轮；3—滚柱；4—盖板；5—挡圈；6—平键；7—弹簧；8—顶销；9—瓣块

表 6-3-86

mm

| 型式       | $D$<br>(H7) | $d$<br>(H7) | $D_1$<br>(k6) | $d_1$<br>(h7) | $B$   | $B_1$   | $b$<br>(H9) | $t$<br>(H11) | $b_1$<br>(h9) | $l$<br>(d10) | $K$ |
|----------|-------------|-------------|---------------|---------------|---|---|-------------|--------------|---------------|--------------|-----|
| I型<br>A型 | 32          | 10          | 45            | 4             | $12 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$ | $18 \begin{smallmatrix} +0.24 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 3           | 11.1         | 3             | 8            | 1.2 |
|          |             | 12          |               |               |   |   |             | 13.6         |               |              |     |
|          |             | 14          |               |               |   |   |             | 15.6         |               |              |     |
|          | 40          | 16          | 55            | 5             | $15 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$ | $22 \begin{smallmatrix} +0.28 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 5           | 17.9         | 4             | 10           | 1.8 |
|          |             | 18          |               |               |   |   |             | 19.9         |               |              |     |



| 型式       | $D$<br>(H7) | $d$<br>(h7) | $D_1$<br>(k6) | $d_1$<br>(h7)   | $B$   | $B_1$   | $b$<br>(H9)   | $t$<br>(H11) | $b_1$<br>(h9) | $l$<br>(d10) | $K$ |     |
|----------|-------------|-------------|---------------|---|---|---|---|--------------|---------------|--------------|-----|-----|
| I<br>型   | A<br>型      | 50          | 16            | 70  | 6   | $18 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.15 \end{smallmatrix}$ | $25 \begin{smallmatrix} +0.28 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 5            | 17.9          | 5            | 12  | 2.3 |
|          |             |             | 18            |   |   |   |   | 19.9         |               |              |     |     |
|          |             |             | 20            |   |   |   |   | 22.3         |               |              |     |     |
|          | 65          | 16          | 85            | 8   | $20 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.15 \end{smallmatrix}$ | $28 \begin{smallmatrix} +0.28 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 5   | 17.9         | 6             | 14           |     |     |
|          |             | 20          |               |   |   |   | 22.3  |              |               |              |     |     |
|          |             | 25          |               |   |   |   | 27.6  |              |               |              |     |     |
|          | B<br>型      | 80          | 105           | 10  | $25 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.15 \end{smallmatrix}$ | $35 \begin{smallmatrix} +0.34 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 6   | 22.3         | 8             | 18           | 2.6 |     |
|          |             |             |               |   |   |   | 8   | 27.6         |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   |   | 10  | 32.6         |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   |   | 10  | 37.9         |               |              |     |     |
|          |             | 100         | 130           | 13  | $30 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$  | $45 \begin{smallmatrix} +0.34 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 8   | 27.6         | 8             | 24           | 3.2 |     |
|          |             |             |               |   |   |   | 8   | 32.6         |               |              |     |     |
| 10       |             |             |               |   |   |   | 37.9  |              |               |              |     |     |
| 10       |             |             |               |   |   |   | 37.9  |              |               |              |     |     |
| 12       |             |             |               |   |   |   | 42.9  |              |               |              |     |     |
| II<br>型  | 80          | 105         | 10            | $25 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.15 \end{smallmatrix}$ | $35 \begin{smallmatrix} +0.34 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 8   | 27.6  | 6            | 18            | 2.6          |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 8   | 32.6  |              |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 10  | 37.9  |              |               |              |     |     |
|          | 100         | 130         | 13            | $30 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$  | $45 \begin{smallmatrix} +0.34 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 8   | 32.6  | 8            | 24            | 3.2          |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 10  | 37.9  |              |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 10  | 37.9  |              |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 12  | 42.9  |              |               |              |     |     |
|          | 125         | 160         | 16            | $35 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$ | $55 \begin{smallmatrix} +0.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$  | 10  | 37.9  | 8            | 28            | 3.2          |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 12  | 42.9  |              |               |              |     |     |
|          |             |             |               |   |   | 14  | 48.3  |              |               |              |     |     |
| 16       |             |             |               |   |   | 53.6  |   |              |               |              |     |     |
| III<br>型 | 160         | 70          | 200           | 20  | $40 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$ | $60 \begin{smallmatrix} +0.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$  | 20  | 74.3         | 12            | 32           | 3.8 |     |
|          | 200         | 90          | 250           | 25  | $50 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$  | $70 \begin{smallmatrix} +0.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$  | 24  | 95.2         |               | 40           |     |     |

注：1. 键按 GB/T 1096—1979，挡圈（零件 5）按 GB/T 894—1986 之规定。

2. 外殼和星輪根據結構要求，可以和其他傳動件做成一體。

表 6-3-87

超越离合器的性能参数

| 技术特性                            | 直径 $D/mm$       |      |       |      |       |      |      |       |       |       |       |
|---------------------------------|-----------------|------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 32              | 40   | 50    | 65   | 80    | 100  | 125  | 160   | 200   |       |       |
|                                 | 液柱数 $z$         |      |       |      |       | 3    | 5    | 3     | 5     |       |       |
| 传递的许用转矩 $T_p/N \cdot cm$        | 250             | 450  | 850   | 1650 | 3300  | 5500 | 7000 | 12000 | 21000 | 39000 | 77000 |
| 允许的载荷循环次数(结合次数)                 | $5 \times 10^6$ |      |       |      |       |      |      |       |       |       |       |
| 推荐的载荷循环次数极限/ $r \cdot min^{-1}$ | 250             | 200  | 160   | 125  | 100   | 80   | 65   | 50    | 40    |       |       |
| 超越时,推荐的转数极限/ $r \cdot min^{-1}$ | 3000            | 2500 | 2000  | 1500 | 1250  | 1000 | 800  | 630   | 500   |       |       |
| 超越时,允许的最大摩擦转矩/ $N \cdot cm$     | 12              | 22   | 42    | 50   | 100   | 170  | 210  | 240   | 420   | 780   | 1600  |
| 结合时,离合器的最大空转角度                  | 3°              |      | 2°30' | 2°   | 1°30' | 1°   |      | 45'   |       | 30'   |       |

注：1. 表中所列许用转矩  $T_p$  为载荷循环次数极限和转数极限情况下的数值，当载荷循环次数和转数低于此极限时，许用转矩可以提高 20%。

2. 当主动件带动从动件一起转动时，称为结合状态。当外套与星轮脱开、主动件和从动件以各自速度回转时，称为超越状态。

## 10.6 超越离合器产品

### (1) GC-A 型滚柱式单向离合器 (无轴承支承)

内、外环与机件用键连接。安装时应将离合器排放在轴承旁, 见示例。

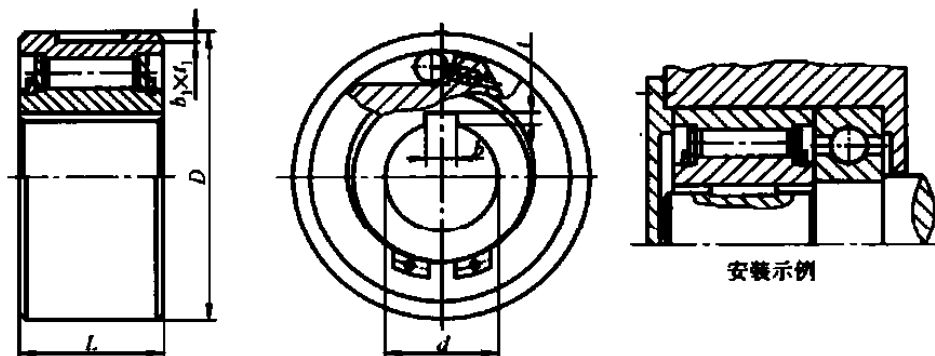


表 6-3-88

| 型 号       | 额定扭矩<br>/N·m | 超运转速度/ $r \cdot \min^{-1}$ |      | 外形尺寸/mm |    |          |       |                                 | 质量<br>/kg |
|-----------|--------------|----------------------------|------|---------|----|----------|-------|---------------------------------|-----------|
|           |              | 内环                         | 外环   | D(h7)   | L  | b × t    | d(H7) | b <sub>1</sub> × t <sub>1</sub> |           |
| GC-A1237  | 13           | 1500                       | 3100 | 37      | 20 | 4 × 2.5  | 12    | 4 × 1.8                         | 0.11      |
| GC-A1547  | 44           | 1100                       | 2800 | 47      | 30 | 4 × 2.5  | 15    | 4 × 1.8                         | 0.30      |
| GC-A2062  | 117          | 1000                       | 2400 | 62      | 34 | 5 × 3.0  | 20    | 5 × 2.3                         | 0.55      |
| GC-A2580  | 228          | 850                        | 2000 | 80      | 37 | 5 × 3.0  | 25    | 5 × 2.3                         | 0.98      |
| GC-A3090  | 400          | 750                        | 1700 | 90      | 44 | 6 × 3.5  | 30    | 6 × 2.8                         | 1.50      |
| GC-A35100 | 570          | 650                        | 1400 | 100     | 48 | 6 × 3.5  | 35    | 6 × 2.8                         | 2.00      |
| GC-A40110 | 820          | 600                        | 1200 | 110     | 56 | 8 × 4.0  | 40    | 8 × 3.3                         | 2.80      |
| GC-A45120 | 900          | 500                        | 1000 | 120     | 56 | 10 × 5.0 | 45    | 10 × 3.3                        | 3.30      |
| GC-A50130 | 1700         | 450                        | 850  | 130     | 63 | 10 × 5.0 | 50    | 10 × 3.3                        | 4.20      |
| GC-A55140 | 2100         | 420                        | 700  | 140     | 67 | 12 × 5.0 | 55    | 12 × 3.3                        | 5.20      |
| GC-A60150 | 2800         | 400                        | 580  | 150     | 78 | 12 × 5.0 | 60    | 12 × 3.3                        | 6.80      |
| GC-A70170 | 4850         | 300                        | 450  | 170     | 95 | 14 × 5.5 | 70    | 14 × 3.8                        | 10.5      |

注: 1. 生产厂家为咸阳超越离合器有限公司。

2. 该厂还生产 GC-B 型 ( $d=8 \sim 150\text{mm}$ ), 外环采用端面键连接, GC-C 型 ( $d=10 \sim 80\text{mm}$ ) 外环采用 H7/n6 过盈配合, 均为无轴承支承的产品。

## (2) GCZ-A 型滚柱式单向离合器 (有轴承支承)

内含轴承及油封, 使用 2 只 160 系列滚珠轴承支承, 见示例。主要用于超运转速度送料及定位离合器。

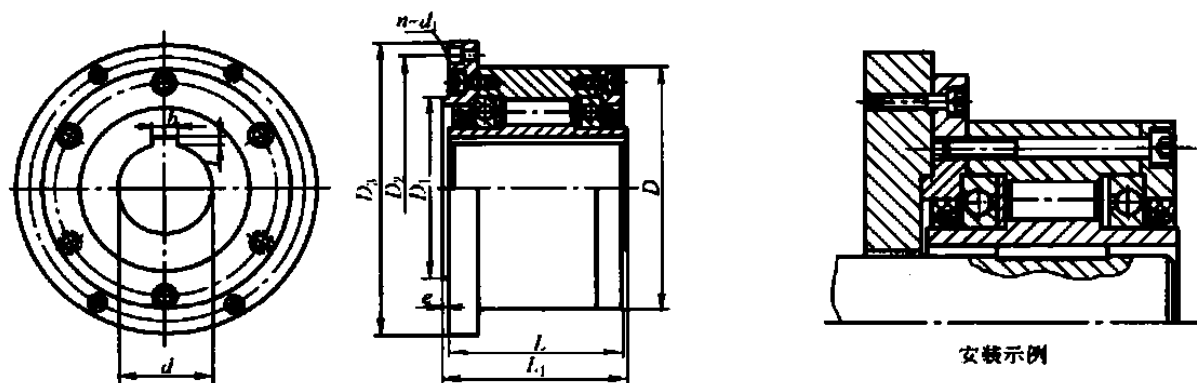


表 6-3-89

| 型 号         | 额定扭矩<br>/N·m | 超运转速度<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 外形尺寸<br>/mm |       |                |                |                |                |     |     |        |                  | 质量<br>/kg |
|-------------|--------------|-------------------------------|------|-------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|--------|------------------|-----------|
|             |              | 内环                            | 外环   | d(H7)       | D(h7) | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | L <sub>1</sub> | L   | e   | b×t    | n-d <sub>1</sub> |           |
| GCZ-A1262   | 44           | 2000                          | 2800 | 12          | 62    | 42             | 72             | 85             | 44             | 42  | 3   | 4×1.8  | 3-5.5            | 0.90      |
| GCZ-A1568   | 100          | 1800                          | 2600 | 15          | 68    | 47             | 78             | 92             | 54             | 52  | 3   | 5×2.3  | 3-5.5            | 1.30      |
| GCZ-A2075   | 145          | 1350                          | 2300 | 20          | 75    | 55             | 85             | 98             | 59             | 57  | 3   | 6×3.8  | 4-5.5            | 1.70      |
| GCZ-A2590   | 230          | 1050                          | 1800 | 25          | 90    | 68             | 104            | 118            | 62             | 60  | 3   | 8×3.3  | 4-5.5            | 2.60      |
| GCZ-A30100  | 400          | 850                           | 1600 | 30          | 100   | 75             | 114            | 128            | 70             | 68  | 3   | 8×4.1  | 6-6.6            | 3.50      |
| GCZ-A35110  | 580          | 775                           | 1500 | 35          | 110   | 80             | 124            | 140            | 76             | 74  | 3.5 | 10×3.3 | 6-6.6            | 4.50      |
| GCZ-A40125  | 820          | 575                           | 1300 | 40          | 125   | 90             | 142            | 160            | 88             | 86  | 3.5 | 12×3.3 | 6-9.0            | 6.90      |
| GCZ-A45130  | 900          | 500                           | 1200 | 45          | 130   | 95             | 146            | 165            | 88             | 86  | 3.5 | 14×3.3 | 8-9.0            | 9.10      |
| GCZ-A50150  | 1700         | 400                           | 1075 | 50          | 150   | 110            | 165            | 185            | 96             | 94  | 4   | 14×3.8 | 8-9.0            | 10.1      |
| GCZ-A55160  | 2100         | 375                           | 1000 | 55          | 160   | 115            | 182            | 204            | 106            | 104 | 4   | 16×4.3 | 8-11             | 13.1      |
| GCZ-A60170  | 2800         | 325                           | 950  | 60          | 170   | 125            | 192            | 214            | 116            | 114 | 4   | 18×4.4 | 10-11            | 15.6      |
| GCZ-A70190  | 4600         | 275                           | 875  | 70          | 190   | 140            | 212            | 234            | 136            | 134 | 4   | 20×4.9 | 10-11            | 20.4      |
| GCZ-A80210  | 6800         | 250                           | 800  | 80          | 210   | 160            | 232            | 254            | 146            | 144 | 4   | 22×5.4 | 10-11            | 16.7      |
| GCZ-A90230  | 11600        | 225                           | 725  | 90          | 230   | 180            | 254            | 278            | 160            | 158 | 4.5 | 25×5.4 | 10-14            | 39.0      |
| GCZ-A100270 | 18000        | 175                           | 625  | 100         | 270   | 210            | 305            | 335            | 184            | 182 | 5   | 28×6.4 | 10-18            | 66.0      |
| GCZ-A20310  | 25000        | 125                           | 500  | 130         | 310   | 240            | 345            | 380            | 214            | 213 | 5   | 32×7.4 | 12-18            | 91.0      |

注: 1. 生产厂家同表 6-3-88 注 1。

2. 该厂还生产 GCZ-B、GCZ-C 型 ( $d=12\sim 130\text{mm}$ ), 有轴承的产品。

## (3) CKA 型 (基本型) 单向模块超越离合器 (摘自 JB/T 9130—2002)

使用时可根据需要安装轴承以承受轴向与径向载荷。常用于各种轻工机械、机床和减速器等机械振动。

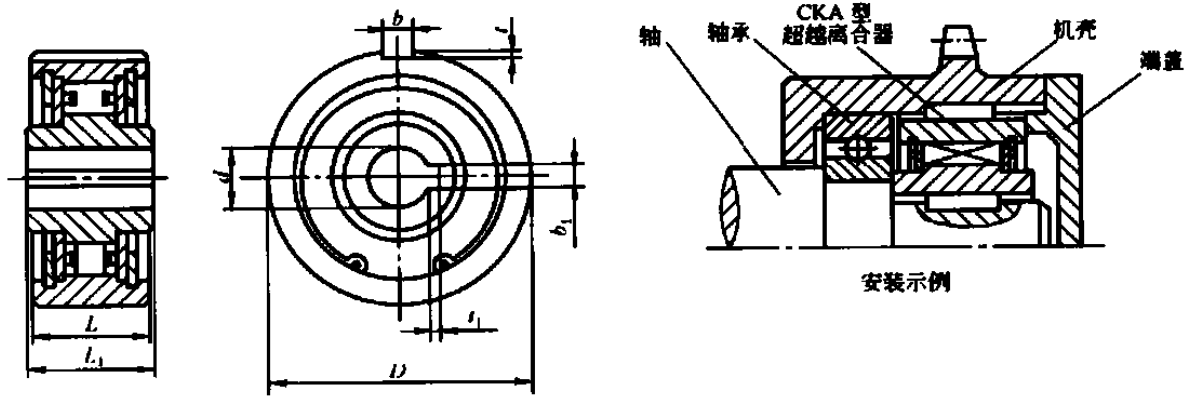


表 6-3-90

mm

| 型 号           | 公称转矩<br>$T_n/N \cdot m$ | 超越时的<br>极限转速<br>$n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | 外 环         |                        |     | 内 环         |                            |       | 质量 $m$<br>/kg |
|---------------|-------------------------|---|-------------|------------------------|-----|-------------|----------------------------|-------|---------------|
|               |                         |   | $D$<br>(h7) | 键槽<br>( $b \times t$ ) | $L$ | $d$<br>(H7) | 键槽<br>( $b_1 \times t_1$ ) | $L_1$ |               |
| CKA50 × 24-10 | 31.5                    | 2500  | 50          | 3 × 1.8                | 22  | 10          | 3 × 1.4                    | 24    | 0.24          |
| CKA50 × 24-12 | 31.5                    | 2500  | 50          | 3 × 1.8                | 22  | 12          | 3 × 1.4                    | 24    | 0.24          |
| CKA55 × 24-18 | 50                      | 2250  | 55          | 4 × 2.5                | 22  | 18          | 4 × 1.8                    | 24    | 0.28          |
| CKA60 × 22-19 | 63                      | 2000  | 60          | 6 × 3.5                | 22  | 19          | 6 × 2.8                    | 22    | 0.30          |
| CKA60 × 24-20 | 63                      | 2000  | 60          | 6 × 3.5                | 22  | 20          | 6 × 2.8                    | 24    | 0.33          |
| CKA63 × 26-25 | 100                     | 1800  | 63          | 6 × 3.5                | 24  | 25          | 6 × 2.8                    | 26    | 0.37          |
| CKA63 × 32-25 | 140                     | 1800  | 63          | 6 × 3.5                | 30  | 25          | 6 × 2.8                    | 32    | 0.48          |
| CKA65 × 26-24 | 100                     | 1800  | 65          | 6 × 3.5                | 24  | 24          | 6 × 2.8                    | 26    | 0.38          |
| CKA70 × 32-12 | 150                     | 1500  | 70          | 8 × 4.0                | 30  | 12          | 3 × 1.4                    | 32    | 0.67          |
| CKA70 × 32-25 | 150                     | 1500  | 70          | 8 × 4.0                | 30  | 25          | 8 × 3.3                    | 32    | 0.63          |
| CKA70 × 32-28 | 180                     | 1500  | 70          | 8 × 4.0                | 30  | 28          | 8 × 3.3                    | 32    | 0.60          |
| CKA72 × 27-25 | 180                     | 1500  | 72          | 6 × 3.5<br>$L = 14$    | 20  | 25          | 8 × 3.3                    | 27    | 0.54          |
| CKA75 × 40-25 | 180                     | 1500  | 75          | 8 × 4.0                | 30  | 25          | 8 × 3.3                    | 40    | 0.79          |
| CKA80 × 32-25 | 200                     | 1500  | 80          | 8 × 4.0                | 32  | 25          | 8 × 3.3                    | 32    | 0.90          |
| CKA80 × 26-30 | 200                     | 1500  | 80          | 8 × 4.0                | 26  | 30          | 8 × 3.3                    | 26    | 0.73          |
| CKA80 × 32-30 | 200                     | 1500  | 80          | 8 × 4.0                | 30  | 30          | 8 × 3.3                    | 32    | 0.87          |
| CKA80 × 31-35 | 200                     | 1500  | 80          | 12 × 4                 | 31  | 35          | 10 × 2.5                   | 31    | 0.75          |
| CKA85 × 28-30 | 200                     | 1500  | 85          | 5 × 3.0<br>$L = 14$    | 20  | 30          | 8 × 3.3                    | 28    | 0.83          |

| 型 号            | 公称转矩<br>$T_n/N \cdot m$ | 超越时的<br>极限转速<br>$n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | 外 环         |                        |     | 内 环         |                            |       | 质量 $m$<br>/kg |
|----------------|-------------------------|---|-------------|------------------------|-----|-------------|----------------------------|-------|---------------|
|                |                         |   | $D$<br>(h7) | 键槽<br>( $b \times t$ ) | $L$ | $d$<br>(H7) | 键槽<br>( $b_1 \times t_1$ ) | $L_1$ |               |
| CKA90 × 37-25  | 200                     | 1500  | 90          | 8 × 4.0                | 37  | 25          | 8 × 3.3                    | 37    | 1.00          |
| CKA100 × 34-35 | 315                     | 1250  | 100         | 10 × 5                 | 32  | 35          | 10 × 3.3                   | 34    | 1.34          |
| CKA100 × 34-40 | 315                     | 1250  | 100         | 10 × 5<br>$L=28$       | 32  | 40          | 10 × 3.3                   | 34    | 1.20          |
| CKA100 × 67-40 | 315                     | 1250  | 100         | 8 × 4.0<br>$L=20$      | 25  | 40          | 10 × 3.6                   | 67    | 1.46          |
| CKA105 × 35-30 | 315                     | 1250  | 105         | 10 × 5<br>$L=16$       | 20  | 30          | 8 × 3.3                    | 35    | 1.55          |
| CKA105 × 35-35 | 315                     | 1250  | 105         | 6 × 3.5                | 25  | 35          | 8 × 3.3                    | 35    | 1.56          |
| CKA110 × 34-35 | 400                     | 1000  | 110         | 10 × 5                 | 32  | 35          | 10 × 3.3                   | 34    | 1.82          |
| CKA110 × 34-38 | 400                     | 1000  | 110         | 10 × 5                 | 32  | 38          | 10 × 3.3                   | 34    | 1.67          |
| CKA125 × 38-50 | 500                     | 800   | 125         | 14 × 5.5               | 36  | 50          | 14 × 3.8                   | 38    | 2.21          |
| CKA130 × 55-40 | 500                     | 800   | 130         | 8 × 4.0                | 35  | 40          | 12 × 3.3                   | 55    | 2.62          |
| CKA130 × 38-45 | 500                     | 800   | 130         | 14 × 5.5               | 36  | 45          | 14 × 3.8                   | 38    | 4.31          |
| CKA130 × 38-50 | 500                     | 800   | 130         | 14 × 5.5               | 36  | 50          | 14 × 3.8                   | 38    | 3.02          |
| CKA135 × 38-60 | 600                     | 800   | 135         | 14 × 5.5               | 36  | 60          | 18 × 4.4                   | 38    | 2.65          |
| CKA136 × 52-45 | 800                     | 800   | 136         | 6-M8                   | 52  | 45          | 14 × 3.8                   | 52    | 4.32          |
| CKA140 × 55-50 | 1250                    | 800   | 140         | 16 × 6.0               | 53  | 50          | 16 × 4.3                   | 55    | 5.10          |
| CKA140 × 38-60 | 1000                    | 800   | 140         | 14 × 5.5               | 36  | 60          | 14 × 3.0                   | 38    | 2.74          |
| CKA145 × 34-45 | 1000                    | 800   | 145         | 6-M10                  | 34  | 45          | 12 × 3.8                   | 34    | 3.35          |
| CKA160 × 75-50 | 1500                    | 800   | 160         | 6-M8                   | 72  | 50          | 14 × 3.8                   | 75    | 7.08          |
| CKA160 × 55-55 | 2000                    | 800   | 160         | 18 × 7.0               | 53  | 55          | 16 × 4.3                   | 55    | 6.96          |
| CKA160 × 35-70 | 1500                    | 800   | 160         | 10 × 5.0               | 35  | 70          | 8 × 3.3                    | 35    | 3.46          |
| CKA170 × 55-60 | 2240                    | 800   | 170         | 18 × 7.0               | 52  | 60          | 18 × 4.4                   | 55    | 7.80          |
| CKA170 × 55-65 | 2240                    | 800   | 170         | 18 × 7.0               | 52  | 65          | 18 × 4.4                   | 55    | 7.61          |
| CKA180 × 55-65 | 2500                    | 800   | 180         | 18 × 7.0               | 52  | 65          | 18 × 4.4                   | 55    | 8.69          |
| CKA190 × 38-85 | 2500                    | 800   | 190         | 14 × 5.0               | 36  | 85          | 14 × 3.8                   | 38    | 5.50          |
| CKA200 × 55-65 | 2800                    | 800   | 200         | 20 × 7.5               | 53  | 65          | 20 × 3.9                   | 55    | 11.02         |
| CKA210 × 85-75 | 4000                    | 800   | 210         | 6-Φ13                  | 70  | 75          | 20 × 4.9                   | 70    | 14.25         |
| CKA215 × 70-75 | 4500                    | 600   | 215         | 6-M12                  | 70  | 75          | 20 × 4.4                   | 70    | 15.00         |

注：生产厂家为北京新兴超越离合器有限公司。

## (4) CKB 型无内环型单向模块超越离合器 (摘自 JB/T 9130—2002)

CKB 型为无内环无轴承支承的模块式超越离合器。使用时, 将轴直接安装在离合器内, 用于离合器的轴在磨削后需要热处理, 硬度达到 58HRC~62HRC, 轴的锥度每 50mm 不应超过 0.01mm。为保证轴和离合器外环的同轴度, 承受外环和轴的径向或轴向载荷, 要在离合器的两端或一端装上轴承。常用于轻工机械、减速器、提升机、电动滚筒等机械传动。

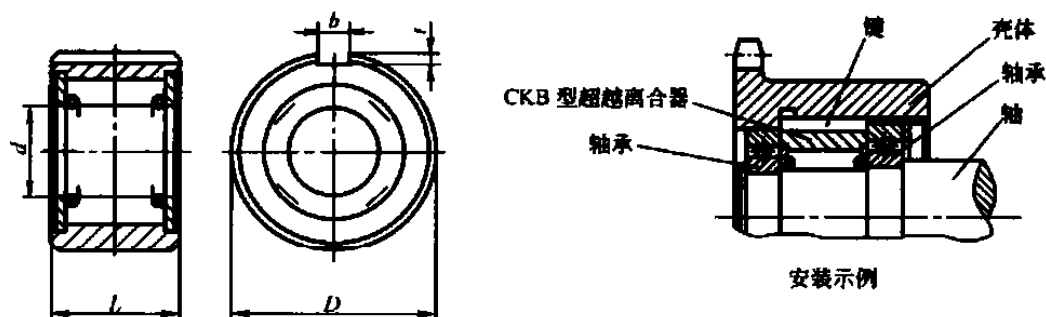


表 6-3-91

| 型号    | 代号              | 公称转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 轴最高超越<br>转速 $n$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 外环/mm     |                    |    | 轴径<br>$d_{-0.025}^0$<br>/mm | 同一外径的<br>轴承型号 | 质量<br>m/kg |
|-------|-----------------|-----------------------|---|-----------|--------------------|----|-----------------------------|---------------|------------|
|       |                 |                       |   | D<br>(h7) | 键槽<br>$b \times t$ | L  |                             |               |            |
| CKB1  | CKB1—40×25—16   | 35.5                  | 2000                                    | 40        | 4×2.5              | 25 | 16                          | 6203          | 0.21       |
| CKB2  | CKB2—47×25—18   | 56                    | 2000                                    | 47        | 5×3.0              |    | 18                          | 6204          | 0.29       |
| CKB3  | CKB3—52×25—24   | 90                    | 1800                                    | 52        | 5×3.0              |    | 24                          | 6205          | 0.33       |
| CKB4  | CKB4—62×28—30   | 200                   | 1800                                    | 62        | 6×3.5              | 28 | 30                          | 6206          | 0.51       |
| CKB5  | CKB5—62×28—32   |                       |   |           |                    |    | 32                          |               | 0.48       |
| CKB6  | CKB6—62×28—35   |                       |   |           |                    |    | 35                          |               | 0.45       |
| CKB7  | CKB7—72×28—40   | 315                   |   | 72        |                    |    | 40                          | 6207          | 0.61       |
| CKB8  | CKB8—72×28—42   |                       |   |           |                    |    | 42                          |               | 0.59       |
| CKB9  | CKB9—80×32—45   | 500                   | 1600                                    | 80        | 8×4.0              | 32 | 45                          | 6208          | 0.75       |
| CKB10 | CKB10—80×32—48  |                       |   |           |                    |    | 48                          |               | 0.80       |
| CKB11 | CKB11—85×32—50  | 560                   | 1200                                    | 90        | 10×5.0             | 42 | 50                          | 6209          | 0.94       |
| CKB12 | CKB12—90×32—55  | 630                   |   |           |                    |    | 55                          | 6210          | 1.00       |
| CKB13 | CKB13—100×42—60 | 710                   |   |           |                    |    | 60                          | 6211          | 1.26       |
| CKB14 | CKB14—110×42—65 | 1000                  | 1000                                    | 100       |                    | 65 | 6212                        | 2.04          |            |
| CKB15 | CKB15—120×42—70 | 1120                  | 1000                                    | 120       |                    | 70 | 6213                        | 2.46          |            |
| CKB16 | CKB16—125×42—80 | 1250                  |   | 125       | 12×5.0             | 80 | 6214                        | 2.40          |            |

注: 生产厂家同表 6-3-90 注。

## (5) CKZ型(带轴承型)单向模块超越离合器(摘自JB/T 9130—2002)

CKZ型为有轴承支承的模块式超越离合器。常用于包装机、起重运输机械、冶金机械、矿山机械、石油机械、化工机械、水泥机械、电站等,亦称逆止器。此型号主要用于防止逆转及双动力源的慢速启动装置。

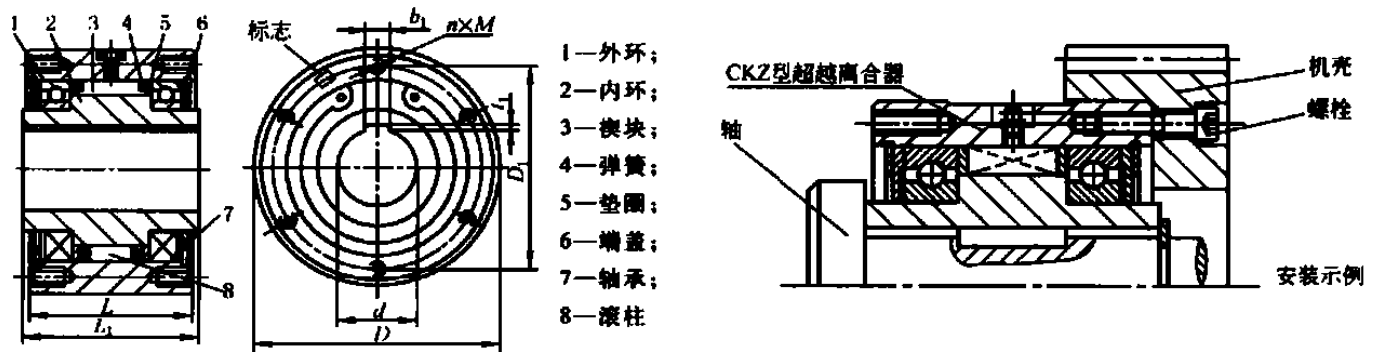


表 6-3-92

| 型号    | 代号               | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 内环超越<br>时的极限<br>转速 $n$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 外环/mm       |   |                     |       | 内环/mm          |                        |        | 质量<br>m/kg |      |
|-------|------------------|---------------------------|--|-------------|---|---------------------|-------|----------------|------------------------|--------|------------|------|
|       |                  |                           |  | $D$<br>(h7) | 两端螺纹<br>孔数·直<br>径×探<br>( $n \cdot M \times H$ ) | 螺柱分<br>布直径<br>$D_1$ | 宽 $L$ | 内径 $d$<br>(H7) | 键槽<br>$b_1 \times t_1$ | $L_1$  |            |      |
| CKZ1  | CKZ1—75×50—14    | 180                       | 1500   | 75          | 4-M6×12   | 61                  | 48    | 14             | 5×2.3                  | 50     | 1.35       |      |
| CKZ2  | CKZ2—80×68—20    | 200                       |  | 80          |   | 68                  | 66    | 20             |                        | 68     | 1.95       |      |
| CKZ3  | CKZ3—90×70—25    | 250                       | 1300   | 90          | 6-M8×12   | 76                  | 68    | 25             | 6×2.8                  | 70     | 2.36       |      |
| CKZ4  | CKZ4—100×82—30   | 315                       | 1200   | 100         |   | 88                  | 80    | 30             |                        | 10×3.3 | 82         | 3.17 |
| CKZ5  | CKZ5—110×90—35   | 400                       |  | 110         | 8-M8×16   | 92                  | 86    | 35             | 90                     |        | 4.65       |      |
| CKZ6  | CKZ6—120×92—38   | 650                       |  | 120         | 120   | 105                 | 90    | 38             | 12×3.3                 |        | 92         | 5.64 |
| CKZ7  | CKZ7—120×92—40   |                           |  |             |   |                     |       | 40             |                        |        |            | 5.55 |
| CKZ8  | CKZ8—120×92—42   |                           |  |             |   |                     |       | 42             |                        |        |            | 5.47 |
| CKZ9  | CKZ9—125×92—42   | 1000                      |  | 1100        | 125   | 110                 | 90    | 42             | 14×3.8                 |        | 95         | 6.14 |
| CKZ10 | CKZ10—125×92—45  |                           |  |             |   |                     |       | 45             |                        |        |            | 6.02 |
| CKZ11 | CKZ11—130×92—45  | 1200                      |  | 130         | 130   | 115                 | 120   | 48             | 16×4.3                 |        | 102        | 6.70 |
| CKZ12 | CKZ12—130×92—48  |                           | 48   |             |   |                     |       | 6.55           |                        |        |            |      |
| CKZ13 | CKZ13—136×95—45  | 1500                      | 136  | 136         | 120   | 92                  | 45    | 16×4.3         | 95                     | 8.06   |            |      |
| CKZ14 | CKZ14—136×95—50  |                           |  |             |   |                     | 50    |                |                        | 7.74   |            |      |
| CKZ15 | CKZ15—150×102—48 | 2240                      | 1000   | 150         | 130   | 100                 | 48    | 16×4.3         | 102                    | 11.12  |            |      |
| CKZ16 | CKZ16—150×102—50 |                           |  |             |   |                     | 50    |                |                        | 11.02  |            |      |
| CKZ17 | CKZ17—150×102—55 |                           |  |             |   |                     | 55    |                |                        | 10.43  |            |      |
| CKZ18 | CKZ18—155×102—55 | 2500                      | 155  | 155         | 140   | 140                 | 55    | 16×4.3         | 102                    | 11.36  |            |      |

续表

| 型号    | 代 号               | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 内环超越<br>时的极限<br>转速 $n$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 外环/mm       |   |                     | 内环/mm |                |                        | 质量<br>$m/kg$ |       |
|-------|-------------------|---------------------------|--|-------------|---|---------------------|-------|----------------|------------------------|--------------|-------|
|       |                   |                           |  | $D$<br>(h7) | 两端螺纹<br>孔数-直<br>径×深<br>( $n-M \times H$ ) | 螺柱分<br>布直径<br>$D_1$ | 宽 $L$ | 内径 $d$<br>(H7) | 键槽<br>$b_1 \times r_1$ |              | $L_1$ |
| CKZ19 | CKZ19—155×102—60  | 2500                      | 1000   | 155         | 8-M8×20                                   | 140                 | 100   | 60             | 18×4.4                 | 102          | 11.01 |
| CKZ20 | CKZ20—160×112—60  | 2600                      |  | 160         |   | 145                 | 110   | 65             |                        | 112          | 13.07 |
| CKZ21 | CKZ21—160×112—65  |                           |  | 170         | 150                                       | 65                  |       | 14.88          |                        |              |       |
| CKZ22 | CKZ22—170×112—65  | 2700                      |  | 170         | 70  | 20×4.9              |       | 14.42          |                        |              |       |
| CKZ23 | CKZ23—170×112—70  |                           |  |             |   |                     |       |                |                        |              |       |
| CKZ24 | CKZ24—180×128—55  | 2800                      | 900  | 180         | 6-M10×20                                  | 158                 | 124   | 55             | 16×4.3                 | 128          | 18.80 |
| CKZ25 | CKZ25—180×128—60  |                           |  |             |   |                     |       | 60             | 18×4.4                 |              | 18.46 |
| CKZ26 | CKZ26—180×128—65  |                           |  |             |   |                     |       | 65             |                        |              | 18.06 |
| CKZ27 | CKZ27—180×128—70  |                           |  |             |   |                     |       | 70             | 20×4.9                 |              | 17.63 |
| CKZ28 | CKZ28—190×128—65  | 2850                      |  | 190         |   | 170                 |       | 65             | 18×4.4                 |              | 22.73 |
| CKZ29 | CKZ29—190×128—70  |                           |  |             |   |                     |       | 70             | 20×4.9                 |              | 20.01 |
| CKZ30 | CKZ30—200×128—65  | 2900                      |  | 200         |   | 175                 |       | 65             | 18×4.4                 |              | 22.93 |
| CKZ31 | CKZ31—200×128—70  |                           |  |             |   |                     |       | 70             | 20×4.9                 |              | 22.51 |
| CKZ32 | CKZ32—210×132—65  |                           |  |             |   |                     |       | 3000           | 800                    |              | 210   |
| CKZ33 | CKZ33—210×132—70  | 70                        |  | 25.14       |   |                     |       |                |                        |              |       |
| CKZ34 | CKZ34—230×132—70  | 3150                      |  | 230         | 8-M12×25                                  | 205                 | 128   | 70             | 20×4.9                 | 132          | 30.78 |
| CKZ35 | CKZ35—230×132—75  |                           |  |             |   |                     |       | 75             |                        |              | 30.31 |
| CKZ36 | CKZ36—230×132—80  |                           |  |             |   |                     |       | 80             |                        |              | 29.82 |
| CKZ37 | CKZ37—252×140—80  |                           |  |             |   |                     |       | 22×5.4         |                        |              | 40.12 |
| CKZ38 | CKZ38—250×140—90  | 5600                      | 700  | 250         |   | 225                 | 136   | 90             |                        | 140          | 38.91 |
| CKZ39 | CKZ39—300×160—100 | 8000                      | 600  | 300         | 8-M16×35                                  | 260                 | 156   | 100            | 28×6.4                 | 160          | 67.08 |
| CKZ40 | CKZ40—300×160—110 |                           |  |             |   |                     |       | 110            |                        |              | 65.32 |

注：生产厂家同表6-3-90注。



## (6) CKF 型 (非接触式) 单向模块超越离合器 (摘自 JB/T 9130—2002)

CKF 型为带轴承非接触式单向模块超越离合器。它是利用模块的离心力及其与外环之间的特殊几何关系以实现“超越”传动。当内环转速达到 310~420r/min 时, 模块与内、外环滚道非接触, 无磨损运转, 反向逆止可靠。常与减速器配套用于运输机械、提升机、冶金机械、矿山机械、水泥机械、高温风机、电站设备等, 一般用于中、高速传动。

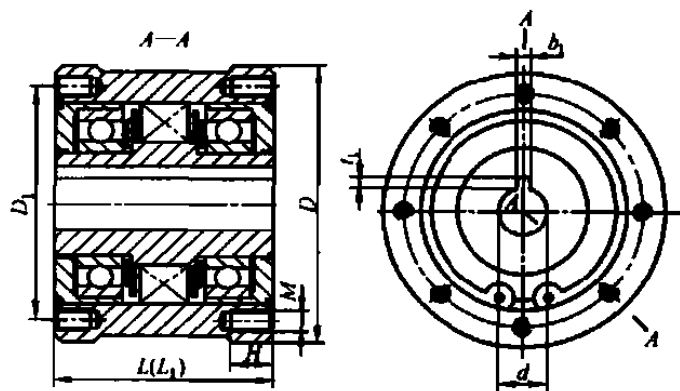


表 6-3-93

CKF 型 (非接触式) 单向模块超越离合器基本参数和主要尺寸

mm

| 型 号           | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 螺钉拧<br>紧力矩<br>/N·m | 最小非<br>接触转<br>速 $n$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 最高转<br>速 $n_{max}$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 外 环       |                             |                              |             | 内 环          |                                      |                           | 质量<br>m/kg |
|---------------|---------------------------|--------------------|---|--|-----------|-----------------------------|------------------------------|-------------|--------------|--------------------------------------|---------------------------|------------|
|               |                           |                    |   |  | D<br>(h8) | 两端各螺旋孔<br>数-直径×深<br>(n-M×H) | 螺栓分<br>布直径<br>D <sub>1</sub> | 宽 L<br>(j9) | 内径 d<br>(H7) | 键槽<br>b <sub>1</sub> ×t <sub>1</sub> | 宽 L <sub>1</sub><br>(js9) |            |
| CKF185×130-35 | 800                       | 18                 | 430   | 1500                                       | 185       | 8-M10×25                    | 162                          | 130         | 35           | 10×3.3                               | 130                       | 26.46      |
| CKF185×130-40 | 800                       | 18                 | 430   | 1500                                       | 185       | 8-M10×25                    | 162                          | 130         | 40           | 12×3.3                               | 130                       | 24.16      |
| CKF190×135-32 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 32           | 10×3.3                               | 135                       | 28.13      |
| CKF190×135-38 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 38           | 10×3.3                               | 135                       | 27.79      |
| CKF190×135-40 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 40           | 12×3.3                               | 135                       | 27.67      |
| CKF190×135-42 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 42           | 12×3.3                               | 135                       | 27.54      |
| CKF190×135-45 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 45           | 14×3.8                               | 135                       | 27.33      |
| CKF190×135-50 | 1000                      | 22                 | 420   | 1500                                       | 190       | 8-M10×25                    | 168                          | 135         | 50           | 14×3.8                               | 135                       | 26.95      |
| CKF208×150-45 | 1600                      | 27                 | 400   | 1500                                       | 208       | 10-M10×25                   | 185                          | 150         | 45           | 14×3.8                               | 150                       | 38.16      |
| CKF208×150-48 | 1600                      | 27                 | 400   | 1500                                       | 208       | 10-M10×25                   | 185                          | 150         | 48           | 14×3.8                               | 150                       | 37.9       |
| CKF208×150-50 | 1600                      | 27                 | 400   | 1500                                       | 208       | 10-M10×25                   | 185                          | 150         | 50           | 14×3.8                               | 150                       | 37.72      |
| CKF208×150-55 | 1600                      | 27                 | 400   | 1500                                       | 208       | 10-M10×25                   | 185                          | 150         | 55           | 16×4.3                               | 150                       | 37.24      |
| CKF208×150-60 | 1600                      | 27                 | 400   | 1500                                       | 208       | 10-M10×25                   | 185                          | 150         | 60           | 18×4.4                               | 150                       | 36.71      |
| CKF220×150-50 | 2000                      | 30                 | 400   | 1500                                       | 220       | 10-M10×25                   | 195                          | 150         | 50           | 14×3.8                               | 150                       | 42.48      |
| CKF220×150-55 | 2000                      | 30                 | 400   | 1500                                       | 220       | 10-M10×25                   | 195                          | 150         | 55           | 16×4.3                               | 150                       | 41.99      |
| CKF220×150-60 | 2000                      | 30                 | 400   | 1500                                       | 220       | 10-M10×25                   | 195                          | 150         | 60           | 18×4.4                               | 150                       | 41.46      |
| CKF220×150-65 | 2000                      | 30                 | 400   | 1500                                       | 220       | 10-M10×25                   | 195                          | 150         | 65           | 18×4.4                               | 150                       | 40.88      |
| CKF230×150-50 | 2500                      | 32                 | 390   | 1500                                       | 230       | 12-M10×25                   | 205                          | 150         | 50           | 14×3.8                               | 150                       | 46.65      |
| CKF230×150-55 | 2500                      | 32                 | 390   | 1500                                       | 230       | 12-M10×25                   | 205                          | 150         | 55           | 16×4.3                               | 150                       | 46.16      |
| CKF230×150-60 | 2500                      | 32                 | 390   | 1500                                       | 230       | 12-M10×25                   | 205                          | 150         | 60           | 18×4.4                               | 150                       | 45.63      |
| CKF230×150-65 | 2500                      | 32                 | 390   | 1500                                       | 230       | 12-M10×25                   | 205                          | 150         | 65           | 18×4.4                               | 150                       | 45.05      |

续表

| 型 号              | 公称<br>转矩<br>$T_n$<br>/N·m | 螺钉拧<br>紧力矩<br>/N·m | 最小非<br>接触转<br>速 $n$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 最高转<br>速 $n_{max}$<br>/r·min <sup>-1</sup> | 外 环         |  |                     |               | 内 环            |                        |                 | 质量<br>$m/kg$ |
|------------------|---------------------------|--------------------|---|--|-------------|--|---------------------|---------------|----------------|------------------------|-----------------|--------------|
|                  |                           |                    |   |  | $D$<br>(h8) | 两端各螺纹孔<br>数-直径×深<br>( $n-M \times H$ ) | 螺栓分<br>布直径<br>$D_1$ | 宽 $L$<br>(j9) | 内径 $d$<br>(H7) | 键槽<br>$b_1 \times t_1$ | 宽 $L_1$<br>(j9) |              |
| CKF230 × 150-70  | 2500                      | 32                 | 390   | 1500                                       | 230         | 12-M10 × 25                            | 205                 | 150           | 70             | 20 × 4.9               | 150             | 44.42        |
| CKF245 × 160-60  | 4000                      | 52                 | 380   | 1500                                       | 245         | 12-M12 × 25                            | 218                 | 160           | 60             | 18 × 4.4               | 160             | 55.7         |
| CKF245 × 160-65  | 4000                      | 52                 | 380   | 1500                                       | 245         | 12-M12 × 25                            | 218                 | 160           | 65             | 18 × 4.4               | 160             | 55.09        |
| CKF245 × 160-70  | 4000                      | 52                 | 380   | 1500                                       | 245         | 12-M12 × 25                            | 218                 | 160           | 70             | 20 × 4.9               | 160             | 54.42        |
| CKF245 × 160-75  | 4000                      | 52                 | 380   | 1500                                       | 245         | 12-M12 × 25                            | 218                 | 160           | 75             | 20 × 4.9               | 160             | 53.70        |
| CKF245 × 160-80  | 4000                      | 52                 | 380   | 1500                                       | 245         | 12-M12 × 25                            | 218                 | 160           | 80             | 22 × 5.4               | 160             | 52.93        |
| CKF260 × 160-70  | 6300                      | 95                 | 370   | 1500                                       | 260         | 12-M14 × 25                            | 230                 | 160           | 70             | 20 × 4.9               | 160             | 61.90        |
| CKF260 × 160-75  | 6300                      | 95                 | 370   | 1500                                       | 260         | 12-M14 × 25                            | 230                 | 160           | 75             | 20 × 4.9               | 160             | 61.18        |
| CKF260 × 160-80  | 6300                      | 95                 | 370   | 1500                                       | 260         | 12-M14 × 25                            | 230                 | 160           | 80             | 22 × 5.4               | 160             | 60.42        |
| CKF260 × 160-85  | 6300                      | 95                 | 370   | 1500                                       | 260         | 12-M14 × 25                            | 230                 | 160           | 85             | 22 × 5.4               | 160             | 59.60        |
| CKF260 × 160-90  | 6300                      | 95                 | 370   | 1500                                       | 260         | 12-M14 × 25                            | 230                 | 160           | 90             | 22 × 5.4               | 160             | 58.74        |
| CKF275 × 170-85  | 8000                      | 110                | 370   | 1500                                       | 275         | 12-M14 × 25                            | 245                 | 170           | 85             | 22 × 5.4               | 170             | 72.61        |
| CKF275 × 170-85  | 8000                      | 110                | 370   | 1500                                       | 275         | 12-M14 × 25                            | 245                 | 170           | 85             | 22 × 5.4               | 170             | 71.75        |
| CKF275 × 170-90  | 8000                      | 110                | 370   | 1500                                       | 275         | 12-M14 × 25                            | 245                 | 170           | 90             | 25 × 5.4               | 170             | 70.83        |
| CKF275 × 170-95  | 8000                      | 110                | 370   | 1500                                       | 275         | 12-M14 × 25                            | 245                 | 170           | 95             | 25 × 5.4               | 170             | 69.86        |
| CKF275 × 170-100 | 8000                      | 110                | 370   | 1500                                       | 275         | 12-M14 × 25                            | 245                 | 170           | 100            | 28 × 6.4               | 170             | 68.63        |
| CKF295 × 185-90  | 10000                     | 140                | 370   | 1500                                       | 295         | 12-M16 × 30                            | 260                 | 185           | 90             | 25 × 5.4               | 185             | 90.09        |
| CKF295 × 185-95  | 10000                     | 140                | 370   | 1500                                       | 295         | 12-M16 × 30                            | 260                 | 185           | 95             | 25 × 5.4               | 185             | 89.03        |
| CKF295 × 185-100 | 10000                     | 140                | 370   | 1500                                       | 295         | 12-M16 × 30                            | 260                 | 185           | 100            | 28 × 6.4               | 185             | 87.92        |
| CKF295 × 185-110 | 10000                     | 140                | 370   | 1500                                       | 295         | 12-M16 × 30                            | 260                 | 185           | 110            | 28 × 6.4               | 185             | 85.46        |
| CKF330 × 200-100 | 12500                     | 170                | 350   | 1500                                       | 330         | 12-M16 × 30                            | 295                 | 200           | 100            | 28 × 6.4               | 200             | 121.95       |
| CKF330 × 200-110 | 12500                     | 170                | 350   | 1500                                       | 330         | 12-M16 × 30                            | 295                 | 200           | 110            | 28 × 6.4               | 200             | 119.36       |
| CKF330 × 200-120 | 12500                     | 170                | 350   | 1500                                       | 330         | 12-M16 × 30                            | 295                 | 200           | 120            | 32 × 6.4               | 200             | 116.53       |
| CKF330 × 200-130 | 12500                     | 170                | 350   | 1500                                       | 330         | 12-M16 × 30                            | 295                 | 200           | 130            | 32 × 6.4               | 200             | 113.44       |
| CKF360 × 215-110 | 16000                     | 215                | 350   | 1500                                       | 360         | 12-M18 × 30                            | 320                 | 215           | 110            | 28 × 6.4               | 215             | 155.75       |
| CKF360 × 215-120 | 16000                     | 215                | 350   | 1500                                       | 360         | 12-M18 × 30                            | 320                 | 215           | 120            | 32 × 7.4               | 215             | 152.7        |
| CKF360 × 215-130 | 16000                     | 215                | 350   | 1500                                       | 360         | 12-M18 × 30                            | 320                 | 215           | 130            | 32 × 7.4               | 215             | 149.39       |
| CKF360 × 215-140 | 16000                     | 215                | 350   | 1500                                       | 360         | 12-M18 × 30                            | 320                 | 215           | 140            | 36 × 8.4               | 215             | 145.81       |
| CKF410 × 225-120 | 20000                     | 230                | 350   | 1500                                       | 410         | 16-M20 × 30                            | 360                 | 225           | 120            | 32 × 7.4               | 225             | 213.21       |
| CKF410 × 225-130 | 20000                     | 230                | 350   | 1500                                       | 410         | 16-M20 × 30                            | 360                 | 225           | 130            | 32 × 7.4               | 225             | 209.75       |
| CKF410 × 225-140 | 20000                     | 230                | 350   | 1500                                       | 410         | 16-M20 × 30                            | 360                 | 225           | 140            | 36 × 8.4               | 225             | 206          |
| CKF410 × 225-150 | 20000                     | 230                | 350   | 1500                                       | 410         | 16-M20 × 30                            | 360                 | 225           | 150            | 36 × 8.4               | 225             | 201.98       |
| CKF440 × 235-130 | 25000                     | 240                | 310   | 1000                                       | 440         | 16-M20 × 30                            | 390                 | 235           | 130            | 32 × 7.4               | 235             | 256.01       |
| CKF440 × 235-140 | 25000                     | 240                | 310   | 1000                                       | 440         | 16-M20 × 30                            | 390                 | 235           | 140            | 36 × 8.4               | 235             | 252.1        |
| CKF440 × 235-150 | 25000                     | 240                | 310   | 1000                                       | 440         | 16-M20 × 30                            | 390                 | 235           | 150            | 36 × 8.4               | 235             | 247.9        |
| CKF440 × 235-160 | 25000                     | 240                | 310   | 1000                                       | 440         | 16-M20 × 30                            | 390                 | 235           | 160            | 40 × 9.4               | 235             | 243.41       |

注：生产厂家同表 6-3-90 注。

## (7) CKF-A 型离心式模块式单向离合器 (无轴承支承)

CKF-A 为离心式模块单向离合器, 内环旋转, 使用时应安装轴承, 见示例。主要用于防逆转, 超运转速度不可低于最低允许值。

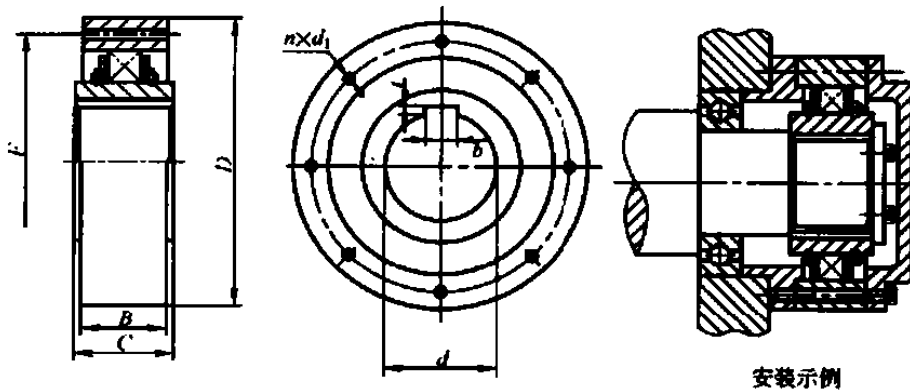


表 6-3-94

| 型 号         | 额定扭矩<br>/N·m | 超运转速度<br>/r·min <sup>-1</sup> |           | 外形尺寸<br>/mm |             |     |     |     |                |              | 质量<br>/kg |
|-------------|--------------|-------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----|-----|-----|----------------|--------------|-----------|
|             |              | $n_{min}$                     | $n_{max}$ | $d$<br>(H7) | $D$<br>(h7) | $F$ | $C$ | $B$ | $n \times d_1$ | $b \times t$ |           |
| CKF-A30102  | 340          | 780                           | 6000      | 30          | 102         | 87  | 40  | 40  | 6 × 6.6        | 8 × 3.3      | 1.80      |
| CKF-A35110  | 425          | 740                           | 6000      | 35          | 110         | 96  | 40  | 40  | 6 × 6.6        | 10 × 3.3     | 2.10      |
| CKF-A40125  | 625          | 720                           | 5000      | 40          | 125         | 108 | 40  | 40  | 8 × 6.6        | 12 × 3.3     | 2.90      |
| CKF-A45130  | 715          | 665                           | 5000      | 45          | 130         | 112 | 40  | 40  | 8 × 9.0        | 14 × 3.8     | 3.10      |
| CKF-A50150  | 1120         | 610                           | 4000      | 50          | 150         | 132 | 40  | 40  | 8 × 9.0        | 14 × 3.8     | 4.70      |
| CKF-A55160  | 1300         | 600                           | 4000      | 55          | 160         | 138 | 45  | 45  | 8 × 9.0        | 16 × 4.3     | 5.40      |
| CKF-A60175  | 1500         | 490                           | 3200      | 60          | 175         | 155 | 70  | 60  | 8 × 11         | 18 × 4.4     | 8.50      |
| CKF-A70190  | 2250         | 480                           | 3200      | 70          | 190         | 165 | 70  | 60  | 12 × 11        | 20 × 4.9     | 10        |
| CKF-A80210  | 3000         | 450                           | 2400      | 80          | 210         | 185 | 80  | 70  | 12 × 11        | 22 × 5.4     | 14        |
| CKF-A90230  | 4600         | 420                           | 2400      | 90          | 230         | 206 | 90  | 80  | 12 × 13.5      | 25 × 5.4     | 19        |
| CKF-A100280 | 7600         | 455                           | 2000      | 100         | 280         | 240 | 105 | 100 | 12 × 17.5      | 28 × 6.4     | 34        |
| CKF-A130320 | 13600        | 415                           | 2000      | 130         | 320         | 278 | 105 | 100 | 12 × 17.5      | 32 × 7.4     | 44        |
| CKF-A150400 | 24500        | 365                           | 2000      | 150         | 400         | 360 | 105 | 100 | 12 × 17.5      | 36 × 8.4     | 73        |

注: 生产厂家同表 6-3-88 注 1。

## (8) CFL型带弹性柱销联轴器的超越离合器

CFL型是超越离合器和弹性柱销联轴器为一体的产品，是在机械传动中为实现高低速度自动切换而设计的。多用于重工和轻工等行业中。

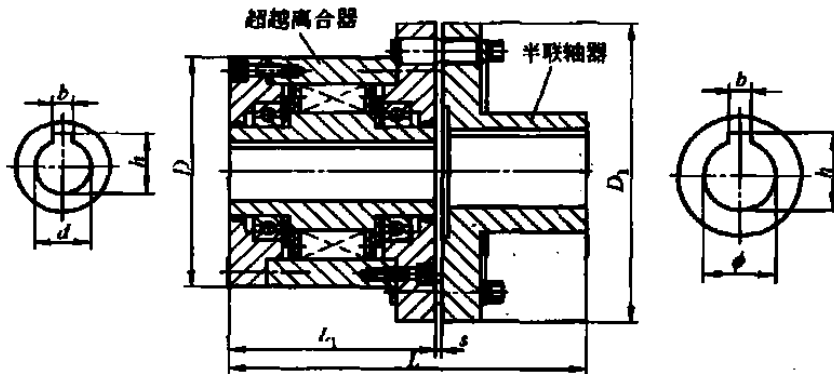


表 6-3-95

mm

| 型号     | 公称转矩<br>$T_n/N \cdot m$ | 最高转速<br>$n_{max}/r \cdot min^{-1}$ | 非接触转<br>速 $n_r/r \cdot min^{-1}$ | 离合器                 |                     |                  | 弹性半联轴器             |                        | 外形尺寸               |     |       |     | 离合器<br>与半体<br>间隙 $s$ | 质量<br>$m/kg$ |       |
|--------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------------|-----|-------|-----|----------------------|--------------|-------|
|        |                         |                                    |                                  | 内环<br>孔径<br>$d(E7)$ | 键槽<br>宽 $b$<br>(j9) | 键槽深<br>$h$       | 安装<br>轴伸<br>长度 $a$ | 安装<br>孔径<br>$\phi(H7)$ | 安装<br>轴伸<br>长度 $A$ | $D$ | $D_1$ | $L$ |                      |              | $L_1$ |
| CFL5   | 500                     | 1500                               | 470                              | 25 ~ 30             | 8                   | 28.3 ~<br>33.3   | 120 ~<br>150       | 25 ~ 30                | 80 ~ 90            | 170 | 205   | 245 | 151                  | 4            | 31    |
| CFL10  | 1000                    | 1500                               | 420                              | 35 ~ 50             | 10 ~ 14             | 38.3 ~<br>53.8   | 125 ~<br>150       | 35 ~ 50                | 100 ~<br>120       | 190 | 230   | 280 | 165                  | 4            | 50    |
| CFL20  | 2000                    | 1500                               | 400                              | 50 ~ 65             | 14 ~ 18             | 53.8 ~<br>69.4   | 135 ~<br>150       | 50 ~ 65                | 120 ~<br>150       | 220 | 264   | 310 | 156                  | 4            | 65    |
| CFL40  | 4000                    | 1500                               | 380                              | 60 ~ 80             | 18 ~ 22             | 64.4 ~<br>85.4   | 150 ~<br>170       | 60 ~ 80                | 150 ~<br>170       | 245 | 306   | 345 | 170                  | 5            | 91    |
| CFL80  | 8000                    | 1500                               | 330                              | 80 ~ 100            | 22 ~ 28             | 85.4 ~<br>106.4  | 165 ~<br>200       | 80 ~<br>100            | 150 ~<br>210       | 285 | 360   | 426 | 211                  | 5            | 161   |
| CFL100 | 10000                   | 1500                               | 330                              | 90 ~ 110            | 25 ~ 28             | 95.4 ~<br>116.4  | 175 ~<br>220       | 90 ~<br>110            | 170 ~<br>210       | 295 | 370   | 441 | 226                  | 5            | 183   |
| CFL200 | 20000                   | 1000                               | 280                              | 120 ~<br>150        | 32 ~ 36             | 127.4 ~<br>158.4 | 200 ~<br>250       | 120 ~<br>150           | 220 ~<br>250       | 410 | 500   | 508 | 252                  | 6            | 376   |
| CFL250 | 25000                   | 1000                               | 270                              | 130 ~<br>160        | 32 ~ 40             | 137.4 ~<br>169.4 | 230 ~<br>270       | 130 ~<br>160           | 220 ~<br>300       | 440 | 535   | 581 | 275                  | 6            | 468   |
| CFL315 | 31500                   | 750                                | 270                              | 130 ~<br>180        | 32 ~ 45             | 137.4 ~<br>190.4 | 230 ~<br>270       | 130 ~<br>180           | 250 ~<br>300       | 470 | 565   | 581 | 275                  | 6            | 554   |
| CFL400 | 40000                   | 750                                | 260                              | 140 ~<br>200        | 36 ~ 45             | 148.4 ~<br>210.4 | 250 ~<br>290       | 140 ~<br>200           | 250 ~<br>350       | 510 | 600   | 656 | 299                  | 7            | 715   |
| CFL500 | 50000                   | 650                                | 260                              | 150 ~<br>220        | 36 ~ 50             | 158.4 ~<br>231.4 | 270 ~<br>310       | 150 ~<br>220           | 270 ~<br>350       | 540 | 650   | 681 | 324                  | 7            | 816   |

注：1. 安装轴伸的配合代号为：直径 25 ~ 30mm 是 js6，直径 35 ~ 50mm 是 k6，直径大于 50mm 是 m6。

2. 半联轴器安装孔的键槽宽及高与离合器安装内孔径的键槽宽及高相同。

3. 订货时应注明内环的旋转方向，孔径及安装轴伸。

4. 生产厂家同表 6-3-90 注。

## (9) CKS型双向模块超越离合器(A型)

CKS型双向模块超越离合器的一端轴孔接主动轴,另一端轴孔接从动轴。当外环不动,主动轴顺时针或逆时针转动时,从动轴也同步转动,而当从动轴受外转矩的作用时,顺时针和逆时针都不能转动。常与滚珠丝杠副或其他部件配套,作为防止逆转机构,也可以单独使用作为精确定位,传递转矩或切断转矩的传递。用于轻工和起重运输机械等。

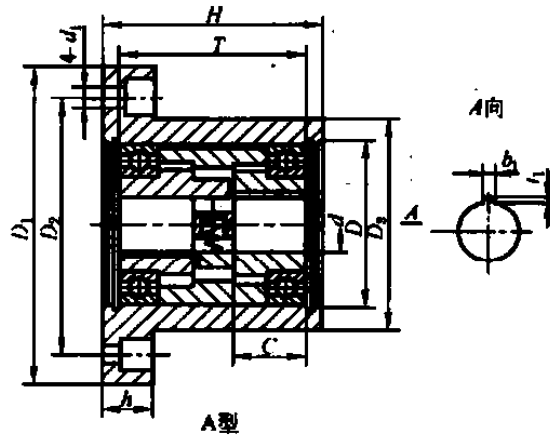


表 6-3-96

mm

| 型 号                | 安 装 尺 寸 |     |     |     |       |       |       |       |       |     |     |       | 公称转矩<br>$T_n/N \cdot m$ |
|--------------------|---------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------------------------|
|                    | 离 合 器   |     |     |     |       |       | 壳 体   |       |       |     |     |       |                         |
|                    | $d$     | $D$ | $T$ | $C$ | $b_1$ | $t_1$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $H$ | $h$ | $d_1$ |                         |
| CKS70(42)×58-10    | 10      | 32  | 51  | 20  | 3     | 1.4   | 70    | 55    | 42    | 58  | 11  | 6.5   | 20                      |
| CKS75(45)×58-10    | 10      | 35  | 52  | 20  | 3     | 1.4   | 75    | 60    | 45    | 58  | 11  | 6.5   | 20                      |
| CKS75(45)×58-12    | 12      | 35  | 51  | 20  | 4     | 1.8   | 75    | 60    | 45    | 58  | 11  | 6.5   | 20                      |
| CKS75(45)×58-15    | 15      | 35  | 51  | 20  | 3     | 1.4   | 75    | 60    | 45    | 58  | 11  | 6.5   | 20                      |
| CKS95(57)×78-17    | 17      | 47  | 70  | 27  | 5     | 2.3   | 95    | 75    | 57    | 78  | 13  | 8.5   | 50                      |
| CKS105(62)×78-20   | 20      | 52  | 70  | 27  | 6     | 2.8   | 105   | 84    | 62    | 78  | 16  | 10.5  | 100                     |
| CKS115(74)×78-20   | 20      | 62  | 70  | 27  | 6     | 2.8   | 115   | 95    | 74    | 78  | 16  | 10.5  | 100                     |
| CKS115(74)×88-25   | 25      | 62  | 80  | 32  | 8     | 3.3   | 115   | 95    | 74    | 88  | 16  | 10.5  | 120                     |
| CKS132(88)×100-30  | 30      | 75  | 90  | 35  | 8     | 3.3   | 132   | 110   | 88    | 100 | 16  | 10.5  | 150                     |
| CKS145(94)×110-35  | 35      | 80  | 100 | 40  | 10    | 3.3   | 145   | 120   | 94    | 110 | 20  | 13    | 200                     |
| CKS155(102)×110-40 | 40      | 90  | 100 | 40  | 12    | 3.3   | 155   | 128   | 102   | 110 | 20  | 13    | 250                     |
| CKS160(110)×120-45 | 45      | 90  | 110 | 45  | 14    | 3.8   | 160   | 134   | 110   | 120 | 20  | 13    | 300                     |

注: 1. 壳体也可根据用户要求确定其形状和尺寸。

2. 生产厂家同表 6-3-90 注。

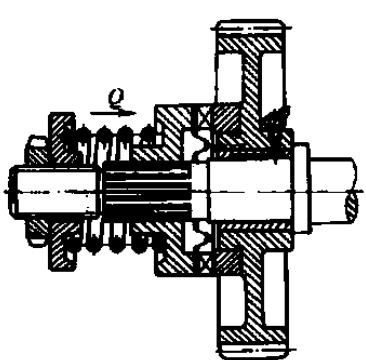
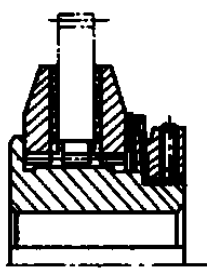
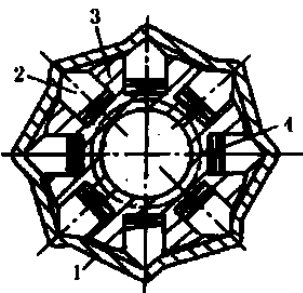
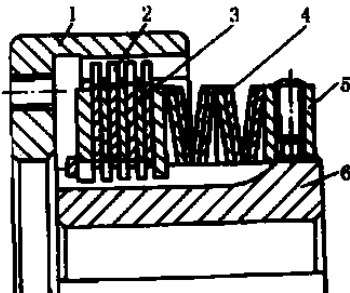
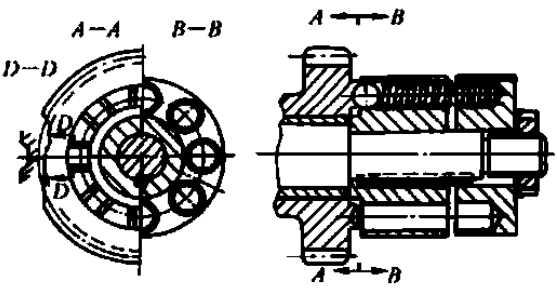
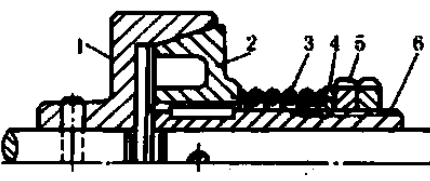
## 11 安全离合器

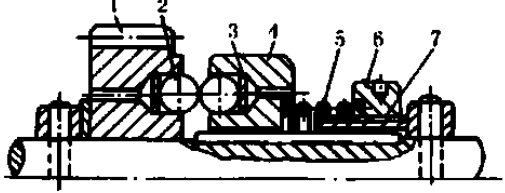
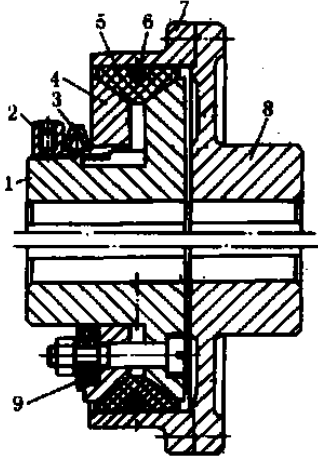
安全离合器是一种限矩装置。当传递转矩超过限定值时，离合器的主、从动部分脱开或相互打滑，从而起到过载保护作用。主要用于设备在工作中有可能发生大的过载或存在大冲击载荷而又难以计算的传动系统。当传递转矩低于限定值时，其作用相当于联轴器。

安全离合器对防止机械因过载而损坏、造成事故关系重大，因此要工作可靠，动作准确、灵敏，保证过载时迅速脱开，另外，还应有调节限定转矩的可能且调节方便。

### 11.1 安全离合器的型式与特点

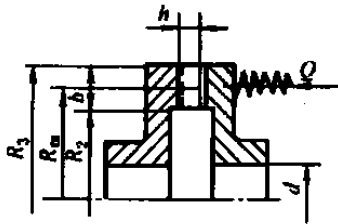
表 6-3-97

| 嵌合式安全离合器   |   | 摩擦式安全离合器 |  |
|------------|---|----------|--|
| 型式         | 简图  | 型式       | 简图   |
| 端面牙嵌安全式    |   | 干式单盘安全式  |    |
| 销钉安全式      |  <p>1—外壳；<br/>2—销钉；<br/>3—星轮；<br/>4—弹簧</p> | 多盘安全式    |  <p>1—半离合器；<br/>2—外片；<br/>3—内片；<br/>4—螺簧；<br/>5—螺母；<br/>6—轴套</p> |
| 钢珠安全式（珠对槽） |    | 单圆锥安全式   |  <p>1,2—半离合器；3—压缩弹簧；4—垫；<br/>5—螺母；6—轴套</p>                       |

| 嵌合式安全离合器   |   | 摩擦式安全离合器  |   |
|------------|---|---|---|
| 型式         | 简图  | 型式  | 简图  |
| 钢珠安全式(珠对珠) |  <p>1,4—半离合器; 2—钢珠; 3—垫;<br/>5—压缩弹簧; 6—螺母; 7—轴套</p>  | 双圆锥安全式  |  <p>1—轴套;<br/>2—螺钉;<br/>3,9—螺簧;<br/>4,7—半离合器;<br/>5—锥面摩擦块;<br/>6—收缩弹簧;<br/>8—轴套</p> |
| 特点         | <p>接合时元件间的压紧力靠弹簧调节。当载荷超过弹簧的压紧力时,元件相对滑动</p> <p>元件滑动,实际上是一种频繁的离合过程(由于压紧弹簧在离合器分离时吸收能量,重新接合时又将能量放回系统),这种反复作用就可能使被保护机件因附加动力过载受到损害,所以这种离合器不宜安装于过载时转差大的场合</p> <p>钢珠对槽式传递转矩一般在 <math>12.7 \sim 4780N \cdot m</math></p> | <p>接合元件的压紧力靠弹簧调节,当载荷超过弹簧限定的极限转矩时,离合器主从动部分摩擦元件间即出现相对滑动,并因摩擦而耗掉一部分能量。该离合器工作平稳,只要散热好,可以用于离合器过载时转差大且不常作用的场合</p> <p>单盘单锥离合器在传递小转矩时使用,其结构比较简单,多盘安全离合器因盘数较多,径向尺寸较小,可传递较大的转矩,从 <math>0.098</math> 至 <math>24500N \cdot m</math>; 双锥安全离合器有两种推力弹簧, I 式用于传递中、小转矩, II 式用于传递较大转矩</p> <p>锥式传递转矩 <math>58.8 \sim 23520N \cdot m</math></p> |   |

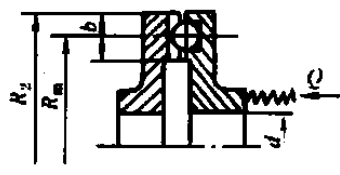
### 11.2 安全离合器的计算

牙嵌安全离合器



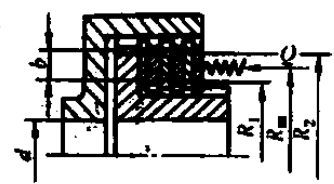
(a) 端面牙 (牙盘: 中心弹簧)

钢珠安全离合器



(a) 端面钢珠 (钢珠对钢珠、钢珠对牙; 中心弹簧、分散弹簧)

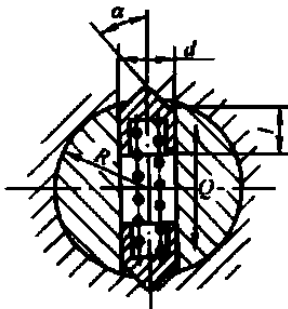
多盘安全离合器



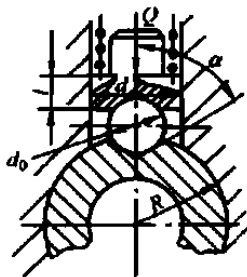
$$R_2 = (1.5 \sim 2)d$$

$$R_1 = (0.5 \sim 0.6)R_2$$

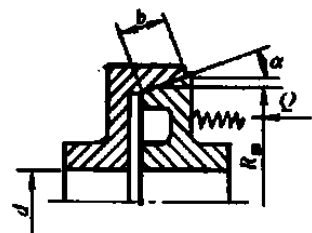
圆锥安全离合器



(b) 径向牙 (销钉, 分散弹簧)



(b) 径向钢珠 (钢珠对牙; 分散弹簧)



$$b = (0.15 \sim 0.25)R_m$$

表 6-3-98

| 型式    | 计算项目       | 计算公式   | 说明  |
|-------|------------|--|---|
| 牙嵌安全式 | 计算转矩       | $T_c = \beta T_1$  | $T_1$ ——需传递转矩, N·cm   |
|       | 弹簧终压紧力     |  | $\mu_1$ ——滑键或滑销的摩擦因数, $\mu_1 = 0.15 \sim 0.17$  |
|       | 端面牙        | $Q_2 = \frac{T_c}{R_m} \left[ \tan(\alpha - \rho) - \frac{2R_m}{d} \mu_1 \right]$  | $A_p$ ——牙面挤压面积, $\text{cm}^2$   |
|       | 径向牙        | $Q_2 = \frac{T_c}{R_m z} \left[ \left( 1 + \frac{3\mu_1 d}{\pi l} \right) \tan(\alpha - \rho) - \frac{3\mu_1}{\pi} \left( 2 + \frac{d}{l \tan \alpha} \right) \right]$ | $\beta$ ——安全系数, 一般取 $\beta = 1.35 \sim 1.40$  |
|       | 弹簧初压紧力     | $Q_1 = (0.85 \sim 0.90) Q_2$   | $z$ ——牙数  |
| 钢珠安全式 | 计算转矩       | $T_c = \beta T_1$  | $\rho$ ——工作面摩擦角, ( $^\circ$ ), 一般取 $\rho = 5^\circ \sim 6^\circ$  |
|       | 弹簧终压紧力     |  | $R_m$ ——牙面平均半径, cm  |
|       | 端面钢珠(中心弹簧) | $Q_2 = \frac{T_c}{R_m} \left[ \tan(\alpha - \rho) - \frac{2R_m}{d} \mu_1 \right]$  | $z_j$ ——计算牙数, $z_j = (1/2 \sim 1/3) z$  |
|       | 端面钢珠(分散弹簧) | $Q_2 = \frac{T_c}{R_m z} [\tan(\alpha - \rho) - \mu_1]$  | $\mu$ ——工作面摩擦因数, $\mu = \tan \rho \approx 0.1$  |
|       | 径向钢珠       | $Q_1 = \frac{T_c}{R_m z} \left[ \left( 1 + \frac{3\mu_1 d}{\pi l} \tan(\alpha - \rho) \right) - \frac{3\mu_1}{\pi} \left( 2 + \frac{d}{l \tan \alpha} \right) \right]$ | $\alpha$ ——牙面工作倾角, $\alpha = 30^\circ \sim 50^\circ$ , 一般取 $\alpha = 45^\circ$  |
| 多盘摩擦式 | 弹簧初压紧力     | $Q_1 = (0.85 \sim 0.90) Q_2$   | $\sigma_{pp}$ ——许用挤压应力, $\text{N}/\text{mm}^2$ , 见表 6-3-9   |
|       | 钢珠数量       | $Z = \frac{T_c \cos \rho}{P_{np} R_m \cos(\alpha - \rho)}$   | $d, l$ ——见本表图中标注  |
|       | 计算转矩       | $T_c = \beta T_1$  | $T_c$ ——计算转矩, N·cm  |
|       | 弹簧终压紧力     | $Q = \frac{T_c}{R_m \mu m}$  | $z$ ——钢珠数, 一般 $z = 6 \sim 8$  |
|       | 摩擦面压强      | $p = \frac{T_c}{2\pi R_m^2 \mu m b} \leq p_p$  | $\mu$ ——工作面摩擦因数 $\mu = \tan \rho = 0.1$   |
| 圆锥摩擦式 | 计算转矩       | $T_c = \beta T_1$  | $P_{np}$ ——钢珠许用正压力, N, 见表 6-3-99  |
|       | 弹簧终压力      | $Q = \frac{T_c}{R_m \mu} (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$  | $\beta$ ——安全系数, 一般取 $\beta = 1.2 \sim 1.25$   |
|       | 摩擦面压强      | $p = \frac{T_c}{2\pi R_m^2 b \mu} \leq p_p$  | $R_m$ ——工作面平均半径, cm   |
|       |            |  | $\rho$ ——工作面摩擦角, 一般取 $\rho = 5^\circ \sim 6^\circ$  |
|       |            |  | $\mu_1$ ——滑键或钢珠的摩擦因数, $\mu_1 = 0.15 \sim 0.17$  |
|       |            |  | $\alpha$ ——工作面倾斜角, 直径相同的钢珠对钢珠, $\alpha = 30^\circ \sim 50^\circ$ ; 通常取 $45^\circ$ ; 钢珠对牙, $\alpha = 30^\circ \sim 45^\circ$ |
|       |            |  | $T_1$ ——需传递转矩, N·cm   |
|       |            |  | $d, l$ ——见本表图中标注  |
|       |            |  | $T_c$ ——计算转矩, N·cm  |
|       |            |  | $i$ ——摩擦片数  |
|       |            |  | $m$ ——摩擦面对数, $m = i - 1$  |
|       |            |  | $p_p$ ——许用压强, $\text{N}/\text{cm}^2$ , 见表 6-3-16  |
|       |            |  | $\beta$ ——安全系数, 一般取 $\beta = 1.2 \sim 1.25$   |
|       |            |  | $\mu$ ——摩擦因数, 见表 6-3-16   |
|       |            |  | $R_m$ ——平均摩擦半径, cm  |
|       |            |  | $R_m = \frac{R_1 + R_2}{2}$   |
|       |            |  | $\alpha$ ——锥角, 一般取 $\alpha = 20^\circ \sim 30^\circ$  |
|       |            |  | $b$ ——摩擦面宽, cm  |
|       |            |  | $T_1$ ——需要传递的转矩, N·cm   |



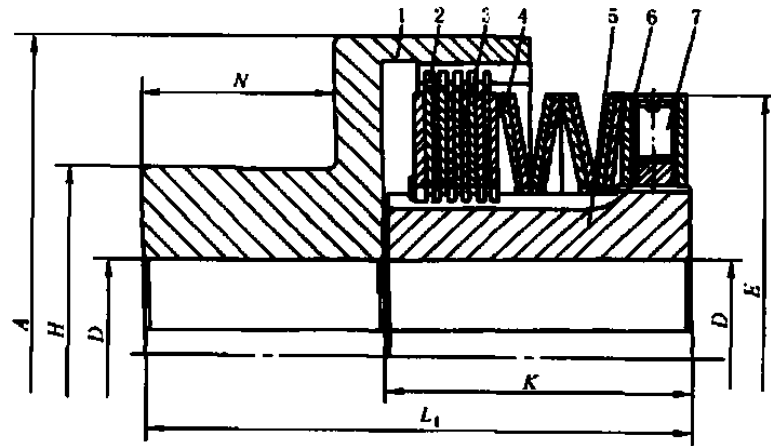
表 6-3-99

钢珠的许用正压力  $P_{ap}$ 

|                   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 钢珠直径 $d_0$<br>/mm | 11  | 12  | 14  | 16  | 20  | 24  | 28  | 32  |
| $P_{ap}$ /N       | 160 | 180 | 200 | 220 | 280 | 340 | 400 | 500 |

### 11.3 安全离合器结构尺寸 (参考)

#### (1) 多盘安全离合器结构尺寸



1—半离合器；2—外片；3—内片；4—弹簧；5—轴套；6—螺母；7—螺钉

表 6-3-100

| 公称转矩<br>/N·m            | A   | D     | E   | H   | K   | $L_1$ | N   |
|-------------------------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|
| 24.5<br>39.2<br>61.8    | 70  | 10~20 | 58  | 60  | 40  | 90    | 45  |
| 39.2<br>61.8<br>98.1    | 90  | 12~25 | 75  | 80  | 55  | 125   | 60  |
| 61.8<br>98.1<br>157.0   | 100 | 14~35 | 90  | 90  | 55  | 125   | 60  |
| 98.2<br>157.0<br>245.3  | 125 | 17~45 | 110 | 110 | 60  | 140   | 70  |
| 157.0<br>245.3<br>392.0 | 135 | 17~45 | 110 | 110 | 65  | 150   | 75  |
| 245.3<br>392.0<br>618.0 | 150 | 22~55 | 120 | 125 | 75  | 180   | 95  |
| 392.0<br>618.0<br>981.0 | 170 | 28~65 | 155 | 140 | 85  | 200   | 100 |
| 618.0<br>981.0          | 195 | 33~70 | 165 | 150 | 95  | 220   | 110 |
| 981.0<br>1570<br>2453   | 210 | 38~60 | 180 | 170 | 110 | 260   | 135 |

(2) 牙嵌安全离合器结构尺寸

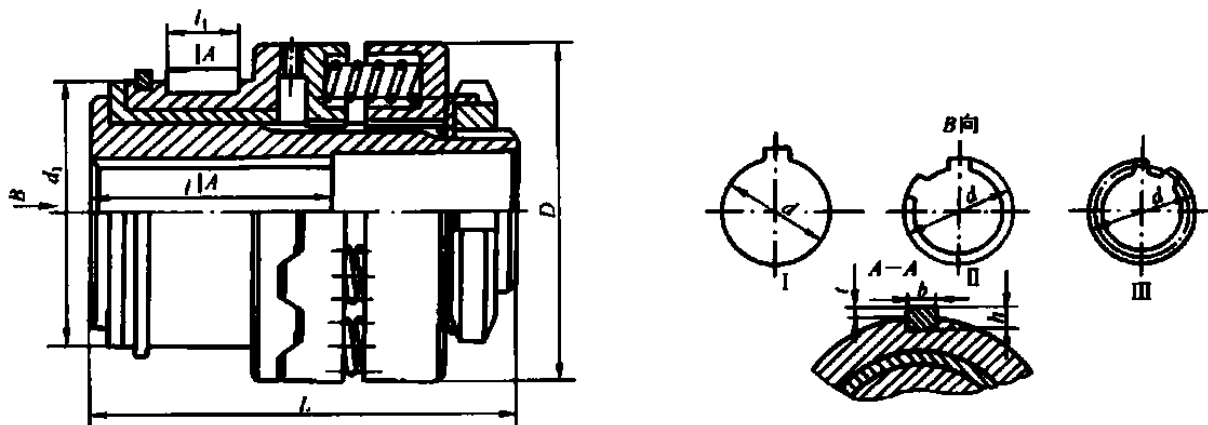


表 6-3-101

mm

| 公称转矩<br>/N·m | d      |        |      |       | d <sub>1</sub> | D   | L   | l   |                | l <sub>1</sub> | b  | h | t   | 最大转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg |
|--------------|--------|--------|------|-------|----------------|-----|-----|-----|----------------|----------------|----|---|-----|------------------------------|-----------|
|              | I 型    |        | II 型 | III 型 |                |     |     | I 型 | II 型和<br>III 型 |                |    |   |     |                              |           |
|              | 第 1 系列 | 第 2 系列 |      |       |                |     |     |     |                |                |    |   |     |                              |           |
| 3.9          | 8      | —      | —    | —     | 32             | 36  | 63  | 20  | —              | 12             | 3  | 3 | 1.8 | 1600                         | 0.32      |
|              | 9      | —      | —    | —     |                |     |     | 23  | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 10     | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 6.2          | 9      | —      | —    | —     | 38             | 48  | 75  | 20  | —              | 14             | 4  | 4 | 2.5 | 1250                         | 0.50      |
|              | 10     | —      | —    | —     |                |     |     | 23  | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 11     | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 9.8          | 12     | —      | —    | 12    | 48             | 56  | 80  | 30  | 25             | 16             | 5  | 5 | 3.0 | 1000                         | 0.86      |
|              | 14     | —      | 14   | 13    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 12     | —      | —    | 12    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 15.7         | 14     | —      | 14   | 13    | 56             | 71  | 105 | 40  | 28             | 18             | 6  | 6 | 3.5 | 800                          | 0.90      |
|              | 16     | —      | 16   | 15    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 24.5         | 14     | —      | 14   | 13    | 65             | 85  | 110 | 30  | 25             | 21             | 8  | 7 | 4.0 | 630                          | 2.50      |
|              | 16     | —      | 16   | 15    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 18     | —      | —    | 17    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 39.2         | 18     | —      | —    | 17    | 80             | 100 | 140 | 40  | 28             | 24             | 10 | 8 | 5.0 | 500                          | 7.50      |
|              | —      | —      | 19   | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 20     | —      | 20   | 20    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 61.8         | 20     | —      | 20   | 20    | 90             | 125 | 160 | 50  | 36             | 28             | 12 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | 22     | —      | 22   | 22    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 981          | 24     | —      | —    | —     | 105            | 180 | 190 | 60  | 42             | 32             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | 25     | —      | 25   | 25    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 28     | —      | 28   | 28    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 157          | —      | 24     | —    | —     | 105            | 180 | 190 | 80  | 58             | 36             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | 28     | —      | 28   | 28    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 245          | 28     | —      | 28   | 28    | 105            | 180 | 190 | 60  | 42             | 42             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 30     | —      | 30   | 30    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 392          | 32     | —      | 32   | 32    | 105            | 180 | 190 | 80  | 58             | 48             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | 36     | —      | —    | 35    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 392          | 38     | —      | 38   | 38    | 105            | 180 | 190 | 110 | 82             | 48             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | 40     | —      | 40   | 40    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 392          | 40     | —      | 40   | 40    | 105            | 180 | 190 | 80  | 58             | 48             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | 42     | —      | 42   | 42    |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 392          | 45     | —      | 45   | 45    | 105            | 180 | 190 | 110 | 82             | 48             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
| 392          | 48     | —      | 48   | 48    | 105            | 180 | 190 | 80  | 58             | 48             | 14 | 9 | 5.5 | 315                          | 16.00     |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |
|              | —      | —      | —    | —     |                |     |     | —   | —              |                |    |   |     |                              |           |

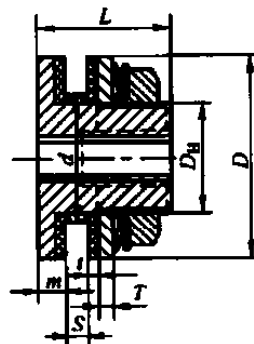
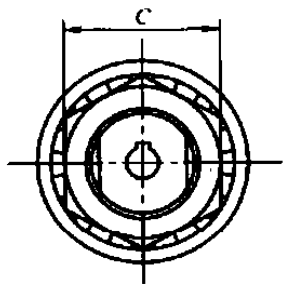


## 11.4 安全离合器产品

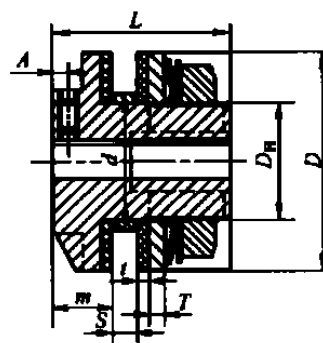
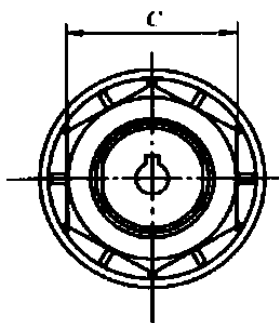
### (1) MC 型摩擦转矩限制器

#### ① MC 轻型转矩限制器

MC200



MC250, MC350



MC500, MC700

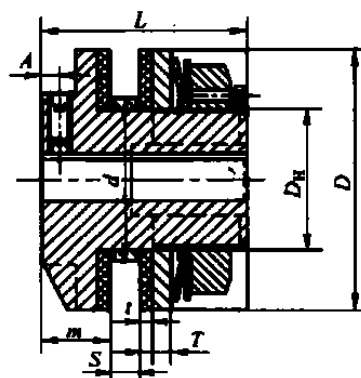
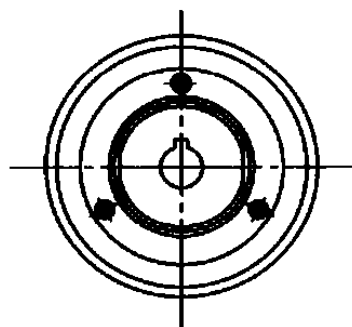


表 6-3-103

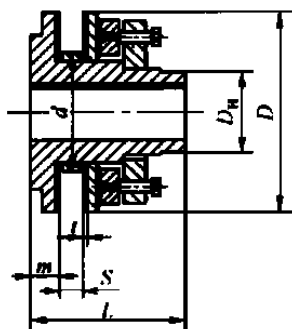
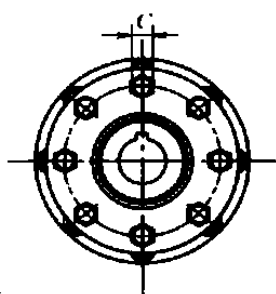
| 型 号      | 转矩范围<br>/N·m | 孔径<br>/mm      | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传动件最大宽度<br>S/mm | 质量<br>/kg |     |   |    |                                 |
|----------|--------------|----------------|------------------------------|-----------------|-----------|-----|---|----|---------------------------------|
| MC200-1L | 1.0~2.0      | 7~14           | 1200                         | 7               | 0.2       |     |   |    |                                 |
| MC200-1  | 2.9~9.8      |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC200-2  | 6.9~20       |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC250-1L | 2.9~6.9      | 10~22          | 1000                         | 9               | 0.6       |     |   |    |                                 |
| MC250-1  | 6.9~27       |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC250-2  | 14~54        |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC350-1L | 9.8~20       | 17~25          | 800                          | 16              | 1.2       |     |   |    |                                 |
| MC350-1  | 20~74        |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC350-2  | 34~149       |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC500-1L | 20~49        | 20~42          | 500                          | 16              | 3.5       |     |   |    |                                 |
| MC500-1  | 47~210       |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC500-2  | 88~420       |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC700-1L | 49~118       | 30~64          | 400                          | 29              | 8.4       |     |   |    |                                 |
| MC700-1  | 116~569      |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC700-2  | 223~1080     |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| 型 号      | D            | D <sub>K</sub> | L                            | m               | T         | t   | A | C  | d                               |
|          | mm           |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC200-1L | 50           | 24             | 29                           | 6.5             | 2.6       | 2.5 | — | 38 | 30 <sup>-0.024</sup><br>-0.049  |
| MC200-1  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC200-2  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC250-1L | 65           | 35             | 48                           | 16              | 4.5       | 3.2 | 4 | 50 | 41 <sup>-0.010</sup><br>-0.045  |
| MC250-1  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC250-2  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC350-1L | 89           | 42             | 62                           | 19              | 4.5       | 3.2 | 6 | 63 | 49 <sup>-0.025</sup><br>-0.065  |
| MC350-1  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC350-2  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC500-1L | 127          | 65             | 76                           | 22              | 6         | 3.2 | 7 | —  | 74 <sup>-0.05</sup><br>-0.10    |
| MC500-1  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC500-2  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC700-1L | 178          | 95             | 98                           | 24              | 8         | 3.2 | 8 | —  | 105 <sup>-0.075</sup><br>-0.125 |
| MC700-1  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |
| MC700-2  |              |                |                              |                 |           |     |   |    |                                 |

注：1. 本产品由北京古德高机电技术有限公司生产。

2. 内孔中的键槽按用户要求加工。

## ② MC 重型转矩限制器

MC10



MC14, MC20

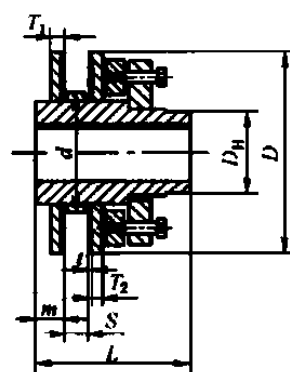
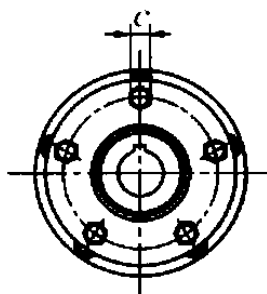


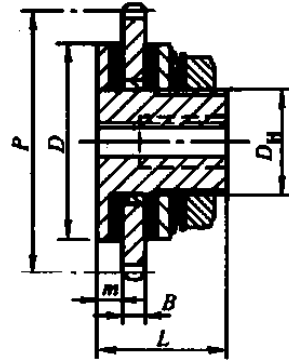
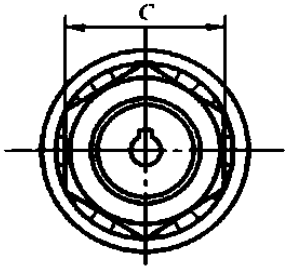
表 6-3-104

| 型号      | 转矩范围<br>/N·m | 孔径<br>/mm      | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 传动件最大宽度 S<br>/mm | 质量<br>/kg      |                |     |    |                                 |
|---------|--------------|----------------|------------------------------|------------------|----------------|----------------|-----|----|---------------------------------|
| MC10-16 | 392 ~ 1247   | 30 ~ 72        | 300                          | 24               | 21             |                |     |    |                                 |
| MC10-24 | 588 ~ 1860   |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| MC14-10 | 882 ~ 2666   | 40 ~ 100       | 200                          | 29               | 52             |                |     |    |                                 |
| MC14-15 | 1960 ~ 3920  |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| MC20-6  | 2450 ~ 4900  | 50 ~ 130       | 100                          | 31               | 117            |                |     |    |                                 |
| MC20-12 | 4606 ~ 9310  |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| 型号      | D            | D <sub>h</sub> | L                            | m                | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | t   | C  | d                               |
|         | mm           |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| MC10-16 | 254          | 100            | 115                          | 23               | 8.5            | —              | 4.0 | 19 | 135 <sup>-0.065</sup><br>-0.125 |
| MC10-24 |              |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| MC14-10 | 356          | 145            | 150                          | 31               | 13             | 13             | 4.0 | 27 | 183 <sup>-0.07</sup><br>-0.12   |
| MC14-15 |              |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |
| MC20-6  | 508          | 185            | 175                          | 36               | 15             | 18             | 4.0 | 36 | 226 <sup>-0.07</sup><br>-0.12   |
| MC20-12 |              |                |                              |                  |                |                |     |    |                                 |

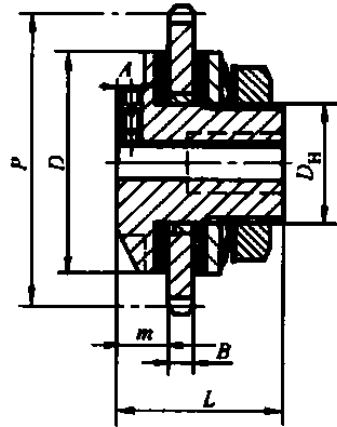
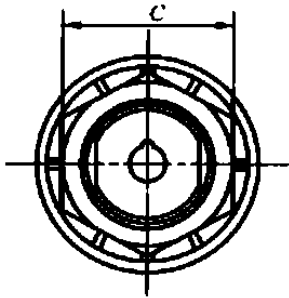
注：同表 6-3-103 注。

③ MC-B 型转矩限制器 (带链轮齿轮或带轮)

MC200-B



MC250-B, MC350-B



MC500-B, MC700-B

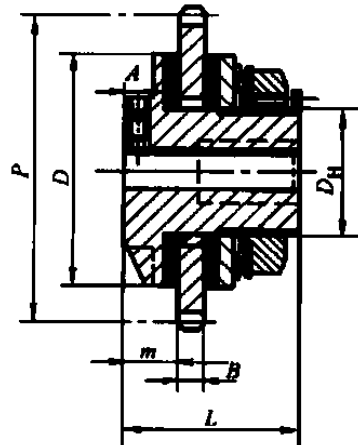
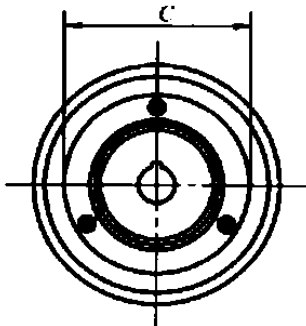


表 6-3-105

| 型号        | 转矩范围<br>/N·m                      | 孔径<br>/mm | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 链轮齿数<br><i>z</i> | 节圆直径<br><i>P<sub>0</sub></i> | 链轮节距<br><i>P</i> | 质量<br>/kg |
|-----------|-----------------------------------|-----------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|-----------|
| MC200-1LB | 1.0 ~ 2.0                         | 7 ~ 14    | 1200                         | 20               | 60.89                        | 9.525            | 0.3       |
| MC200-1B  | 2.9 ~ 9.8                         |           |                              | 16               | 65.10                        | 12.7             | 0.33      |
| MC200-2B  | 6.9 ~ 20                          |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC250-1LB | 2.9 ~ 6.9                         | 10 ~ 22   | 1000                         | 22               | 89.24                        | 12.7             | 0.85      |
| MC250-1B  | 6.9 ~ 27                          |           |                              | 18               | 91.42                        | 15.875           | 0.92      |
| MC250-2B  | 14 ~ 54                           |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC350-1LB | 9.8 ~ 20                          | 17 ~ 25   | 800                          | 26               | 105.36                       | 12.7             | 1.55      |
| MC350-1B  | 20 ~ 74                           |           |                              | 22               | 111.55                       | 15.875           | 1.68      |
| MC350-2B  | 34 ~ 149                          |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC500-1LB | 20 ~ 49                           | 20 ~ 42   | 500                          | 30               | 151.87                       | 15.875           | 4.3       |
| MC500-1B  | 47 ~ 210                          |           |                              | 25               | 151.99                       | 19.05            | 4.7       |
| MC500-2B  | 88 ~ 420                          |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC700-1LB | 49 ~ 118                          | 30 ~ 64   | 400                          | 35               | 212.52                       | 19.05            | 10.7      |
| MC700-1B  | 116 ~ 569                         |           |                              | 26               | 210.72                       | 25.40            | 11.2      |
| MC700-2B  | 223 ~ 1080                        |           |                              |                  |                              |                  |           |
| 型号        | <i>B</i>                          | <i>D</i>  | <i>D<sub>H</sub></i>         | <i>L</i>         | <i>m</i>                     | <i>A</i>         | <i>C</i>  |
|           | mm                                |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC200-1LB | 4.3 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub> | 50        | 24                           | 29               | 6.5                          | —                | 38        |
| MC200-1B  | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC200-2B  |                                   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC250-1LB | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   | 65        | 35                           | 48               | 16                           | 4                | 50        |
| MC250-1B  | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC250-2B  |                                   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC350-1LB | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   | 89        | 42                           | 62               | 19                           | 6                | 63        |
| MC350-1B  | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC350-2B  |                                   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC500-1LB | 7 <sup>0</sup> <sub>-0.25</sub>   | 127       | 65                           | 76               | 22                           | 7                | —         |
| MC500-1B  | 10 <sup>0</sup> <sub>-0.30</sub>  |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC500-2B  |                                   |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC700-1LB | 10 <sup>0</sup> <sub>-0.30</sub>  | 178       | 95                           | 98               | 24                           | 8                | —         |
| MC700-1B  | 13 <sup>0</sup> <sub>-0.30</sub>  |           |                              |                  |                              |                  |           |
| MC700-2B  |                                   |           |                              |                  |                              |                  |           |

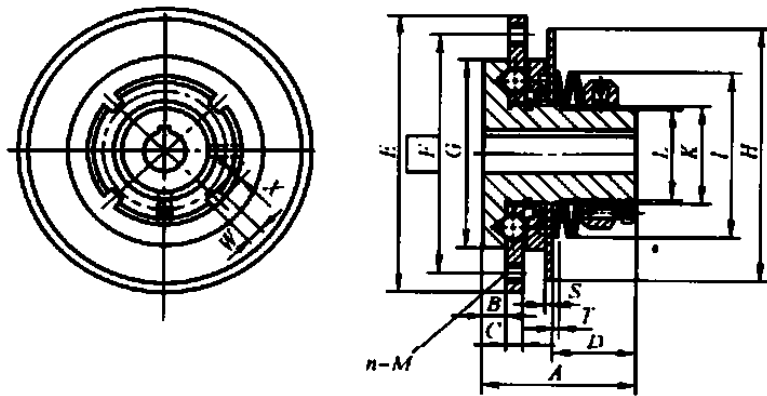
注：同表 6-3-103 注。



(2) GZ1 型钢珠转矩限制器

① GZ1 型转矩限制器

GZ1 20,GZ1 30,GZ1 50



GZ1 70

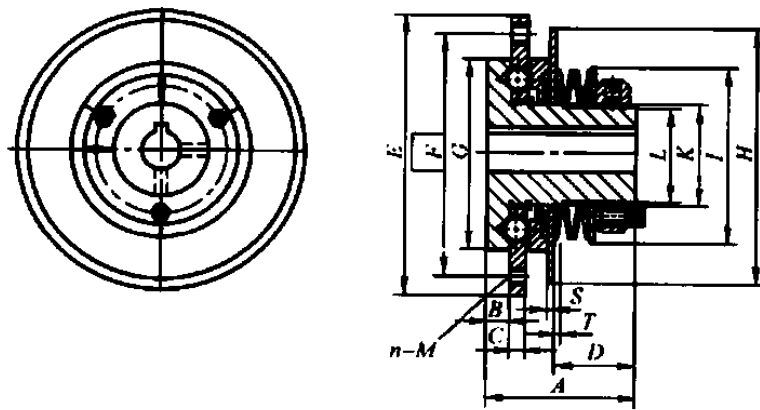


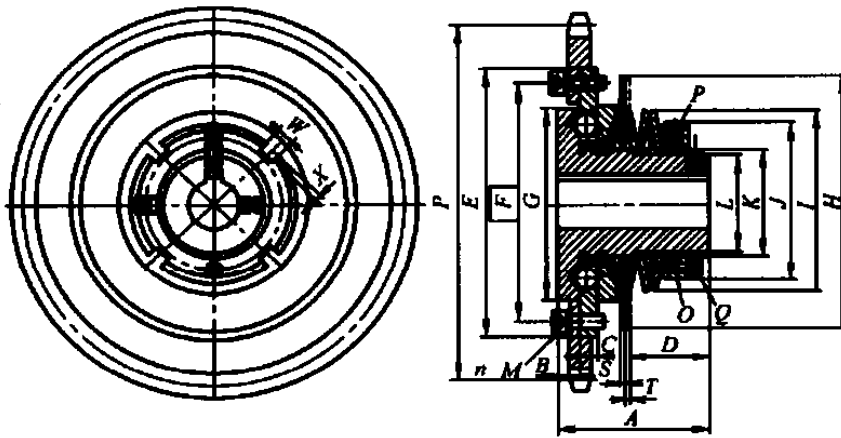
表 6-3-106

| 型号       | 转矩范围<br>/N·m |      | 孔径<br>/mm |      | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 飞轮矩 GD <sup>2</sup><br>/N·m <sup>2</sup> |     | 质量<br>/kg |     |      |     |     |   |     |       |
|----------|--------------|------|-----------|------|------------------------------|-----|--|-----|-----------|-----|------|-----|-----|---|-----|-------|
| GZ1 20-H | 9.8 ~ 44     |      | 8 ~ 20    |      | 700                          |     | 2.3                                      |     | 0.9       |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 30-L | 20 ~ 54      |      | 12 ~ 30   |      | 500                          |     | 7.9                                      |     | 2.0       |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 30-H | 54 ~ 167     |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 50-L | 69 ~ 147     |      | 22 ~ 50   |      | 300                          |     | 48.4                                     |     | 5.9       |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 50-M | 137 ~ 412    |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 50-H | 196 ~ 539    |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 70-H | 294 ~ 1080   |      | 32 ~ 70   |      | 160                          |     | 252                                      |     | 17.0      |     |      |     |     |   |     |       |
| 型号       | A            | B    | C         | D    | E<br>(h7)                    | F   | G  | H   | I         | K   | L    | S   | T   | W | X   | n-M   |
|          | mm           |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 20-H | 47           | 7.5  | 5.7       | 25   | 90                           | 78  | 62                                       | 82  | 54        | 32  | 30   | 2   | 1.8 | 5 | 2   | 4-M5  |
| GZ1 30-L | 60           | 9.5  | 7         | 33   | 113                          | 100 | 82                                       | 106 | 75        | 45  | 42.5 | 2   | 2   | 6 | 2.5 | 6-M6  |
| GZ1 30-H |              |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 50-L | 81           | 14.5 | 8.5       | 44.8 | 160                          | 142 | 122                                      | 150 | 116       | 75  | 70   | 2.7 | 2.7 | 8 | 3.5 | 6-M8  |
| GZ1 50-M |              |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 50-H |              |      |           |      |                              |     |  |     |           |     |      |     |     |   |     |       |
| GZ1 70-H | 110          | 14.5 | 12        | 68.5 | 220                          | 200 | 170                                      | 205 | 166       | 110 | 106  | 3.3 | 3.3 | — | —   | 6-M10 |

注：同表 6-3-103 注。

## ② GZ1-B 型转矩限制器

GZ1 20-B~GZ1 50-B



GZ1 70-B

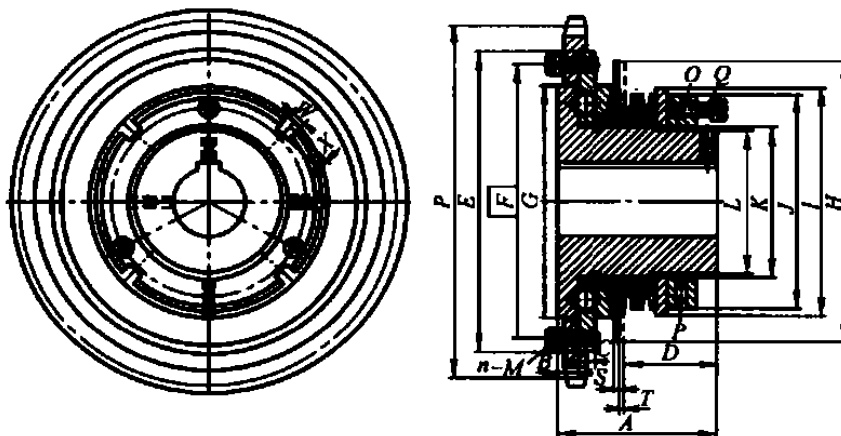


表 6-3-107

| 型号        | 转矩范围<br>/N·m | 孔径<br>/mm | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量/kg |
|-----------|--------------|-----------|------------------------------|-------|
| GZ1 20-HB | 9.8 ~ 44     | 8 ~ 20    | 700                          | 1.6   |
| GZ1 30-LB | 20 ~ 54      | 12 ~ 30   | 500                          | 3.2   |
| GZ1 30-HB | 54 ~ 167     |           |                              |       |
| GZ1 50-LB | 69 ~ 147     | 22 ~ 50   | 300                          | 7.9   |
| GZ1 50-MB | 137 ~ 412    |           |                              |       |
| GZ1 50-HB | 196 ~ 539    |           |                              |       |
| GZ1 70-HB | 294 ~ 1080   | 32 ~ 70   | 160                          | 25.0  |

| 型号        | 链轮节距<br>$P/\text{mm}$ | 链轮齿数<br>$z$ | $A$ | $B$       | $C$     | $D$      | $E$<br>(h7) | $F$<br>P. C. D | $G$ | $H$ | $I$   | $J$ | $K$ |
|-----------|-----------------------|-------------|-----|-----------|---------|----------|-------------|----------------|-----|-----|-------|-----|-----|
|           |                       |             | mm  |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 20-HB | 12.7                  | 26          | 47  | 7.5       | 5.7     | 25       | 90          | 78             | 62  | 82  | 54    | 48  | 32  |
| GZ1 30-LB | 15.875                | 26          | 60  | 9.5       | 7       | 33       | 113         | 100            | 82  | 106 | 75    | 65  | 45  |
| GZ1 30-HB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 50-LB | 19.05                 | 30          | 81  | 14.5      | 8.5     | 44.8     | 160         | 142            | 122 | 150 | 166.7 | 98  | 75  |
| GZ1 50-MB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 50-HB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 70-HB | 25.40                 | 32          | 110 | 14.5      | 12      | 68.5     | 220         | 200            | 170 | 205 | 166   | 157 | 110 |
| 型号        | $L$                   | $M$         | $n$ | $O$       | $P$     | $Q$      | $S$         | $T$            | $W$ | $X$ |       |     |     |
|           | mm                    |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 20-HB | 30                    | M5          | 4   | M32 × 1.5 | M5 × 6  | M4 × 8   | 2           | 1.8            | 5   | 2   |       |     |     |
| GZ1 30-LB | 42.5                  | M6          | 6   | M45 × 1.5 | M5 × 6  | M4 × 10  | 2           | 2              | 6   | 2.5 |       |     |     |
| GZ1 30-HB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 50-LB | 70                    | M8          | 6   | M75 × 2   | M5 × 10 | M4 × 14  | 3           | 2.7            | 8   | 3.5 |       |     |     |
| GZ1 50-MB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 50-HB |                       |             |     |           |         |          |             |                |     |     |       |     |     |
| GZ1 70-HB | 106                   | M10         | 6   | M110 × 2  | M5 × 10 | M10 × 28 | 3           | 3.3            | —   | —   |       |     |     |

注：同表 6-3-103 注。

# 第4章 制动器

## 1 制动机的功能、分类、特点及应用

使运动中的机械系统减速以及停止有两种办法：一种是电力制动，这种制动只能消耗机器一部分功能，减小或限制运动速度，不能使运动中的系统完全停止；另一种是机械制动，机械制动的装置叫制动器。本章仅介绍机械制动及制动器。

### (1) 制动器的功能

- ① 制动：使运转中的机械系统或设备完全停止下来；
- ② 减速：使运转中的机械系统或设备的速度减下来，以满足工况的需要；
- ③ 支持：这一般是指虽然已切断设备的动力源并已制动，但在重力（或其他有势力）的作用下依然有运动趋势的机构或设备，此时，制动器使其在制动力的作用下得以保持原位，不继续运动，以免发生事故或危险，例如提升机构。

### (2) 制动器的分类、特点与应用

#### ① 按工作状态分类，可分为常闭式与常开式

a. 常闭式：通常靠弹簧或重力作用常处于制动状态，而机械设备需运行时松开（如卷扬机、起重机的起升机构等）；

b. 常开式：常处于松闸状态，需制动时操纵制动器施加外力进入制动状态（如运输车辆、起重机的运行机构等）。

② 按操纵方式分，有人力操纵、电磁铁操纵、电力液压操纵以及液力操纵和气动操纵。人力操纵和电磁铁操纵用于制动转矩不太大的场合，电磁铁操纵又分直流电磁铁操纵和交流电磁铁操纵。电力液压操纵的推动器自备电机和液压系统。

③ 按结构型式可分为摩擦式（如块式、蹄式、盘式、带式等）和非摩擦式（如磁粉式、磁涡流式等）详见表 6-4-1。

表 6-4-1

| 分 类    |                                | 特 点 及 应 用  |
|--------|--------------------------------|--|
| 摩擦式制动器 | 外抱块式<br><br>长行程块式<br><br>短行程块式 | 简单可靠，散热好。瓦块有充分和较均匀的退距，调整间隙方便，对于直形制动臂，制动转矩大小与转向无关，制动轮轴不受弯曲作用力。但包角和制动转矩小，制造比带式制动器复杂，杠杆系统复杂，外形尺寸大。应用较广，适于工作频繁及空间较大的场合 |
|        | 内张蹄式<br><br>双蹄式<br><br>多蹄式     | 两个内置的制动蹄在径向向外挤压制动鼓，产生制动转矩。结构紧凑，散热性好，密封容易。可用于安装空间受限制的场合，广泛用于轮式起重机，各种车辆如汽车、拖拉机等车轮中                                   |

| 分 类           |  | 特 点 及 应 用  |
|---------------|--|--|
| 摩 擦 式 制 动 器   | 带 式<br>简单带式<br>差动带式<br>综合带式  | 构造简单紧凑。包角大(可超过 $2\pi$ ),制动转矩大。制动轮轴受较大的弯曲作用力,制动带的压强和磨损不均匀(按 $e^m$ 规律进行),且受摩擦因数变化的影响较大,散热差。简单和差动带式制动器的制动转矩大小均与旋转方向有关,限制了应用范围。适于要求结构紧凑的场合,如用于移动式起重机中  |
|               | 盘 式<br>点盘式(固定卡钳、<br>浮动卡钳)<br>全盘式(单盘、多盘、<br>载荷自制)<br>锥盘式(单盘、载荷<br>自制) | 利用轴向压力使圆盘或圆锥形摩擦表面压紧,实现制动。制动轮轴不受弯曲。构造紧凑。与带式制动器比较其磨损均匀。制动转矩大小与旋转方向无关,制成封闭形式防尘防潮。摩擦面散热条件次于块式和带式,温度较高。可采用多组布置,又可控制液压,使制动转矩可调性好。适于应用在紧凑性要求高的场合,如车辆的车轮和电动葫芦中。大载荷自刹盘式制动器靠重物自重机构中产生的内力制动,它能保证重物在升降过程中平稳下降和安全悬吊。主要用于提升设备及起重机械的起升机构中 |
| 非 摩 擦 式 制 动 器 | 磁粉式  | 利用磁粉磁化时所产生的剪力来制动。体积小,重量轻,励磁功率小且制动转矩与转动件的转速无关。磁粉会引起零件磨损。适用于自动控制及各种机器的驱动系统中  |
|               | 磁涡流式   | 坚固耐用,维修方便,调速范围大。但低速时效率低,温升高,必须采取散热措施。常用于有垂直载荷的机械中(如起重机械的起升机构),吸收停车前的动能,以减轻停止式制动器的载荷  |

## 2 制动器的选择与设计

### 2.1 制动器的选择与设计步骤

制动器的选择,应根据使用要求与工作条件确定。选择时一般应考虑以下几点。

① 要考虑工作机械的工作性质和条件。对于起重机械的提升机构,必须采用常闭式制动器,对于水平行走的车辆等设备,为了便于控制制动力矩的大小和准确停车,多采用常开式制动器。对于安全性有高度要求的机械,需设置双重制动器。如运送熔化金属或易燃、爆炸物品的起升机构,规定必须装两个制动器,每个制动器都能单独安全地支持铁水包等运送物品不致坠落。再如矿井提升机,除在高速轴上设置制动器外,还在卷筒或绳轮上设置安全制动器。对于重物下降制动(即滑摩式制动)则应考虑散热,它必须具有足够的散热面积,使其将重物位能所产生的热量散出去。

② 要考虑合理的制动转矩。用于起重机起升机构支持的制动器,或矿井提升机的安全制动器,制动转矩必须有足够的储备,即应有一定的安全系数;用于水平行走的机械车辆等,制动转矩以满足工作要求为宜(满足一定的制动距离或时间,或车辆不发生打滑),不可过大,以防止机械设备的振动或零件的损坏。

③ 要考虑安装地点的空间大小。当安装地点有足够的空间,可选用外抱式制动器,空间受限制处,可采用内蹄式、带式或盘式制动器。

④ 选用电磁式制动器时,应根据通电持续率(JC%)选用相应的制动转矩。

选用标准制动器,应以计算制动转矩 $T$ 为依据,参照标准制动器的制动转矩 $T_s$ ,使 $T \leq T_s$ 。选出标准型号后,必要时进行验算。

现在许多离合器可用作制动器,扩大了制动器的选用范围。有的离合器与制动器成一体实现两种功能。

在设计工作中,有时需要自行设计制动器,其主要设计步骤如下:

- ① 根据机械的运转情况,计算出制动轴上的载荷转矩,再考虑安全系数的大小,以及对制动距离(时间)的要求等具体情况,算出制动轴上需要的计算制动转矩;
- ② 根据需要的计算制动转矩和工作条件,选定合适的制动器的类型和结构,并画出传动图;
- ③ 按摩擦元件的退距求出松闸推力和行程,用以选择或设计松闸器;
- ④ 对主要零件进行强度计算,其中制动臂和传力杠杆等还应进行刚度验算;
- ⑤ 对摩擦元件进行发热验算。

## 2.2 制动转矩的确定

根据被制动对象的运动状态,可分为水平移动制动与垂直移动制动。制动转矩  $T$  的计算见表 6-4-2。常用旋体转动惯量的计算公式见表 1-1-83。

表 6-4-2 制动转矩的计算

| 计算内容   | 计算公式   | 单位          | 说明  |
|--------|--|-------------|---|
| 计算制动转矩 | <p>被制动的只是惯性质量,如车辆的制动</p> $T = T_1 - T_f$   | $N \cdot m$ | <p><math>T_1</math>——载荷转矩,此处为换算到制动轴上的传动系统惯性转矩, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>T_f</math>——换算到制动轴上的总摩擦阻力转矩, <math>N \cdot m</math></p>  |
|        | <p>被制动的有惯性质量和垂直载荷,而垂直载荷是主要的,惯性转矩可略去(因有较大的安全系数),如提升设备其制动应保证重物能可靠悬吊</p> $T = T_1 S$ $T_1 = \frac{T_2}{i \eta}$                               | $N \cdot m$ | <p><math>T_1</math>——换算到制动轴上的载荷转矩, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>T_2</math>——垂直载荷对载荷轴的转矩, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>i</math>——制动轴到载荷轴的传动比</p> <p><math>\eta</math>——从制动轴到载荷轴的机械效率</p> <p><math>S</math>——保证重物可靠悬吊的制动安全系数(见表 6-4-3)</p>  |
| 载荷转矩   | <p>水平制动</p> $T_1 = \frac{E_p + E_k}{\varphi}$ $E_p = \frac{J_{\text{exp}}(\omega_1^2 - \omega_0^2)}{2}$ $E_k = \frac{m(v_1^2 - v_0^2)}{2}$ | $N \cdot m$ | <p><math>\varphi</math>——制动轴在制动时的转角, rad</p> <p><math>E_p</math>——换算到制动轴上的所有旋转质量的动能与制动轴系转动动能之和, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>E_k</math>——换算到制动轴上的所有直动质量的动能, <math>N \cdot m</math></p> <p><math>J_{\text{exp}}</math>——换算到制动轴上的及制动轴系本身的旋转质量的等效转动惯量, <math>kg \cdot m^2</math></p> <p><math>\omega</math>——制动轴角速度, rad/s</p> <p><math>m</math>——直动部分质量, kg</p> <p><math>v</math>——直动部分速度, m/s</p> <p>下角 1 和 0 分别表示制动开始和終了</p> |
|        | <p>垂直制动</p> $T_1 = \frac{mgD_0}{2ia} \eta$   | $N \cdot m$ | <p><math>m</math>——重物质量与吊具质量之和, kg</p> <p><math>D_0</math>——卷筒计算直径, m</p> <p><math>a</math>——滑轮组倍率</p> <p><math>i</math>——制动轴到卷筒轴的传动比</p> <p><math>\eta</math>——制动轴到卷筒轴的机械效率</p> <p><math>g</math>——重力加速度, <math>m/s^2</math></p>   |

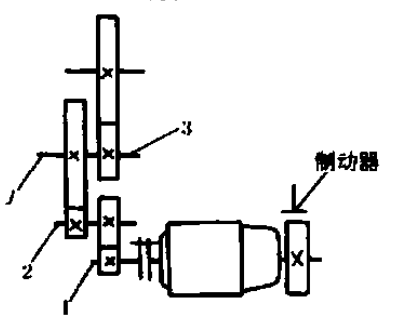
| 计算内容        | 计算公式  | 单位                  | 说明  |
|-------------|---|---------------------|---|
| 传动系统的等效转动惯量 | <p>制动轴上的总等效转动惯量</p> $J_{eq} = J_{eqp} + J_{eqz}$ $J_{eqp} = \sum (J/i_{(1-j)}^2)$ $J_{eqz} = \frac{mv^2}{4\pi^2 n^2}$ <p>等效转动惯量计算图</p>  <p>制动器装在高速轴上,常用的近似公式</p> $J_{eqp} = (1.1 \sim 1.2) J_1$ <p>旋转轴轴线不通过旋转体的重心时</p> $J = J_0 + ml^2$  | kg · m <sup>2</sup> | <p><math>J_{eqp}</math>——旋转部分的等效转动惯量, kg · m<sup>2</sup></p> <p><math>J</math>——传动系统中任意轴 <math>j</math> 的转动惯量, kg · m<sup>2</sup></p> <p><math>i_{(1-j)}</math>——传动系统中制动轴 1 到轴 <math>j</math> 的传动比, <math>i_{(1-j)} = n_1/n_j</math></p> <p><math>J_{eqz}</math>——直动部分的等效转动惯量, kg · m<sup>2</sup></p> <p><math>m</math>——直动部分的质量, kg</p> <p><math>v</math>——直动部分速度, m/min</p> <p><math>n</math>——制动轴转速, r/min</p> <p><math>J_1</math>——高速轴即制动轴上的总转动惯量, kg · m<sup>2</sup></p> <p><math>J_0</math>——旋转体绕重心轴的转动惯量, kg · m<sup>2</sup></p> <p><math>m</math>——旋转体质量, kg</p> <p><math>l</math>——旋转体重心到旋转轴轴线的距离, m</p> |
| 给定条件下的制荷转矩  | <p>给定制动时间</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}(n_1 - n_0)}{375t}$ <p>对于水平移动车辆,为保证制动时车轮不打滑,应使</p> $ma < \mu m_1 g, \text{ 即 } a < \frac{m_1}{m} \mu g$ <p>则制动时间 <math>t = \frac{v_1 - v_0}{a}</math></p>  | N · m               | <p>在时间 <math>t</math> 秒内将制动轴的转速从 <math>n_1</math> 减至 <math>n_0</math> 要求完全制动时, <math>n_0 = 0</math></p> <p><math>n_1, n_0</math>——制动轴制动开始与终了的转速, r/min</p> <p><math>m</math>——车辆总质量, kg</p> <p><math>m_1</math>——车辆分配到制动轴上的质量, kg</p> <p><math>\mu</math>——车轮与路面(或轨道)间的摩擦因数</p> <p><math>v_1, v_0</math>——车辆制动开始和终了的平移速度, m/s</p> <p><math>a</math>——制动时的减速度, m/s<sup>2</sup></p> <p><math>g</math>——重力加速度, <math>g = 9.81 \text{ m/s}^2</math></p>   |
| 给定条件下的制荷转矩  | <p>给定制动轴转角</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}(n_1^2 - n_0^2)}{7160\varphi}$  | N · m               | <p>在制动轴转角 <math>\varphi</math> 内将制动轴的转速从 <math>n_1</math> 减至 <math>n_0</math> 要求完全制动时 <math>n_0 = 0</math></p> <p><math>\varphi</math>——制动轴转角, rad</p>  |
| 给定条件下的制荷转矩  | <p>给定制动距离</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}(n_1^2 - n_0^2)R}{7160Li}$ <p>如制动开始和终了时的车速为 <math>v_1</math> 和 <math>v_0</math> (m/min), 则</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}i(v_1^2 - v_0^2)}{283000LR}$ <p>当 <math>v_1, v_0</math> 的单位为 m/s 时, 则</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}i(v_1 - v_0)}{78.6LR}$ <p>要求完全制动时, <math>n_0</math> 和 <math>v_0</math> 为零, 亦可用下式</p> $T_1 = \frac{4gJ_{eq}v_1 n_1}{45000L}$ | N · m               | <p>在车辆等行走 <math>L</math> 距离内将制动轴的转速从 <math>n_1</math> 减至 <math>n_0</math></p> <p><math>R</math>——车轮半径, m</p> <p><math>i</math>——制动轴到车轮轴的传动比</p> <p><math>L</math>——给定制动距离, m</p>  |

表 6-4-3

制动安全系数  $S$  推荐值<sup>[1]</sup>

| 设备类型          |              | $S$                       | 备注                               |
|---------------|--------------|---------------------------|----------------------------------|
| 矿井提升机         |              | 3                         |                                  |
| 起重机械<br>的起升机构 | 驱动型式         | 机构工作级别                    |                                  |
|               | 人力驱动         | $M_1$ (轻级)                | 1.5<br>JC≈15%                    |
|               | 动力驱动         | $M_1, M_2, M_3, M_4$ (轻级) | 1.5<br>JC≈15%                    |
|               |              | $M_5$ (中级)                | 1.75<br>JC≈25%                   |
|               |              | $M_6, M_7$ (重级)           | 2.0<br>JC≈40%                    |
|               |              | $M_8$ (特重级)               | 2.5<br>JC≈60%                    |
|               | 双制动*中的每一台制动器 | 1.25                      | 对运送易燃、爆炸、铁水包等物品的起升机构的制动器必须用两台制动器 |

注: 1. \*表示一套起升机构同时配备两台制动器的情况。如果一套起升机构同时配置两套彼此有刚性联系的驱动装置, 每套装置有两台制动器时, 每台制动安全系数不低于 1.1。

2. JC 值为 10min 内, 机构的工作时间与整个工作周期之比。即通电持续率。

## 2.3 制动器的发热验算

对于停止式制动器和其他发热不大的制动器, 可按表 6-4-5 的推荐值校核其压强  $p$  和  $p_v$  值就可以; 对于下降制动 (即滑摩式) 或在较高环境温度下频繁工作的制动器需要进行发热验算, 主要是计算摩擦面在制动过程中的温度是否超过许用值。摩擦面温度过高时, 摩擦因数会降低, 不能保持稳定的制动转矩, 并加速摩擦元件的磨损。起重机工作级别为  $M_1 \sim M_6$  的机构, 按所需制动转矩选择的标准制动器, 当每小时制动次数不大于 150 次时, 不需进行发热计算。

### 2.3.1 热平衡通式

对于滑摩式制动器 and 高温频繁工作的制动器的热平衡计算如下

$$Q \leq Q_1 + Q_2 + Q_3$$

式中  $Q$  ——制动器工作 1 小时所产生的热量, kJ/h;

$Q_1$  ——每小时辐射散热量,

$$Q_1 = (\beta_1 A_1 + \beta_2 A_2) \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \quad (\text{kJ/h});$$

$Q_2$  ——每小时自然对流散热量,

$$Q_2 = \alpha_1 A_3 (t_1 - t_2) (1 - JC) \quad (\text{kJ/h});$$

$Q_3$  ——每小时强迫对流散热量,

$$Q_3 = \alpha_2 A_4 (t_1 - t_2) JC \quad (\text{kJ/h});$$

$\beta_1$  ——制动轮光亮表面的辐射系数, 通常可取

$$\beta_1 = 5.4 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C});$$

$\beta_2$  ——制动轮暗黑表面的辐射系数, 通常取

$$\beta_2 = 18 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C});$$

$A_1$  ——制动轮光亮表面的面积,  $\text{m}^2$ ;

$A_2$  ——制动轮暗黑表面的面积,  $\text{m}^2$ ;

$T_1, T_2$  ——热力学温度, K,

$$T_1 = 273 + t_1$$

$$T_2 = 273 + t_2;$$

$t_1$  ——摩擦材料的许用温度 (表 6-4-5),  $^\circ\text{C}$ ;



- $t_2$  —— 周围环境温度的最高值, 一般可取  $30 \sim 35^\circ\text{C}$ ;  
 $\alpha_1$  —— 自然对流系数,  $\alpha_1 = 20.9 \text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ ;  
 $\alpha_2$  —— 强迫对流系数,  $\alpha_2 = 25.7v^{0.73} \text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ ;  
 $v$  —— 散热圆环面的圆周速度,  $\text{m/s}$ ;  
 $A_3$  —— 扣除制动带(块)遮盖后的制动轮外露面积,  $\text{m}^2$ ;  
 $A_4$  —— 散热圆环面的面积,  $\text{m}^2$ ;  
 $JC$  —— 工作率, 见表 6-4-3 注 2。

### 2.3.2 提升设备和平移机构制动器的发热量

#### ① 提升设备制动器的发热量

$$Q = \left[ m_1 g s \eta + \frac{1.2 J n^2}{182.5} \right] Z_0 A \quad (\text{kJ/h})$$

#### ② 平移机构制动器的发热量

$$Q = \left[ \frac{m_2 v^2}{2} \eta + \frac{1.2 J n^2}{182.5} - \frac{F_r v}{2} t \eta \right] Z_0 A \quad (\text{kJ/h})$$

- 式中  $m_1$  —— 平均提升质量,  $\text{kg}$ ;  
 $m_2$  —— 直线运动部分的质量,  $\text{kg}$ ;  
 $s$  —— 平均制动行程,  $\text{m}$ ;  
 $\eta$  —— 机械效率;  
 $J$  —— 换算到制动轴上的所有旋转质量的转动惯量,  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
 $n$  —— 电动机转速,  $\text{r/min}$ ;  
 $A$  —— 热功当量  $A = \frac{1}{1000} \text{kJ}/(\text{N} \cdot \text{m})$ ;  
 $Z_0$  —— 制动器每小时的工作次数;  
 $F_r$  —— 运行阻力,  $\text{N}$ ;  
 $t$  —— 制动时间,  $\text{s}$ ;  
 $g$  —— 重力加速度,  $g = 9.8 \text{m/s}^2$ ;  
 $v$  —— 运行速度,  $\text{m/s}$ 。
- ③ 对于某些设备, 还应按下式校核制动轮一次制动的温升是否超过许用值。  
即

$$t = \frac{T_1 \varphi}{1000 m c} \leq 15 \sim 50^\circ\text{C}$$

- 式中  $\varphi$  —— 制动过程转角,  $\text{rad}$ ;  
 $m$  —— 制动轮质量,  $\text{kg}$ ;  
 $T_1$  —— 载荷转矩,  $\text{N} \cdot \text{m}$ ;  
 $c$  —— 制动轮材料的比热容, 对钢和铸铁取  $c = 0.523 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ , 对硅铝合金取  $c = 0.879 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。

## 2.4 摩擦材料

用于制动器的摩擦材料, 通常在很高的剪力和温度条件下工作。要求这类材料能吸收动能, 并将动能转化为热散发到空气中。其工作温度和温升速度是影响性能的主要因素, 制动器工作时, 吸收的能量越大, 完成的制动时间越短, 则温升越高。摩擦材料的工作温度如超过其许用工作温度, 性能会显著恶化。对摩擦材料的基本要求如下:

- ① 摩擦因数高而稳定, 具有良好的恢复性能;
- ② 耐磨性好, 允许压强大, 又不损伤对偶材料;
- ③ 有一定的耐油、耐湿、抗腐蚀及抗胶合性能;
- ④ 有一定的机械强度和良好的制造工艺性。

在摩擦面上开槽可以储集侵入的灰尘等脏物而减轻磨损。

摩擦材料的种类

表 6-4-4

| 类别       | 基材        | 黏合剂   | 硬度 (HBS)   |        | 抗剪强度 /MPa                  | 抗压强度 /MPa | 摩擦因数 (干式) | 线膨胀系数 20-500℃                               | 主要特性及用途   |                      |                                |      |      |   |
|----------|-----------|-------|--|--------|----------------------------|-----------|-----------|---|---|----------------------|--------------------------------|------|------|---|
|          |           |       | 20℃时   | 60℃时   |                            |           |           |   |   |                      |                                |      |      |   |
| 金属粉末     | 铜基粉末      | 烧结    | 18~20  | 25~28  | 93~117                     | 245~274   | 0.25~0.35 | 17.6×10 <sup>-6</sup> ~ 22×10 <sup>-6</sup> | 高速、高温时摩擦因数稳定且较高,耐高温、耐磨,许用压强可达 2.74~3.92MPa。多用于重载荷的盘式制动器和重型汽车制动器 |                      |                                |      |      |   |
|          | 铁基粉末      | 烧结    |  | 50~150 |                            | 294~686   | 0.2~0.6   |   |   |                      |                                |      |      |   |
| 石棉制品及其牌号 | 石棉绒、石棉布、带 | 橡胶或树脂 | 布氏硬度 /N·cm <sup>-2</sup>   | 80±20  | 冲击强度 /N·m·cm <sup>-2</sup> | ≥196      | 吸水率 (油) % | ≤0.3 (0.5)                                  | 工作温度 120℃/250℃/300℃   | 0.42/0.35/—          | 磨损率 /mm·min <sup>-1</sup> (30) | 布    | 绒    | 石棉纤维掺以一定的棉花,按需要在纺织时加入铜丝或铜丝织成布或带,再经黏合剂和充填物混合浸渍,干燥、热压制成。石棉绒的制法与石棉布类似,但不必织成布,是将绒经黏合,加添加剂经热压而成。这类制品各牌号分别制成轻、中、重型机械制动器 |
|          |           |       |  | 350±50 |                            | ≥39.2     |           | ≤0.5  |   | 0.45/0.40/—          |                                | 0.05 | 0.16 |   |
|          |           |       |  | 250±50 |                            | ≥39.2     |           | ≤0.5  |   | 0.45/0.45/—          |                                | 0.04 | 0.07 |   |
|          |           |       |  | 380±50 |                            | ≥49       |           | ≤0.4  |   | 0.5/—/0.45           |                                | 0.04 | 0.09 |   |
|          |           |       |  | 100±20 |                            | ≥78.4     |           | ≤0.4  |   | 0.48/—/0.47          |                                | 0.03 | 0.09 |   |
| 碳-碳摩擦材料  | 碳纤维       | 树脂烧结  | 是新型摩擦材料,以碳纤维做增强剂,用有机高分子化合物黏结后焙烧而成。耐热性能好(可达 800~1000℃),耐磨损,密度小,单位面积吸收功率高,在摩擦材料中性能最好 |        |                            |           |           |   |   | 用于飞机制动器的摩擦材料         |                                |      |      |   |
| 烧结陶瓷     | 无机物       | 烧结    |  |        |                            |           |           |   |   | 用于超音速飞机、超重载荷制动器的摩擦材料 |                                |      |      |   |

摩擦副计算用数据 (推荐值)

表 6-4-5

| 摩擦材料              | 对摩擦材料 | 块式制动器          |                   |                  |                   | 带式制动器          |                   |                |                   | 盘式制动器          |                   |                |                   | 摩擦因数 μ    |           | 许用温度 t/℃ |
|-------------------|-------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------|----------|
|                   |       | 停止式            |                   | 滑摩式 <sup>①</sup> |                   | 停止式            |                   | 滑摩式            |                   | 干式             |                   | 湿式             |                   | 干式        | 湿式        |          |
|                   |       | p <sub>p</sub> | (pv) <sub>p</sub> | p <sub>p</sub>   | (pv) <sub>p</sub> | p <sub>p</sub> | (pv) <sub>p</sub> | p <sub>p</sub> | (pv) <sub>p</sub> | p <sub>p</sub> | (pv) <sub>p</sub> | p <sub>p</sub> | (pv) <sub>p</sub> |           |           |          |
| 铸铁                | 钢     | 2              | 5                 | 1.5              | 2.5               | 1.5            | 2.5               | 1              | 1.5               | 0.2~0.3        |                   | 0.6~0.8        |                   | 0.17~0.2  | 0.06~0.08 | 260      |
| 钢                 | 钢或铸铁  | 2              |                   | 1.5              |                   | 1.5            |                   | 1              |                   | 0.2~0.3        |                   | 0.6~0.8        |                   | 0.15~0.18 | 0.06~0.08 | 260      |
| 青铜                | 钢     |                |                   |                  |                   |                |                   |                |                   | 0.2~0.3        |                   | 0.6~0.8        |                   | 0.15~0.2  | 0.06~0.11 | 150      |
| 石棉树脂 <sup>②</sup> | 钢     | 0.6            | 5                 | 0.3              | 2.5               | 0.6            | 2.5               | 0.3            | 2.5               | 0.2~0.3        | 1.4               | 0.6~0.8        |                   | 0.35~0.4  | 0.10~0.12 | 250      |
| 石棉橡胶              | 钢     |                | 5                 |                  | 2.5               | 0.6            | 2.5               | 0.3            | 2.5               |                | 1.4               |                |                   | 0.4~0.43  | 0.12~0.16 | 250      |
| 石棉铜丝              | 钢     |                | 5                 |                  | 2.5               | 0.6            | 2.5               | 0.3            | 2.5               |                | 1.4               |                |                   | 0.33~0.35 | —         | —        |
| 石棉浸油              | 钢     | 0.6            | 5                 | 0.3              | 2.5               | 0.6            | 2.5               | 0.3            | 2.5               | 0.2~0.3        | 1.4               | 0.6~0.8        |                   | 0.3~0.35  | 0.08~0.12 | 250      |
| 石棉塑料              | 钢     | 0.6            | 5                 | 0.4              | 2.5               | 0.6            | 2.5               | 0.4            | 2.5               | 0.4~0.6        | 1.4               | 1.0~1.2        |                   | 0.35~0.45 | 0.15~0.20 |          |

①此处为通称,垂直制动时称下降式。②即石棉树脂刹车带。

注: p<sub>p</sub> 为许用压强,单位为 MPa; (pv)<sub>p</sub> 为许用值,单位为 MPa·m/s。

### 3 瓦块式制动器

#### 3.1 瓦块式制动器的分类、特点和应用

表 6-4-6

| 分 类  | 特 点   | 应 用 范 围  |
|--|---|--|
| 短行程交流电磁铁制动器<br>(如 TJ <sub>2</sub> )          | 结构简单、体积小、质量轻、动作快、冲击大、噪声大、易烧线圈、寿命短、有剩磁现象、电磁铁可靠性低、无防爆型                      | 用于短时不频繁操作、工作载荷较低的情况,频繁制动、潮湿有灰尘的情况,怕噪声的情况不宜选用。现应用较少,逐步被电力液压块式与盘式制动器代替         |
| 短行程直流电磁制动器<br>(如 MW 原 GB 6334 的 ZWZ, A, C 型) | 结构简单、质量轻、动作快、有冲击、稳定可靠、耐用性较好   | 用于频繁操作,连续点动和工作环境较恶劣的情况。要求工作可靠性高,如轧钢机械等                                       |
| 长行程交流电磁铁制动器<br>(如原 JB/ZQ 4387 的 JCZ)         | 制动较快,剩磁小,动作可靠,结构复杂,质量较大,效率低,冲击大,噪声大,可靠性低,耐用性差                             | 用于中等工作载荷、操作不频繁的情况。怕振动、噪声、制动频繁的情况不宜选用,将逐步被淘汰,用电力液压块式制动器与盘式制动器代替               |
| 长行程直流电磁铁制动器<br>(如原 GB 6334 的 ZWZ, B 型)       | 冲击小,寿命长,可靠性高,制动平稳,动作慢,质量和尺寸均大,耗电量大  | 用于平稳、操作不频繁、容量大的情况  |
| 液压推杆制动器(如 YW、YWZ 等)                          | 动作稍慢、平稳,噪声小,寿命长,尺寸小,质量轻,不易漏油,省电,无直流型,防爆困难                                 | 用于不需快速制动的情况,是应用广泛的块式制动器,可用于操作 720 ~ 1200 次/h 的情况,在运输机械、轧钢机械、矿山机械、石油机械都有广泛的应用 |
| 液压电磁制动器<br>(如 YDWZ 型)                        | 动作平稳迅速。寿命长,噪声小,能自动补偿闸瓦的磨损,不需经常调整及维护,需配用硅整流器及控制器,要求维修工人技术水平较高,精度较高的情况,成本较高 | 用于频繁制动及工作要求较高的情况(接电次数每小时可达 900 次),部分已被电力液压块式制动器代替                            |

#### 3.2 块式制动器的设计计算

##### 3.2.1 弹簧紧闸长行程块式制动器

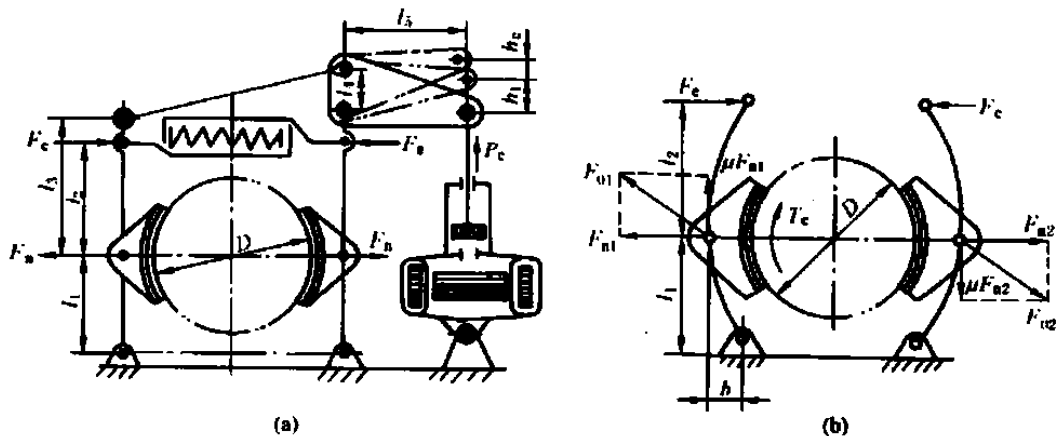


表 6-4-7

长行程块式制动器的设计计算

| 计算内容   | 公式或说明    | 计算内容               | 公式或说明      |
|--|----------|--------------------|------------|
| 额定制动转矩 $T_c / N \cdot m$<br>(应等于计算制动转矩 $T$ ) | 给定值      | 摩擦副间的摩擦因数 $\mu$    | 见表 6-4-5   |
| 制动轮直径 $D / m$                                | 参照现有产品选取 | 驱动装置到制动瓦的效率 $\eta$ | 0.9 ~ 0.95 |

续表

| 计算内容               | 公式或说明  | 计算内容                            | 公式或说明  |
|--------------------|--|---------------------------------|--|
| 驱动装置额定推力 $P_e/N$   | 选定   | 制动瓦退距 $e/mm$                    | 见表 6-4-8   |
| 驱动装置额定行程 $h_e/mm$  | 按选定的驱动装置定  | 制动瓦允许磨损量 $\Delta/mm$            | 根据要求   |
| 驱动装置补偿行程 $h_1/mm$  | 按选定的驱动装置定  | 制动瓦额定正压力 $F_n/N$                | 直形臂 (图 a)<br>$F_n = \frac{T_e}{\mu D}$                                   |
| 总杠杆比 $i$           | $i = i_1 i_2 = \frac{l_1 + l_2}{l_1} \times \frac{l_2}{l_4}$ |                                 | 弯形臂 (图 b)<br>$F_{n1} = \frac{T_e}{\mu D} \times \frac{l_1 + \mu b}{l_1}$ |
| 驱动装置到主弹簧的杠杆比 $i_1$ | $i_1 = \frac{l_1 + l_2}{l_1 + l_2} \times \frac{l_2}{l_4}$   | 弯形臂使制动轮轴产生弯矩的作用力 $\Delta F_0/N$ | $\Delta F_0 = \frac{2T_e b}{D l_1} \sqrt{1 + \mu^2}$                     |
| 弹簧到闸瓦的杠杆比 $i_2$    | $i_2 = \frac{l_1 + l_2}{l_1}$                                |                                 |  |

表 6-4-8

块式制动器的制动瓦退距和摩擦片厚度

mm

| 制动轮直径 $D$      | 100     | 200     | 300     | 400     | 500     | 600     | 700     | 800     |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 制动瓦退距 $e$      | 0.5~1.1 | 0.6~1.2 | 0.7~1.4 | 0.8~1.6 | 0.9~1.8 | 1.0~2.0 | 1.2~2.1 | 1.4~2.2 |
| 摩擦片厚度 $\delta$ | 8       | 8       | 8       | 10      | 10      | 10      | 12      | 12      |

注:  $e$  值中前一值是开始值, 后一值是最终值, 设计时应尽量靠近小值。

表 6-4-9

长行程块式制动器紧闸主弹簧的计算

| 计算内容                   | 公式  | 说明   |
|------------------------|---|--|
| 额定工作力 $F_e/N$          | $F_e = \frac{F_n}{i_2 \eta'}$   | $K_h$ ——行程利用系数,<br>对电磁液压推动器, $K_h = 1$<br>对其他推动器, $K_h = 0.5 \sim 0.6$   |
| 与闸瓦磨损量对应的弹簧伸长量 $L'/mm$ | 当驱动装置有补偿行程时<br>$L' = 0.95 \frac{h_1}{i_1}$<br>当利用额定行程 $h_e$ 的一部分作为补偿行程时<br>$L' = 0.95(1 - K_h) \frac{h_e}{i_1}$ | $L_0$ ——主弹簧自由长度, mm<br>$C$ ——主弹簧刚度, N/mm<br>$\eta'$ ——弹簧到闸瓦间的机械效率 0.9~0.95<br>$i_1, i_2$ ——见表 6-4-7<br>$F_n$ ——制动瓦额定正压力 (见表 6-4-8) |
| 安装长度 $L_1/mm$          | $L_1 = L_0 - \left( \frac{F_e}{C} + L' \right)$   |  |
| 安装力 $F_1/N$            | $F_1 = F_e + CL'$   |  |
| 最大工作力 $F_{max}/N$      | $F_{max} = F_e + C \left( L' + \frac{K_h h_e}{i_1} \right)$   |  |

表 6-4-10

长行程块式制动臂的计算

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
|                                      |  | <p><math>M_1</math> —— 弯矩, N·mm</p> <p><math>W_1</math> —— 截面系数, mm<sup>3</sup></p> <p><math>K</math> —— 动载系数(见表 6-4-12)</p> <p><math>F_1</math> —— 安装力(见表 6-4-9)</p> <p><math>\delta</math> —— 制动臂厚度, mm</p> <p><math>B</math> —— 制动臂宽度, mm</p> <p><math>d_0</math> —— 制动臂销轴孔径, mm</p> <p><math>l_1, l_2</math> —— 长度, mm</p> <p><math>\sigma_p</math> —— 许用弯曲应力,</p> <p><math>\sigma_p = 0.4\sigma_s</math>,</p> <p>对于 Q235,</p> <p><math>\sigma_p = 88\text{MPa}</math></p> <p><math>p_{sp}</math> —— 许用静压强,</p> <p>对于 Q235,</p> <p><math>p_{sp} = 12 \sim 16\text{MPa}</math></p> <p><math>p_{dp}</math> —— 许用动压强,</p> <p>对于 Q235,</p> <p><math>p_{dp} = 8 \sim 9\text{MPa}</math></p> |
| 计算内容                                 | 计算公式   |  |
| 制动臂弯曲应力 $\sigma$ , MPa(危险截面在制动瓦销轴孔处) | $\sigma = \frac{KM_1}{2W_1} = \frac{3KF_1 l_2 B}{\delta(B^3 - d_0^3)} \leq \sigma_p$                                   |  |
| 制动臂销轴孔压强 $p_1$ /MPa                  | $p_1 = \frac{KF_1 \sqrt{1 + \mu^2} \cdot (l_1 + l_2)}{2\delta d_0 l_1} \leq p_{sp}$                                    |  |
| 底座销轴孔压强 $p_2$ /MPa                   | $p_2 = \frac{Kp_1 \sqrt{\left(\frac{l_2}{l_1 + l_2}\right)^2 + \mu^2} \cdot (l_1 + l_2)}{2\delta d_0 l_1} \leq p_{dp}$ |  |

表 6-4-11

长行程块式制动器制动瓦的计算(见表 6-4-10 图)

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| 计算内容                | 计算公式  | 说明   |
| 制动块摩擦面压强 $p_3$ /MPa | $p_3 = \frac{2F_1}{DB_2\beta} \times \frac{l_1 + l_2}{l_1} \leq p_p$                  | <p><math>D</math> —— 制动轮直径, mm</p> <p><math>\delta_1</math> —— 制动瓦销轴孔长, mm</p> <p><math>B_2</math> —— 制动瓦宽, mm</p> <p><math>\beta</math> —— 制动块包角, rad 一般取 <math>\beta = 70^\circ</math> 或 <math>88^\circ</math></p> <p><math>p_p</math> —— 许用压强(见表 6-4-5)</p> |
| 制动瓦销轴孔压强 $p_4$ /MPa | $p_4 = \frac{KF_1 \sqrt{1 + \mu^2} \cdot (l_1 + l_2)}{2\delta_1 d_0 l_1} \leq p_{sp}$ | <p><math>p_{sp}</math> —— 许用静压强, 见表 6-4-10</p> <p><math>d_0</math> —— 制动臂销轴孔径, mm</p> <p><math>l_1, l_2</math> —— 长度, mm</p>   |

表 6-4-12

采用不同驱动装置时制动器的动载系数

|          |        |        |       |        |        |
|----------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 驱动装置     | 短行程电磁铁 | 长行程电磁铁 | 直流电磁铁 | 电磁液压推杆 | 电力液压推杆 |
| 动载系数 $K$ | 2.5    | 2.0    | 1.5   | 1.25   | 1.0    |

表 6-4-13 弹簧紧闸长行程块式制动器驱动装置松闸力的计算 (见表 6-4-7、表 6-4-9、表 6-4-10)

| 计算内容        | 计算公式  | 说 明   |
|-------------|---|---|
| 启动力 $F_s/N$ | $F_s = \frac{K_1 F_1}{i_1 \eta''} \leq P_e$ | $P_e$ —— 驱动装置额定推力<br>$K_1$ —— 吸合安全系数, $K_1 = 1.1 \sim 1.2$ (松闸振动大者取大值)<br>$K_2$ —— 吸持安全系数, $K_2 = 1.3 \sim 2.5$ (振动大者取大值)<br>$\eta''$ —— 驱动装置到主弹簧的效率, $\eta'' = 0.94 \sim 0.97$<br>$e$ —— 见表 6-4-8<br>$F_1$ —— 安装力 (见表 6-4-9) |
| 保持力 $F_b/N$ | $F_b = \frac{K_2 F_{cmax}}{i_1 \eta''}$     |   |
| 行程 $h/mm$   | $h = 2.2ei \leq K_b h_e$                    |   |

## 3.2.2 弹簧紧闸短行程块式制动器

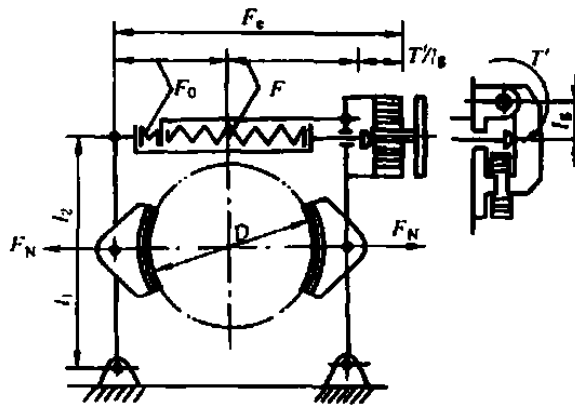


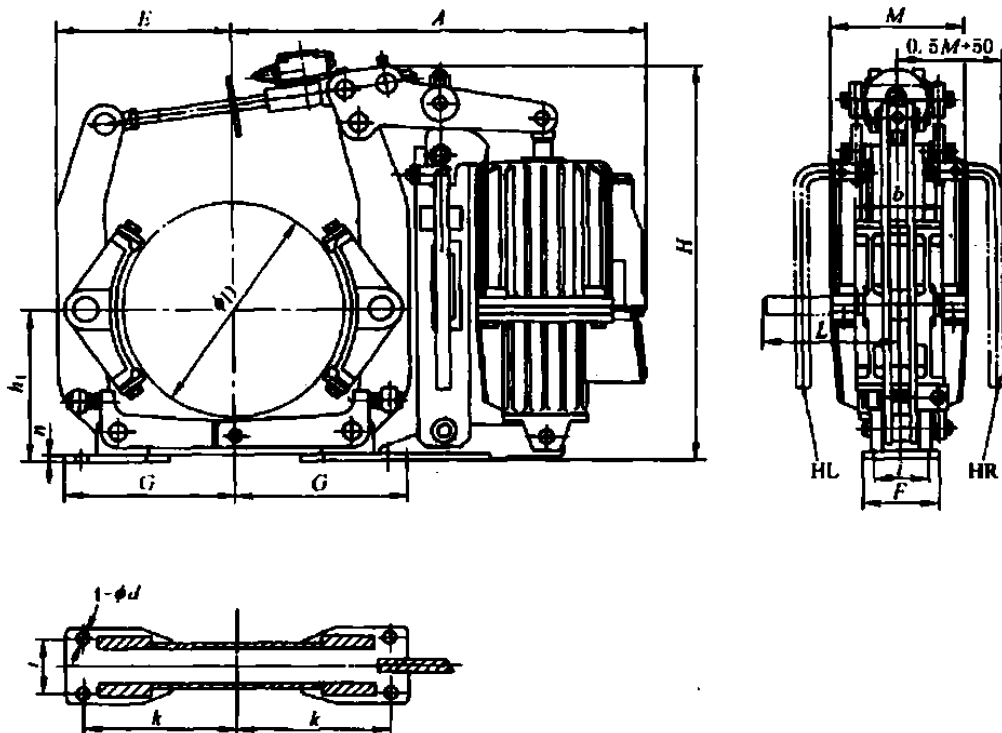
表 6-4-14

| 计算内容   | 计算公式   | 说 明   |  |
|--------|--|---|--|
| 主弹簧    | 杠杆比 $i = \frac{l_1 + l_2}{l_1}$<br>机械效率 $\eta = 0.9 \sim 0.95$<br>紧闸力 $F/N$ $F = \frac{T_e}{\mu D \eta i}$<br>额定工作力 $F_s/N$ $F_s = F + F_0 + \frac{T'}{l_s}$ | $F_0$ —— 辅助弹簧工作力, 取 $F_0 = 20 \sim 80N$<br>$T'$ —— 驱动装置转动部分质量产生的力矩, 见有关产品目录, $N \cdot m$<br>$D$ —— 制动轮直径, $m$<br>$l_s$ —— 长度, $m$<br>$T'_e$ —— 驱动装置额定力矩, $N \cdot m$<br>应使 $T_e \leq T'_e, N \cdot m$<br>$C$ —— 主弹簧刚度, $N/mm$<br>$h_e$ —— 额定推杆行程, $mm$<br>$\varphi_e$ —— 驱动装置额定转角, $rad$<br>$K_b$ —— 行程利用系数, $0.5 \sim 0.6$<br>$F_d$ —— 直动式电磁铁额定输出力, $N$<br>应使 $F_s \leq F_d$ |  |
| 转动式电磁铁 | 启动力矩 $T_e/N \cdot m$ $T_e = \frac{F_s + 0.95C(1 - K_b)h_e l_s}{\eta}$<br>转角 $\varphi/rad$ $\varphi = \frac{2.2ei}{1000l_s} \leq K_b \varphi_e$               |   |  |
| 直动电磁铁  | 启动力 $F_s/N$ $F_s = \frac{K_1 [F_s + 0.95C(1 - K_b)h_e]}{\eta}$<br>保持力 $F_b/N$ $F_b = K_2 [F_s + C(0.95h_e + 0.05K_b h_e)]$                                   |   | $K_1, K_2$ —— 见表 6-4-13<br>$e$ —— 见表 6-4-8 |
|        | 行程 $h/mm$  |   | $h = 2.2ei \leq K_b h_e$                   |

### 3.3 常用块式制动器的主要性能与尺寸

#### 3.3.1 电力液压块式制动器

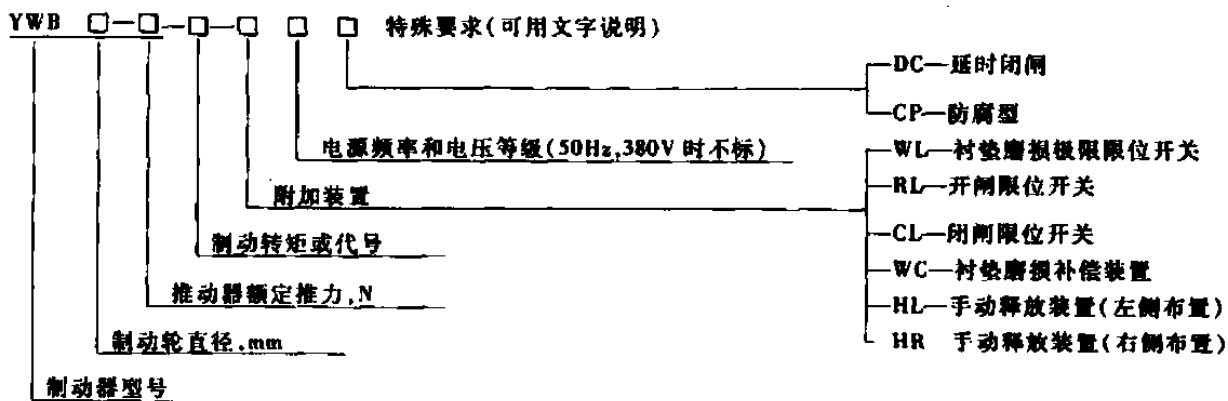
YW、YWB/YWZ5、YWZE 系列电力液压块式制动器



**使用条件:**

1. 环境温度: 一般为  $-25 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。
2. 最湿月时, 环境最高相对湿度:  $< 90\%$ 。
3. 电源: 三相交流  $50\text{Hz}$ 。
4. 电压等级:  $380\text{V}$ 。
5. 适应工作制: 连续 (S1) 和断续 (S3, 负载持续率为  $60\%$ ), 操作频率  $< 1200$  次/h。
6. 应将制动转矩调整在  $(0.7 \sim 1.0)$  倍的额定值范围内使用。
7. 使用地点海拔高度不超过  $2000\text{m}$ 。
8. 使用环境不得有易燃易爆及腐蚀气体。

**型号意义:**



标记示例: YWB315-500-560-WC.WL.RL

表 6-4-15 技术参数与尺寸

| 制动器型号           | 符合 GB/T 6333—1986 | 制动器型号           | 额定转矩 /N·m  | 额定退距 /mm | 安装及外形尺寸/mm |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     | 质量 /kg |     |     |
|-----------------|-------------------|-----------------|------------|----------|------------|----------------|-----|----|----|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|
|                 |                   |                 |            |          | D          | h <sub>1</sub> | k   | i  | d  | n | b | F  | C   | E   | H   | A   | M   |        | L   |     |
| YW/YWB 160-220  | 符合 GB/T 6333—1986 | YTD/Ed 220-50   | 80~160     | 1.0      | 160        | 132            | 130 |    |    |   | 6 | 65 | 150 | 140 | 378 | 410 |     | 125    | 27  |     |
| YW/YWB 200-220  | YWZ5/YWZE-160/22  | YTD/Ed 220-50   | 100~200    |          | 200        | 160            | 145 | 55 | 14 |   |   | 8  | 70  | 165 | 170 | 465 | 445 | 160    | 151 | 39  |
| YW/YWB 200-300  | YWZ5/YWZE-200/30  | YTD/Ed 220-50   | 140~280    |          | 250        | 190            | 180 | 65 | 18 |   |   | 10 | 90  | 200 | 205 | 475 | 510 |        | 180 | 48  |
| YW/YWB 250-220  |                   | YTD/Ed 220-50   | 125~250    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 49  |
| YW/YWB 250-300  | YWZ5/YWZE-250/30  | YTD/Ed 300-50   | 160~315    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 54  |
| YW/YWB 250-500  | YWZ5/YWZE-250/50  | YTD/Ed 500-60   | 250~500    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 75  |
| YW/YWB 315-300  | YWZ5/YWZE-315/30  | YTD/Ed 300-50   | 200~400    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 80  |
| YW/YWB 315-500  | YWZ5/YWZE-315/50  | YTD/Ed 500-60   | 315~630    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 82  |
| YW/YWB 315-800  | YWZ5/YWZE-315/80  | YTD/Ed 800-60   | 500~1000   |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 98  |
| YW/YWB 400-500  | YWZ5/YWZE-400/50  | YTD/Ed 500-60   | 400~800    |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     | 102 |
| YW/YWB 400-800  | YWZ5/YWZE-400/80  | YTD/Ed 800-60   | 630~1250   |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 112 |     |
| YW/YWB 400-1250 | YWZ5/YWZE-400/125 | YTD/Ed 1250-60  | 1000~2000  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 168 |     |
| YW/YWB 500-800  | YWZ5/YWZE-500/80  | YTD/Ed 800-60   | 800~1600   |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 176 |     |
| YW/YWB 500-1250 | YWZ5/YWZE-500/125 | YTD/Ed 1250-60  | 1250~2500  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 179 |     |
| YW/YWB 500-2000 | YWZ5/YWZE-500/200 | YTD/Ed 2000-60  | 2000~4000  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 275 |     |
| YW/YWB 630-1250 | YWZ5/YWZE-630/125 | YTD/Ed 1250-120 | 1600~3150  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 281 |     |
| YW/YWB 630-2000 | YWZ5/YWZE-630/200 | YTD/Ed 2000-120 | 2500~5000  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 285 |     |
| YW/YWB 630-3000 | YWZ5/YWZE-630/300 | YTD/Ed 3000-120 | 3550~7100  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 468 |     |
| YW/YWB 710-2000 | YWZ5/YWZE-710/200 | YTD/Ed 2000-120 | 2500~5000  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 470 |     |
| YW/YWB 710-3000 | YWZ5/YWZE-710/300 | YTD/Ed 3000-120 | 4000~8000  |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        | 650 |     |
| YW/YWB 800-3000 | YWZ5/YWZE-800/300 | YTD/Ed 3000-120 | 5000~10000 |          |            |                |     |    |    |   |   |    |     |     |     |     |     |        |     |     |

注：1. 图形和数据选自上海振华港机丰城制动器分公司（公司地址：江西丰城市第三工业小区）产品样本。

2. 生产厂家还有焦作制动器有限公司、上海伯瑞制动器有限公司（原上海丰城制动器厂）。

3. YW、YWB 型制动器的基本参数和主要安装尺寸符合 JB/T 6406.1（电力液块式制动器 型式、基本参数和尺寸），YWZ 和 YWZE 的基本参数和主要安装尺寸符合 GB/T 6333。（该标准已废止，但维修仍使用该标准产品）。所有本表各型号制动器的技术条件均符合 JB/T 6406.2（电力液块式制动器 技术条件）。

4. YW、YWZ5 型采用的推动器为 YTD 型，符合 JB/T 6406.3（电力液块式制动器 推动器）；YWB、YWZE 型采用的推动器为 Ed 型符合德国 DIN 15430。

5. 表中带括号数据系 YWZ5、YWZE 与 YW、YWB 不同的数据。

6. 表中 L 数据系焦作制动器有限公司的数据。

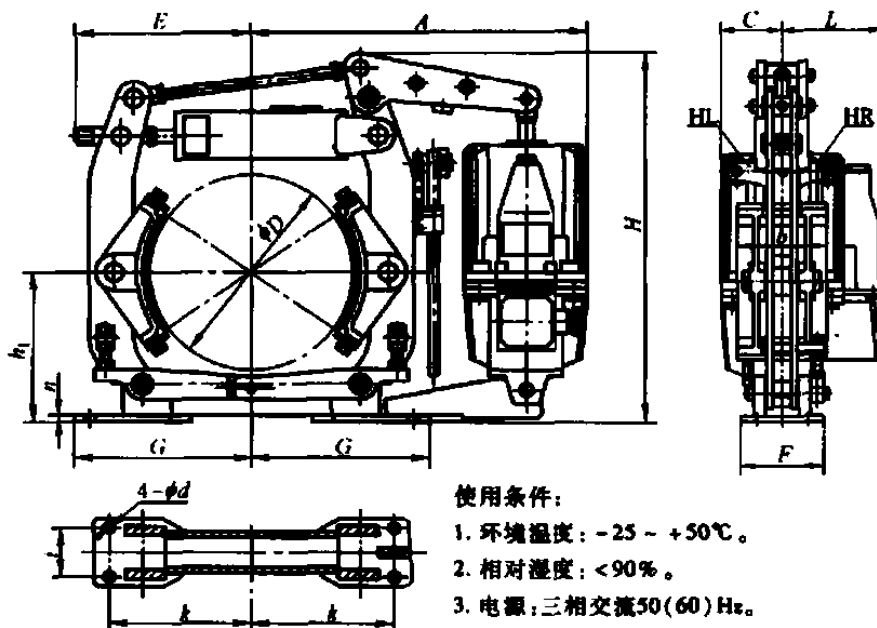
7. 额定退距系 JB/T 6406.1 标准输出的数据，丰城公司未给出数据。

8. YWZ5、YWZE 可代替 YWZ□、YWZ3 系列老产品。

9. 各生产厂家产品外形尺寸不尽相同，设计时应与生产厂家直接联系。



## YWZ2、YWZB 系列电力液压块式制动器



使用条件:

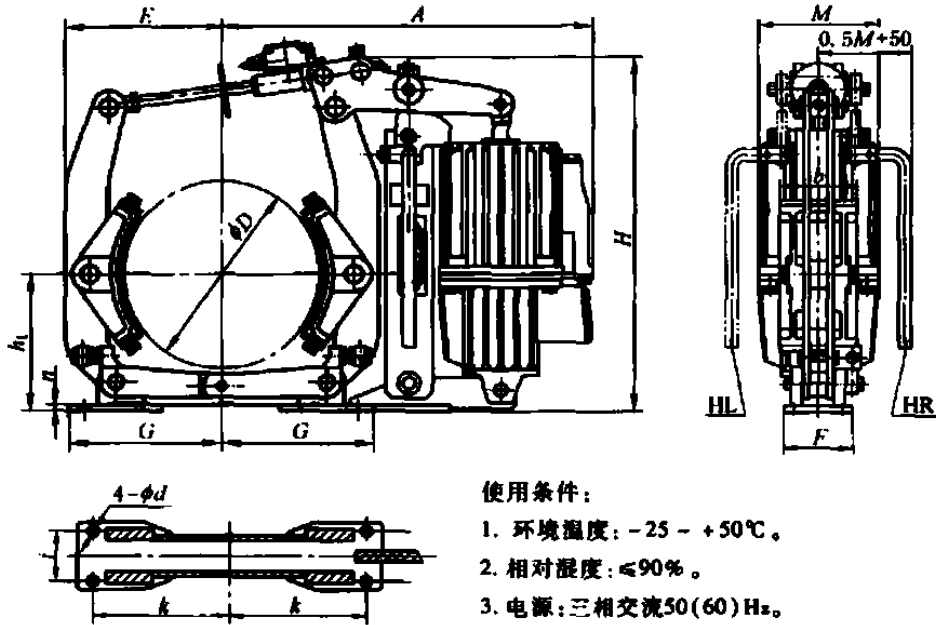
1. 环境温度:  $-25 \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
2. 相对湿度:  $< 90\%$ 。
3. 电源: 三相交流  $50(60)\text{Hz}$ 。
4. 电压等级:  $380.440(440.460)\text{V}$ 。
5. 适应的工作制: 连续 (S1) 和断续 (S3-60%, 操作频率  $< 1200/\text{h}$ ) 工作制。

表 6-4-16

| 制动器型号        | 推动器型号       | 制动转矩<br>/N·m | 安装及外形尺寸/mm |       |     |     |    |    |     |     |     |     |      |     |     |     | 质量<br>/kg |     |
|--------------|-------------|--------------|------------|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----------|-----|
|              |             |              | D          | $h_1$ | k   | i   | d  | n  | b   | F   | G   | E   | H    | A   | L   | C   |           |     |
| YWZ2-100/10  | MYT2-10/2.5 | 20~40        | 100        | 100   | 110 | 40  | 13 | 8  | 70  | 70  | 125 | 130 | 335  | 290 | 89  | 65  | 22        |     |
| YWZ2-200/25  | MYT2-25/4   | 100~200      | 200        | 170   | 175 | 60  | 17 | 8  | 90  | 100 | 195 | 170 | 470  | 420 | 117 | 80  | 33        |     |
| YWZ2-300/25  | MYT2-25/4   | 160~320      | 300        | 240   | 250 | 80  | 22 | 10 | 140 | 130 | 275 | 275 | 590  | 525 | 117 | 80  | 65        |     |
| YWZ2-300/50  | MYT2-50/6   | 315~630      |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 580  |     |     |     |           | 97  |
| YWZ2-400/50  | MYT2-50/6   | 500~1000     | 400        | 320   | 325 | 130 | 22 | 12 | 180 | 180 | 350 | 350 | 745  | 660 | 157 | 97  | 111       |     |
| YWZ2-400/100 | MYT2-100/6  | 800~1600     |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 800  |     |     |     |           | 115 |
| YWZ2-400/125 | MYT2-125/6  | 1000~2000    |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 810  |     |     |     |           | 133 |
| YWZ2-500/125 | MYT2-125/10 | 1250~2500    | 500        | 400   | 380 | 150 | 22 | 16 | 200 | 200 | 405 | 410 | 915  | 730 | 148 | 112 | 212       |     |
| YWZ2-600/200 | MYT2-200/12 | 2500~5000    | 600        | 475   | 475 | 170 | 26 | 18 | 240 | 220 | 500 | 455 | 1070 | 840 | 148 | 112 | 309       |     |
| YWZ2-700/200 | MYT2-200/12 | 4000~8000    | 700        | 550   | 540 | 200 | 34 | 25 | 280 | 270 | 575 | 550 | 1255 | 960 | 148 | 112 | 430       |     |
| YWZ2-800/200 | MYT2-200/12 | 5000~10000   | 800        | 600   | 620 | 240 | 34 | 25 | 320 | 310 | 655 | 655 | 1370 | 930 | 148 | 112 | 590       |     |
| YWZ2-800/300 | MYT2-300/12 | 6300~12500   |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     |      |     |     |     | 595       |     |
| YWZB-200/30  | YTD300-50   | 100~200      | 200        | 170   | 175 | 60  | 17 | 8  | 90  | 100 | 195 | 170 | 470  | 420 | 117 | 80  | 33        |     |
| YWZB-300/30  | YTD300-50   | 160~320      | 300        | 240   | 250 | 80  | 22 | 10 | 140 | 130 | 275 | 275 | 590  | 525 | 117 | 80  | 65        |     |
| YWZB-300/50  | YTD500-60   | 315~630      |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 580  |     |     |     |           | 97  |
| YWZB-400/50  | YTD500-60   | 500~1000     | 400        | 320   | 325 | 130 | 22 | 12 | 180 | 180 | 350 | 350 | 745  | 660 | 157 | 97  | 111       |     |
| YWZB-400/80  | YTD800-60   | 800~1600     |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 800  |     |     |     |           | 115 |
| YWZB-400/125 | YTD1250-60  | 1000~2000    |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 810  |     |     |     |           | 133 |
| YWZB-500/125 | YTD1250-60  | 1250~2500    | 500        | 400   | 380 | 150 | 22 | 16 | 200 | 200 | 405 | 410 | 915  | 730 | 148 | 112 | 212       |     |
| YWZB-600/200 | YTD2000-120 | 2500~5000    | 600        | 475   | 475 | 170 | 26 | 18 | 240 | 220 | 500 | 455 | 1070 | 840 | 148 | 112 | 309       |     |
| YWZB-700/200 | YTD2000-120 | 4000~8000    | 700        | 550   | 540 | 200 | 34 | 25 | 280 | 270 | 575 | 550 | 1255 | 960 | 148 | 112 | 430       |     |
| YWZB-800/200 | YTD2000-120 | 5000~10000   | 800        | 600   | 620 | 240 | 34 | 25 | 320 | 310 | 655 | 655 | 1370 | 930 | 148 | 112 | 590       |     |
| YWZB-800/300 | YTD3000-120 | 6300~12500   |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     |      |     |     |     | 595       |     |

注: 1. 制动器符合 JB/ZQ 4388—1997 和 JB 6406.2—1992 标准, 可取代 YWZ 系列老产品; 推动器符合 DIN15430。  
2. 生产厂家为江西华伍起重电器有限公司。

## YWZ6、YWZF 系列电力液压块式制动器



使用条件:

1. 环境温度:  $-25 - +50^{\circ}\text{C}$ 。
2. 相对湿度:  $\leq 90\%$ 。
3. 电源: 三相交流  $50(60)\text{Hz}$ 。
4. 电压等级:  $380(440)\text{V } 50\text{Hz}$ ;  $460(440)\text{V } 60\text{Hz}$ 。
5. 适应的工作制: 连续 (S1) 和断续 (S3-60%, 操作频率小于等于  $1200/\text{h}$ ) 工作制。

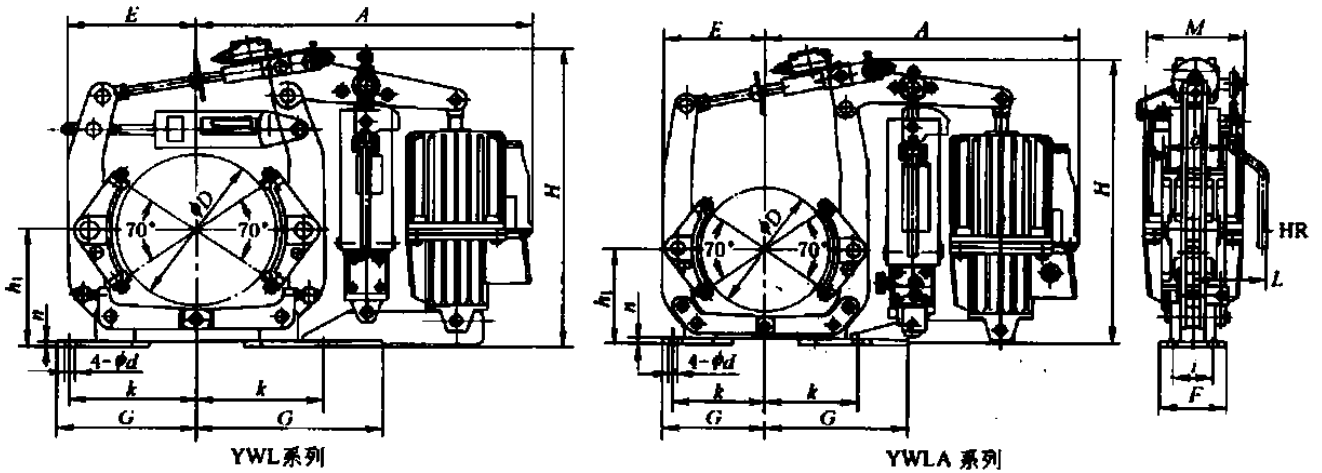
表 6-4-17

| 制动器型号           | 推动器型号               | 制动转矩<br>/N·m | 安装及外形尺寸/mm |       |     |     |    |    |     |     |     |     |      |     |     | 质量<br>/kg |
|-----------------|---------------------|--------------|------------|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|
|                 |                     |              | D          | $h_1$ | k   | i   | d  | n  | b   | F   | G   | E   | H    | A   | M   |           |
| YWZ6(F)-200/30  | YTD(Ed)300-50       | 140~280      | 200        | 170   | 175 | 60  | 17 | 8  | 90  | 100 | 195 | 170 | 480  | 450 | 160 | 38        |
| YWZ6(F)-300/30  | YTD(Ed)300-50       | 160~320      | 300        | 240   | 250 | 80  | 22 | 10 | 140 | 130 | 275 | 252 | 630  | 570 | 160 | 68        |
| YWZ6(F)-300/50  | YTD(Ed)500-60       | 315~630      |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 595  |     | 194 |           |
| YWZ6(F)-400/50  | YTD(Ed)500-60       | 500~1000     | 400        | 320   | 325 | 130 | 22 | 12 | 180 | 180 | 350 | 305 | 750  | 655 | 194 | 108       |
| YWZ6(F)-400/80  | YTD(Ed)800-60       | 625~1250     |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 820  | 700 | 240 | 120       |
| YWZ6(F)-400/125 | YTD(Ed)1250-60      | 1000~2000    |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     | 820  | 700 | 240 | 120       |
| YWZ6(F)-500/125 | YTD(Ed)1250-60      | 1250~2500    | 500        | 400   | 380 | 150 | 22 | 16 | 200 | 200 | 405 | 370 | 925  | 770 | 240 | 208       |
| YWZ6(F)-600/200 | YTD(Ed)2000-120(60) | 2500~5000    | 600        | 475   | 475 | 170 | 26 | 18 | 240 | 220 | 500 | 460 | 1023 | 860 | 240 | 281       |
| YWZ6(F)-700/200 | YTD(Ed)2000-120(60) | 4000~8000    | 700        | 550   | 540 | 200 | 34 | 25 | 280 | 270 | 575 | 520 | 1120 | 935 | 240 | 470       |
| YWZ6(F)-800/200 | YTD(Ed)2000-120(60) | 5000~10000   | 800        | 600   | 620 | 240 | 34 | 25 | 320 | 310 | 655 | 598 | 1260 | 980 | 240 | 650       |
| YWZ6(F)-800/300 | YTD(Ed)3000-120(60) | 6300~12500   |            |       |     |     |    |    |     |     |     |     |      |     |     | 650       |

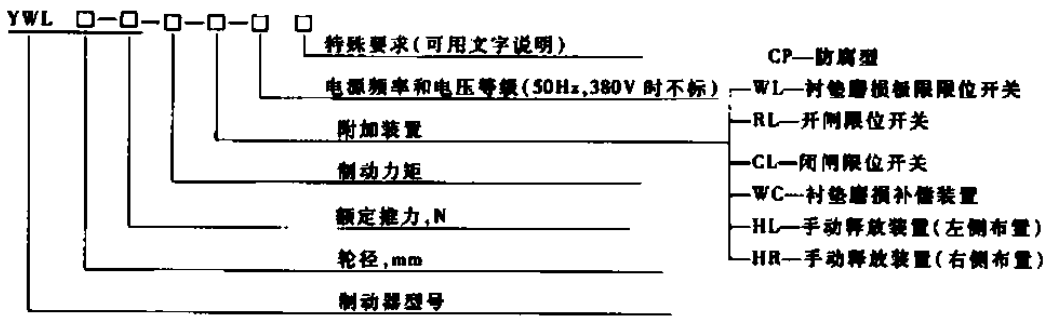
注: 1. 制动器符合 JB/ZQ 4388—1997 和 JB 6406.2—1992 标准, 可取代 YWZ 系列老产品。Ed 推动器符合 DIN 15430 标准。600 以上规格制动器带 WC 功能时使用短行程推动器。

2. 生产厂家见表 6-4-16 注 2。

YWL 系列两步式和 YWLA 延时式电力液压块式制动器



型号意义:



使用条件:

1. 环境温度: -25 ~ 50℃。
2. 环境相对湿度: ≤90%。
3. 电源: 三相交流 380V 50Hz。
4. 适用工作制: 连续 (S1) 和断续 (S3) (载荷持续率为 60%, 操作频率 ≤1200 次/h)。

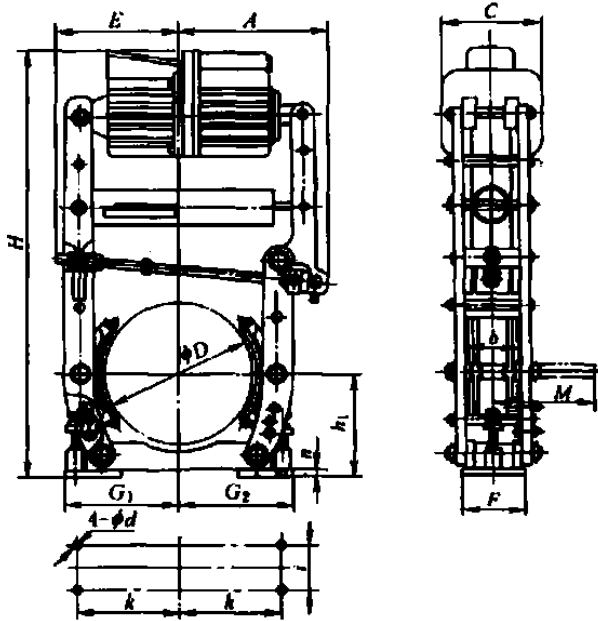
表 6-4-18

技术参数与尺寸

|                   | 制动器型号        | 推动器型号    | 制动转矩/N·m   |           |         | 安装及外形尺寸/mm |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     | 质量/kg |    |     |     |     |
|-------------------|--------------|----------|------------|-----------|---------|------------|----------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----|-----|-----|
|                   |              |          | 第一步        | 第二步       | 总转矩(最大) | D          | h <sub>1</sub> | k   | i   | b  | d   | n  | F   | G   | E   | A   | H   | L   |       | M  |     |     |     |
| YWL<br>系列<br>两步式  | YWL200-300   | Ed300-50 | 80 ~ 160   | 80 ~ 155  | 315     | 200        | 160            | 145 | 55  | 70 | 14  | 8  | 90  | 165 | 170 | 495 | 490 | 115 | 160   | 49 |     |     |     |
|                   | YWL200-300A  | Ed300-50 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    | 195 |     |     |
|                   | YWL200-500   | Ed500-60 | 165        |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    |     |     |     |
|                   | YWL200-500A  | Ed500-60 | 125 ~ 250  | 125 ~ 250 | 500     |            |                |     |     |    |     |    |     | 195 |     |     |     |     |       |    |     | 51  |     |
|                   | YWL250-500   | Ed500-60 | 160 ~ 315  | 160 ~ 315 | 630     | 250        | 190            | 180 | 65  | 90 | 18  |    |     | 100 | 200 | 210 | 660 | 550 |       |    |     |     | 75  |
|                   | YWL315-500   | Ed500-60 | 200 ~ 400  | 200 ~ 400 | 800     | 10         | 315            | 230 | 220 | 80 | 110 | 18 | 115 | 245 | 260 | 660 | 580 | 135 | 195   | 95 |     |     |     |
|                   | YWL300-500A  | Ed500-60 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    | 300 | 240 | 250 |
|                   | YWL315-800   | Ed800-60 | 315 ~ 630  | 315 ~ 630 | 1260    |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    |     |     |     |
|                   | YWL300-800A  | Ed800-60 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    | 130 | 275 |     |     |     |     |       |    |     |     | 102 |
| YWLA<br>系列<br>延时式 | YWLA200-300  | Ed300-50 | 160 ~ 315  |           |         | 200        | 160            | 145 | 55  | 70 | 14  | 8  | 90  | 165 | 170 | 495 | 490 | 115 | 160   | 48 |     |     |     |
|                   | YWLA200-300A | Ed300-50 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    | 195 |     |     |
|                   | YWLA200-500  | Ed500-60 | 165        |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    |     |     |     |
|                   | YWLA200-500A | Ed500-60 | 250 ~ 500  |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     | 195 |     |     |     |     |       |    |     | 51  |     |
|                   | YWLA250-500  | Ed500-60 | 315 ~ 630  |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     | 100 | 200 | 210 | 660 | 550 |       |    |     |     | 75  |
|                   | YWLA315-500  | Ed500-60 | 400 ~ 800  |           |         | 10         | 315            | 230 | 220 | 80 | 110 | 18 | 115 | 245 | 260 | 660 | 580 | 135 | 195   | 86 |     |     |     |
|                   | YWLA300-500  | Ed500-60 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    | 300 | 225 | 220 |
|                   | YWLA315-800  | Ed800-60 | 630 ~ 1250 |           |         |            |                |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |       |    |     |     |     |
|                   | YWLA300-800  | Ed800-60 |            |           |         |            |                |     |     |    |     |    | 130 | 275 |     |     |     |     |       |    |     |     | 93  |

注: 1. 符合 JB/T 6406.1-1992、JB/T 6406.2-1992、JB/ZQ 4388 (带 A 型号) 及德国 DIN 15435 标准。  
 2. YWL 系列两步制动式的第一步制动时施加一个较小的制动转矩, 实现平稳减速制动, 机器停止运动后, 第二步制动开始, 增加一个制动转矩, 使机器牢固停稳或防风。多用于室外起重机或胶带输送机。  
 3. YWLA 系列为延时式, 制动转矩较大, 用于有变频调速或其他电气调速的运行机构的牢固停稳或防风, 也用于胶带输送机。可设置应急制动电磁阀, 实现不延时闭合, 以应付突遇大风袭击时需要立即制动的情况。  
 4. 生产厂家为江西华伍起重电器有限公司 (地址为江西丰城市第三工业小区)。

## YWL 系列立式电力液压块式制动器



使用条件：一般同 YW 系列制动器，具体要求应与厂家联系。

标记示例：

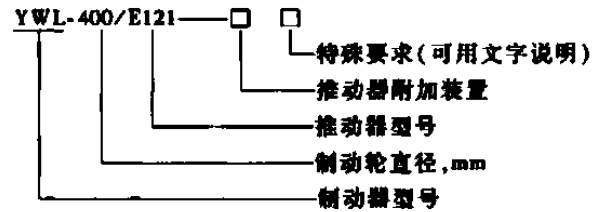


表 6-4-19

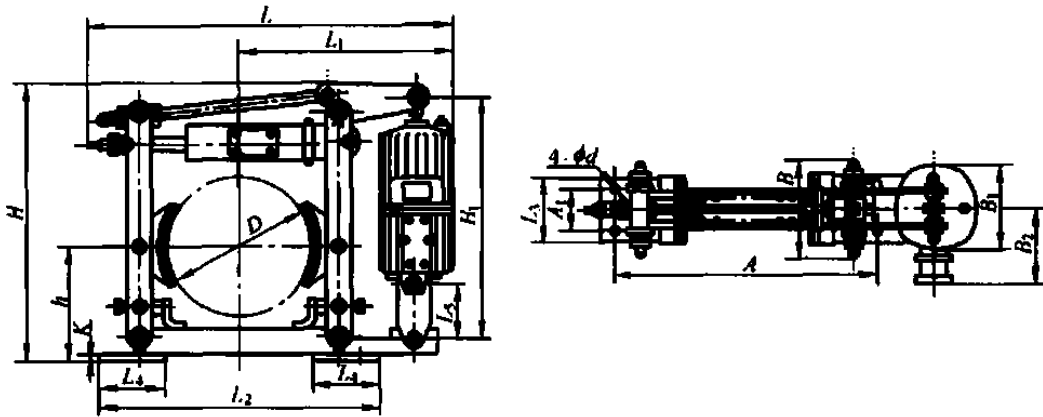
技术参数与尺寸

| 制动器型号        | 匹配推动器   | 制动转矩<br>/N·m | 退距<br>/mm | A   | b   | C   | D   | d  | E   | F   | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | H    | h <sub>1</sub> | i   | k   | M   | n  | 质量<br>/kg |
|--------------|---------|--------------|-----------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----------------|----------------|------|----------------|-----|-----|-----|----|-----------|
| YWL-200/E23  | Ed23/5  | 210          | 0.8       | 255 | 70  | 160 | 200 | 14 | 171 | 105 | 180            | 180            | 710  | 160            | 55  | 145 | 165 | 8  | 46        |
| YWL-200/E30  | Ed30/5  | 300          |           | 255 |     |     |     |    | 171 |     |                |                | 707  |                |     |     |     |    | 52        |
| YWL-250/E23  | Ed23/5  | 260          | 0.8       | 320 | 90  | 160 | 250 | 18 | 200 | 115 | 205            | 205            | 801  | 190            | 65  | 180 | 225 | 10 | 53        |
| YWL-250/E30  | Ed30/5  | 380          |           | 315 |     |     |     |    | 200 |     |                |                | 798  |                |     |     |     |    | 61        |
| YWL-250/E50  | Ed50/6  | 700          |           | 320 |     |     |     |    | 195 |     |                |                | 200  |                |     |     |     |    | 861       |
| YWL-315/E23  | Ed23/5  | 290          | 1.1       | 322 | 110 | 160 | 315 | 18 | 247 | 135 | 245            | 245            | 891  | 230            | 80  | 220 | 255 | 15 | 72        |
| YWL-315/E30  | Ed30/5  | 410          |           | 322 |     |     |     |    | 247 |     |                |                | 888  |                |     |     |     |    | 78        |
| YWL-315/E50  | Ed50/6  | 720          |           | 322 |     |     |     |    | 247 |     |                |                | 946  |                |     |     |     |    | 81        |
| YWL-315/E80  | Ed80/6  | 1100         |           | 322 |     |     |     |    | 247 |     |                |                | 92   |                |     |     |     |    |           |
| YWL-400/E30  | Ed30/5  | 390          | 1.25      | 370 | 140 | 160 | 400 | 18 | 304 | 155 | 310            | 310            | 960  | 280            | 100 | 270 | 280 | 12 | 98        |
| YWL-400/E50  | Ed50/6  | 750          |           | 430 |     |     |     |    | 304 |     |                |                | 102  |                |     |     |     |    |           |
| YWL-400/E80  | Ed80/6  | 1250         |           | 430 |     |     |     |    | 304 |     |                |                | 114  |                |     |     |     |    |           |
| YWL-400/E121 | Ed121/6 | 1900         |           | 430 |     |     |     |    | 304 |     |                |                | 132  |                |     |     |     |    |           |
| YWL-500/E50  | Ed50/6  | 890          | 1.25      | 440 | 180 | 195 | 500 | 22 | 368 | 195 | 365            | 365            | 1234 | 340            | 130 | 325 | 350 | 21 | 154       |
| YWL-500/E80  | Ed80/6  | 1600         |           | 440 |     |     |     |    | 368 |     |                |                | 159  |                |     |     |     |    |           |
| YWL-500/E121 | Ed121/6 | 2300         |           | 440 |     |     |     |    | 368 |     |                |                | 176  |                |     |     |     |    |           |
| YWL-500/E201 | Ed201/6 | 4100         |           | 440 |     |     |     |    | 368 |     |                |                | 181  |                |     |     |     |    |           |

注：1. 本制动器系焦作制动器有限公司生产，符合德国标准 DIN 15435。

2. 江西华伍起重电气有限公司生产的型号为 YWH 系列，符合 JB/T 6406.1、JB/T 6406.2 及 DIN 15435 标准。各生产厂家产品的安装尺寸相同，外形尺寸不完全相同，表中数据选自焦作制动器有限公司产品样本。

BYWZ2 型隔爆型电力液压制动器



BYWZ2 型由 BDY<sub>51</sub><sup>I</sup> 型隔爆型电力液压推动器及 ZDJ1-B 型制动架组成。用于工厂中具有 II A、II B 级温度组别, T1 ~ T4 组可燃性气体及煤矿井下有甲烷混合物和煤尘爆炸性危险的环境中。适用于三相交流 660V 或 380V 的电源网络。

表 6-4-20

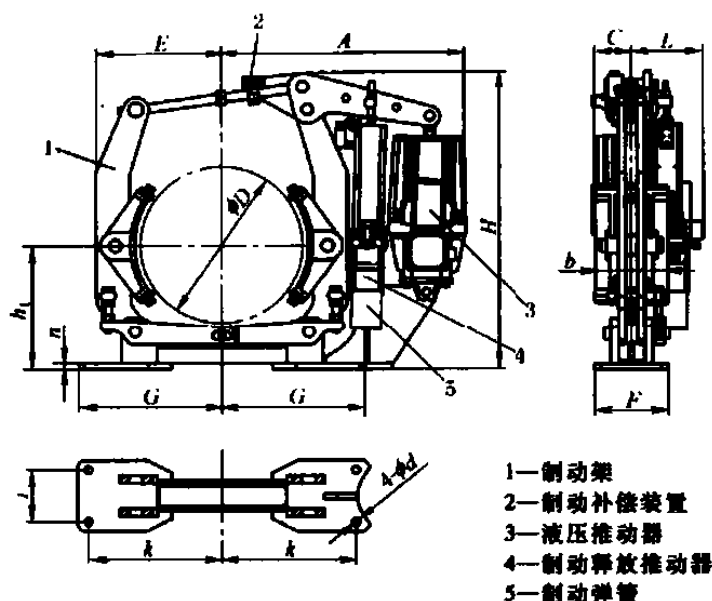
| 制动器型号         | 制动轮直径<br>D/mm | 制动力矩<br>T <sub>r</sub><br>/N·m | 退距 δ<br>/mm | 推动器初<br>始行程<br>/mm | 配用推动器                               |                                     | 配用制动架<br>型号规格 |
|---------------|---------------|--------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
|               |               |                                |             |                    | 型号规格                                | 额定行程<br>/mm                         |               |
| BYWZ2-200/40  | 200           | 250                            | 0.8 ~ 1.6   | 20                 | BDY <sub>51</sub> <sup>I</sup> -40  | 40                                  | ZDJ1-200/40B  |
| BYWZ2-300/40  | 300           | 400                            | 0.7 ~ 1.4   |                    |                                     |                                     | ZDJ1-300/40B  |
| BYWZ2-300/70  |               | 630                            | 0.7 ~ 1.8   |                    | BDY <sub>51</sub> <sup>I</sup> -70  | 50                                  | ZDJ1-300/70B  |
| BYWZ2-400/70  | 400           | 1000                           | 0.8 ~ 1.6   | ZDJ1-400/70B       |                                     |                                     |               |
| BYWZ2-400/125 |               | 500                            | 1600        | 1.0 ~ 2.0          | 30                                  | BDY <sub>51</sub> <sup>I</sup> -125 | 60            |
| BYWZ2-500/125 | 2500          |                                | 1.0 ~ 1.8   | ZDJ1-500/125B      |                                     |                                     |               |
| BYWZ2-600/125 | 3150          |                                |             | ZDJ1-600/125B      |                                     |                                     |               |
| BYWZ2-600/200 | 600           | 5000                           | 1.4 ~ 2.2   | 38                 | BDY <sub>51</sub> <sup>I</sup> -200 | 60                                  | ZDJ1-600/200B |
| BYWZ2-700/200 |               | 7100                           |             |                    |                                     |                                     | ZDJ1-700/200B |

| 制动器型号         | 安装及外形尺寸/mm |                |     |                |                |     |     |      |                |     |      |      |                |                |                |                |                |     |
|---------------|------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|-----|------|----------------|-----|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
|               | A          | A <sub>1</sub> | B   | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | D   | d   | H    | H <sub>1</sub> | h   | K    | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> |     |
| BYWZ2-200/40  | 350        | 60             | 130 | 170            | 210            | 200 | 17  | 472  | 447            | 170 | 8    | 630  | 410            | 390            | 100            | 115            | 0              |     |
| BYWZ2-300/40  | 500        | 80             | 176 |                |                | 190 | 218 | 300  | 22             | 592 | 529  | 240  | 10             | 805            | 505            | 550            | 130            | 150 |
| BYWZ2-300/70  |            |                |     | 500            | 500            |     |     |      |                | 815 | 515  |      |                | 0              |                |                |                |     |
| BYWZ2-400/70  | 650        | 130            | 214 | 240            | 226            | 400 | 26  | 762  | 699            | 320 | 12   | 990  | 605            | 706            | 180            | 160            | 202            |     |
| BYWZ2-400/125 |            |                |     |                |                | 600 |     | 1015 | 630            | 0   |      |      |                |                |                |                |                |     |
| BYWZ2-500/125 | 760        | 150            | 252 | 240            | 226            | 500 | 33  | 939  | 839            | 400 | 16   | 1163 | 720            | 810            | 200            | 220            | 240            | 114 |
| BYWZ2-600/125 | 950        | 170            | 306 |                |                | 600 |     | 1090 | 970            | 475 | 18   | 1394 | 820            | 1000           | 220            |                |                | 240 |
| BYWZ2-600/200 |            |                |     | 1080           | 200            | 402 | 240 | 226  | 700            | 33  | 1260 | 1070 | 500            | 30             | 1575           | 948            | 1150           | 270 |

注：生产厂家为天水长城控制电器厂。

## 3.3.2 多功能块式制动器

YKS 断电可控释放制动器



当电网断电以后,通过司机室操作按键,远程控制制动释放推动器4(直流驱动),使制动力矩按要求逐步减小,直至为零,将悬吊在空中的物件缓慢放下,不需人工松动制动弹簧。该制动器带有机械式自动补偿装置,实现瓦块磨损后自行补偿、恒定瓦块退距和液压推动器补偿行程。在控制释放过程中的二次制动响应快。执行机构配用UPS电源。主要用于卷扬机等,如电葫芦、淬火吊等。

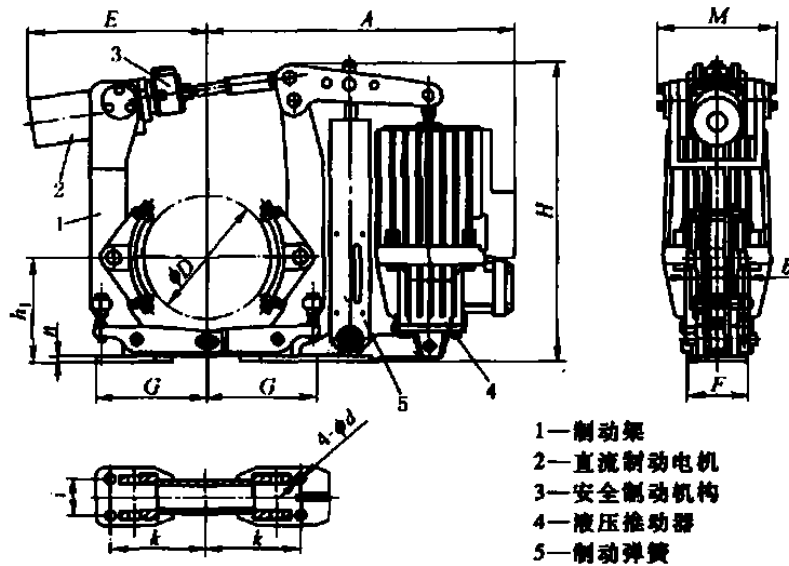
表 6-4-21

| 制动器型号        | 推动器型号        | 制动力矩<br>/N·m | 安装及外形尺寸/mm |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     | 质量<br>/kg |     |     |
|--------------|--------------|--------------|------------|-------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----|-----|
|              |              |              | D          | $h_1$ | k   | i   | d   | n  | b   | F   | G   | E   | H    | A   | L   |           | C   |     |
| YKS6<br>型    | YKS6-300/30  | Ed30/5       | 320        | 300   | 240 | 250 | 80  | 22 | 10  | 140 | 130 | 275 | 252  | 590 | 525 | 157       | 90  | 65  |
|              | YKS6-300/50  | Ed50/6       | 630        |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      | 580 |     |           |     | 86  |
|              | YKS6-400/50  | Ed50/6       | 1250       | 400   | 320 | 325 | 130 |    | 12  | 180 | 180 | 350 | 305  | 745 | 660 | 197       | 107 | 111 |
|              | YKS6-400/80  | Ed80/6       | 1600       |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      | 800 |     |           |     | 115 |
|              | YKS6-400/121 | Ed121/6      | 2000       | 500   | 400 | 380 | 150 |    | 16  | 200 | 200 | 405 | 370  | 925 | 770 | 178       | 122 | 133 |
|              | YKS6-500/121 | Ed121/6      | 2500       |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 810 |
| YKS6-600/201 | Ed201/6      | 5000         | 600        | 475   | 475 | 170 | 26  | 18 | 240 | 220 | 500 | 460 | 1023 | 860 |     |           | 309 |     |
| YKS5<br>型    | YKS5-300/30  | Ed30/5       | 160-315    | 300   |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     | 485 | 157       | 90  | 74  |
|              | YKS5-315/30  | Ed30/5       |            | 315   |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     |     |
|              | YKS5-300/50  | Ed50/6       | 250-500    | 300   | 225 | 220 | 80  | 18 | 10  | 125 | 115 | 245 | 375  | 575 | 525 | 197       | 107 | 88  |
|              | YKS5-315/50  | Ed50/6       |            | 315   |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 86  |
|              | YKS5-300/80  | Ed80/6       | 500-1000   | 300   |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 88  |
|              | YKS5-315/80  | Ed80/6       |            | 315   |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 88  |
|              | YKS5-400/50  | Ed50/6       | 315-630    | 400   | 280 | 270 | 100 |    |     |     |     |     |      | 705 | 560 |           |     | 108 |
|              | YKS5-400/80  | Ed80/6       | 630-1250   |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 110 |
|              | YKS5-400/121 | Ed121/6      | 900-1600   | 500   | 335 | 325 | 130 | 22 |     |     |     |     |      | 770 | 565 | 178       | 122 | 133 |
|              | YKS5-500/80  | Ed80/6       | 800-1600   |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 211 |
|              | YKS5-500/121 | Ed121/6      | 1250-2500  | 630   | 425 | 400 | 170 | 27 | 20  | 250 | 180 | 365 | 370  | 860 | 770 | 178       | 122 | 213 |
|              | YKS5-500/201 | Ed201/6      | 2000-4000  |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 215 |
|              | YKS5-630/125 | Ed121/6      | 1600-3150  | 630   | 425 | 400 | 170 | 27 | 20  | 250 | 220 | 450 | 455  | 970 | 870 |           |     | 319 |
|              | YKS5-630/201 | Ed201/6      | 2500-5000  |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           |     | 320 |
| YKS5-630/301 | Ed301/6      | 3550-7100    |            |       |     |     |     |    |     |     |     |     |      |     |     |           | 325 |     |

注: 1. YKS6型符合JB/ZQ 4388—1997, YKS5型符合GB/T 6333, 技术条件均符合JB/T 6406.2。

2. 生产厂家为长沙普雷机电技术有限公司。该公司还生产YWM5、YWM6型免维护制动器(该制动器增加制动释放推动器即为YKS6、YKS5型), 可选配相应附件, 实现打开指示, 磨损报警等功能, 其技术参数及尺寸与本表基本相同。

## YBS 断电保护双功能制动器



该制动器既是工作制动器又是安全制动器，如行车行走机构制动器制动力矩设定较小，以获得适当滑行距离，减小吊具晃动，当供电意外中断后，因制动力矩不足，会引起撞车事故，但该制动器能在供电中断后通过件2、3自动加载额定制动力矩，避免撞击，制动滑行距离可调整。还可以转换为常开松闸状态并保持，使设备在无动力状态下被推移挪位。该制动器还设有紧急制动按键，在任何情况下，实现紧急安全制动，松开按键能自行复位到正常状态。该制动器具有自动补偿功能。安全装置配有UPS电源。该制动器广泛用于桥式起重机的行走机构等。

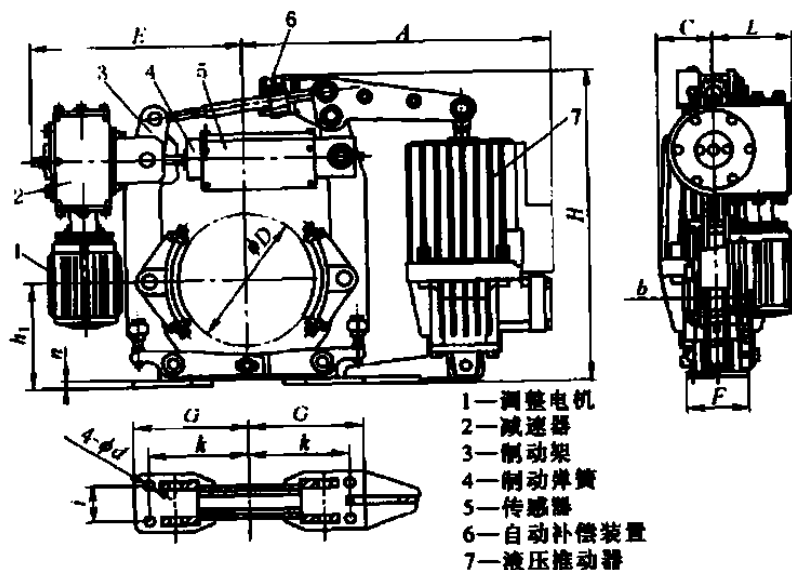
表 6-4-22

| 制动器型号     | 推动器型号        | 制动力矩<br>/N·m | 安装及外形尺寸/mm |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 质量<br>/kg |     |
|-----------|--------------|--------------|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|
|           |              |              | D          | h <sub>1</sub> | k   | i   | d   | n   | b   | F   | G   | E   | H   | A   | M   |           |     |
| YBS6<br>型 | YBS6-200/30  | 100-200      | 200        | 170            | 175 | 60  | 17  | 8   | 90  | 100 | 195 | 270 | 470 | 420 | 160 | 33        |     |
|           | YBS6-300/30  |              | 300        | 240            | 250 | 80  |     | 10  | 140 | 130 | 275 | 375 | 590 | 525 | 160 | 65        |     |
|           | YBS6-300/50  | Ed50/6       | 315-630    | 400            | 320 | 325 | 130 | 22  | 12  | 180 | 180 | 350 | 450 | 580 | 197 | 86        |     |
|           | YBS6-400/50  | Ed50/6       |            |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 745 | 660 | 197       | 111 |
|           | YBS6-400/80  | Ed80/6       | 800-1600   | 800            | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 197       | 115 |
|           | YBS6-400/121 | Ed121/6      | 1000-2000  | 810            | 620 | 240 | 133 |     |     |     |     |     |     |     |     |           |     |
| YBS5<br>型 | YBS5-200/30  | Ed30/5       | 140-280    | 200            | 160 | 145 | 55  | 14  | 8   | 80  | 90  | 165 | 290 | 470 | 406 | 160       | 39  |
|           | YBS5-250/30  | Ed30/5       |            | 250            | 190 | 180 | 65  |     |     | 100 | 100 | 200 | 325 | 500 | 416 | 160       | 47  |
|           | YBS5-250/50  | Ed50/6       | 250-500    |                |     |     |     |     |     |     |     |     | 550 | 490 | 197 | 61        |     |
|           | YBS5-300/30  | Ed30/5       | 160-315    | 300            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 160       | 74  |
|           | YBS5-315/30  | Ed30/5       |            | 315            |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 485 | 160 | 74        |     |
|           | YBS5-300/50  | Ed50/6       | 250-500    | 300            |     |     |     | 18  | 10  |     |     |     |     |     |     | 197       | 86  |
|           | YBS5-315/50  | Ed50/6       |            | 315            | 225 | 220 | 80  |     |     | 125 | 115 | 245 | 375 | 575 | 525 | 197       | 86  |
|           | YBS5-300/80  | Ed80/6       | 500-1000   | 300            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 197       | 88  |
|           | YBS5-315/80  | Ed80/6       |            | 315            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 197       | 88  |
|           | YBS5-400/50  | Ed50/6       | 315-630    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 197       | 108 |
|           | YBS5-400/80  | Ed80/6       | 630-1250   | 400            | 280 | 270 | 100 | 22  | 12  | 160 | 140 | 300 | 435 | 705 | 560 | 197       | 110 |
|           | YBS5-400/121 | Ed121/6      | 900-1600   |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 770 | 565 | 240       | 133 |

注：1. YBS6符合JB/ZQ 4388，YBS5符合GB/T 6333，技术条件均符合JB/T 6406.2。

2. 生产厂家为长沙普雷科机电技术有限公司。

## YWK (F) 系列远程动态可调 (防风) 制动器



该制动器通过制动力矩远程动态可调装置实现工作制动和动态防风制动两种功能。可多台制动器一个控制箱控制。该制动器带有机械式自动补偿装置, 无需外力源可实现瓦块磨损的自动补偿, 但定瓦块退距和液压推动器补偿行程。广泛用于港口轨道起重、装卸机械、料场等场合的减速、停车制动和动态防风制动。

表 6-4-23

| 制动器型号        | 额定制动力矩/N·m   | 制动力矩调整范围 | 安装及外形尺寸/mm |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 质量/kg |     |
|--------------|--------------|----------|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|
|              |              |          | D          | h <sub>1</sub> | k   | i   | d   | n   | b   | F   | G   | E    | H   | A   | L   |       | C   |
| YWK2型        | YWK2-200/23  | 200      | 200        | 170            | 175 | 60  | 17  | 8   | 90  | 100 | 195 | 335  | 450 | 380 | 117 | 124   | 21  |
|              | YWK2-300/30  | 320      | 300        | 240            | 250 | 80  | 22  | 10  | 140 | 130 | 275 | 390  | 580 | 460 |     |       | 156 |
|              | YWK2-300/50  | 630      |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     | 480 | 65    |     |
|              | YWK2-400/50  | 1000     | 400        | 320            | 325 | 130 | 12  | 180 | 180 | 350 | 455 | 730  | 570 | 148 | 145 | 101   |     |
|              | YWK2-400/80  | 1600     |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 101   |     |
|              | YWK2-400/121 | 2000     | 500        | 400            | 380 | 150 | 16  | 200 | 200 | 405 | 520 | 880  | 675 | 148 | 145 | 99    |     |
|              | YWK2-500/121 | 2500     |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 138   |     |
| YWK2-600/201 | 5000         | 600      | 457        | 475            | 170 | 26  | 18  | 240 | 220 | 500 | 600 | 1065 | 820 | 148 | 145 | 195   |     |
| YWK4型        | YWK4-200/23  | 200      | 200        | 160            | 145 | 55  | 14  | 8   | 80  | 90  | 165 | 320  | 465 | 390 | 117 | 124   | 27  |
|              | YWK4-200/30  | 250      | 200        | 160            | 145 | 55  | 14  | 8   | 80  | 90  | 165 | 320  | 470 | 406 |     |       | 28  |
|              | YWK4-250/30  | 250      | 250        | 190            | 180 | 65  | 100 | 100 | 200 | 355 | 500 | 416  | 550 | 490 | 157 | 124   | 41  |
|              | YWK4-250/50  | 500      |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       | 43  |
|              | YWK4-300/30  | 300      | 300        | 225            | 220 | 80  | 18  | 10  | 125 | 115 | 245 | 405  | 575 | 525 | 157 | 145   | 74  |
|              | YWK4-315/30  |          | 315        |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       | 76  |
|              | YWK4-300/50  | 500      | 300        | 225            | 220 | 80  | 125 | 115 | 245 | 405 | 575 | 525  | 525 | 157 | 145 | 80    |     |
|              | YWK4-315/50  |          | 315        |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 107   |     |
|              | YWK4-300/80  | 1000     | 300        | 225            | 220 | 80  | 18  | 10  | 125 | 115 | 245 | 405  | 575 | 525 | 157 | 145   | 109 |
|              | YWK4-315/80  |          | 315        |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       | 116 |
|              | YWK4-400/50  | 600      | 400        | 280            | 270 | 100 | 12  | 160 | 140 | 300 | 470 | 705  | 560 | 770 | 565 | 148   | 116 |
|              | YWK4-400/80  | 1200     |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       | 125 |
|              | YWK4-400/121 | 1800     | 500        | 335            | 325 | 130 | 22  | 16  | 200 | 180 | 365 | 530  | 710 | 157 | 145 | 145   |     |
|              | YWK4-500/80  | 1600     |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 148   |     |
|              | YWK4-500/121 | 2200     | 500        | 335            | 325 | 130 | 16  | 200 | 180 | 365 | 545 | 835  | 675 | 148 | 145 | 148   |     |
| YWK4-500/201 | 3200         | 212      |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |
| YWK4-630/121 | 2800         | 630      | 425        | 400            | 170 | 27  | 20  | 250 | 220 | 450 | 590 | 1020 | 785 | 148 | 145 | 220   |     |
| YWK4-630/201 | 4500         |          |            |                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 226   |     |
| YWK4-630/301 | 7000         | 630      | 425        | 400            | 170 | 27  | 20  | 250 | 220 | 450 | 590 | 1020 | 785 | 148 | 145 | 226   |     |

注: 1. YWK (F) 2 系列符合 JB/ZQ 4388, YWK (F) 4 系列符合 GB/T 6333, 技术条件均符合 JB/T 6406.2。推动器同表 6-4-22。

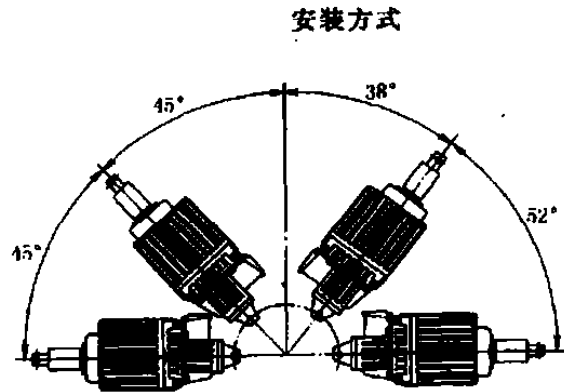
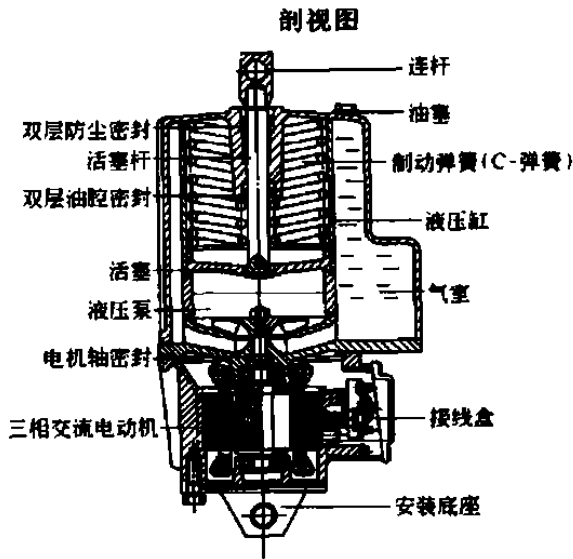
2. 制动轮径 315mm 以下的调整电机功率为 90W, 制动轮径 315mm 以上的调整电机功率为 120W, 工作电源为 AC380V。

3. 生产厂家为长沙普雷科机电技术有限公司。



### 3.3.3 电力液压推动器

#### Ed 型 (YTD 型) 推动器



**使用条件:**

1. 环境温度: -20 ~ 50℃ 使用 DB-25 液压油, 低于 -20℃ 时用 YH-10 航空液压油, 可不装加热器; 用 DB-25 液压油, 必须装加热器。
2. 工作制: 连续工作 S1, 断续工作 S3 (FC60%)。
3. 电压和频率: 三相交流 380V/50 (60) Hz。
4. 三相交流异步式电动机: 技术数据符合 GB 755—2000 绝缘等级: F 级。
5. 电缆: 电缆进线管口 M30 × 1.5, 导线截面最大可达 4 × 2.5mm<sup>2</sup>。

**安装方式及说明:**

1. 垂直安装: 活塞杆连接块朝上。
2. 水平安装和中间任意位置: 主参数标牌朝上, 如上图 (但 Ed630/12 仅用于垂直安装)。
3. 说明: 所有推动器的推杆连接块都可以旋转; Ed50-Ed301 固定座可作 90° 旋转, Ed23 和 Ed30 的固定座可提供 90° 旋转 (订货时说明); 无论何种安装位置, 活塞杆都不能承受径向力。

表 6-4-24

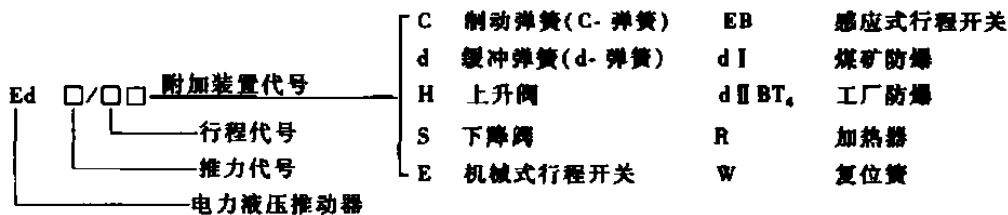
Ed 型推动器技术参数

| 型号     | 额定推力 /N  | 额定行程 /mm | 制动弹簧力 /N | 额定频率 /Hz | 输入功率 /W | 额定电压 /V | 额定电流 /A | 最大工作频率 /次·h <sup>-1</sup> | 质量 /kg |    |
|--------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------------------------|--------|----|
| 短行程推动器 | Ed23/5   | 220      | 50       | 180      | 50      | 165     | 380     | 0.52                      | 2000   | 10 |
|        | Ed30/5   | 300      | 50       | 270      | 50      | 200     | 380     | 0.46                      | 2000   | 14 |
|        | Ed50/6   | 500      | 60       | 460      | 50      | 210     | 380     | 0.48                      | 2000   | 21 |
|        | Ed80/6   | 800      | 60       | 750      | 50      | 330     | 380     | 1.42                      | 2000   | 24 |
|        | Ed121/6  | 1250     | 60       | 1200     | 50      | 330     | 380     | 1.44                      | 2000   | 39 |
|        | Ed201/6  | 2000     | 60       | 1900     | 50      | 450     | 380     | 1.45                      | 2000   | 39 |
|        | Ed301/6  | 3000     | 60       | 2700     | 50      | 550     | 380     | 1.46                      | 1500   | 40 |
| 长行程推动器 | Ed50/12  | 500      | 120      |          | 50      | 210     | 380     | 0.48                      | 1200   | 26 |
|        | Ed80/12  | 800      | 120      |          | 50      | 330     | 380     | 1.42                      | 1200   | 27 |
|        | Ed121/12 | 1250     | 120      |          | 50      | 330     | 380     | 1.44                      | 1200   | 39 |

续表

| 型号     | 额定推力<br>/N | 额定行程<br>/mm | 制动弹簧力<br>/N | 额定频率<br>/Hz | 输入功率<br>/W | 额定电压<br>/V | 额定电流<br>/A | 最大工作频率<br>/次·h <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg |    |
|--------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------------------|-----------|----|
| 长行程推动器 | Ed201/12   | 2000        | 120         |             | 50         | 450        | 380        | 1.45                         | 1200      | 39 |
|        | Ed301/12   | 3000        | 120         |             | 50         | 550        | 380        | 1.46                         | 900       | 40 |
|        | Ed630/12   | 6300        | 120         |             | 50         | 1100       | 380        | 2.4                          | 630       |    |

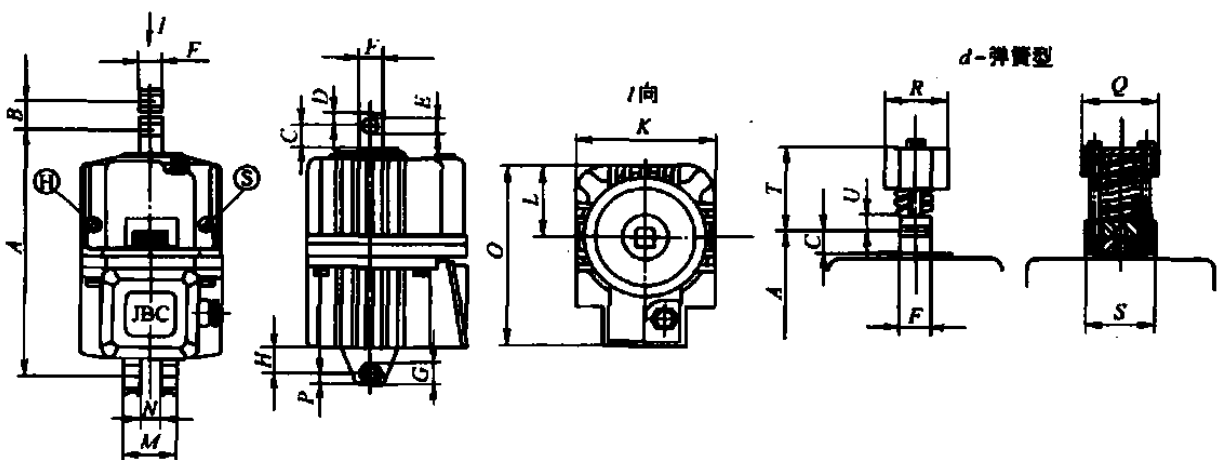
注: 1. 型号意义



2. 附加装置说明 ①可同时设置上、下限位开关, 上限位开关可指示制动器是否正常打开, 下限位开关可指示制动器是否正常闭合。②上升、下降或上升下降延时间, 可使动作延时, 可在额定动作时间至 30s 内进行测定, 装有延时间的推动器, 当阀全开时, 其上升下降时间将有所延长, 短行程延长 0.1~0.2s, 长行程延长 0.2~0.4s。③短行程推动器可设置制动弹簧 C 或复位弹簧 W 和缓冲弹簧 d。表中所列制动弹簧 C 的弹簧力为上升行程 1/3 时的弹簧力。复位弹簧 W 工作原理同弹簧 C 但弹簧力较小。缓冲弹簧 d 可使制动平稳, 它安装在活塞杆上 (代替推杆连接块), 安装弹簧 d 的推动器不能安行程开关。④加热器分 AC110V 或 AC220V 两种电压, 订货时应注明, 温度的控制方法用户选择, 接线盒进线口为 M22×1.5。⑤行程开关分机械式与感应式, 用户自己选择。⑥可采用快速下降电路, 通过电机加电容, 可使下降时间缩短 15%, 用户自己设置。

3. 本表摘自焦作制动器有限公司的样本。该公司还生产 Ed2 型、YTD6 型推动器, 规格多少不尽相同, 但他们相应规格的基本性能与安装尺寸完全互换。各厂生产的 Ed 型和 YTD 型同规格时, 参数和尺寸基本相同, Ed 型符合德国标准 DIN 15430, Ed2、YTD 型符合 JB/T 6406.3—1992 标准但不具备 Ed 型的附加功能。该公司还生产 Ed 隔爆型, 适用于煤矿井下及 II A、II B 温度组别为 T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub> 组可燃气体与空气形成的爆炸性场所。

4. 上海振华港机丰城制动器分公司也生产 Ed 型、YTD 型推动器, 基本性能及安装尺寸与焦作公司生产的相同, 该公司还生产 MYT2 型推动器, 连接尺寸符合 Q/ZB 120 标准, 可取代 (M) YTI 型老产品。天水长城控制电器厂生产 MYT 型推动器, 符合 JB/T 6452 和德国 DIN 15430 标准。上海伯瑞制动器有限公司 (原上海奉城制动器厂), 也生产 Ed 型、YTD 型推动器。各厂家产品性能与尺寸有可能不尽相同, 选用时应与各厂家联系。



H—上升阀 S—下降阀

表 6-4-25

Ed 型系列尺寸 (一)

mm

| 型号      | A   | B   | C  | D  | $E^{+0.1}_0$ | F  | $G^{+0.25}_{-0.15}$ | H  | K   | L  | M   | N  | O   | P  | Q  | R  | S  | T   | U  |
|---------|-----|-----|----|----|--------------|----|---------------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| Ed23/5  | 286 | 50  | 26 | 12 | 12           | 20 | 16                  | 20 | 60  | 80 | 80  | 40 | 200 | 16 | 85 | 55 | 75 | 100 | 20 |
| Ed30/5  | 370 | 50  | 34 | 15 | 16           | 25 | 16                  | 18 | 160 | 80 | 80  | 40 | 197 | 16 | 85 | 55 | 75 | 100 | 20 |
| Ed50/6  | 435 | 60  | 36 | 18 | 20           | 30 | 20                  | 23 | 195 | 97 | 120 | 60 | 254 | 22 | 85 | 55 | 75 | 100 | 20 |
| Ed80/6  | 450 | 60  | 36 | 18 | 20           | 30 | 20                  | 23 | 195 | 97 | 120 | 60 | 254 | 22 | 85 | 55 | 75 | 100 | 20 |
| Ed50/12 | 515 | 120 | 36 | 18 | 20           | 30 | 20                  | 23 | 195 | 97 | 120 | 60 | 254 | 22 |    |    |    |     |    |
| Ed80/12 | 530 | 120 | 36 | 18 | 20           | 30 | 20                  | 23 | 195 | 97 | 120 | 60 | 254 | 22 |    |    |    |     |    |

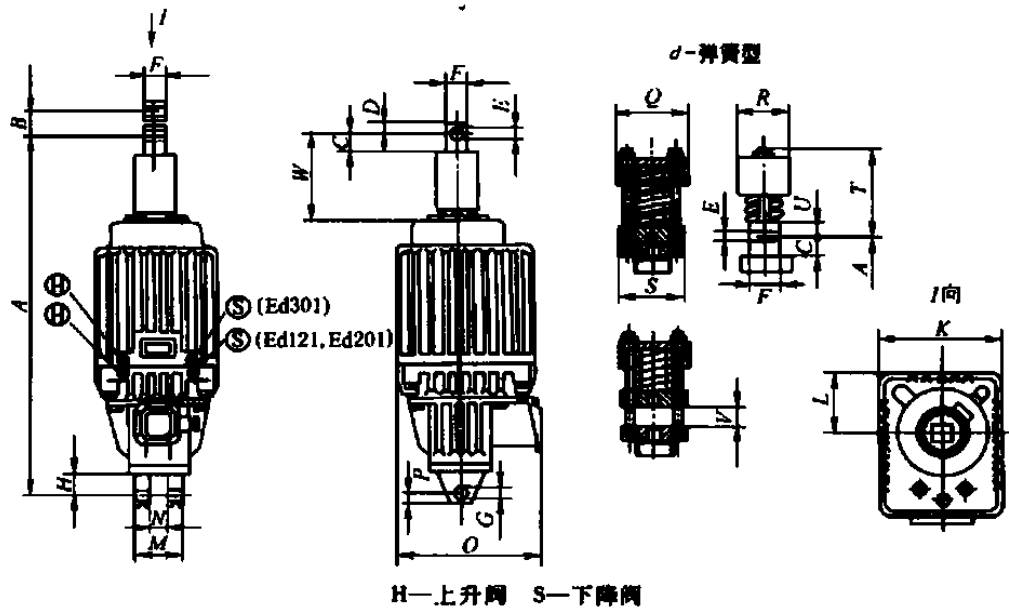


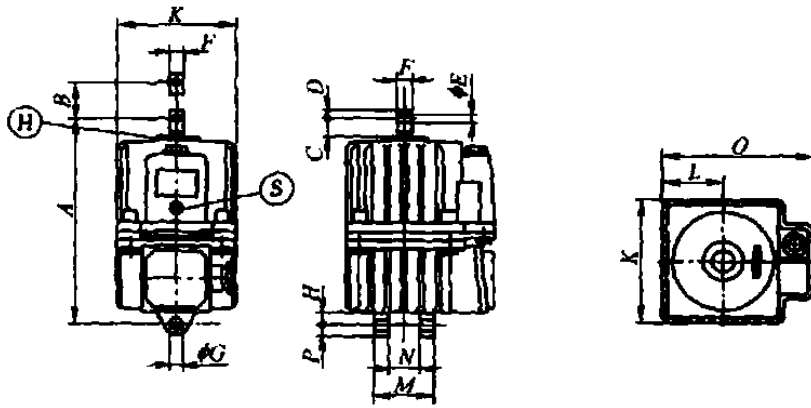
表 6-4-26

Ed 型系列尺寸 (二)

mm

| 型号       | A   | B   | C  | D  | $E^{+0.1}_0$ | F  | $G^{+0.25}_{-0.15}$ | H  | K   | L   | M  | N  | O   | P  | Q   | R  | S   | T   | U  | V  | W   |
|----------|-----|-----|----|----|--------------|----|---------------------|----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|
| Ed121/6  | 645 | 60  | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 | 130 | 80 | 120 | 147 | 35 | 20 | 130 |
| Ed201/6  | 645 | 60  | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 | 130 | 80 | 120 | 147 | 35 | 20 | 130 |
| Ed301/6  | 645 | 120 | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 | 130 | 80 | 120 | 147 | 35 | 20 | 130 |
| Ed121/12 | 705 | 120 | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 |     |    |     |     |    |    |     |
| Ed201/12 | 705 | 120 | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 |     |    |     |     |    |    |     |
| Ed301/12 | 705 | 120 | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  | 35 | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 |     |    |     |     |    |    |     |
| Ed630/12 | 865 | 120 | 38 | 25 | 25           | 40 | 25                  |    | 240 | 112 | 90 | 40 | 260 | 25 |     |    |     |     |    |    |     |

## MYT2 型推动器



H—上升阀 S 下降阀

表 6-4-27

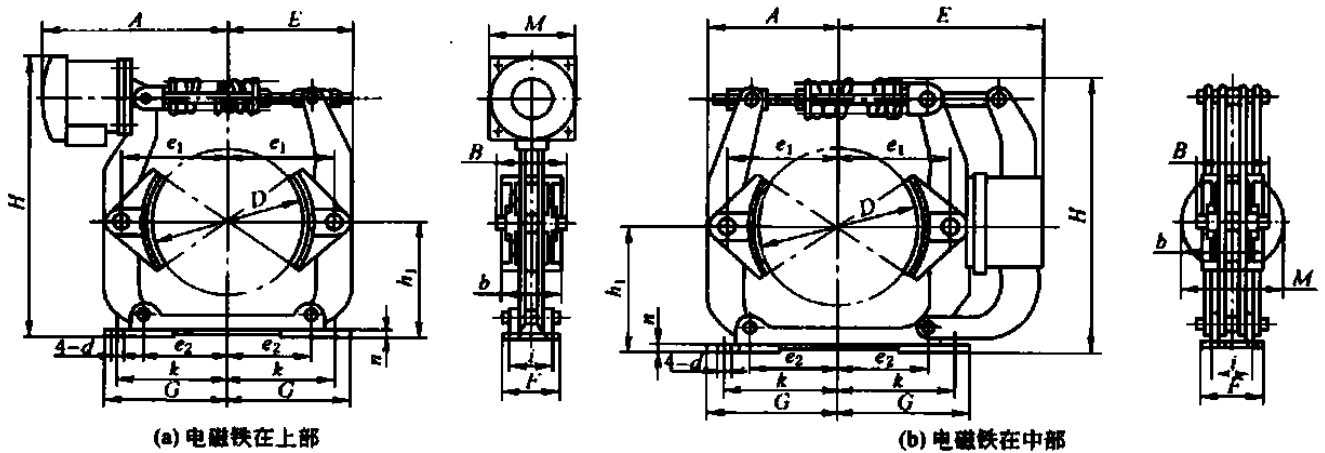
| 推动器型号       | 额定推力<br>/N | 额定行程<br>/mm | 额定电流<br>/A | 额定电压/V   |          | 最大操作频率<br>/次·h <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 可直接互换(取代)<br>的老产品 |
|-------------|------------|-------------|------------|----------|----------|------------------------------|-----------|-------------------|
|             |            |             |            | 50Hz     | 60Hz     |                              |           |                   |
| MYT2-10/2.5 | 100        | 25          | 0.20       | 380~400V | 440~460V | 2000                         | 6         | (M)YT1-18Z/2      |
| MYT2-25/4   | 250        | 40          | 0.50       | 380~400V | 440~460V | 2000                         | 14        | (M)YT1-25ZB/4     |
| MYT2-25/5   | 250        | 50          |            |          |          |                              | 14.5      | (M)YT1-25ZC/4     |
| MYT2-50/6   | 500        | 60          | 0.50       | 380~400V | 440~460V | 2000                         | 25        | (M)YT1-45Z/5/6    |
| MYT2-100/6  | 1000       | 60          | 1.20       | 380~400V | 440~460V | 2000                         | 32        | (M)YT1-90Z/6/8    |
| MYT2-125/6  | 1250       | 60          | 1.20       | 380~400V | 440~460V | 2000                         | 49        |                   |
| MYT2-125/10 | 1250       | 100         |            |          |          | 1200                         | 50        | (M)YT1-125Z/10    |
| MYT2-200/6  | 2000       | 60          | 1.30       | 380~400V | 440~460V | 1500                         | 56        |                   |
| MYT2-200/12 |            | 120         |            |          |          | 900                          | 60        | (M)YT1-180Z/8~12  |
| MYT2-300/6  | 3000       | 60          | 1.40       | 380~400V | 440~460V | 1500                         | 58        |                   |
| MYT2-300/12 |            | 120         |            |          |          | 900                          | 62        | (M)YT1-320Z/12    |

| 推动器型号       | 安装及外形尺寸/mm |     |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |     |
|-------------|------------|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|             | A          | B   | C  | D  | E  | F  | G  | H   | K   | L   | M   | N   | O   | P  | V   |
| MYT2-10/2.5 | 250        | 25  | 20 | 12 | 12 | 20 | 12 | 18  | 130 | 65  | 70  | 40  | 154 | 14 |     |
| MYT2-25/4   | 360        | 40  | 34 | 15 | 12 | 25 | 16 | 20  | 160 | 80  | 80  | 40  | 197 | 16 |     |
| MYT2-25/5   | 370        | 50  |    |    | 14 |    |    |     |     |     |     |     |     |    |     |
| MYT2-50/6   | 460        | 60  | 36 | 18 | 16 | 30 | 20 | 47  | 195 | 97  | 94  | 47  | 254 | 22 |     |
| MYT2-100/6  | 570        | 60  | 36 | 18 | 20 | 30 |    | 100 | 195 | 97  | 110 | 60  | 254 | 22 |     |
| MYT2-125/6  | 645        | 60  | 38 | 25 | 20 | 40 | 25 | 35  | 240 | 112 | 90  | 40  | 260 | 25 | 130 |
| MYT2-125/10 | 690        | 100 |    |    |    |    |    | 80  |     |     |     |     |     |    |     |
| MYT2-200/6  | 690        | 60  | 38 | 25 | 25 | 40 | 30 | 80  | 240 | 112 | 135 | 85  | 260 | 25 | 130 |
| MYT2-200/12 | 765        | 120 |    |    |    |    |    | 95  |     |     |     |     |     |    |     |
| MYT2-300/6  | 690        | 60  | 38 | 25 | 25 | 40 | 30 | 80  | 240 | 112 | 135 | 85  | 260 | 25 | 130 |
| MYT2-300/12 | 815        | 120 |    |    | 35 |    | 35 | 145 |     |     | 190 | 100 |     |    | 190 |

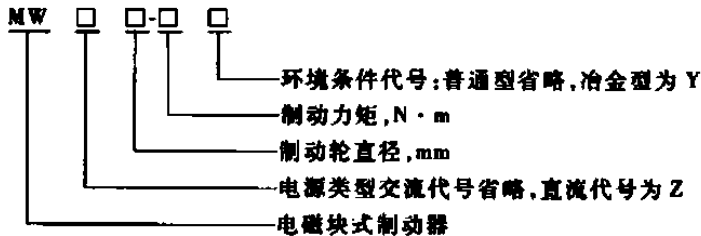
注: 1. MYT2 系列连接尺寸符合 Q/ZB 120 标准, 可取代 (M) YTI 系列老产品。  
2. 制动弹簧力为推动器推行推起 1/3 额定行程时的力。

### 3.3.4 电磁块式制动器

MW 型电磁块式制动器 (摘自 JB/T 7685—1995)



型号意义:



工作条件:

1. 交流电压 380V, 直流电压 220V, 是外接交流或直流, 内用直流结构。
2. 制动器中电磁铁的基准工作方式连续工作制 (S1) 和断续

周期工作制 (S3) 两种。断续周期工作制时负载持续率为 40%, 额定操作频率为 1200 次/h ( $D \leq 250\text{mm}$ )、900 次/h ( $250\text{mm} < D \leq 500\text{mm}$ )、600 次/h ( $500\text{mm} < D \leq 800\text{mm}$ )。D 为制动轮直径。

3. 制动器使用地点的海拔高度不应超过 2000m。
4. 制动器正常使用时, 适合的环境温度为: 普通型  $-25 \sim -40^\circ\text{C}$ 、冶金型  $-5 \sim 55^\circ\text{C}$ 。
5. 制动器使用地点的最潮湿月份的月平均相对湿度不超过 90%, 同时该月月平均最低温度不高于  $25^\circ\text{C}$ 。
6. 制动器周围工作环境中不得有易燃、易爆及腐蚀性气体 (防爆制动器除外)。

表 6-4-28 制动器基本参数和主要尺寸 (摘自 JB/T 7685—1995)

| 制动器规格 | 退距 $\delta$ /mm | 在基准工作方式下          |                           | 主要尺寸/mm |       |     |     |    |     |       |       |     |     |     |     |     |      |      |     |     |
|-------|-----------------|-------------------|---------------------------|---------|-------|-----|-----|----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
|       |                 | 额定制动力矩 $T_1$ /N·m | 额定操作频率 /次·h <sup>-1</sup> | D       | $h_1$ | k   | i   | d  | n   | $e_1$ | $e_2$ | b   | F   | G   | B   | E   | H    | A    | M   |     |
| 160   | 0.6             | 80                | 1200                      | 160     | 132   | 130 | 55  | 14 | 6   | 115   | 88    | 65  | 90  | 150 | 125 | 150 | 380  | 280  | 135 |     |
| 200   |                 | 160               |                           | 200     | 160   | 145 |     |    | 8   | 140   | 108   | 70  |     | 165 |     | 180 | 455  | 325  | 160 |     |
| 250   |                 | 315               |                           | 250     | 190   | 180 |     |    | 65  | 10    | 170   | 133 |     | 90  |     | 100 | 200  | 150  | 215 | 530 |
| 315   | 0.8             | 630               | 900                       | 315     | 230   | 220 | 80  | 18 | 12  | 260   | 210   | 140 | 140 | 300 | 220 | 320 | 780  | 535  | 310 |     |
| 400   |                 | 1250              |                           | 400     | 280   | 270 |     |    | 100 | 16    | 320   | 262 | 180 | 180 | 365 | 270 | 390  | 890  | 630 | 380 |
| 500   |                 | 2500              |                           | 500     | 340   | 325 |     |    | 130 | 20    | 390   | 327 | 225 | 220 | 450 | 320 | 470  | 1000 | 725 | 450 |
| 630   | 1               | 5000              | 600                       | 630     | 420   | 400 | 170 | 27 | 22  | 440   | 370   | 255 | 240 | 500 | 355 | 530 | 1120 | 815  | 530 |     |
| 710   |                 | 8000              |                           | 710     | 470   | 450 |     |    | 190 | 20    | 510   | 422 | 280 | 280 | 570 | 410 | 600  | 1230 | 890 | 615 |
| 800   |                 | 10000             |                           | 800     | 530   | 520 |     |    | 210 | 22    | 510   | 422 | 280 | 280 | 570 | 410 | 600  | 1230 | 890 | 615 |

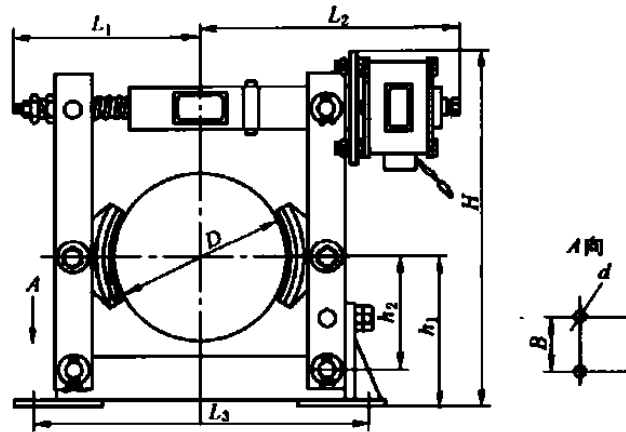
- 注: 1. 制动器结构不一定与图示相符, 只要求符合给定的尺寸。  
 2. 额定退距一般为最小退距, 允许的最大退距由生产厂自行确定, 但应有明确的规定。  
 3. 基准工作方式: 连续和断续周期两种工作制, 断续周期工作制的负载持续率为 40%。  
 4. 生产厂家为焦作制动器股份有限公司、石家庄中储起重设备厂。

相配电磁铁基本参数 (摘自 JB/T 7685—1995)

| 制动器规格                  |        | 160  | 200  | 250  | 315  | 400   | 500   | 630   | 710   | 800   |
|------------------------|--------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 额定吸持力<br>F/N           | 装设在上部时 | 800  | 1250 | 2000 | 3150 | 5000  | 8000  | 12500 | 16000 | 20000 |
|                        | 装设在中部时 | 2000 | 3150 | 5000 | 8000 | 12500 | 20000 | 31500 | 40000 | 50000 |
| 额定工作行程<br>$\delta$ /mm | 装设在上部时 | 3.55 |      |      | 4.25 |       | 5     |       | 6     |       |
|                        | 装设在中部时 | 1.25 |      |      | 1.8  |       | 2.24  |       | 2.8   |       |

- 注: 1. 额定吸持力为基准工作方式时的吸持力。  
 2. 额定工作行程指最小行程, 允许的最大行程由生产厂自行确定。

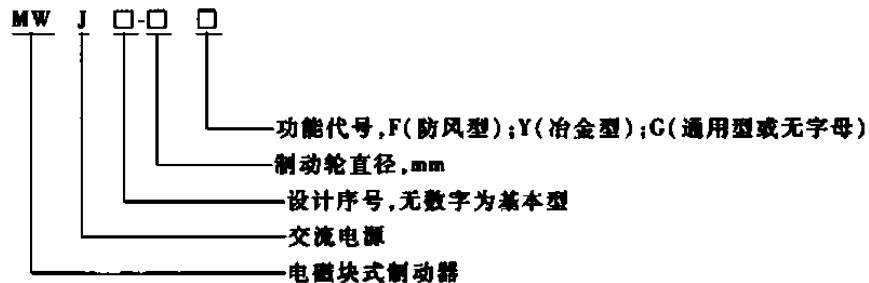
## MWJ 型电磁块式制动器



该制动器分短行程、长行程和防风型三种。配用 MZJ 型制动电磁铁，具有节能优点。可代替 JWZ、JCZ、ZWZ 型等产品。

根据使用场所和环境条件的不同，分为通用、防风和冶金型。

型号含义：



工作条件：

1. 安装地点的海拔高度不超过 2000m。
2. 周围环境温度  $-25 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；冶金型  $-5 \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
3. 周围空气相对湿度不大于 90%；且最湿月份的平均最低温度不高于  $25^{\circ}\text{C}$ 。
4. 在无易燃易爆和无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体 and 导电尘埃的环境中。
5. 额定电压为 380V、额定频率 50Hz 的交流电源，允许电压波动上、下限分别为额定电压的 10% 和 -15%。

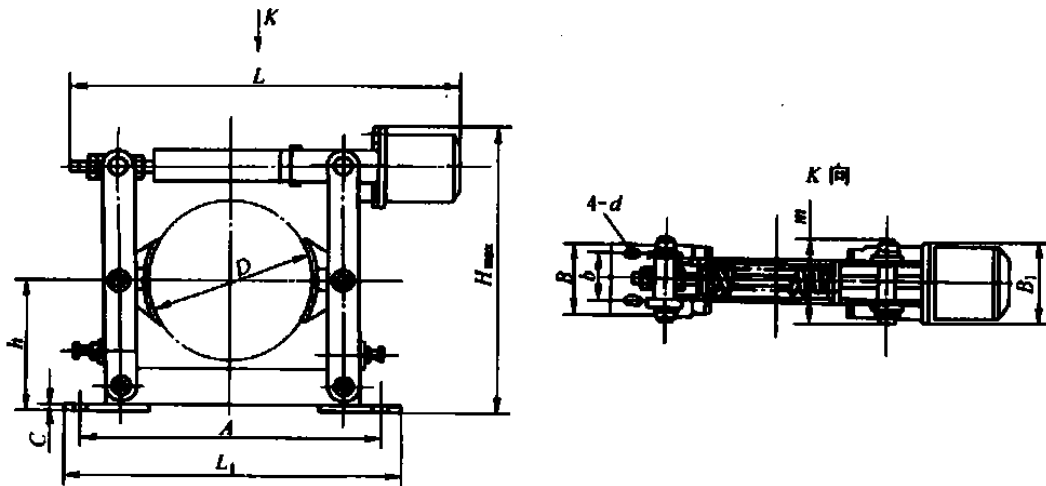
表 6-4-29

| 制动器型号    | 制动轮直径/mm | 退距 $\delta$ /mm | 制动力矩 $T_r$ /N·m | 制动弹簧长 $P_{\text{弹}}$ /mm | 补偿间隙 $\delta_1$ /mm | 配用电磁铁    |         |      | 质量 /kg |
|----------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------|---------------------|----------|---------|------|--------|
|          |          |                 |                 |                          |                     | 型号       | 额定吸力 /N | 额定行程 |        |
| MWJ-100  | 100      |                 |                 |                          |                     | MZJ-100  |         |      |        |
| MWJ-200  | 200      | 0.6             | 150             | 140                      | 0.5~4.5             | MZJ-200  | 900     | 3.5  | 31     |
| MWJ-200G |          |                 | 220             | 130                      |                     | MZJ-200G | 1300    |      |        |
| MWJ-200Y |          |                 | 190             | 135                      |                     | MZJ-200Y | 1100    |      |        |
| MWJ-300  | 300      | 0.7             | 470             | 180                      | 0.5~4               | MZJ-300  | 1900    | 4    | 54     |
| MWJ-300G |          |                 | 570             | 218                      | 0.5~6               | MZJ-300G | 2300    |      |        |
| MWJ-300Y |          |                 | 520             | 174                      |                     | MZJ-300Y | 2100    |      |        |
| 制动器型号    | D        | $L_1 \leq$      | $L_2 \leq$      | $L_3$                    | $H \leq$            | $h_1$    | $h_2$   | B    | d      |
| MWJ-100  | 100      |                 |                 | 230<br>(220)             |                     |          |         | 40   | 13     |
| MWJ-200  | 200      | 219             | 338             | 380<br>(350)             | 410                 | 170      | 130     | 60   | 17     |
| MWJ-300  | 300      | 293             | 460             | 540<br>(500)             | 560                 | 240      | 190     | 80   | 21     |
| MWJ-315  | 315      |                 |                 |                          |                     |          |         |      |        |
| MWJ-400  | 400      |                 |                 | 650                      |                     |          |         | 130  | 22     |
| MWJ-500  | 500      |                 |                 | 760                      |                     |          |         | 150  |        |

注：1.  $L_3$  括号外尺寸适用于 TJ2 和 TZ2 型，括号内尺寸适用于 JWZ、JCZ、ZWZ 和 YDWZ、YDZ 型。

2. 生产厂家为石家庄中储起重设备厂、天水长城控制电器厂。

TJ2A 型交流电磁铁块式制动器 (摘自 JB/ZQ 4715—1998)

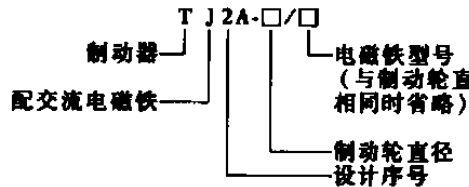


使用条件:

1. 周围介质温度 -25 - 100℃。
2. 海拔高度小于等于 2000m。
3. 空气相对湿度不大于 90%。
4. 适用于 50 - 60Hz, 380V 或 220V 交流电路。
5. 全方位安装。
6. 周围介质无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体。

型号意义:

制动器型号:



电磁铁型号:

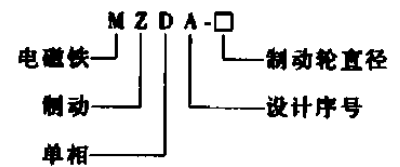


表 6-4-30

技术参数与尺寸

| 制动器型号        | 制动轮直径 /mm | 瓦块退距 /mm | 额定制动转矩 /N·m | 配用电磁铁    |          |            |                   |                         |         |
|--------------|-----------|----------|-------------|----------|----------|------------|-------------------|-------------------------|---------|
|              |           |          |             | 型 号      | 额定行程 /mm | 吸持力/启动力 /N | 启动电流/A<br>持续电流/mA | 操作频率 /次·h <sup>-1</sup> | 通电持续率/% |
| TJ2A-100     | 100       | 0.6      | 200         | MZDA/100 | 3-5      | 320/250    | 3/20              | 1200                    | 0-100   |
| TJ2A-200/100 | 200       | 0.6      | 400         | MZDA/100 | 3.2-7    | 320/250    | 3/20              | 1200                    | 0-100   |
| TJ2A-200     | 200       | 0.6      | 1600        | MZDA/200 | 3.2-7    | 160/1250   | 3/20              | 1200                    | 0-100   |
| TJ2A-300/200 | 300       | 0.8      | 2400        | MZDA/200 | 3.2-7    | 1600/1250  | 3/20              | 1200                    | 0-100   |
| TJ2A-300     | 300       | 0.8      | 5000        | MZDA/300 | 3.2-7    | 3150/2500  | 3/20              | 1200                    | 0-100   |

| 制动器型号        | 基本尺寸/mm |     |     |    |    |     |                |     |                |     |                  |   | 质量 /kg |
|--------------|---------|-----|-----|----|----|-----|----------------|-----|----------------|-----|------------------|---|--------|
|              | D       | h   | A   | b  | d  | L   | L <sub>1</sub> | B   | B <sub>1</sub> | m   | H <sub>max</sub> | C |        |
| TJ2A-100     | 100     | 100 | 230 | 40 | 13 | 320 | 260            | 70  | 110            | 90  | 245              | 5 | 9.0    |
| TJ2A-200/100 | 200     | 170 | 380 | 60 | 17 | 500 | 420            | 90  | 126            | 90  | 390              | 7 | 21     |
| TJ2A-200     | 200     | 170 | 380 | 60 | 17 | 520 | 420            | 90  | 126            | 125 | 400              | 7 | 32     |
| TJ2A-300/200 | 300     | 240 | 540 | 80 | 21 | 650 | 580            | 120 | 160            | 125 | 535              | 9 | 59     |
| TJ2A-300     | 300     | 240 | 540 | 80 | 21 | 670 | 580            | 120 | 160            | 150 | 545              | 9 | 82     |

注: 1. 只用于旧设备维修, 新设计中不得选用。

2. 生产厂家为焦作制动器有限公司, 上海奉城制动器厂生产 TJ2 (交流) T22 (直流), 安装尺寸与 TJ2A 相同, 但制动力矩比 TJ2A 小。

## JZ 型交流节能电磁铁块式制动器

使用条件:

1. 环境温度:  $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。
2. 交流 380V/50Hz 电源, 电压允许波动上限不超过 10%, 下限不低于额定电压 15%。
3. 作用地点的海拔高度不超过 2000m。
4. 使用地点空气相对湿度不大于 90%。
5. 制动器周围不得有易燃易爆及足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体 and 导电尘埃。

型号意义:

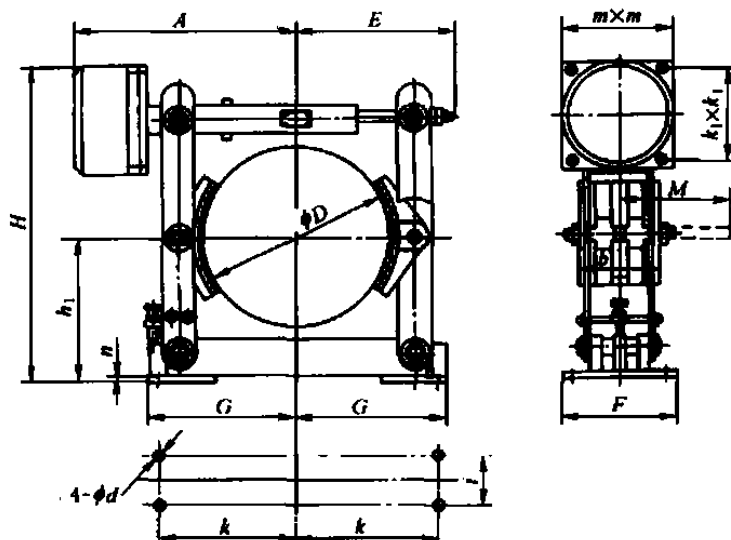
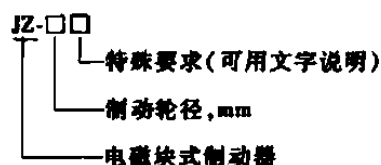


表 6-4-31

| 型号     | 制动轮直径/mm | 制动力矩/ $\text{N} \cdot \text{m}$ | 退距/mm | 质量/kg | 配用电磁铁         |                  |       |    |                                      |                |       |       | 总质量/kg |
|--------|----------|---------------------------------|-------|-------|---------------|------------------|-------|----|--------------------------------------|----------------|-------|-------|--------|
|        |          |                                 |       |       | 型号            | 额定推力/ $\text{N}$ | 行程/mm |    | 操作频率/ $\text{次} \cdot \text{h}^{-1}$ | 电流/ $\text{A}$ |       | 质量/kg |        |
|        |          |                                 |       |       |               |                  | 初始    | 最大 |                                      | 启动             | 工作    |       |        |
| JZ-100 | 100      | 20                              | 0.5   | 12.5  | MZD<br>JZ-100 | 320              | 3     | 5  | 1200                                 | 3              | 0.020 | 3.5   | 16     |
| JZ-200 | 200      | 160                             | 0.6   | 19    | MZD<br>JZ-200 | 1600             | 3     | 7  | 1200                                 | 3              | 0.020 | 7     | 26     |
| JZ-300 | 300      | 500                             | 0.8   | 52    | MZD<br>JZ-300 | 3150             | 3.5   | 7  | 1200                                 | 4              | 0.020 | 12    | 64     |
| JZ-400 | 400      | 1250                            | 0.8   | 100   | MZD<br>JZ-400 | 6300             | 4.5   | 8  | 900                                  | 6              | 0.025 | 17    | 117    |
| JZ-500 | 500      | 2500                            | 0.8   | 167   | MZD<br>JZ-500 | 10000            | 5     | 9  | 900                                  | 8              | 0.030 | 33    | 200    |
| JZ-600 | 600      | 5000                            | 1.0   | 345   | MZD<br>JZ-630 | 16000            | 5     | 9  | 600                                  | 10             | 0.040 | 72    | 417    |

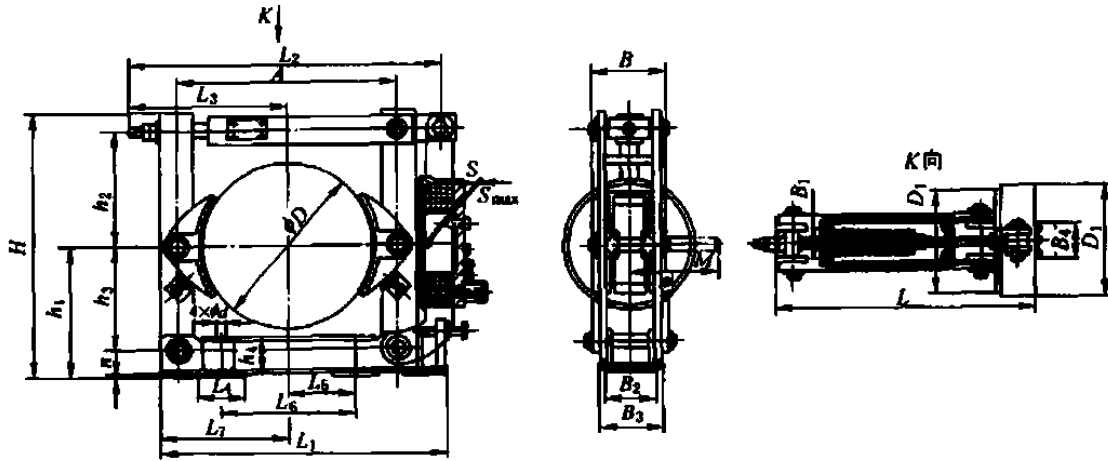
| 型号     | 基本尺寸/mm |     |     |    |     |     |     |      |                |     |                 |                 |     |     |    |
|--------|---------|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|----------------|-----|-----------------|-----------------|-----|-----|----|
|        | A       | b   | D   | d  | E   | F   | G   | H    | h <sub>1</sub> | i   | k               | k <sub>1</sub>  | M   | m   | n  |
| JZ-100 | 200     | 70  | 100 | 13 | 140 | 75  | 125 | 300  | 100            | 40  | 110             | 78              | 110 | 100 | 6  |
| JZ-200 | 270     | 80  | 200 | 17 | 215 | 100 | 208 | 435  | 170            | 60  | 175<br>~<br>190 | 105<br>~<br>110 | 126 | 145 | 8  |
| JZ-300 | 350     | 140 | 300 | 22 | 295 | 130 | 290 | 600  | 240            | 80  | 250<br>~<br>270 | 125             | 160 | 155 | 10 |
| JZ-400 | 465     | 180 | 400 | 22 | 350 | 180 | 350 | 765  | 320            | 130 | 325             | 170             | 210 | 200 | 12 |
| JZ-500 | 565     | 200 | 500 | 22 | 490 | 200 | 405 | 950  | 400            | 150 | 380             | 200             | 250 | 230 | 16 |
| JZ-600 | 675     | 240 | 600 | 26 | 560 | 220 | 500 | 1160 | 475            | 170 | 475             | 230             | 305 | 270 | 18 |

注: 1. 资料来自焦作制动器有限公司的样本。

2. 安装尺寸符合 JB/ZQ 4388—1997 标准。



ZWZ<sub>A</sub> 型直流电磁铁块式制动器



- 使用条件: 1. 相当标准 JB/ZQ 4386—1997 ZWZ 型, 多用于旧设备维修。  
 2. 允许接电次数: 720 次/h。  
 3. 允许周围介质温度: 65℃。

标记示例: ZWZ<sub>A</sub>500-Ⅱ制动器 JB/ZQ 4386—1997;

ZWZ<sub>A</sub>——直流瓦块电磁铁制动器; 500——制动轮直径; Ⅱ——第Ⅱ类线圈。

表 6-4-32

技术参数

| 制动器型号        |       |         | ZWZ <sub>A</sub> 400 | ZWZ <sub>A</sub> 500 | ZWZ <sub>A</sub> 600 | ZWZ <sub>A</sub> 700 | ZWZ <sub>A</sub> 800 |       |       |
|--------------|-------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|
| 制动力矩<br>/N·m | 通电持续率 | JC 25%  | 线圈并联                 | 1500                 | 2500                 | 5000                 | 8000                 | 12500 |       |
|              |       |         | 线圈串联                 | 额定电流 60%             | 1500                 | 2500                 | 5000                 | 8000  | 12500 |
|              |       |         |                      | 额定电流 40%             | 900                  | 1500                 | 3000                 | 4800  | 7500  |
|              |       | JC 40%  | 线圈并联                 | 1200                 | 1900                 | 3550                 | 5750                 | 9100  |       |
|              |       |         | 线圈串联                 | 额定电流 60%             | 1200                 | 1900                 | 3550                 | 5750  | 9100  |
|              |       |         |                      | 额定电流 40%             | 550                  | 1000                 | 2050                 | 3250  | 5550  |
|              |       | JC 100% | 线圈并联                 | 550                  | 850                  | 1550                 | 2800                 | 4400  |       |
|              |       | 退距/mm   |                      |                      | 1.5                  | 1.75                 | 2.0                  | 2.25  | 2.5   |

主 弹 簧 安 装 要 求

| ZWZ <sub>A</sub> 400 |           |             | ZWZ <sub>A</sub> 500 |           |             | ZWZ <sub>A</sub> 600 |           |             | ZWZ <sub>A</sub> 700 |           |             | ZWZ <sub>A</sub> 800 |           |             |
|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|
| 制动力矩<br>/N·m         | 安装力<br>/N | 安装长度<br>/mm | 制动力矩<br>/N·m         | 安装力<br>/N | 安装长度<br>/mm | 制动力矩<br>/N·m         | 安装力<br>/N | 安装长度<br>/mm | 制动力矩<br>/N·m         | 安装力<br>/N | 安装长度<br>/mm | 制动力矩<br>/N·m         | 安装力<br>/N | 安装长度<br>/mm |
| 1500                 | 4350      | 218         | 2500                 | 6030      | 252         | 5000                 | 11000     | 334         | 8000                 | 14000     | 340         | 12500                | 18600     | 480         |
| 1200                 | 3600      | 234         | 1900                 | 4550      | 277         | 3550                 | 7760      | 390         | 5750                 | 10000     | 392         | 9100                 | 13600     | 544         |
| 900                  | 2700      | 253         | 1500                 | 3600      | 293         | 3000                 | 6560      | 410         | 4800                 | 8400      | 413         | 7500                 | 11200     | 574         |
| 550                  | 1650      | 274         | 1000                 | 2400      | 313         | 2050                 | 4500      | 444         | 3250                 | 5700      | 450         | 5550                 | 8200      | 612         |
| —                    | —         | —           | 850                  | 2040      | 319         | 1550                 | 3400      | 462         | 2800                 | 4900      | 460         | 4400                 | 6550      | 634         |

续表

| 型号                 |        | ZWZ <sub>A</sub> 400 |        |        | ZWZ <sub>A</sub> 500 |        |        | ZWZ <sub>A</sub> 600 |        |        | ZWZ <sub>A</sub> 700 |        |        | ZWZ <sub>A</sub> 800 |        |        |  |
|--------------------|--------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|--|
| 线圈与电压              | JC / % | 电阻 20℃ / Ω           | 功率 / W | 附加电阻型号 | 电阻 20℃ / Ω           | 功率 / W | 附加电阻型号 | 电阻 20℃ / Ω           | 功率 / W | 附加电阻型号 | 电阻 20℃ / Ω           | 功率 / W | 附加电阻型号 | 电阻 20℃ / Ω           | 功率 / W | 附加电阻型号 |  |
| 并联线圈技术数据<br>线圈种类 I | 110V   | 25                   | 900    | —      | —                    | 1010   | —      | —                    | 1330   | —      | —                    | 1860   | —      | —                    | 2400   | —      |  |
|                    |        | 40                   | 630    | ZF1-4  | —                    | 725    | ZF1-4  | —                    | 940    | ZF1-4  | —                    | 1370   | ZF2-3  | —                    | 1740   | ZF2-3  |  |
|                    |        | 100                  | 870    | ZF1-4  | —                    | 415    | ZF1-4  | —                    | 540    | ZF2-3  | —                    | 800    | ZF2-3  | —                    | 1010   | ZF2-3  |  |
|                    | 220V   | 25                   | 1500   | ZF2-6  | —                    | 1700   | ZF2-6  | —                    | 2100   | ZF2-6  | —                    | 3200   | ZF3-1  | —                    | 3920   | ZF3-1  |  |
|                    |        | 40                   | 1100   | ZF2-6  | 12.6                 | 1230   | ZF2-6  | 9.6                  | 1610   | ZF2-6  | 6.85                 | 2400   | ZF3-1  | 5.2                  | 2930   | ZF3-1  |  |
|                    |        | 100                  | 660    | ZF2-3  | —                    | 765    | ZF2-3  | —                    | 990    | ZF2-6  | —                    | 1420   | ZF2-6  | —                    | 1710   | ZF3-1  |  |
|                    | 440V   | 25                   | 2680   | ZF3-1  | —                    | 3010   | ZF3-1  | —                    | 3950   | ZF3-2  | —                    | 5700   | ZF3-2  | —                    | 7170   | ZF3-2  |  |
|                    |        | 40                   | 2070   | ZF3-1  | —                    | 2300   | ZF3-1  | —                    | 3010   | ZF3-1  | —                    | 4400   | ZF3-1  | —                    | 5460   | ZF3-2  |  |
|                    |        | 100                  | 1270   | ZF2-6  | —                    | 1420   | ZF3-1  | —                    | 1840   | ZF3-1  | —                    | 2890   | ZF3-1  | —                    | 3320   | ZF3-2  |  |
|                    | 线圈种类   |                      | ZWZ400 |        |                      | ZWZ500 |        |                      | ZWZ600 |        |                      | ZWZ700 |        |                      | ZWZ800 |        |  |
|                    |        |                      | 额定电流/A |        |                      |        |        |                      |        |        |                      |        |        |                      |        |        |  |
|                    |        |                      | 通电持续率  |        |                      |        |        |                      |        |        |                      |        |        |                      |        |        |  |
| 15%                |        |                      | 25%    | 40%    | 15%                  | 25%    | 40%    | 15%                  | 25%    | 40%    | 15%                  | 25%    | 40%    | 15%                  | 25%    | 40%    |  |
| 串联线圈技术数据           | II     | 96.5                 | 75     | 59     | 201                  | 156    | 123    | 209                  | 162    | 128    | 302                  | 234    | 185    | 595                  | 460    | 363    |  |
|                    | III    | 139                  | 108    | 85.5   | 316                  | 245    | 193    | 300                  | 233    | 184    | 715                  | 555    | 438    | 1355                 | 1050   | 830    |  |
|                    | IV     | 192                  | 149    | 118    | 495                  | 383    | 302    | 510                  | 395    | 312    | 1175                 | 910    | 720    | —                    | —      | —      |  |
|                    | V      | 231                  | 179    | 141    | —                    | —      | —      | 630                  | 490    | 387    | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      |  |
|                    | VI     | 268                  | 208    | 164    | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      |  |
|                    | VII    | 346                  | 268    | 212    | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      | —                    | —      | —      |  |

注：1. 生产厂家为焦作制动器有限公司。

2. 天水长城控制电器厂生产同类型产品，型号为 MW<sub>2</sub> 系列详细数据与厂家联系。

表 6-4-33

基本尺寸

mm

| 制动器型号                 | A    | B              | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | D              | D <sub>1</sub> | d   | H    | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub>   | h <sub>3</sub> | h <sub>4</sub> |
|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| ZWZ <sub>A</sub> -400 | 520  | 180            | 90             | 150            | 170            | 150            | 400            | 350            | 28  | 670  | 320            | 300              | 250            | 90             |
| ZWZ <sub>A</sub> -500 | 640  | 200            | 100            | 172            | 190            | 150            | 500            | 410            | 28  | 825  | 400            | 375              | 315            | 115            |
| ZWZ <sub>A</sub> -600 | 780  | 240            | 126            | 210            | 230            | 150            | 600            | 500            | 42  | 965  | 475            | 420              | 380            | 140            |
| ZWZ <sub>A</sub> -700 | 890  | 280            | 150            | 248            | 270            | 150            | 700            | 577            | 42  | 1115 | 550            | 495              | 430            | 172            |
| ZWZ <sub>A</sub> -800 | 1020 | 320            | 180            | 278            | 300            | 150            | 800            | 650            | 42  | 1250 | 600            | 580              | 480            | 176            |
| 制动器型号                 | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> | L <sub>7</sub> | M   | n    | S              | S <sub>max</sub> | 质量<br>/kg      |                |
| ZWZ <sub>A</sub> -400 | 915  | 720            | 830            | 388            | 100            | 170            | 340            | 315            | 320 | 4    | 2              | 3                | 168            |                |
| ZWZ <sub>A</sub> -500 | 1040 | 845            | 950            | 450            | 120            | 205            | 410            | 380            | 340 | 4    | 2.3            | 3.5              | 339            |                |
| ZWZ <sub>A</sub> -600 | 1263 | 1020           | 1153           | 560            | 160            | 250            | 500            | 465            | 420 | 4    | 2.7            | 4                | 500            |                |
| ZWZ <sub>A</sub> -700 | 1395 | 1140           | 1285           | 628            | 160            | 305            | 610            | 525            | 480 | 4    | 3              | 4.5              | 689            |                |
| ZWZ <sub>A</sub> -800 | 1555 | 1290           | 1445           | 690            | 160            | 350            | 700            | 600            | 540 | 4    | 3.3            | 5                | 881            |                |

## 3.3.5 制动轮 (摘自 JB/ZQ 4389—1997)

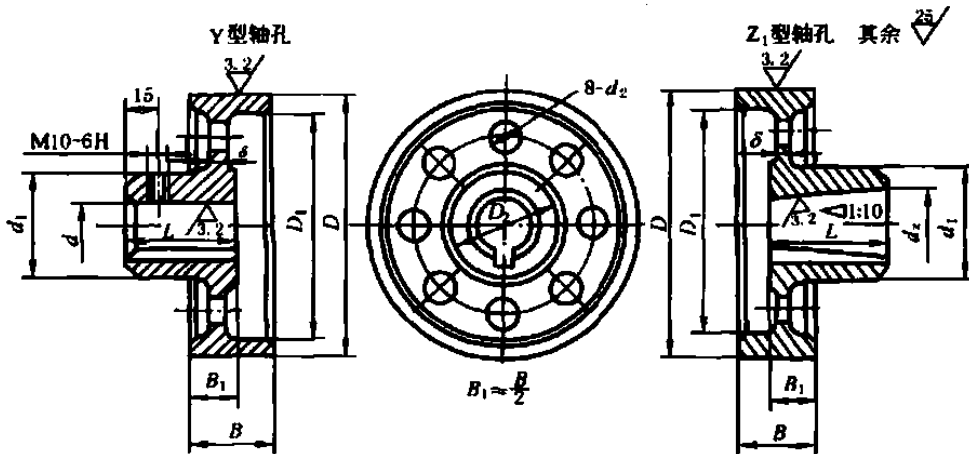


表 6-4-34

mm

| D            | Y 型轴孔                  |     | Z <sub>1</sub> 型轴孔     |     | B   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | δ | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg |
|--------------|------------------------|-----|------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------------------|-----------|
|              | d                      | L   | d <sub>1</sub>         | L   |     |                |                |                |                |   |                            |           |
| 100          | 25, 28                 | 62  | 25, 28                 | 44  | 70  | 84             | —              | 65             | —              | 8 | 0.0075                     | 3.0       |
|              | 30, 32, 35             | 82  | 30, 32, 35             | 60  |     |                |                |                |                |   |                            |           |
| 160          | 25, 28                 | 62  | 25, 28                 | 44  | 70  | 145            | 105            | 65             | 30             | 8 | 0.03                       | 5         |
|              | 30, 32, 35             | 82  | 30, 32, 35             | 60  |     |                |                |                |                |   |                            |           |
| 200          | 25, 28                 | 62  | 30, 32, 35, 38         | 44  | 85  | 180            | 140            | 100            | 30             | 8 | 0.20                       | 10.0      |
|              | 30, 32, 35, 38         | 82  |                        | 60  |     |                |                |                |                |   |                            |           |
|              | 40, 42, 45, 48, 50, 55 | 112 |                        | 84  |     |                |                |                |                |   |                            |           |
| 250          | 30, 32, 35, 38         | 82  | 30, 32, 35, 38         | 60  | 105 | 220            | 168            | 115            | 40             | 8 | 0.28                       | 18.0      |
|              | 40, 42, 45, 48, 50, 55 | 112 | 40, 42, 45, 48, 50, 55 | 84  |     |                |                |                |                |   |                            |           |
|              | 60                     | 142 | 60                     | 107 |     |                |                |                |                |   |                            |           |
| 315<br>(300) | 40, 42, 45, 48, 50, 55 | 112 | 60, 65, 70, 75         | 107 | 135 | 290<br>(275)   | 200            | 120            | 55             | 8 | 0.60                       | 24.5      |
|              | 60, 65                 | 142 |                        |     |     |                |                |                |                |   |                            |           |

续表

| D            | Y型轴孔        |             | Z <sub>1</sub> 型轴孔 |     | B   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | δ  | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg |
|--------------|-------------|-------------|--------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------------------|-----------|
|              | d           | L           | d <sub>1</sub>     | L   |     |                |                |                |                |    |                            |           |
| 400          | 60,65,70,75 | 142         | 60,65,70,75        | 107 | 170 | 370            | 275            | 175            | 70             | 12 | 0.75                       | 60.7      |
|              | 80,85       | 172         | 80,85,90,95        | 132 |     |                |                |                |                |    |                            |           |
|              |             |             | 100,110            | 167 |     |                |                |                |                |    |                            |           |
| 500          | 80,85,90,95 | 172         | 75                 | 107 | 210 | 465            | 340            | 210            | 90             | 14 | 2.0                        | 100.6     |
|              | 100,110     | 212         | 80,85,90,95        | 132 |     |                |                |                |                |    |                            |           |
|              |             |             | 100,110,120        | 167 |     |                |                |                |                |    |                            |           |
|              |             |             | 130                | 202 |     |                |                |                |                |    |                            |           |
| 630<br>(600) | 90,95       | 172         | 90,95              | 132 | 265 | 595<br>(565)   | 390            | 210            | 120            | 16 | 5.0                        | 132.1     |
| 100,110      | 212         | 100,110,120 | 167                |     |     |                |                |                |                |    |                            |           |
|              |             | 130         | 202                |     |     |                |                |                |                |    |                            |           |
| 710<br>(700) | 100,110,120 | 212         | 110,120            | 167 | 300 | 670<br>(660)   | 435            | 210            | 130            | 18 | 10                         | 183.4     |
| 130          | 252         | 130         | 202                |     |     |                |                |                |                |    |                            |           |
| 800          | 130,140,150 | 252         | 130,140,150        | 202 | 340 | 760            | 495            | 230            | 140            | 18 | 16.75                      | 230.9     |

注：1. 括号内的制动轮直径，不推荐使用。

2. 技术要求：① 轮缘表面淬火硬度 35~45HRC，深度为 2~3mm。

② 材料：D≤200mm 者为 45 碳钢；D≥250mm 者为 ZG 310-570。

③ 键槽型式与尺寸应符合 GB/T 3852 的规定。

3. 标记示例：制动轮 200-Y60 JB/ZQ 4389—1997

200——制动轮直径，mm；Y——圆柱形轴孔；60——轴孔直径，mm。

## 4 带式制动器

### 4.1 普通型带式制动器

#### 4.1.1 普通型带式制动器结构

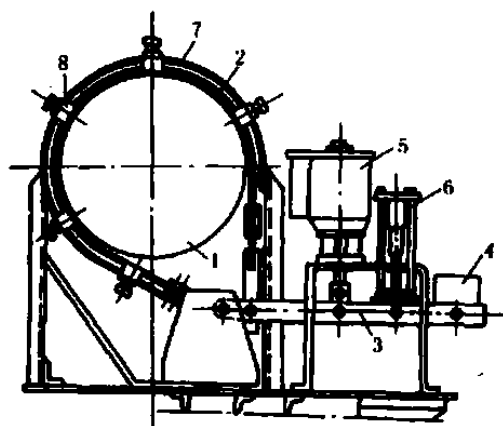
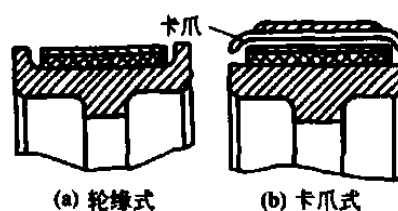


图 6-4-1 带式制动器结构图

1—制动轮；2—制动钢带；3—制动杠杆；4—重锤；  
5—电磁铁；6—缓冲器；7—挡板；8—调节螺钉



(a) 轮缘式 (b) 卡爪式

图 6-4-2 带式制动器的制动轮与制动带

这种制动器常用于中、小载荷的起重、运输机械中，结构型式有简单式、差动式和综合式，图 6-4-1 为简单式带式制动器的结构。紧闸用重锤 4（也可用弹簧），松闸用电磁铁 5（或液力、气力、人力等），缓冲器 6 用于减轻紧闸时的冲击，调节螺钉 8 用来保证松闸时带与制动轮间间隙均匀，也可调节间隙的大小。制动轮制成带

轮缘或在挡板上装调节螺钉处焊接一些卡爪，可防止带从轮上滑脱，如图 6-4-2。制动带的连接如图 6-4-3。带式制动器目前无定型产品，只能根据需要自行设计。设计制动器时，制动带与制动杠杆的交角应接近于直角，以达到消除作用到杠杆心轴上的附加分力和减少带在杠杆上锚定点所需的闭合行程。

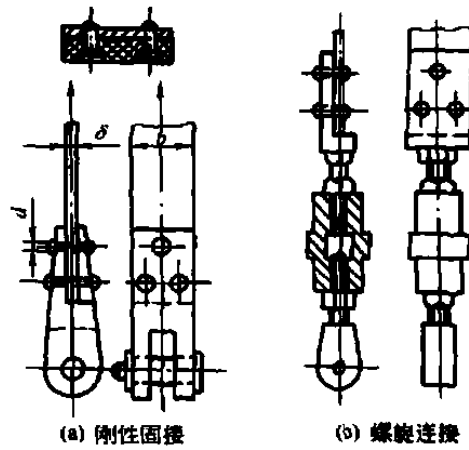
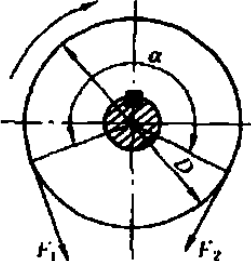
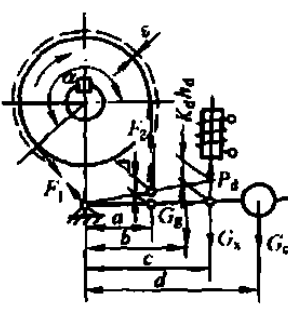
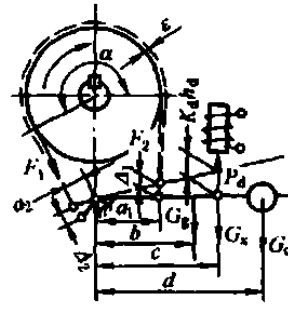
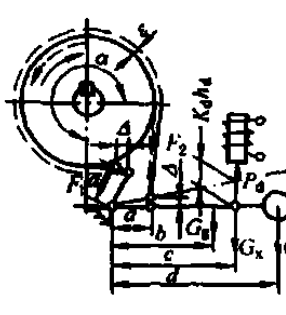


图 6-4-3 制动带的连接零件

4.1.2 普通型带式制动器的计算

表 6-4-35 普通型带式制动器操纵部分计算

| 项目                                      | 计算公式与说明   |  |  |
|---|---|--|--|
| 圆周力 $F$ 及带两端张力 $F_1$ (绕入端), $F_2$ (绕出端) |  $F = \frac{2T}{D} = F_1 - F_2$ $F_1 = \frac{Fe^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}$ $F_2 = \frac{F}{e^{\mu\alpha} - 1}$ $F_1 = F_2 e^{\mu\alpha}$ <p> <math>T</math>——制动力矩, <math>N \cdot m</math><br/> <math>\mu</math>——摩擦因数, 见表 6-4-5<br/> <math>\alpha</math>——制动轮包角, 通常取为 <math>250^\circ - 270^\circ</math>, 复合带式的包角可达 <math>630^\circ</math><br/> <math>D</math>——制动轮直径, <math>m</math>, 可按表 6-4-36 选取                     </p> |  |  |
| 结构形式                                    | 简单带式制动器<br>  | 差动带式制动器<br>  | 综合带式制动器<br>                         |
| 产生制动转矩 $T$ 时, 所需重锤的重力 $G_c/N$           | $G_c = \frac{F_2 a}{d\eta} - \frac{G_b b + G_x c}{d}$   | $G_c = \frac{F_2 a_1}{d\eta} - \frac{F_1 a_2 + G_b b + G_x c}{d}$  | $G_c = \frac{(F_1 + F_2) a}{d\eta} - \frac{G_b b + G_x c}{d}$  |
| 当带退距为 $s(m)$ 时, 连于杠杆上的带端位移 $\Delta/m$   | $\Delta = s\alpha$  | $\Delta_1 = s\alpha \frac{a_1}{a_1 - a_2}$ $\Delta_2 = s\alpha \frac{a_2}{a_1 - a_2}$  | $\Delta = \frac{1}{2} s\alpha$   |
| 电磁铁所做的功 $P_d h_d / J$                   | $P_d h_d = \frac{F_2 \Delta}{\eta K_d}$ $= \frac{2T s \alpha}{D(e^{\mu\alpha} - 1) \eta K_d}$   | $P_d h_d = \frac{F_2 \Delta_1 - F_1 \Delta_2}{\eta K_d}$ $= \frac{2T(a_1 - a_2 e^{\mu\alpha})}{D\eta K_d(e^{\mu\alpha} - 1)} \times \frac{s\alpha}{a_1 - a_2}$ | $P_d h_d = \frac{(F_1 + F_2) \Delta}{\eta K_d}$ $= \frac{T s \alpha (e^{\mu\alpha} + 1)}{D\eta K_d (e^{\mu\alpha} - 1)}$ |

续表

| 项目                     |     | 计算公式与说明  |  |   |
|------------------------|-----|--|--|---|
| 安装电磁铁的最大距离 $c_{max}/m$ |     | $c_{max} = K_d h_d \frac{a}{\epsilon \alpha}$  | $c_{max} = K_d h_d \frac{a_1 - a_2}{\epsilon \alpha}$  | $c_{max} = K_d h_d \frac{2a}{\epsilon \alpha}$  |
| 产生的制动力矩 $T/N \cdot m$  | 顺时针 | $T = (e^{\mu \alpha} - 1)(G_c d + G_g b + G_s c) \frac{D}{2a} \eta$  | $T = \frac{e^{\mu \alpha} - 1}{a_1 - \eta a_2 e^{\mu \alpha}} (G_c d + G_g b + G_s c) \frac{D}{2} \eta$                      | $T = \frac{e^{\mu \alpha} - 1}{e^{\mu \alpha} + 1} (G_c d + G_g b + G_s c) \times \frac{D}{2a} \eta$                |
|                        | 逆时针 | $T$ 减小到 $\frac{1}{e^{\mu \alpha}}$ 倍   | $T$ 减小到 $\frac{a_1 - \eta a_2 e^{\mu \alpha}}{a_1 e^{\mu \alpha} - \eta a_2}$ 倍  | $T$ 大小不变  |
| 说明                     |     | $a, b, c, d$ ——长度尺寸, 见图 a, b, c, m<br>通常取 $\frac{d}{a} = 10 \sim 15$<br>$\eta$ ——制动杠杆效率, 一般取 $\eta = 0.9 \sim 0.95$<br>$G_g$ ——制动杠杆重量, N<br>$G_s$ ——电磁铁衔铁重量, N | $a_1, a_2$ ——长度尺寸, 见图 b, m<br>为避免自锁现象, 应使 $a_1 > a_2 e^{\mu \alpha}$<br>通常取 $a_1 = (2.5 \sim 3) a_2$<br>$a_2 = 30 \sim 50mm$ | $P_d$ ——电磁铁吸力, N<br>$h_d$ ——电磁铁行程, m<br>$K_d$ ——电磁铁行程利用系数<br>$K_d = 0.8 \sim 0.85$<br>$\epsilon$ ——制动带退距, 见表 6-4-38 |
| 适用条件及特点                |     | 正反转制动力矩不同, 顺时针旋转时制动力矩大, 常用于起重机起升机构, 用于单向制动   | 正反转制动力矩不同, 顺时针旋转时制动力矩大, 常用所需重锤的重量 $G_c$ 小, 用于起升机构及交锁机构。一般很少采用, 有时用于单向手操纵制动   | 制动转矩大, 正反转制动力矩相同, 用于运行及旋转机构, 可用于双向制动  |

表 6-4-36 带式制动器的常用制动轮尺寸

| 计算制动转矩 $T$<br>/N·m | 制动轮尺寸/mm |        |
|--------------------|----------|--------|
|                    | 直径 $D$   | 宽度 $B$ |
| ~100               | 100      | 30     |
| 100~300            | 100~150  | 40     |
| 400~600            | 150~200  | 60     |
| 700~860            | 200~250  | 70     |
| 1400~1600          | 300~350  | 90     |
| 1800~2100          | 400~450  | 90     |
| 2850~4000          | 500~700  | 110    |
| 6400~8000          | 800~1000 | 150    |

表 6-4-38 带式制动器常用退距值

| 制动轮直径 $D/mm$ | 100              | 200 | 300 | 400  | 500 | 600 | 700 | 800 |
|--------------|------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|              | 退距 $\epsilon/mm$ | 0.8 | 1.0 | 1.25 | ~   | 1.5 | 1.5 |     |

这种制动器的特点:

1. 构造简单紧凑;
2. 包角大(可超过  $2\pi$ ), 制动转矩大, 相同制动轮直径时, 带式为块式的 2~2.5 倍。

其缺点为:

1. 在制动时, 制动轴附加相当大的弯曲作用力, 其值等于带张力  $F_1, F_2$  的向量和;
2. 由于带的绕出端和绕入端的张力不等, 故带沿制动轮周围的压强也不等, 随着磨损也不均匀, 其差别为  $e^{\mu \alpha}$  倍(如  $\mu = 0.2 \sim 0.4, \alpha = 250^\circ \sim 270^\circ$  时,  $e^{\mu \alpha} = 2.4 \sim 6.6$  倍);
3. 简单和差动带式制动器的制动转矩随转向而异, 因而限制了它的应用范围。

这种制动器适于应用在转矩较大而又要求紧凑的场合, 如用于移动式起重机中。

表 6-4-37 制动钢带常用尺寸及计算

| 带宽 $b/mm$            | 25  | 30  | 40  | 50  | 60  | 80   | 100  | 140 | 200 |
|----------------------|---|---|-----|-----|-----|------|--|-----|-----|
|                      | 带厚 $l/mm$   | 3   | 3~4 | 4~6 | 4~7 | 6~10 | 为了保证带紧密地贴合到制动轮上, 当轮径小于 1m 时, 带宽不大于 100mm; 当轮径大于 1m 时, 带宽不应大于 150mm |     |     |
| 带和轮间的压强及带宽 $b$       | 带和轮间的实际压强式  |   |     |     |     |      |  |     |     |
|                      | $p = \frac{2S}{Db} \text{ (MPa)}$<br>$D$ ——轮径<br>$S$ ——带的变动张力, 其值由带的最小张力 $F_2$ 变到最大张力 $F_1$ , 其相应的最小压强 $p_{min}$ 和最大压强 $p_{max}$ 为 $p_{min} = \frac{2F_2}{Db}, p_{max} = \frac{2F_1}{Db}$ , 则带宽 $b \geq \frac{2F_1}{Dp_p}$ , mm, 按式算出的 $b$ 应比轮宽 $B$ 小 5~10mm<br>$p_p$ ——摩擦材料的许用压强, MPa 见表 6-4-5 |   |     |     |     |      |  |     |     |
| 覆面单位面积上摩擦功率 $p_p$ 验算 | $p v \leq (p v)_p$<br>$p$ ——压强, 取上栏中 $p_{min}$ 与 $p_{max}$ 的平均值, MPa<br>$v$ ——制动轮圆周速度, $v = \frac{\pi D n_1}{60}$ , (m/s)<br>$n_1$ ——制动轮转速, r/min<br>$(p v)_p$ ——覆面单位面积上许用摩擦功率值, MPa·m/s 见表 6-4-5   |   |     |     |     |      |  |     |     |
|                      | 制带厚度 $t$  | $t = \frac{F_1}{(b - md) \sigma_p} \text{ (mm)}$<br>$m$ ——沿带宽每排最多的铆钉数<br>$d$ ——连接钢带与连接件(摩擦材料)用的铆钉直径, mm, 一般取 $d = 4 \sim 10mm$<br>$\sigma_p$ ——钢带的许用拉应力, MPa。钢带材料常用 Q235-A、Q275 和 45 钢。当具有覆面材料时, 取 $\sigma_p = 80 \sim 100MPa$ , 无覆面材料时, 取 $\sigma_p = 60MPa$ |     |     |     |      |  |     |     |

## 4.2 短行程带式制动器

### 4.2.1 短行程带式制动器结构

短行程带式制动器如图 6-4-4 所示，制动带系由两条相同的镶有摩擦材料的钢带组合而成。右端用铰链连接到方柱 1 上，在弹簧 2 的作用下它在基架中可水平移动。带的左端用铰链连接到具有共同摆动轴心 5 的曲杆 3 和 4 的杠杆系中。由于弹簧 7 和拉杆 6 的作用使 3、4 两曲杆被拉紧，从而使制动带两端产生张力，使制动器紧闭。电磁铁 9 的衔铁 8 装在曲杆 3 上。松闸时电磁铁通电，衔铁吸近铁芯，曲杆 3、4 分别绕轴心 10 和 11 转动，从而两杆的端部分开，制动带离开制动轮，方柱 1 也同样退开，于是松闸。随着制动带的磨损，曲杆 3、4 两端的行程及相应电磁铁的行程都将增大，而电磁铁的曳引力则随之减小。为确定衔铁的工作位置，可调整衔铁和曲杆 3 的螺钉 13。短行程直流电磁铁的行程为 2~6mm。衔铁对铁心的正常转角为  $6^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 。

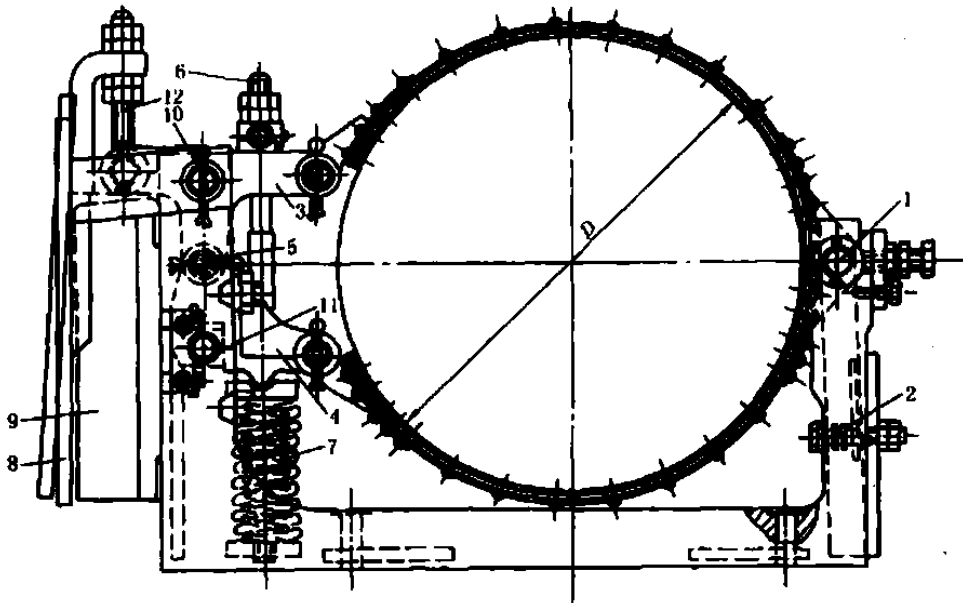


图 6-4-4 短行程带式制动器

这种类型的带式制动器实际上是两个普通带式制动器的综合。这种制动器多用于重型起重机。

这类制动器的优点：

- ① 电磁铁行程较小，制动动作快；
- ② 制动转矩与制动方向无关；
- ③ 围包角较大（约  $320^{\circ}$ ），从而降低带轮之间的压强，相应地延长覆面的使用寿命；
- ④ 由于包角大和连接带的铰链中具有支点作用，从而使弯曲制动轴力变小，但制动轴未能完全卸载。

带式制动器所有的其他缺点仍然存在，如带绕入端的磨损比绕出端的快 2~3 倍；很难使制动带均匀地离开制动轮，从而助长增加不均匀的磨损。

另外，这种带式制动器带的张力彼此无关，杠杆系统的结构难于调整制动器使带按计算张力工作。因此，制动带之一可能大大超过计算张力工作。实际使用中由于带的过载以致有被拉断的情况发生。这种制动器的另一缺点是由于力的作用不在中心，使压强局部增加，并增加制动带两端制动覆面的磨损，以致造成它的破坏，这样使其可靠性降低。此外在这种制动器的结构中弹簧作用力的利用不完全，因弹簧作用力  $P_s$  与带的张力  $F_1$ 、 $F_2$ （见表 6-4-39 中图）成一角度， $F_1$ 、 $F_2$  只是  $nP_s$  的一部分，所以电磁铁曳引力的利用也不够合理（故电磁铁是根据弹簧力选择），致使机构重量增加。

## 4.2.2 短行程带式制动器计算

表 6-4-39

| 项 目                      | 计 算 公 式  | 说 明   |
|--------------------------|--|---|
| 力 图                      |  |   |
| 垂直力 $S_1, S_2$ (不计自重)/N  | $S_1 = P_a \frac{ac + cb_2 - c^2}{b_1 b_2} - \frac{G_1 d}{b_1}$ $S_2 = P_a \frac{c}{b_2}$  | 以上下曲杆的平衡条件求出 $S_1, S_2$<br>$P_a$ ——弹簧力, N<br>$a, b_1, b_2, c, d$ ——长度尺寸, m, 见图<br>$G_1$ ——电磁铁衔铁的重力, N |
| 铰链中的垂直力/N                | $N = P_a \frac{b_2 - c}{b_2}$  |   |
| 带两端张力 $F_1, F_2$ /N      | $F_1 = \frac{S_1}{\cos\beta} \quad F_2 = \frac{S_2}{\cos\beta}$  |   |
| 上、下带的制动圆周力 $F_s, F_r$ /N | $F_s = F_1 \frac{e^{\mu\alpha} - 1}{e^{\mu\alpha}} \quad F_r = F_2 (e^{\mu\alpha} - 1)$  | 在一般结构中, 带的两半的包角 $\alpha$ 互相相等, 角 $\beta$ 亦相等  |
| 总制动力矩 $T/N \cdot m$      | $T = (F_s + F_r) \frac{D}{2} = \frac{D(e^{\mu\alpha} - 1)}{2\eta e^{\mu\alpha} \cos\beta} \left[ \frac{P_a}{b_1 b_2} (ac + cb_2 - c^2 + cb_1 e^{\mu\alpha}) - G_1 \frac{d}{b_1} \right]$ | $\eta$ ——制动器杠杆传动效率, 取 $\eta = 0.9 \sim 0.95$  |
| 产生制动力矩所必需的弹簧力 $P_a$ /N   | $P_a = \frac{b_1 b_2}{(ac + cb_2 - c^2 + cb_1 e^{\mu\alpha}) \eta} \left[ \frac{2T e^{\mu\alpha} \cos\beta}{D(e^{\mu\alpha} - 1)} + G_1 \frac{d}{b_1} \right]$                           |   |
| 电磁铁的转矩 $T/N \cdot m$     | $T = P_a a$  |   |

表 6-4-40

短行程带式制动器的性能(参考)

| 制动轮直径<br>/mm | 制动轮宽度<br>/mm | 制动转矩/N·m |       |       |        |       |        | 制动器的质量<br>/kg |
|--------------|--------------|----------|-------|-------|--------|-------|--------|---------------|
|              |              | 磁铁中扇使用   |       |       | 磁铁分扇使用 |       |        |               |
|              |              | JC15%    | JC25% | JC40% | JC25%  | JC40% | JC100% |               |
| 200          | 85           | 130      | 100   | 70    | 190    | 140   | 80     | 52            |
| 255          | 85           | 390      | 290   | 180   | 380    | 320   | 180    | 62            |
| 355          | 120          | 1230     | 850   | 540   | 1400   | 900   | 550    | 141           |
| 455          | 170          | 1620     | 1170  | 830   | 2250   | 1400  | 1050   | 235           |
| 535          | 190          | 2250     | 1470  | 1120  | 2950   | 2300  | 1450   | 325           |
| 610          | 190          | 3030     | 1980  | 1500  | 4150   | 3050  | 1950   | 365           |
| 760          | 210          | 5200     | 3780  | 3000  | 8850   | 5350  | 390    | 580           |

注: 摘自前苏联乌拉尔重型机械制造厂设计资料。



## 5 盘式制动器

盘式制动器是沿制动盘轴向施制动力，制动轴不受弯矩，径向尺寸小，制动性能稳定。常用的盘式制动器有点盘式、全盘式及锥盘式三种。按驱动动力源分有电力液压驱动、液压驱动和气压驱动。

### 5.1 盘式制动器的结构及应用

#### 5.1.1 点盘式制动器结构及产品

点盘式又称钳盘式，其单个制动块与制动盘接触面很小，在盘中所占的中心角一般仅为  $30^\circ \sim 50^\circ$ ，因而称点盘式。为了不使制动轴受到径向力和弯矩，点盘式制动缸应成对布置，制动力矩较大时，可采用多对制动缸，如图 6-4-5，必要时可在制动盘中间开通风沟，如图 6-4-6，以降低摩擦副温升，还应采取隔热散热措施，以防止液压油高温变质。点盘式制动器体积小，重量轻，动作灵敏，通过调节油压可控制制动力矩的大小。这种制动器在矿井提升机和起重机械中已广泛应用。

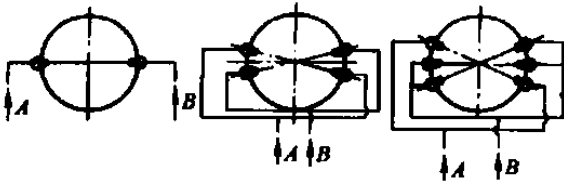


图 6-4-5 多对制动缸组合安装示意图

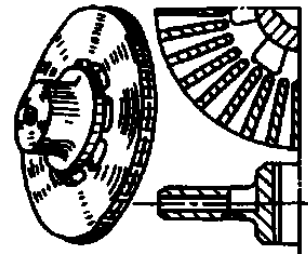


图 6-4-6 带有通风沟的制动盘

点盘式制动器按制动钳的结构型式分固定卡钳式和浮动卡钳式。固定卡钳式即制动钳固定不动，制动盘两侧均有油缸。制动时仅两侧油缸中的活塞驱使两侧制动块作相向移动。常闭固定卡钳式见图 6-4-7、图 6-4-8。常开固定卡钳式见图 6-4-9，摩擦块底板 4 通过销轴 6、1 和平行杠杆组 5 固定在基架 2 上。弹簧 8 使制动器常开。制动时，将液压油通入油缸 7，同时压缩弹簧而紧闸。平行杠杆组 5 能使摩擦元件与制动盘 3 保持平行。

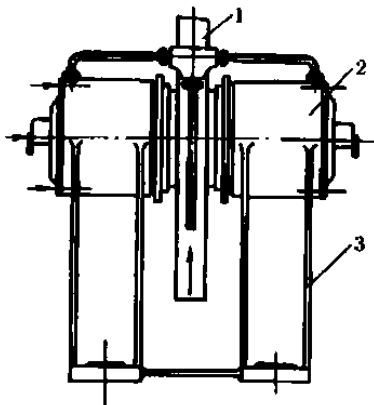


图 6-4-7 常闭固定卡钳式制动器

1—制动盘；2—制动缸；3—基架

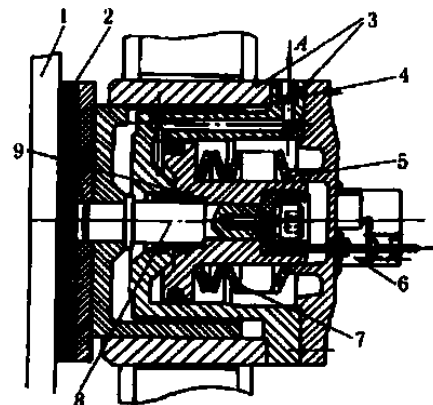


图 6-4-8 常闭固定卡钳式制动器制动缸结构

1—制动盘；2—摩擦块；3—缸体；4—导引部分；  
5—调整垫片；6—磨损量指示器；7—碟形弹簧；  
8—顶杆；9—活塞

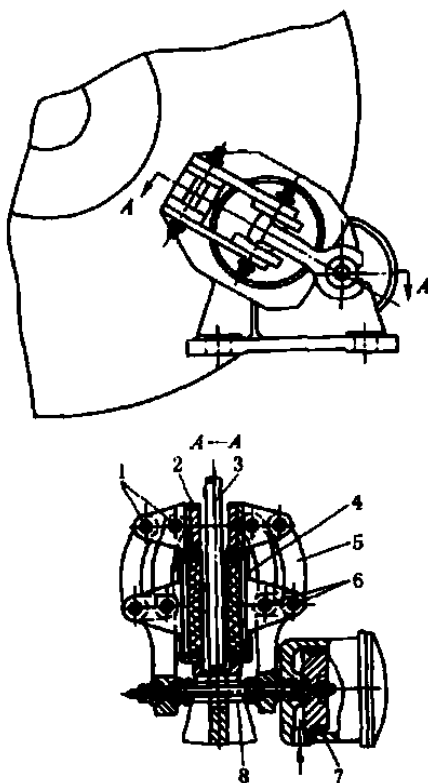


图 6-4-9 常开固定卡钳式制动器

1,6—销轴；2—基架；3—制动盘；4—摩擦块底板；  
5—平行杠杆组；7—油缸；8—弹簧

浮动卡钳式的制动缸是浮动的，有滑钳式与摆动钳式。图 6-4-10 为常开滑动钳式制动器，油缸进油后活塞 5 推动活动制动块 3 左移靠紧制动盘 2 后，制动钳体 4（制动缸）在支承板 9 中向右滑动，并带动固定制动块 1 右移压紧制动盘 2。

图 6-4-11 为常开摆动钳式制动器。制动缸 6 通过销轴 12 与固定基架 11 铰接，并借助螺栓 9 及弹簧 10 定位。制动时，液压油由进油孔 7 进入制动缸推动活塞 5 使摩擦块 4 压制动盘 3，由于制动缸是浮动的，故活塞 5 同时也使摩擦块 2 压向制动盘。制动缸卸压后，弹簧 10 使制动器松闸。

表 6-4-41 为 YPZ<sub>2</sub> 型电力液压推杆盘式制动器的产品数据。

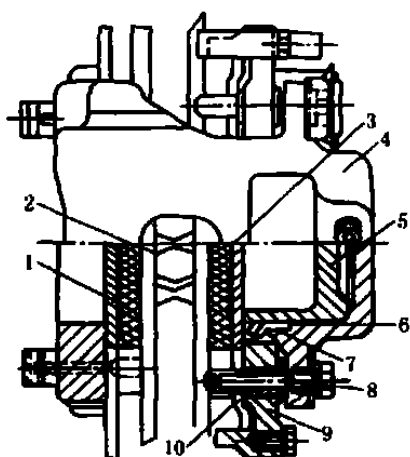


图 6-4-10 常开滑动钳式制动器

1—固定制动块；2—制动盘（通风型）；3—活动制动块；  
4—制动钳体；5—活塞；6—密封圈；7—防护罩；  
8—制动钳定位导向销；9—支承板；10—橡胶衬套

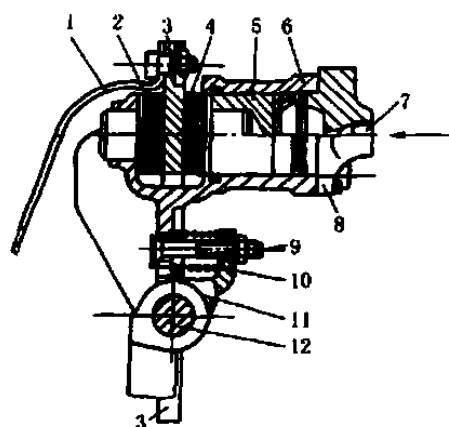
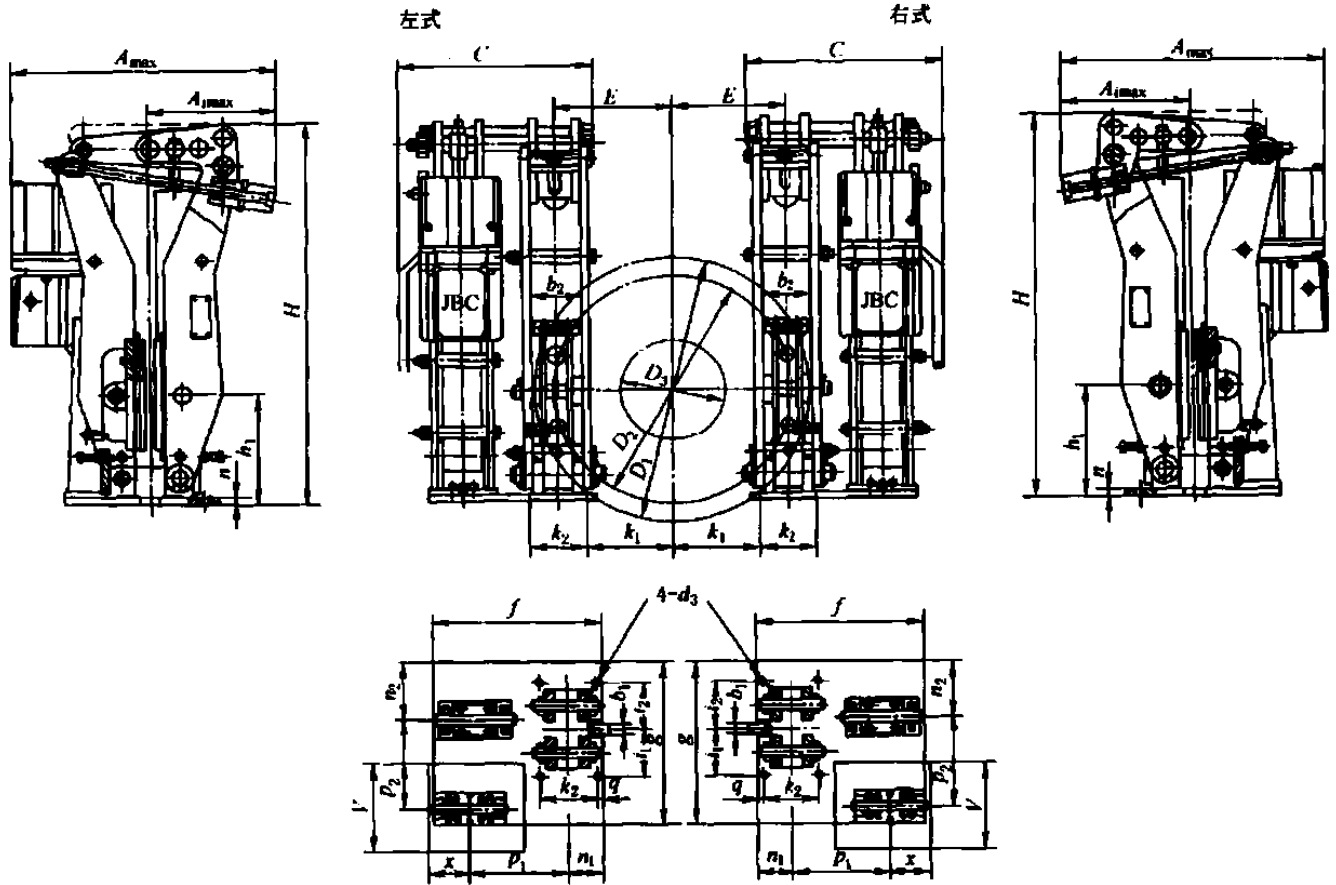


图 6-4-11 常开摆动钳式制动器

1—轮辐；2,4—摩擦块；3—制动盘；  
5—活塞；6—制动缸；7—进油孔；8—缸盖；  
9—螺栓；10—弹簧；11—基架；12—销轴

YPZ<sub>1</sub> 电力液压推杆盘式制动器



使用条件:

1. 环境温度: -40 ~ 50℃。
2. 空气相对湿度不大于 90%。
3. 一般用于三相交流电源 50Hz, 380V (根据需要也可生产 60Hz 或不同电压的, 请订货时事先说明)
4. 安装海拔高度符合 GB 755—1987 及德国 VDE 0530 标准。低于 -20℃ 时, 推动器工作液改用 YH-10 航空液压油或要求带加热器, 详情参考 Ed 推动器说明书。

型号意义:

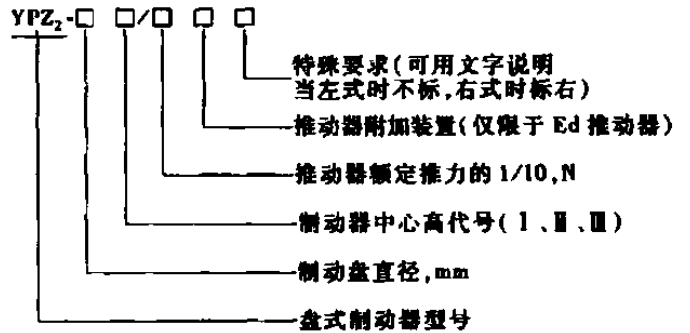


表 6-4-41

技术参数与尺寸

| I 型     |              |       |       |       |       |         |               |           |         |         |            |     |  |  |
|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|---------|---------------|-----------|---------|---------|------------|-----|--|--|
| 盘径/mm   | 与制动盘相关的尺寸/mm |       |       |       |       |         |               | 退距/mm     | 推动器型号   |         |            |     |  |  |
|         | $b_1$        | $D_2$ | $D_3$ | $E$   | $k_1$ | Ed 23/5 | Ed 30/5       |           | Ed 50/6 | Ed 80/6 |            |     |  |  |
| $D_1$   |              |       |       |       |       |         |               |           |         |         |            |     |  |  |
| 315     | 30           | 235   | 140   | 118   | 58    | 1       | 270           | 380       | 645     | 1030    | 额定制动转矩/N·m |     |  |  |
| 355     |              | 275   | 180   | 138   | 78    |         | 320           | 440       | 670     | 1150    |            |     |  |  |
| 400     |              | 320   | 225   | 160   | 100   |         | 520           | 790       | 1350    |         |            |     |  |  |
| 450     |              | 370   | 275   | 185   | 125   |         | 910           | 1560      |         |         |            |     |  |  |
| 其他尺寸/mm |              |       |       |       |       |         | 根据推动器确定的尺寸/mm |           |         |         |            |     |  |  |
| $H$     | $b_2$        | $d_3$ | $f$   | $g$   | $h_1$ | $i_1$   | $i_2$         | $C$       | 380     | 380     | 415        | 415 |  |  |
| 700     | 70           | 18    | 310   | 300   | 230   | 180     | 80            | $A_{max}$ | 530     | 530     | 550        | 550 |  |  |
| $k_2$   | $A_{1max}$   | $n_1$ | $n_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $q$     | $n$           | $x$       | 80      | 80      | 97         | 97  |  |  |
| 120     | 360          | 80    | 100   | 175   | 160   | 20      | 15            | $v$       | 200     | 197     | 254        | 254 |  |  |
|         |              |       |       |       |       |         |               | $G/kg$    | 89      | 95      | 102        | 104 |  |  |

续表

| II 型    |            |              |       |       |       |       |       |           |                      |                      |                       |                       |
|---------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 直径/mm   |            | 与制动盘相关的尺寸/mm |       |       |       |       |       | 退距/mm     | 推动器型号                |                      |                       |                       |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | Ed 50/6              | Ed 80/6              | Ed 121/6              | Ed 201/6              |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | Ed <sub>2</sub> 50/6 | Ed <sub>2</sub> 80/6 | Ed <sub>2</sub> 121/6 | Ed <sub>2</sub> 201/6 |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | 额定制动力矩/N·m           |                      |                       |                       |
| $D_1$   | $b_1$      | $D_2$        | $D_3$ | $E$   | $k_1$ |       |       |           |                      |                      |                       |                       |
| 450     | 30         | 350          | 180   | 175   | 105   | 1     | 1025  | 1720      | 2700                 | 4195                 |                       |                       |
| 500     |            | 400          | 230   | 200   | 130   |       | 1175  | 1965      | 3085                 | 4790                 |                       |                       |
| 560     |            | 460          | 290   | 230   | 160   |       | 1350  | 2260      | 3550                 | 5510                 |                       |                       |
| 630     |            | 530          | 360   | 265   | 235   |       |       | 2605      | 4090                 | 6350                 |                       |                       |
| 710     |            | 610          | 440   | 305   | 235   |       |       |           | 4665                 | 7310                 |                       |                       |
| 其他尺寸/mm |            |              |       |       |       |       |       |           | 根据推动器确定的尺寸/mm        |                      |                       |                       |
| $H$     | $b_2$      | $d_3$        | $f$   | $g$   | $h_1$ | $i_1$ | $i_2$ | $C$       | 497                  | 497                  | 488                   | 488                   |
| 980     | 120        | 22           | 408   | 375   | 280   | 130   | 130   | $A_{max}$ | 668                  | 668                  | 690                   | 690                   |
| $k_2$   | $A_{imax}$ | $n_1$        | $n_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $q$   | $n$   | $x$       | 97                   | 97                   | 120                   | 120                   |
| 140     | 350        | 94           | 165   | 230   | 154   | 24    | 15    | $v$       | 254                  | 254                  | 260                   | 260                   |
|         |            |              |       |       |       |       |       | $G/kg$    | 178                  | 179                  | 194                   | 194                   |

## III 型

| III 型   |            |              |       |       |       |       |       |           |                       |                       |  |  |
|---------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------------------|-----------------------|--|--|
| 直径/mm   |            | 与制动盘相关的尺寸/mm |       |       |       |       |       | 退距/mm     | 推动器型号                 |                       |  |  |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | Ed 201/6              | Ed 301/6              |  |  |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | Ed <sub>2</sub> 201/6 | Ed <sub>2</sub> 301/6 |  |  |
|         |            |              |       |       |       |       |       |           | 额定制动力矩/N·m            |                       |  |  |
| $D_1$   | $b_1$      | $D_2$        | $D_3$ | $E$   | $k_1$ |       |       |           |                       |                       |  |  |
| 630     | 30         | 500          | 310   | 250   | 170   | 1     | 6305  | 9170      |                       |                       |  |  |
| 710     |            | 580          | 390   | 290   | 210   |       | 7315  | 10640     |                       |                       |  |  |
| 800     |            | 670          | 480   | 335   | 255   |       | 9710  | 12290     |                       |                       |  |  |
| 900     |            | 770          | 580   | 385   | 305   |       | 10970 | 14120     |                       |                       |  |  |
| 1000    |            | 870          | 680   | 435   | 355   |       | 8450  | 15960     |                       |                       |  |  |
| 1250    |            | 1120         | 930   | 560   | 480   |       |       | 20540     |                       |                       |  |  |
| 其他尺寸/mm |            |              |       |       |       |       |       |           | 根据推动器确定的尺寸/mm         |                       |  |  |
| $H$     | $b_2$      | $d_3$        | $f$   | $g$   | $h_1$ | $i_1$ | $i_2$ | $C$       | 560                   | 560                   |  |  |
| 1160    | 120        | 27           | 410   | 465   | 370   | 180   | 180   | $A_{max}$ | 680                   | 680                   |  |  |
| $k_2$   | $A_{imax}$ | $n_1$        | $n_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $q$   | $n$   | $x$       | 120                   | 120                   |  |  |
| 160     | 350        | 110          | 215   | 225   | 206   | 30    | 20    | $v$       | 260                   | 260                   |  |  |
|         |            |              |       |       |       |       |       | $G/kg$    | 294                   | 295                   |  |  |

注：1. 图形及资料来自焦作制动器有限公司。

2. 根据需要推动器可附加下列装置：上升阀 H，下降阀 S，缓冲装置 d，显示器 E 及行程开关等，应与厂家联系。

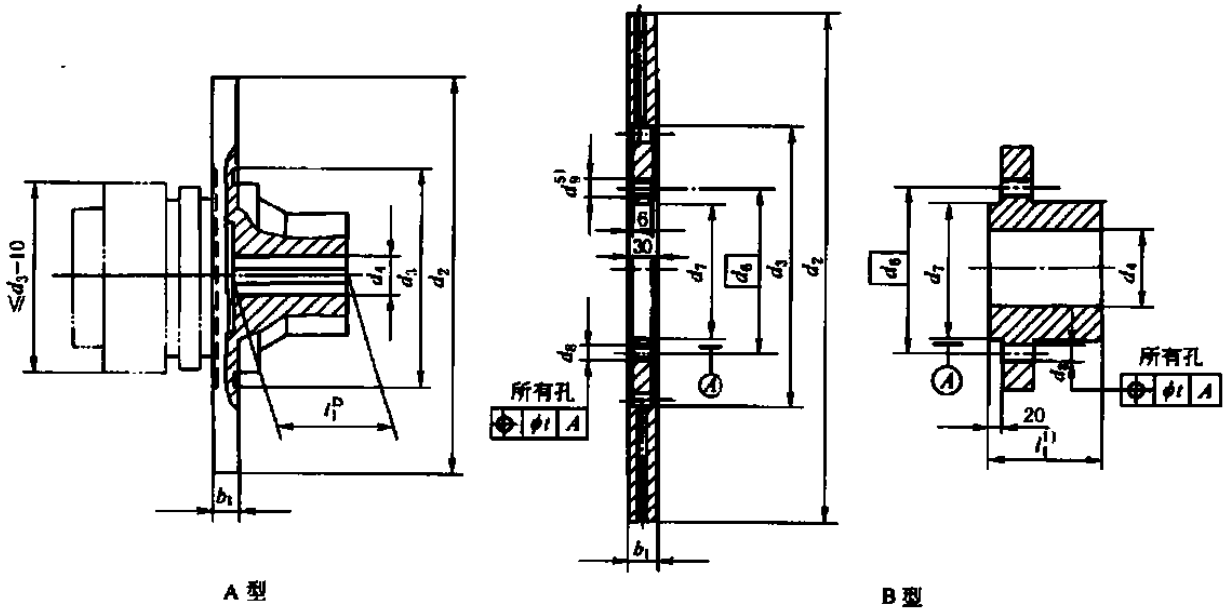
3. Ed 带显示装置时，不能带缓冲弹簧 d。

4.  $D_2$  为理论摩擦直径。

5. 江西华伍起重电器有限公司生产类似产品，其型号为 YP1、YP2 和 YP3，与表中 I、II、III 型对应，对应型号安装尺寸相同。

6. 上述两生产厂家产品结构与 JB/T 7020 相同，但参数及尺寸与标准有差别。

制动盘 (摘自 JB/T 7019—1993)



型号意义:

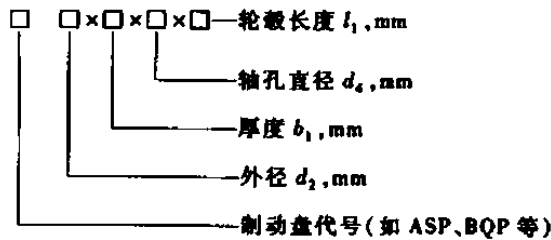


表 6-4-42

|        |                    | mm         |    |    |      |       |                 |     |              | 说明  |  |
|--------|--------------------|------------|----|----|------|-------|-----------------|-----|--------------|-----|--|
| 基本尺寸   | 极限偏差               | $b_1^{3)}$ |    |    |      | $d_3$ | $d_4^{6)}$ (H7) |     |              |     |  |
|        |                    |            |    |    |      | max   | min             | max |              |     |  |
| A<br>型 | $\Delta 250$       | $\pm 0.2$  | 15 | —  | —    | —     | 140             | 30  | $\Delta 50$  | 70  | 1. 图中 1) 轮毂长度 $l_1$ 按 GB/T 1569 中的伸长系列确定, 键槽型式及尺寸按 GB/T 3852 中长圆柱形轴孔确定<br>2. 表中 2)、6) 数值前带 $\Delta$ 者应优先采用<br>3. 表中 3) $b_1 = 15\text{mm}$ 只有实体制动盘; $b_1 = 30\text{mm}$ 有实体制动盘和通风道制动盘; $b_1 = 42\text{mm}$ 、 $b_1 = 80\text{mm}$ 、 $b_1 = 112\text{mm}$ 无实体制动盘, 括号内的 $b_1$ 仅推荐用于外径 $d_2$ 的线速度大于 $40\text{m/s}$ 的制动盘<br>4. 表中 4) 当 $d_2$ 大于 $1000\text{mm}$ 时推荐采用 R10 系列优先数, $b_1$ 等于 $30\text{mm}$ (线速度小于 $40\text{m/s}$ ) |
|        | 280                |            | 15 | —  | —    | —     | 155             | 30  | $\Delta 50$  | 70  |  |
|        | $\Delta 315$       |            | 15 | 30 | —    | —     | 175             | 40  | $\Delta 60$  | 80  |  |
|        | 355                |            | 15 | 30 | —    | —     | 200             | 50  | $\Delta 60$  | 80  |  |
|        | $\Delta 400$       | $\pm 0.5$  | 15 | 30 | —    | 80    | 220             | 55  | $\Delta 80$  | 90  |  |
|        | 450                |            | 15 | 30 | —    | —     | 250             | 60  | $\Delta 80$  | 100 |  |
|        | $\Delta 500$       |            | 15 | 30 | —    | 80    | 280             | 70  | $\Delta 80$  | 100 |  |
|        | 560                |            | 15 | 30 | —    | —     | 310             | 80  | $\Delta 100$ | 125 |  |
|        | $\Delta 630$       |            | 15 | 30 | —    | 112   | 350             | 80  | $\Delta 100$ | 125 |  |
|        | 710                |            | 15 | 30 | —    | —     | 390             | 100 | $\Delta 120$ | 140 |  |
|        | $\Delta 800$       |            | 15 | 30 | (42) | 112   | 440             | 100 | $\Delta 120$ | 140 |  |
|        | 900                |            | —  | 30 | (42) | —     | 500             | 125 | $\Delta 140$ | 160 |  |
|        | $\Delta 1000^{4)}$ |            | —  | 30 | (42) | —     | 560             | 125 | $\Delta 140$ | 160 |  |

续表

| 型 | $d_2^{(2)}$          |           | $b_1^{(3)}$ | $d_6$ | $d_7$<br>( $\frac{H7}{f_7}$ ) | $d_8$ |      |      | $d_9$ | $i$ | 每个螺栓的<br>拧紧力矩/ $N \cdot m^{(4)}$ | 说明  |   |
|---|----------------------|-----------|-------------|-------|-------------------------------|-------|------|------|-------|-----|----------------------------------|-----|---|
|   | 基本尺寸                 | 极限偏差      |             |       |                               | 孔径    | 螺孔个数 | 螺孔直径 |       |     |                                  |     |   |
| B | ▲315                 | $\pm 0.2$ | 30          | —     | 105                           | 85    | 10.5 | 9    | M10   | M10 | 0.3                              | 51  | 1. 图中1)及表中2)~4)以及尺寸 $d_3$ 和 $d_4$ 见A型<br>2. 图中5)为方便更换制动盘,在制动盘 $d_6$ 圆周上设置了3个螺孔 $d_9$ ,与 $d_8$ 错开,均匀分布<br>3. 表中6) $d_9$ 孔用螺栓的强度等级不低于GB/T 3098.1《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》中的8.8级,按表中给定的拧紧力矩拧紧 |
|   | 355                  |           |             |       | 125                           | 105   | 13   | 9    | M12   | M12 |                                  | 89  |   |
|   | ▲400                 | $\pm 0.5$ | 30          | —     | 140                           | 115   | 17   | 9    | M16   | M16 | 0.4                              | 215 |   |
|   | 450                  |           |             |       | 146                           | 120   | 17   | 12   | M16   | M16 |                                  | 215 |   |
| 型 | ▲500                 | $\pm 0.5$ | 30          | —     | 190                           | 160   | 21   | 12   | M20   | M20 | 0.5                              | 420 |   |
|   | 560                  |           |             |       | 190                           | 160   | 21   | 12   | M20   | M20 |                                  | 420 |   |
|   | ▲630                 |           |             |       | 205                           | 170   | 21   | 12   | M20   | M20 |                                  | 420 |   |
|   | 710                  |           |             |       | 230                           | 190   | 25   | 12   | M24   | M24 |                                  | 725 |   |
|   | ▲800                 |           |             |       | 260                           | 220   | 25   | 12   | M24   | M24 |                                  | 725 |   |
| 型 | 900                  | $\pm 0.5$ | 30          | (42)  | 260                           | 220   | 25   | 12   | M24   | M24 | 0.5                              | 725 |   |
|   | ▲1000 <sup>(4)</sup> |           |             |       | 260                           | 220   | 25   | 12   | M24   | M24 |                                  | 725 |   |

注: 1. 本表只适用于单盘式盘式制动器的制动盘。

2. 制动盘按结构分为A型与B型。A型是盘与轮毂为一体,分为实体制动盘(代号为S)、直通风道制动盘(代号为Z)和曲线通风道制动盘(代号为Q),其代号分别为:ASP、AZP、AQP; B型为盘与轮毂可拆卸连接,盘也分实体、直通风道制动盘,曲线通风道制动盘,其代号分别为: BSP、BZP、BQP。

3. 制动盘不要求与图示结构完全相符,但必须符合所给定的尺寸。

4. 制动盘的材料分铸造与锻造(或钢板制)。铸造时其牌号有: ZG310-570、ZG42CrMo、QT450-10、QT600-3; 锻造时其牌号有: 45、60、35CrMoV。

5.  $d_4$ 、 $d_7$ 的圆度公差为其直径公差的1/2, 盘摩擦面对轴孔中心线的全跳动为轴孔的公差。

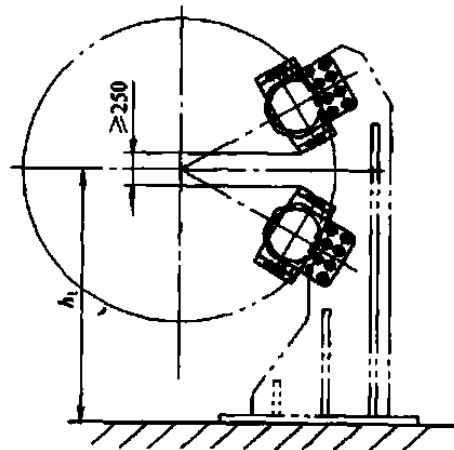
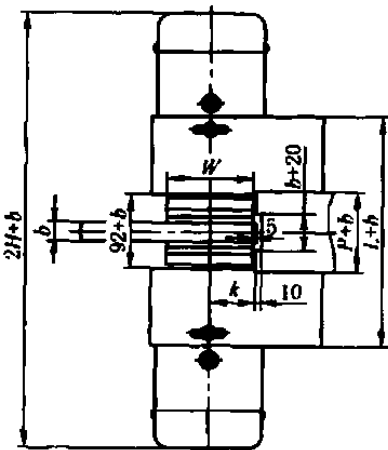
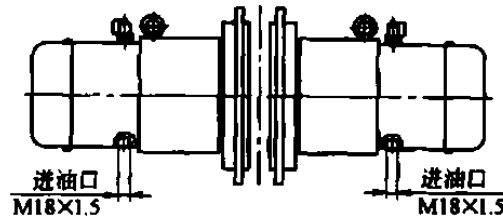
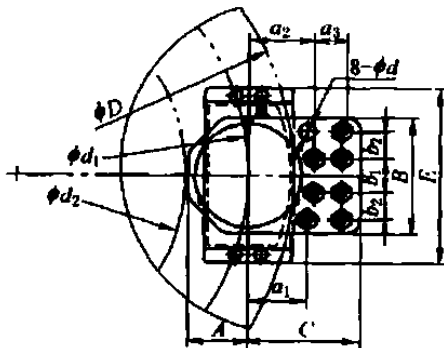
6. 盘摩擦表面粗糙度 $R_a$ 为 $3.2\mu m$ ,  $d_4$ 和 $d_7$ 表面粗糙度 $R_a$ 为 $1.6\mu m$ ,  $d_6$ 及其他部位表面粗糙度 $R_a$ 为 $6.3\mu m$ 。

7. 铸造和锻造的钢质材料制动盘进行调质处理时, 硬度为273~302HB。摩擦表面如需淬火, 淬硬层深度为2~3mm, 硬度为35~45HRC。

8. 制动盘需要作静平衡, 静平衡应使制动盘在其外径上的偏心残留量小于下列两值中的较大值:

a. 0.005kg; b. 制动盘和相匹配轮毂等附件重量的0.2%。

### 液压钳盘式制动器



安装方式  
 $h_1$ 由用户确定

#### 应用范围:

1. 大中型起重机、港口装卸机械起升机构以及臂架俯仰机构低速轴的紧急安全制动。
2. 矿用卷扬机、提升机工作制动和紧急安全制动。
3. 大中型倾斜式皮带运输机驱动机构的工作制动和紧急安全制动。
4. 缆车和索缆起重机驱动机构的安全制动。

#### 主要设计特点:

1. 常闭式设计, 安全可靠; 特制碟簧施力制动, 液压驱动释放。
2. 动作灵敏, 闭合(上闸)时间短。
3. 出厂时均设置有开闸限位开关和衬垫磨损极限限位开关, 可进行联锁保护和故障显示(采用PLC控制时)。
4. 高性能无石棉硬质摩擦衬垫, 摩擦系数稳定, 不损伤制动盘且对水介质和盐雾(海水)不敏感。
5. 合理的密封结构设计和进口名牌密封件。效果好、寿命长。
6. 安装位置灵活, 使用、调整、维护简单。

表 6-4-43

| 产品型号  | 夹紧力 $F$<br>/kN | 释放压力<br>/MPa | 开闭油量<br>/mL | 退距<br>/mm | 摩擦因数 $\mu$ | 安全螺栓/强度值<br>/力矩    | 不含支架<br>质量/kg | 制动力矩 $M$<br>/N·m |
|-------|----------------|--------------|-------------|-----------|------------|--------------------|---------------|------------------|
| SB50  | 50             | 11           | 15          | 2         | 0.4        | 8-M20/12.9/750N·m  | 90            | $M = F\mu d_1$   |
| SB100 | 100            | 12           | 50          | 2         | 0.4        | 8-M24/12.9/1000N·m | 150           |                  |
| SB160 | 160            | 12           | 70          | 2         | 0.4        | 8-M30/12.9/1500N·m | 310           |                  |
| SB250 | 250            | 13           | 95          | 2         | 0.4        | 8-M36/12.9/2500N·m | 552           |                  |

| 产品型号  | A   | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | a <sub>3</sub> | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | B   | C   | d    | n | k  | P   | L   | E   | W   | H   |
|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | mm  |                |                |                |                |                |     |     |      |   |    |     |     |     |     |     |
| SB50  | 77  | 77             | 90             | 38             | 38             | 38             | 154 | 150 | 20.5 | 8 | 56 | 102 | 300 | 240 | 110 | 299 |
| SB100 | 95  | 95             | 105            | 45             | 55             | 45             | 190 | 180 | 25   | 8 | 71 | 102 | 348 | 286 | 140 | 345 |
| SB160 | 110 | 120            | 135            | 65             | 70             | 65             | 260 | 235 | 31   | 8 | 87 | 106 | 412 | 370 | 170 | 398 |
| SB250 | 130 | 120            | 160            | 75             | 80             | 75             | 300 | 275 | 37   | 8 | 87 | 106 | 456 | 370 | 170 | 459 |

| 产品型号  | 与制动盘有关的尺寸 |  |    |                |                |       |
|-------|-----------|--|----|----------------|----------------|-------|
|       | b         |  |    | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> |       |
| mm    |           |  |    |                |                |       |
| SB50  | 20        |  | 30 | 36             | D-120          | D-300 |
| SB100 | 20        |  | 30 | 36             | D-150          | D-380 |
| SB160 | 20        |  | 30 | 36             | D-180          | D-440 |
| SB250 | 20        |  | 30 | 36             | D-180          | D-480 |

*d<sub>1</sub> 为理论摩擦直径, d<sub>2</sub> 为允许最大卷筒或连接板外径*

注：生产厂家为江西华伍起重电器有限公司。

PD 系列气动盘式制动器

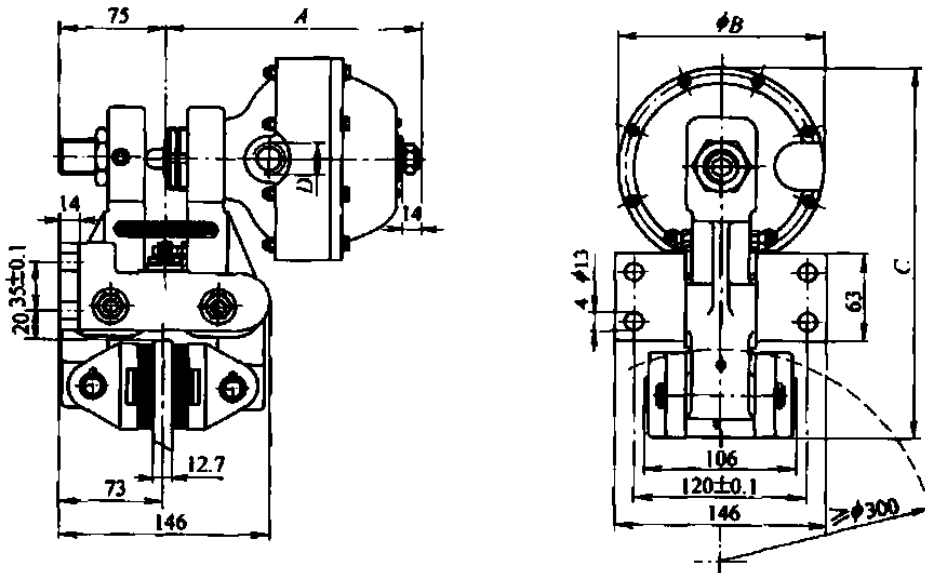


表 6-4-44

| 型号    | A   | φB  | C   | D        | 制动衬垫允许磨损厚度 | 制动衬垫总厚度 | 质量/kg |
|-------|-----|-----|-----|----------|------------|---------|-------|
|       | mm  |     |     |          |            |         |       |
| PDA5  | 176 | 144 | 266 | 1/2" gas | 11         | 14      | 12    |
| PDA10 | 204 | 190 | 290 | 1/2" gas | 11         | 14      | 15.5  |

续表

技术参数

| 制动盘径 | PDA5 |           |                    | PDA10 |           |                    |
|------|------|-----------|--------------------|-------|-----------|--------------------|
|      | 弹簧数量 | 制动力 $F/N$ | 制动力矩 $M/N \cdot m$ | 弹簧数量  | 制动力 $F/N$ | 制动力矩 $M/N \cdot m$ |
| 300  | 8    | 5250      | 615                | 8     | 10400     | 1215               |
|      | 6    | 3937      | 460                | 6     | 7800      | 910                |
|      | 4    | 2625      | 305                | 4     | 5200      | 605                |
|      | 2    | 1312      | 153                | 2     | 2600      | 305                |
| 356  | 8    | 5250      | 760                | 8     | 10400     | 1300               |
|      | 6    | 3937      | 570                | 6     | 7800      | 1125               |
|      | 4    | 2625      | 380                | 4     | 5200      | 750                |
|      | 2    | 1312      | 190                | 2     | 2600      | 375                |
| 406  | 8    | 5250      | 890                | 8     | 10400     | 1760               |
|      | 6    | 3937      | 665                | 6     | 7800      | 1325               |
|      | 4    | 2625      | 445                | 4     | 5200      | 880                |
|      | 2    | 1312      | 225                | 2     | 2600      | 440                |
| 457  | 8    | 5250      | 1025               | 8     | 10400     | 2030               |
|      | 6    | 3937      | 770                | 6     | 7800      | 1525               |
|      | 4    | 2625      | 510                | 4     | 5200      | 1015               |
|      | 2    | 1312      | 255                | 2     | 2600      | 505                |
| 514  | 8    | 5250      | 1175               | 8     | 10400     | 2330               |
|      | 6    | 3937      | 880                | 6     | 7800      | 1745               |
|      | 4    | 2625      | 585                | 4     | 5200      | 1165               |
|      | 2    | 1312      | 295                | 2     | 2600      | 585                |
| 610  | 8    | 5250      | 1430               | 8     | 10400     | 2830               |
|      | 6    | 3937      | 1070               | 6     | 7800      | 2120               |
|      | 4    | 2625      | 715                | 4     | 5200      | 1415               |
|      | 2    | 1312      | 360                | 2     | 2600      | 710                |
| 711  | 8    | 5250      | 1690               | 8     | 10400     | 3350               |
|      | 6    | 3937      | 1265               | 6     | 7800      | 2510               |
|      | 4    | 2625      | 845                | 4     | 5200      | 1675               |
|      | 2    | 1312      | 425                | 2     | 2600      | 840                |

特别提示:表中所列制动力和制动力矩,对于新制动衬垫,只有在衬垫与制动盘良好磨合(贴合面积达30%以上)后方可达到。

操作气压及气量

| 制动弹簧数              | 8                   | 6   | 4   | 2   |
|--------------------|---------------------|-----|-----|-----|
| 最小释放(闭)气压/bar      | 5                   | 3.8 | 2.5 | 1.3 |
| 气量/dm <sup>3</sup> | PDA5:0.3, PDA10:0.7 |     |     |     |

注:生产厂家为江西华伍起重电器有限公司。

### 5.1.2 全盘式制动器结构及产品

全盘式制动器结构紧凑,摩擦面积大、制动转矩大,但散热条件差,装拆不如钳盘式方便,采用扇形摩擦片

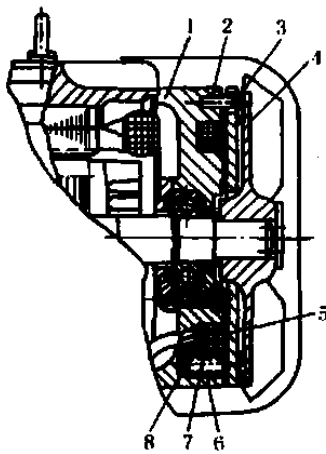


图 6-4-12 常闭单盘式制动器

1—尾盖; 2—柱销; 3—摩擦环; 4—风扇;  
5—动铁芯; 6—弹簧; 7—线圈; 8—垫片

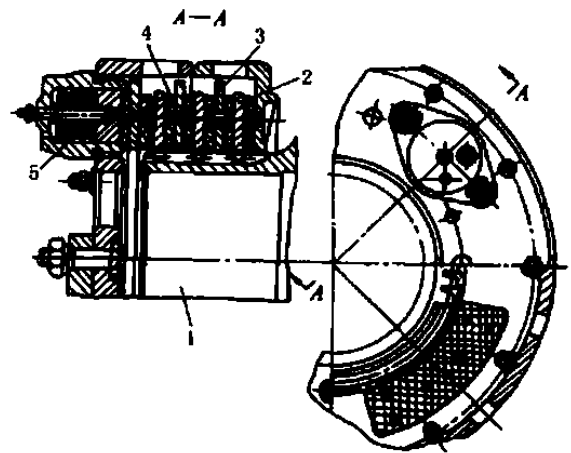


图 6-4-13 多盘式制动器

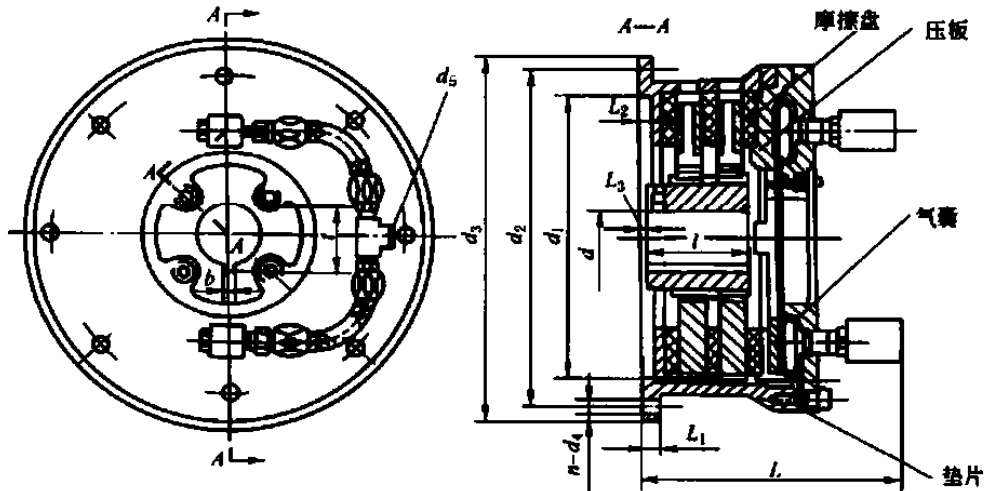
1—转动轴; 2—动盘; 3—定盘;  
4—摩擦片; 5—弹簧



(图 6-4-13) 较全环摩擦片更换方便。改变垫片厚度可调节弹簧的压缩量, 可调节制动转矩。径向尺寸有限时, 可采用多盘式来增大制动转矩。多用于电动机上。

图 6-4-12 为常闭单盘式制动器, 动铁芯 5 兼作制动盘, 可沿柱销做轴向移动, 风扇 4 上装有摩擦环 3, 电机尾盖 1 上装有线圈 7 和弹簧 6, 线圈 7 通电后, 动铁芯 5 被吸合而松闸, 转子运转。图 6-4-13 为采用扇形摩擦片的多盘式制动器, 当线圈 (图中未示出) 通电后, 弹簧 5 被压缩, 动片与定片间出现间隙, 松闸。

QPZ 型气动盘式制动器 (摘自 JB/ZQ 4076—1997)



标记示例:

额定制动转矩为 4160N·m, 型号为 QPZ5 的气动盘式制动器的标记为:

QPZ5 制动器 JB/ZQ 4076—1997

表 6-4-45

| 型号    | 额定制动力矩<br>/N·m | 许用<br>转速<br>$n_p/r \cdot \text{min}^{-1}$ | d<br>(H7) | l   | d <sub>1</sub><br>(H8) | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | d <sub>5</sub> | L <sub>m</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | b  | t     | n  | 转动惯量<br>(轴套和<br>内盘)<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg |
|-------|----------------|---|-----------|-----|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|----|---|-----------|
|       |                |   |           |     |                        |                |                |                |                |                |                |                |                |    |       |    |   |           |
| QPZ1  | 312            | 1800                                      | 45        | 82  | 190                    | 203            | 220            | 9              | M20×1.5        | 210            | 6              | 1.5            | 2              | 14 | 48.8  | 4  | 0.141                                     | 20        |
| QPZ2  | 660            | 1750                                      | 55        | 82  | 220                    | 280            | 310            | 13.5           | M20×1.5        | 226            | 13             | 6              | 8              | 16 | 59.3  | 6  | 0.409                                     | 32        |
| QPZ3  | 1540           | 1400                                      | 63        | 110 | 295                    | 375            | 400            | 17.5           | M20×1.5        | 262            | 16             | 10             | 6              | 18 | 67.4  | 6  | 0.1748                                    | 75        |
| QPZ4  | 2680           | 1200                                      | 80        | 114 | 370                    | 445            | 470            | 17.5           | Rel/2          | 276            | 16             | 10             | 10             | 22 | 85.4  | 8  | 0.4458                                    | 105       |
| QPZ5  | 4160           | 1100                                      | 100       | 120 | 410                    | 510            | 540            | 17.5           | Rel/2          | 284            | 16             | 10             | 10             | 28 | 106.4 | 12 | 0.7612                                    | 148       |
| QPZ6  | 6320           | 1000                                      | 120       | 120 | 470                    | 560            | 590            | 17.5           | Rel/2          | 297            | 16             | 10             | 11             | 32 | 127.4 | 12 | 1.2159                                    | 171       |
| QPZ7  | 8600           | 900                                       | 130       | 130 | 540                    | 648            | 685            | 17.5           | Rel/2          | 319            | 19             | 8              | 19             | 32 | 137.4 | 12 | 2.3849                                    | 264       |
| QPZ8  | 15100          | 700                                       | 150       | 130 | 20                     | 730            | 760            | 17.5           | Rel/2          | 330            | 19             | 6              | 19             | 36 | 158.4 | 12 | 3.9608                                    | 365       |
| QPZ9  | 16800          | 650                                       | 160       | 175 | 700                    | 800            | 830            | 17.5           | Rel/2          | 355            | 19             | 6              | 19             | 40 | 169.4 | 16 | 6.9500                                    | 426       |
| QPZ10 | 32000          | 600                                       | 180       | 180 | 775                    | 900            | 940            | 22             | Rel/2          | 364            | 19             | 6              | 19             | 45 | 190.4 | 18 | 10.2606                                   | 640       |
| PQZ11 | 49600          | 500                                       | 220       | 230 | 925                    | 1065           | 1105           | 22             | Rel/2          | 400            | 22             | 5              | 16             | 50 | 231.4 | 18 | 26.4713                                   | 905       |

注: 1. 额定制动力矩系气囊压力 0.5MPa 时的转矩。

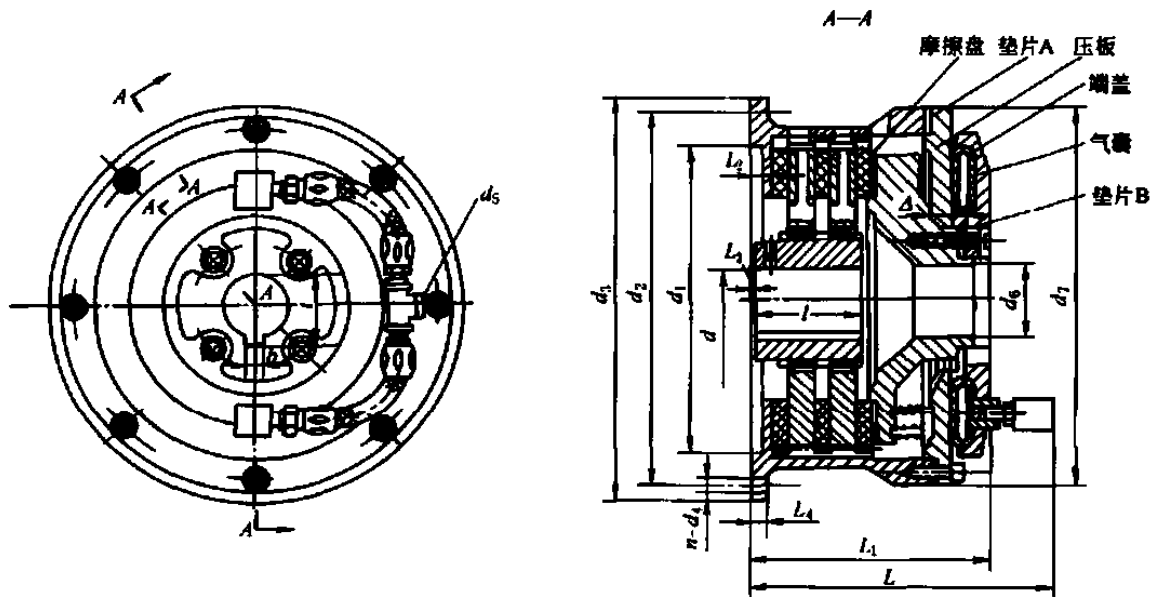
2. 工作环境温度 -20 ~ 80℃。

3. 制动器出厂和使用前, 应调整各摩擦盘之间的最小总间隙。调整前, 先测量压板的位置, 然后给气囊进气, 使各摩擦盘和内盘压紧。再测量压板的位置, 两次测量值之差即为各盘之间的总间隙。最小总间隙见下表, 所测量的最小总间隙不符合表中规定时, 可增加或减少半圆形垫片的数量, 当由于磨损使间隙大于于表中规定的最大值时应更换摩擦盘。

| 制动器型号                        | 最小总间隙<br>/mm | 最大总间隙<br>/mm | 制动器型号                         | 最小总间隙<br>/mm | 最大总间隙<br>/mm |
|------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| QPZ1<br>QPZ2                 | 2.2          | 10           | QPZ7<br>QPZ8<br>QPZ9<br>QPZ10 | 4.5          | 16           |
| QPZ3<br>QPZ4<br>QPZ5<br>QPZ6 |              |              | 3.4                           |              |              |
| QPZ11                        | 7.5          | 19           |                               |              |              |

4. 生产厂家为中国重型机械研究院机械装备厂。

## QPBZ 型气动盘式制动器 (摘自 JB/ZQ 4149—1997)



标记示例:

额定制动转矩为  $2100\text{N}\cdot\text{m}$ , 型号为 QPBZ5 的气动盘式制动器的标记为:

QPBZ5 制动器 JB/ZQ 4149—1997

表 6-4-46

| 型号     | 额定制动力矩<br>$/\text{N}\cdot\text{m}$ | 许用转速<br>$n_p/r\cdot\text{min}^{-1}$ | $d$<br>(H7) | $l$ | $d_1$<br>(H8) | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$   | $d_6$ | $d_7$ | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $b$ | $t$   | $n$ | 转动惯量(轴套和内盘)<br>$/\text{kg}\cdot\text{m}^2$ | 质量<br>$/\text{kg}$ |
|--------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----|---------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|--|--------------------|
|        |                                    |                                     |             |     |               |       |       |       |         |       |       |     |       |       |       |       |     |       |     |  |                    |
| QPBZ1  | 260                                | 2500                                | 45          | 82  | 190           | 203   | 220   | 9     | M20×1.5 | 50    | 224   | 244 | 163   | 1.5   | 2     | 6     | 14  | 48.8  | 4   | 0.0141                                     | 25                 |
| QPBZ2  | 420                                | 1900                                | 55          | 82  | 220           | 280   | 310   | 13.5  | M20×1.5 | 50    | 283   | 272 | 191   | 6     | 8     | 13    | 16  | 59.3  | 6   | 0.0409                                     | 37                 |
| QPBZ3  | 700                                | 1360                                | 63          | 110 | 295           | 375   | 400   | 17.5  | M20×1.5 | 77    | 375   | 298 | 218   | 10    | 6     | 16    | 18  | 67.4  | 6   | 0.175                                      | 95                 |
| QPBZ4  | 1700                               | 1070                                | 80          | 114 | 370           | 445   | 470   | 17.5  | Rel/2   | 98    | 445   | 334 | 254   | 10    | 10    | 16    | 22  | 85.4  | 8   | 0.446                                      | 135                |
| QPBZ5  | 2100                               | 950                                 | 100         | 120 | 410           | 510   | 540   | 17.5  | Rel/2   | 112   | 508   | 342 | 262   | 10    | 10    | 16    | 28  | 106.4 | 12  | 0.761                                      | 204                |
| QPBZ6  | 3300                               | 840                                 | 120         | 120 | 470           | 560   | 590   | 17.5  | Rel/2   | 120   | 559   | 354 | 273   | 10    | 11    | 16    | 32  | 127.4 | 12  | 1.216                                      | 216                |
| QPBZ7  | 5000                               | 720                                 | 130         | 130 | 540           | 648   | 685   | 17.5  | Rel/2   | 158   | 632   | 385 | 305   | 8     | 19    | 19    | 32  | 137.4 | 12  | 2.385                                      | 341                |
| QPBZ8  | 8600                               | 630                                 | 150         | 130 | 620           | 730   | 760   | 17.5  | Rel/2   | 210   | 736   | 388 | 308   | 6     | 19    | 19    | 36  | 158.4 | 12  | 3.961                                      | 435                |
| QPBZ9  | 11000                              | 560                                 | 160         | 175 | 700           | 800   | 830   | 17.5  | Rel/2   | 210   | 787   | 400 | 319   | 6     | 19    | 19    | 40  | 169.4 | 16  | 6.950                                      | 552                |
| QPBZ10 | 15000                              | 500                                 | 180         | 180 | 775           | 900   | 940   | 22    | Rel/2   | 210   | 883   | 410 | 329   | 6     | 19    | 19    | 45  | 190.4 | 18  | 10.261                                     | 728                |
| QPBZ11 | 25000                              | 420                                 | 220         | 230 | 925           | 1065  | 1105  | 22    | Rel/2   | 324   | 1042  | 468 | 388   | 6     | 16    | 22    | 50  | 231.4 | 18  | 26.471                                     | 1230               |

注: 1. 制动器打开时, 气囊气压为  $0.5\text{MPa}$ , 气压的极限偏差  $^{+0.05}_{-0}$  MPa。

2. 工作环境温度  $-20\sim 80^\circ\text{C}$ 。

3. 制动器出厂前, 应调整压盖与压板之间的间隙  $\Delta$  (见图)。调整前, 先测量端盖在气囊进气前后的距离, 两次测量值之差即为  $\Delta$  间隙值, 该  $\Delta$  间隙值也就是各摩擦盘之间的总间隙。 $\Delta$  的最小值与最大值参见表 6-4-45 注 3 表中对应型号的数值。当所测得的最小总间隙值不符合表中的规定时, 可增加或减少半圆形调整垫片 A 的数量。当由于磨损使间隙大于表中规定的最大值时应更换摩擦盘。

4. 通过垫片 B 调整时, 使气囊在未通气之前, 压板与端盖处于接触且不受力状态。

5. 生产厂家同表 6-4-45 注。

### 5.1.3 锥盘式制动器结构及产品

锥盘式是全盘式的变型，图 6-4-14 为应用于电动机的锥盘式制动器结构。当电动机启动时，产生一轴向磁拉力。推动锥形转子向右，并压缩弹簧 2，使得带风扇叶片的内锥盘 5 与电机壳后端盖的外锥盘 3 脱离接触，于是松闸，电机运转。反之，紧闸，电机停止。

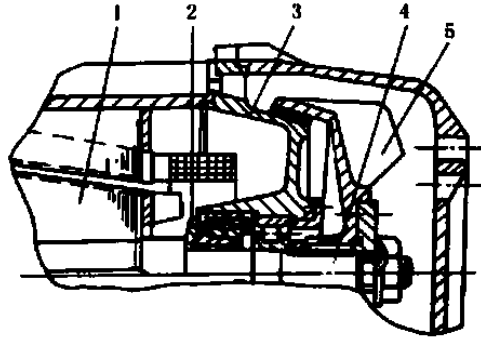


图 6-4-14 锥盘式制动器

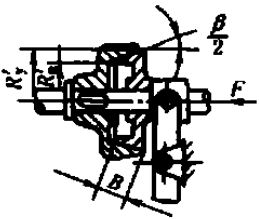
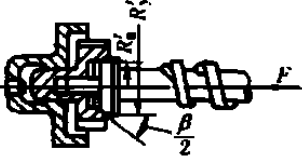
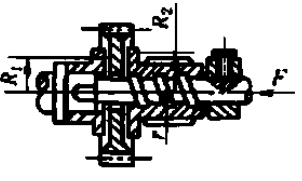
1—电动机；2—弹簧；3—电动机尾盖外锥盘；4—电动机轴；5—电机风扇及内锥盘

## 5.2 盘式制动器的设计计算

表 6-4-47

| 计算简图         | 计算内容  | 计算公式  | 说明  |
|--------------|---|---|---|
| <p>圆盘式</p>   | 轴向推力 $F$<br>摩擦盘有效半径 $R_0$                     | $F = \frac{T}{\mu R_0} \text{ (N)}$ $R_0 = \frac{2 R_1^2 - R_2^2}{3 R_1^2 + R_2^2} \text{ (mm)}$ 当 $R_1 \leq 1.8 R_2$ 时，可取<br>$R_0 = \frac{R_1 + R_2}{2} \text{ (mm)}$ $m = \frac{4F}{p' \pi d^2}$                                      | $T$ ——计算制动转矩， $N \cdot mm$<br>$R_1, R_2$ ——有效摩擦面的外、内半径， $R_1$ 取 $1.2 \sim 2.5 R_2$ ， $R_2$ 取结构允许的最小值<br>$n$ ——摩擦副数目<br>$\mu$ ——摩擦因数，见表 6-4-5<br>$p'$ ——工作油压，MPa<br>$d$ ——活塞直径，mm<br>$R$ ——点盘中心到制动盘旋转中心的距离，mm                |
| <p>点盘常开式</p> | 总轴向推力 $F$<br>点盘装置的副数 $X$<br>摩擦块的压强 $p$        | $F = \frac{T}{\mu R} \text{ (N)}$ $X = \frac{F}{P}$ $P = p A' \text{ (N)}$ $p = \frac{F}{A} \leq p_p \text{ (MPa)}$   | $P$ ——每副点盘装置的推力，N<br>$A'$ ——单缸的摩擦块面积， $mm^2$<br>$A$ ——摩擦面积总和， $mm^2$<br>$p_p$ ——许用压强，MPa，见表 6-4-5<br>$m$ ——分泵或液压缸个数<br>$S$ ——制动安全系数，见表 6-4-3  |
| <p>点盘常闭式</p> | 总轴向推力 $F$<br>单缸正压力 $F_1$<br>松闸时作用在弹簧上的力 $F_2$ | $F = S \frac{T}{\mu R} \text{ (N)}$ $F_1 = \frac{F}{m} \text{ (N)}$ $F_2 = F_1 + W_1 \text{ (N)}$ $W_1 = \frac{C \epsilon}{n_1} + W$ $D = \sqrt{\frac{4 F_1}{\pi p'} + d_1^2} \text{ (mm)}$ $p = \frac{F_1}{A'} \leq p_p \text{ (MPa)}$ | $C$ ——弹簧刚度， $N/mm$<br>$\epsilon$ ——退距，mm<br>$n_1$ ——螺旋弹簧数目<br>$W$ ——缸内各运动部分的摩擦阻力，N<br>$d_1$ ——活塞轴径，mm<br>$W_1$ ——弹簧外力，N<br>$D$ ——液压缸内径，mm<br>$R_1', R_2'$ ——摩擦面的外、内半径，mm<br>取 $R_1' = (1.2 \sim 1.6) R_2'$ ， $R_2'$ 由结构限制决定 |

续表

| 计算简图   | 计算内容                                   | 计算公式   | 说明  |
|--|--|--|---|
| <p>锥盘式</p>        | 轴向推力 $F$<br>摩擦锥面有效宽度 $B$               | $F = \frac{T_1 \sin \frac{\beta}{2}}{\mu R_s} \quad (\text{N})$ $R_s = \frac{R_1' + R_2'}{2} \quad (\text{mm})$ $B \geq \frac{F}{2\pi R_s \sin \frac{\beta}{2} p_p} \quad (\text{mm})$                         | $\rho$ ——摩擦角<br>$\frac{\beta}{2} > \rho + (2^\circ \sim 3^\circ)$<br>$T_1$ ——载荷力矩, $\text{N} \cdot \text{mm}$<br>$R_0$ ——蜗轮节圆半径, $\text{mm}$<br>$r$ —— $\frac{1}{2}$ 螺紋中径, $\text{mm}$<br>$\alpha$ ——螺紋角, ( $^\circ$ )<br>$\rho'$ ——螺紋副摩擦角潤滑条件好时 $\rho' = 2^\circ \sim 3^\circ$<br>$R_1$ ——摩擦盘 1 的平均半径, $\text{mm}$<br>$R_2$ ——摩擦盘 2 的平均半径, $\text{mm}$<br>$\eta_1, i_1$ ——由电动机到制动轴的效率和传动比<br>$T_1$ ——螺旋式载荷自制制动器摩擦面间的摩擦力矩<br>$T_1 = (0.15 \sim 0.5) T_0$<br>$T'$ ——螺旋副的摩擦阻力矩<br>通常 $T' = (0.1 \sim 0.3) T_1$<br>通常 $T_0 = (0.3 \sim 0.6) T_1$ |
| <p>蜗杆式载荷自制</p>    | 轴向推力 $F$                               | $F = \frac{T_1}{R_0} \quad (\text{N})$ (其他计算同锥盘式)  |   |
| <p>螺旋式载荷自制</p>  | 轴向推力 $F$<br>保证重物悬吊条件<br>重物下降所需力矩 $T_0$ | $F = \frac{T_1}{r \tan(\alpha + \rho') + \mu R_2} \quad (\text{N})$ $\mu(R_1 + R_2) \geq [r \tan(\alpha + \rho') + \mu R_1] \eta_1^2$ $T_0 = (T_1 - T') \frac{1}{i_1 \eta_1} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$ |   |

## 6 其他制动器

### 6.1 磁粉制动器

#### 6.1.1 磁粉制动器的结构及工作原理

磁粉制动器主要利用磁粉磁化时所产生的剪力来制动,其特点是磁粉链抗剪力与磁粉磁化程度成正比,即制动转矩的大小与绕组中的激磁电流的大小成正比。但电流大到使磁粉达到磁饱和时,转矩增长速度就会减慢,见图 6-4-15,此外,磁粉的装满程度也影响转矩的特性。

图 6-4-16 为一磁粉制动器。为了便于安装激磁绕组 3,固定部分做成装配式,由 2 及 5 组成。固定与转动部分薄壁圆筒 7 之间的间隙中填充磁粉。由转动部分薄壁圆筒 7 与非磁性铸铁套筒 1 键接成被制动件。为了防止磁通短路,特装一非磁性圆盘 4。固定部分 2 上铸有散热片,由风扇 8 强迫通风冷却。

这种制动器体积小,质量轻,具有恒转矩性,制动平稳,激磁功率小且制动转矩与转动件的转速无关。但磁粉会引起零件磨损。用于机械设备的制动,张力控制和调节转矩等自动控制及各种机器的驱动系统中。

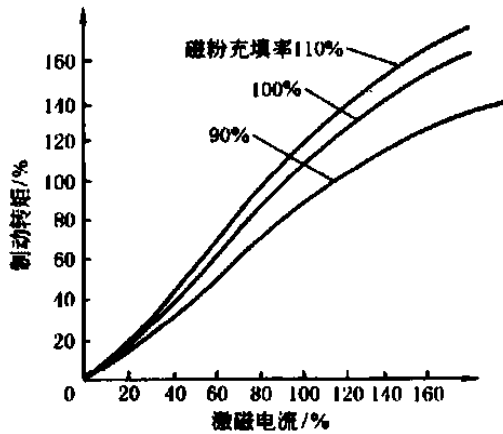


图 6-4-15 制动转矩与激磁电流特性

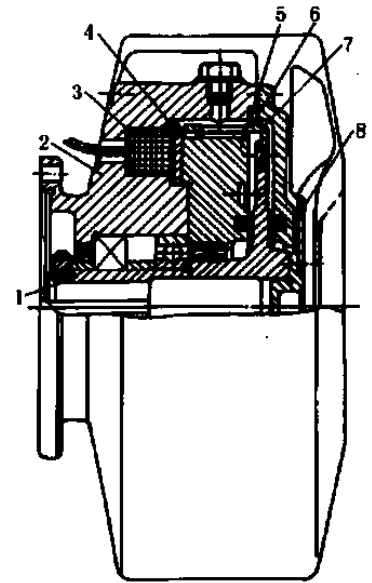


图 6-4-16 磁粉制动器

1—非磁性特殊套筒；2,5—固定部分；  
3—激磁绕组；4—非磁性圆盖；6—磁粉；  
7—薄壁圆筒；8—风扇

6.1.2 磁粉制动器的性能参数及产品尺寸

FZ 型磁粉制动器 (摘自 JB/T 5989)

表 6-4-48 磁粉制动器的基本性能参数 (摘自 JB/T 5989—1992)

| 型 号        | 公称转矩 $T_n$<br>/N·m | 75℃时线圈                     |                            |                         | 许用同步<br>转速 $n_p$<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>$J$ /kg·m <sup>2</sup> | 自冷式                         |                             |  | 风冷式                    |                                | 液冷式 |  |
|------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|------------------------|--------------------------------|-----|--|
|            |                    | 最大<br>励磁<br>电压 $U_m$<br>/V | 最大<br>励磁<br>电流 $I_m$<br>/A | 时间常<br>数 $T_{lr}$<br>/s |  |                                | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W<br>≥ | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W<br>≥ | 风量<br>/m <sup>3</sup> ·<br>min <sup>-1</sup> | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W | 液量<br>/L·<br>min <sup>-1</sup> |     |  |
| FZ0.5□     | 0.5                | 24                         | ≤0.40                      | ≤0.035                  | 1500   | $6.6 \times 10^{-5}$           | 8                           | —                           | —  | —                      | —                              | —   |  |
| PZ1□       | 1                  |                            | ≤0.54                      | ≤0.04                   |  | $1.78 \times 10^{-4}$          | 15                          | —                           | —  | —                      | —                              |     |  |
| FZ2.5□     | 2.5                |                            | ≤0.64                      | ≤0.052                  |  | $3.4 \times 10^{-4}$           | 40                          | —                           | —  | —                      | —                              |     |  |
| FZ5□       | 5                  |                            | ≤1.2                       | ≤0.066                  |  | $7.6 \times 10^{-4}$           | 70                          | —                           | —  | —                      | —                              |     |  |
| FZ10□      | 10                 |                            | ≤1.4                       | ≤0.11                   |  | $1.43 \times 10^{-3}$          | 110                         | 200                         | 0.2  | —                      | —                              |     |  |
| FZ25□·□/□  | 25                 |                            | ≤1.9                       | ≤0.11                   |  | $4.5 \times 10^{-3}$           | 150                         | 340                         | 0.4  | —                      | —                              |     |  |
| FZ50□·□/□  | 50                 |                            | ≤2.8                       | ≤0.12                   |  | $1.2 \times 10^{-2}$           | 260                         | 400                         | 0.7  | 1200                   | 3.0                            |     |  |
| FZ100□·□/□ | 100                |                            | ≤3.6                       | ≤0.23                   | $4 \times 10^{-2}$                           | 420                            | 800                         | 1.2                         | 2500   | 6.0                    |                                |     |  |
| FZ200□·□/□ | 200                |                            | ≤3.8                       | ≤0.33                   | 1000   | 0.104                          | 720                         | 1400                        | 1.6  | 3800                   | 9.0                            |     |  |
| FZ400□·□/□ | 400                | ≤5.0                       | ≤0.44                      | 0.273                   |  | 900                            | 2100                        | 2.0                         | 5200   | 15                     |                                |     |  |

续表

| 型号          | 公称转矩 $T_n$<br>/N·m | 75℃时线圈                 |                        |                      | 许用同步<br>转速 $n_s$<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 转动惯量<br>$J$ /kg·m <sup>2</sup> | 自冷式                         | 风冷式                         |  | 液冷式                    |                                |
|-------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|------------------------|--------------------------------|
|             |                    | 最大励磁<br>电压 $U_m$<br>/V | 最大励磁<br>电流 $I_m$<br>/A | 时间常<br>数 $T_n$<br>/s |  |                                | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W<br>≥ | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W<br>≥ | 风量<br>/m <sup>3</sup> ·<br>min <sup>-1</sup> | 许用滑<br>差功率<br>$P_p$ /W | 液量<br>/L·<br>min <sup>-1</sup> |
| FZ630□·□/□  | 630                | 80                     | ≤1.6                   | ≤0.47                | 1000   | 0.53                           | 1000                        | 2300                        | 2.4  | —                      | —                              |
| FZ1000□·□/□ | 1000               |                        | ≤1.8                   | ≤0.57                | 750  | 0.93                           | 1200                        | 3900                        | 3.2  | —                      | —                              |
| FZ2000□·□/□ | 2000               |                        | ≤2.2                   | ≤0.80                |  | 2.44                           | 2000                        | 6300                        | 5.0  | —                      | —                              |

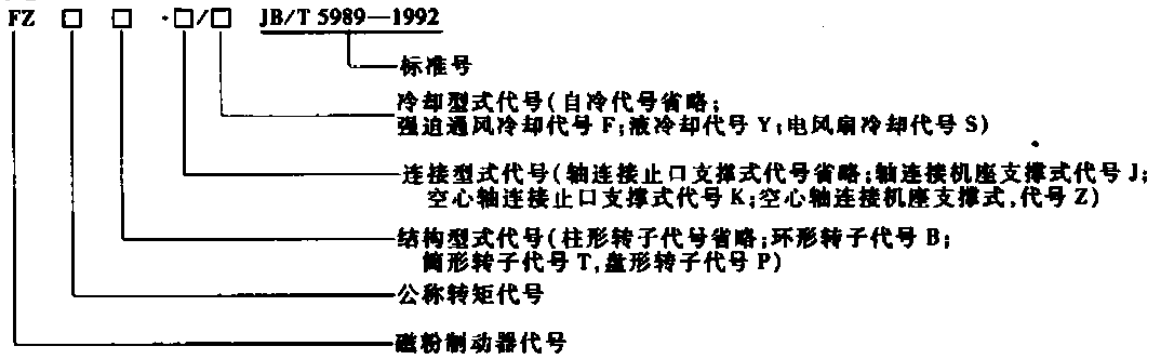
注：1. 工作条件：环境温度 -5 ~ 40℃，空气最大相对湿度为 90%（平均温度为 25℃ 时），周围介质无爆炸危险，无腐蚀性金属，无破坏绝缘的尘埃，无油雾；

2. 制动器用于海拔高度不超过 2500m。用于制动或快速制动的产品采用直流稳压电源；用于调节转矩的产品推荐用直流可测恒流电源或专用的电子微控制制品。

3. 产品的安全系数  $K_s$ ：工业产品  $K_s > 1.3$ ；调节产品  $K_s > 1.5$ ；快速产品  $K_s > 2.0$ （安全系数  $K_s$  是最大转矩与公称转矩之比）。

4. 磁粉制动器的轴伸按 GB/T 1569 的规定，键按 GB/T 1095 的规定，轴孔和键槽按 GB/T 3852 的规定。

5. 型号意义：



6. 生产厂家为北京航空航天大学自动控制系、武汉汉阳船厂磁粉离合器分厂、江苏海安机器厂、宁波控制器厂、莱州磁粉离合器厂、第一重型机器集团机电设备厂。

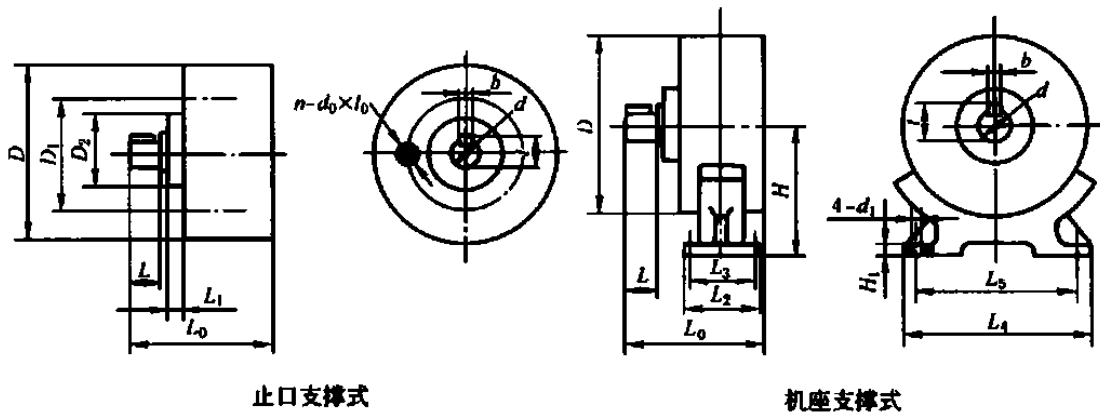


表 6-4-49 轴连接、止口支撑式和机座支撑式制动器主要尺寸 (JB/T 5989—1992) mm

| 型号     | 外形尺寸     |     | 连接尺寸        |     |             |     | 止口式安装尺寸 |               |       |     |       | 机座支撑式安装尺寸 |       |       |       |       |     |       |       |    |
|--------|----------|-----|-------------|-----|-------------|-----|---------|---------------|-------|-----|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|----|
|        | $L_0$    | $D$ | $d$<br>(h7) | $L$ | $b$<br>(p7) | $t$ | $D_1$   | $D_2$<br>(g7) | $L_1$ | $n$ | $d_0$ | $l_0$     | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $H$ | $H_1$ | $d_1$ |    |
| FZ2.5□ | FZ2.5□·J | 104 | 120         | 10  | 20          | 3   | 11.2    | 64            | 42    | 8   | 6     | M5        | 10    | 70    | 50    | 120   | 100 | 80    | 8     | 7  |
| FZ5□   | FZ5□·J   | 114 | 134         | 12  | 25          | 4   | 13.5    | 64            | 42    | 10  | 6     | M5        | 10    | 70    | 50    | 140   | 120 | 90    | 10    | 7  |
| FZ10□  | FZ10□·J  | 129 | 152         | 14  | 25          | 5   | 16      | 64            | 42    | 13  | 6     | M6        | 10    | 90    | 60    | 150   | 120 | 100   | 13    | 10 |
| FZ25□  | FZ25□·J  | 148 | 182         | 20  | 36          | 6   | 22.5    | 78            | 55    | 15  | 6     | M6        | 10    | 100   | 70    | 180   | 150 | 120   | 15    | 12 |
| FZ50□  | FZ50□·J  | 182 | 219         | 25  | 42          | 8   | 28      | 100           | 74    | 23  | 6     | M6        | 10    | 110   | 80    | 210   | 180 | 145   | 15    | 12 |

| 型号      |           | 外形尺寸  |     | 连接尺寸        |     |             |      | 止口式安装尺寸 |               |       |     |       | 机座支撑式安装尺寸 |       |       |       |       |     |       |       |
|---------|-----------|-------|-----|-------------|-----|-------------|------|---------|---------------|-------|-----|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
|         |           | $L_0$ | $D$ | $d$<br>(h7) | $L$ | $b$<br>(p7) | $t$  | $D_1$   | $D_2$<br>(g7) | $L_1$ | $n$ | $d_0$ | $l_0$     | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $H$ | $H_1$ | $d_1$ |
| FZ100□  | FZ100□.J  | 232   | 290 | 30          | 58  | 8           | 33   | 140     | 100           | 25    | 6   | M10   | 15        | 140   | 100   | 290   | 250   | 185 | 20    | 12    |
| FZ200□  | FZ200□.J  | 267   | 335 | 35          | 58  | 10          | 38   | 150     | 110           | 25    | 6   | M10   | 15        | 160   | 120   | 330   | 280   | 210 | 22    | 15    |
| FZ400□  | FZ400□.J  | 329   | 398 | 45          | 82  | 14          | 48.5 | 200     | 130           | 33    | 6   | M10   | 20        | 180   | 130   | 390   | 330   | 250 | 27    | 19    |
| FZ630□  | FZ630□.J  | 395   | 480 | 60          | 105 | 18          | 64   | 410     | 460           | 35    | 6×2 | M12   | 25        | 210   | 150   | 480   | 410   | 290 | 33    | 24    |
| FZ1000□ | FZ1000□.J | 435   | 540 | 70          | 105 | 20          | 74.5 | 460     | 510           | 40    | 6×2 | M12   | 25        | 220   | 160   | 540   | 470   | 330 | 38    | 24    |
| FZ2000□ | FZ2000□.J | 525   | 660 | 80          | 130 | 22          | 85   | 560     | 630           | 40    | 6×2 | M12   | 30        | 230   | 170   | 660   | 580   | 390 | 45    | 24    |

注：表中  $D$ 、 $L_0$ 、 $H_1$  为推荐尺寸。

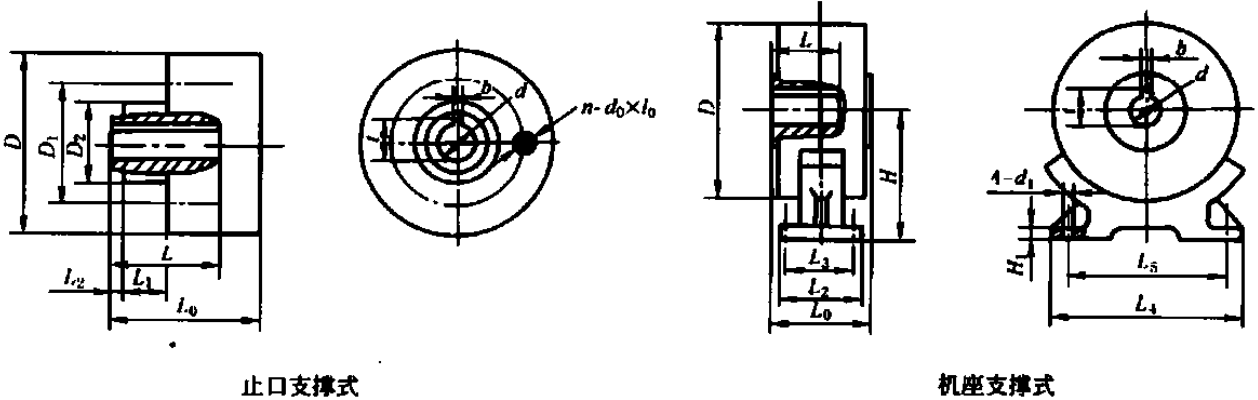


表 6-4-50 空心轴连接、止口支撑式和机座支撑式制动器主要尺寸 (JB/T 5989—1992)

mm

| 型号    | 外形尺寸     |     | 安装尺寸        |       |             |       |       |       |       | 连接尺寸        |     |             |       |      |
|-------|----------|-----|-------------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-----|-------------|-------|------|
|       | $L_0$    | $D$ | $D_1$       | $D_2$ | $L_1$       | $L_2$ | $n$   | $d_0$ | $l_0$ | $d$<br>(H7) | $L$ | $b$<br>(F7) | $t$   |      |
| 止口支撑式 | FZ5□.K   | 80  | 130         | 90    | 70          | 10    | 2     | 6     | M5    | 10          | 12  | 27          | 4     | 13.8 |
|       | FZ10□.K  | 90  | 160         | 94    | 74          | 13    | 2     | 6     | M6    | 10          | 13  | 30          | 6     | 20.8 |
|       | FZ25□.K  | 100 | 180         | 120   | 100         | 15    | 2     | 6     | M6    | 10          | 20  | 38          | 6     | 22.8 |
|       | FZ50□.K  | 120 | 220         | 130   | 110         | 23    | 4     | 6     | M6    | 10          | 30  | 60          | 8     | 33.3 |
|       | FZ100□.K | 140 | 290         | 150   | 110         | 25    | 4     | 6     | M10   | 15          | 35  | 60          | 10    | 38.3 |
|       | FZ200□.K | 165 | 340         | 200   | 160         | 25    | 6     | 6     | M10   | 15          | 45  | 84          | 14    | 48.8 |
|       | FZ400□.K | 210 | 398         | 200   | 160         | 33    | 6     | 6     | M12   | 20          | 50  | 84          | 14    | 53.8 |
| 型号    | 外形尺寸     |     | 连接尺寸        |       |             |       | 安装尺寸  |       |       |             |     |             |       |      |
|       | $L_0$    | $D$ | $d$<br>(H7) | $L$   | $b$<br>(F7) | $t$   | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$       | $H$ | $H_1$       | $d_1$ |      |
| 机座支撑式 | FZ5□.Z   | 72  | 130         | 12    | 27          | 4     | 13.8  | 70    | 50    | 140         | 120 | 90          | 10    | 7    |
|       | FZ10□.Z  | 79  | 160         | 18    | 30          | 6     | 20.8  | 90    | 60    | 150         | 120 | 100         | 13    | 10   |
|       | FZ25□.Z  | 87  | 180         | 20    | 38          | 6     | 22.8  | 100   | 70    | 180         | 150 | 120         | 15    | 12   |
|       | FZ50□.Z  | 101 | 220         | 30    | 60          | 8     | 33.3  | 110   | 80    | 210         | 180 | 145         | 15    | 12   |
|       | FZ100□.Z | 119 | 290         | 35    | 60          | 10    | 38.3  | 140   | 100   | 290         | 250 | 185         | 20    | 12   |
|       | FZ200□.Z | 146 | 340         | 45    | 84          | 14    | 48.8  | 160   | 120   | 330         | 280 | 210         | 22    | 15   |
|       | FZ400□.Z | 183 | 398         | 50    | 84          | 14    | 53.8  | 180   | 130   | 390         | 330 | 250         | 27    | 19   |

注：1.  $L_0$ 、 $D$  为推荐尺寸。

2. 止口支撑式中空心轴配合长度不小于  $L$ 。

3. 止口支撑式中空心轴可为通孔，也可为不通孔。

FZ 型磁粉制动器 (山东莱州磁粉离合器厂生产)

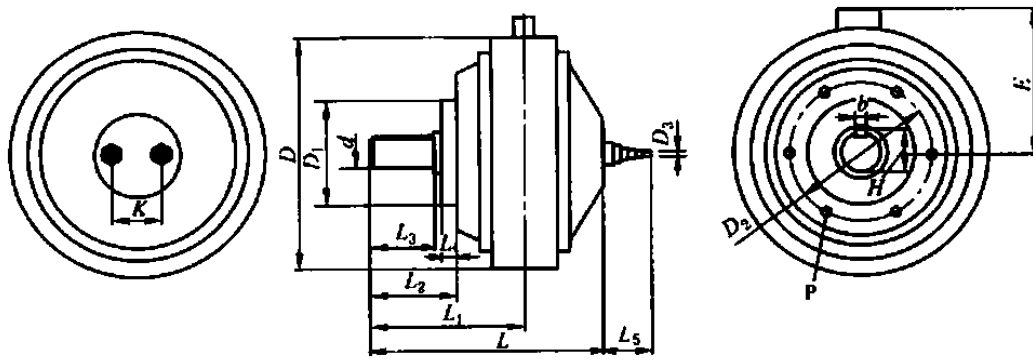


表 6-4-51

| 主要尺寸<br>/mm | 型号    | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | K  | P   |    |    | 键                                     |           |           | E   |
|-------------|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----|-----|----|----|---------------------------------------|-----------|-----------|-----|
|             |       |     |                |                |                |                |                |     |                |                |                |    | 直径  | 数量 | 深度 | H<br>( <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub> ) | b<br>(p7) | d<br>(h7) |     |
|             |       |     |                |                |                |                |                |     |                |                |                |    |     |    |    |                                       |           |           |     |
|             | FZ6   | 128 | 82             | 42             | 22             | 10             | —              | 136 | 50             | 60             | —              | —  | M4  | 6  | 10 | 13.5                                  | 4         | 12        | 93  |
|             | FZ12  | 157 | 97             | 50             | 28             | 12             | —              | 150 | 60             | 76             | —              | —  | M5  | 6  | 12 | 17                                    | 5         | 15        | 100 |
|             | FZ25  | 168 | 111.5          | 60             | 36             | 12             | —              | 170 | 72             | 86             | —              | —  | M5  | 6  | 12 | 22.5                                  | 6         | 20        | 115 |
|             | FZ50  | 211 | 143            | 84             | 58             | 14             | 30             | 195 | 75             | 100            | 13             | 25 | M6  | 6  | 15 | 28                                    | 8         | 25        | 128 |
|             | FZ100 | 227 | 152            | 85             | 58             | 15             | 30             | 240 | 100            | 130            | 13             | 38 | M10 | 6  | 16 | 33                                    | 8         | 30        | 150 |
|             | FZ200 | 288 | 190            | 102            | 70             | 20             | 30             | 300 | 114            | 136            | 13             | 38 | M10 | 6  | 20 | 38                                    | 10        | 35        | 180 |
|             | FZ400 | 340 | 236            | 121            | 90             | 19             | 30             | 350 | 128            | 148            | 13             | 42 | M12 | 6  | 20 | 43                                    | 12        | 40        | 207 |

| 性能参数 | 型号    | 额定转矩<br>/N·m | 线圈(20℃) |      |      | 允许滑差功率   |      | 最高允许转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉量<br>/g |
|------|-------|--------------|---------|------|------|----------|------|--------------------------------|-----------|
|      |       |              | 电压/V    | 电流/A | 阻抗/Ω | 自冷/W     | 水冷/W |                                |           |
|      |       |              |         |      |      |          |      |                                |           |
|      | FZ6   | 6            | 24      | 0.89 | 27   | 70       | —    | 1500                           | 15        |
|      | FZ12  | 12           | 24      | 1    | 24   | 120      | —    | 1500                           | 28        |
|      | FZ25  | 25           | 24      | 1.25 | 19.2 | 130~230  | —    | 1500                           | 30        |
|      | FZ50  | 50           | 24      | 2    | 12   | 150~250  | 830  | 1500                           | 42        |
|      | FZ100 | 100          | 24      | 2.25 | 10.7 | 230~350  | 1100 | 1500                           | 77        |
|      | FZ200 | 200          | 24      | 2.5  | 9.6  | 400~600  | 2000 | 1500                           | 133       |
|      | FZ400 | 400          | 24      | 3.83 | 6.3  | 600~1000 | 3300 | 1500                           | 230       |



FZ-DJ/Y2 型水冷磁粉制动器 (山东莱州磁粉离合器生产)

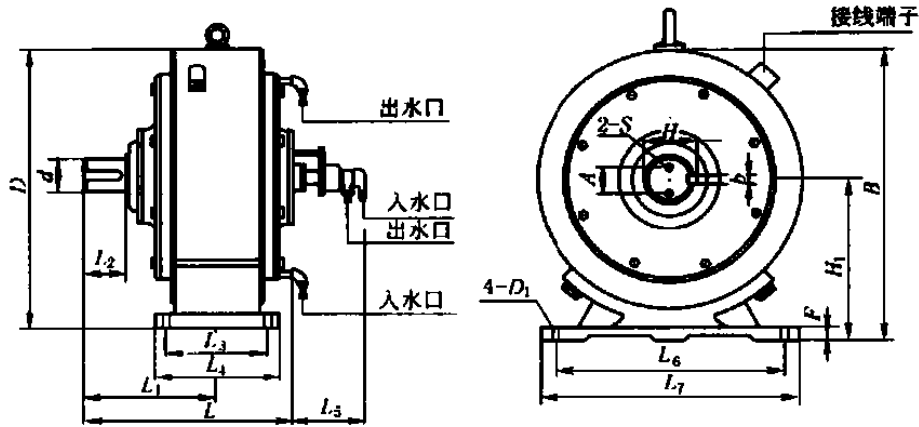


表 6-4-52

| 型号          | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> | L <sub>7</sub> | D   | D <sub>1</sub> | S   | A  | F  | H <sub>1</sub> | B   | 轴                                     |    |           |
|-------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----|----|----------------|-----|---------------------------------------|----|-----------|
|             |     |                |                |                |                |                |                |                |     |                |     |    |    |                |     | H<br>( <sup>0</sup> <sub>-0.3</sub> ) | b  | d<br>(h7) |
| FZ400DJ/Y11 | 270 | 170            | 60             | 140            | 180            | —              | 290            | 330            | 400 | 13             | —   | —  | 20 | 235            | 435 | 43                                    | 12 | 40        |
| FZ630DJ/Y2  | 350 | 223            | 100            | 180            | 220            | 135            | 340            | 400            | 460 | 18             | —   | —  | 26 | 272            | 502 | 53.5                                  | 14 | 50        |
| FZ1500DJ/Y2 | 420 | 260            | 100            | 220            | 260            | 135            | 408            | 470            | 490 | 18             | —   | —  | 28 | 300            | 545 | 85                                    | 22 | 80        |
| FZ2000DJ/Y2 | 540 | 330            | 130            | 250            | 300            | 135            | 460            | 520            | 570 | 22             | —   | —  | 30 | 408            | 693 | 95                                    | 25 | 90        |
| FZ3000DJ/Y2 | 632 | 410            | 140            | 340            | 400            | 198            | 590            | 650            | 760 | 26             | M10 | 50 | 42 | 465            | 845 | 106                                   | 28 | 100       |
| FZ4000DJ/Y2 | 655 | 420            | 140            | 300            | 400            | 198            | 700            | 800            | 820 | 33             | M10 | 50 | 45 | 480            | 890 | 106                                   | 28 | 100       |

| 型号          | 额定转矩<br>/N·m | 线圈(20℃) |       |         | 允许滑差功率/W                   |       | 允许转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉量<br>/g |
|-------------|--------------|---------|-------|---------|----------------------------|-------|------------------------------|-----------|
|             |              | 电压/V    | 电流/A  | 功率/W    | 水量<br>/L·min <sup>-1</sup> | 散热率/W |                              |           |
| FZ400DJ/Y11 | 400          | 24      | 2.69  | 64.5    | 15                         | 5000  | 1000                         | 300       |
| FZ630DJ/Y2  | 630          | 24      | 3.13  | 75      | 2×15                       | 7500  | 1000                         | 490       |
| FZ1500DJ/Y2 | 1500         | 36      | 3     | 108     | 2×20                       | 10000 | 1000                         | 650       |
| FZ2000DJ/Y2 | 2000         | 36      | 6     | 216     | 2×25                       | 12000 | 1000                         | 950       |
| FZ3000DJ/Y2 | 3000         | 48      | 4/75℃ | 192/75℃ | 2×30                       | 20000 | 800                          | 3000      |
| FZ4000DJ/Y2 | 4000         | 48      | 6/75℃ | 288/75℃ | 2×30                       | 30000 | 750                          | 4000      |

主要尺寸

性能参数

FZ-F型风冷磁粉制动器 (山东莱州磁粉离合器厂生产)

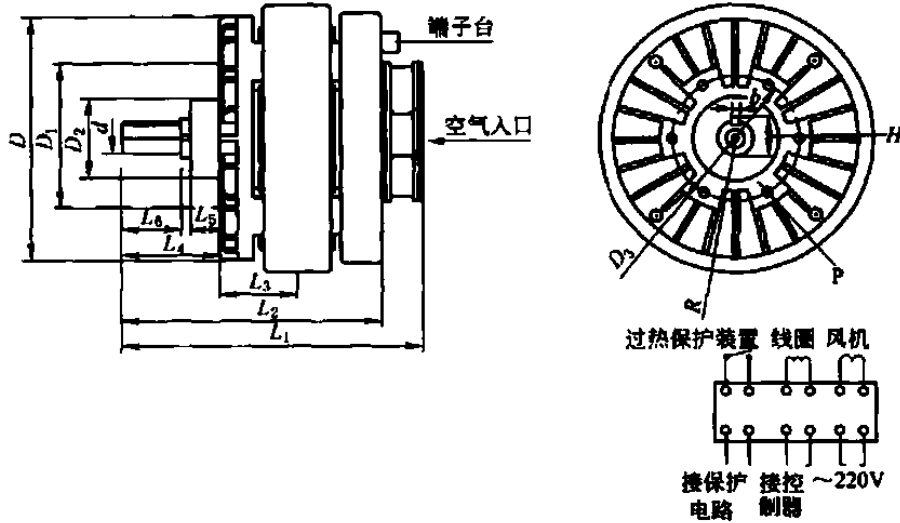


表 6-4-53

| 主要尺寸/mm | 型号<br>FZ-200F2 | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub>               | L <sub>6</sub> | D    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub><br>(g7) | D <sub>3</sub> | P        |      |      | R   |     | 轴                                       |           |           |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|----------------|------|----------------|------------------------|----------------|----------|------|------|-----|-----|---|-----------|-----------|
|         |                |                |                |                |                |                              |                |      |                |                        |                | 直径       | 数量   | 深度   | 直径  | 深度  | H<br>( <sup>0</sup> / <sub>-0.2</sub> ) | b<br>(N9) | d<br>(h7) |
|         |                | 352            | 304            | 85             | 119            | 40                           | 69             | 327  | 174            | 100                    | 150            | M10      | 6    | 15   | M10 | 20  | 38                                      | 10        | 35        |
| 性能参数    | 型号<br>FZ-200F2 | 激磁线圈(75℃)      |                |                |                | 最高转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 磁粉添加量/g        | 冷却风机 |                |                        |                | 允许滑差功率/W |      |      |     |     |   |           |           |
|         |                | 额定转矩<br>/N·m   | 电流/A           |                | 功率/W           |                              |                | 电压/V | 消耗功率/W         | 电流/A                   | 数量             |          |      |      |     |     |   |           |           |
|         |                |                | 200            | 2.70           |                |                              |                |      |                |                        |                |          | 64.8 | 1800 | 225 | 220 | 30                                      | 0.18      | 2         |

## 6.2 电磁制动器和电磁离合制动器

### 6.2.1 简介

电磁制动器或电磁离合制动器的转矩是通过干摩擦面的摩擦产生，其电磁铁线圈由24V直流电控制。图6-4-17是制动器安装在轴上的一种典型结构，定子4安装在机架（图中未示出）上并固定之，轴与法兰轮毂2连接，相对于定子4只能转动，无轴向移动。当轴需要制动时，给定子线圈5通电，定子产生的磁力牵引衔铁盘1压向摩擦垫3（预应力弹簧张紧），完成轴的制动过程。当需要松闸时，定子断电，磁力消失，衔铁盘1在预应力弹簧作用下复位，完成轴的松闸过程。

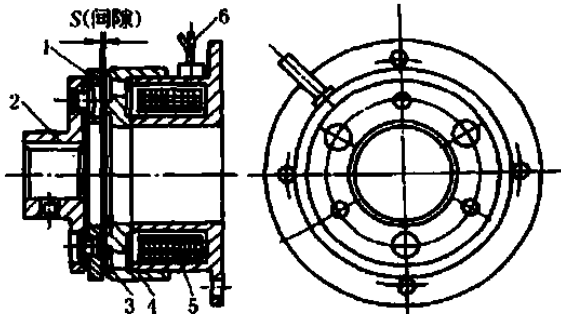


图 6-4-17 电磁制动器

1—衔铁盘；2—法兰轮毂；3—摩擦垫；  
4—定子；5—线圈；6—电线

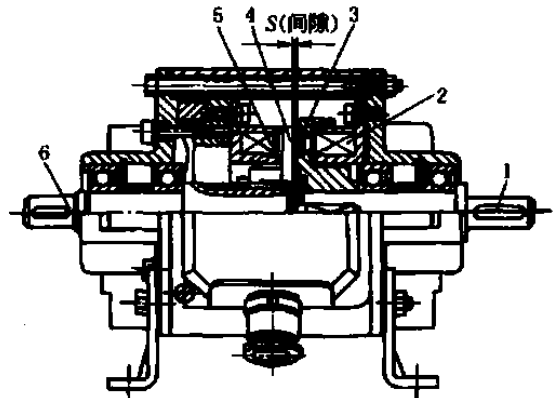


图 6-4-18 电磁离合制动器

1—输入轴；2—离合器定子；3—转子；  
4—衔铁盘；5—制动器定子；6—输出轴

簧的牵引下复位，完成松闸。这种制动器应常检查摩擦副的间隙 $S$ 。制动器常用于包装机械、纺织机械、自动门等机械中。

图6-4-18为电磁离合制动器，它是由电磁离合器（右侧）和电磁制动器（左侧）组成。其输入轴1同电动机相连，使离合器转子3旋转；当离合器处于合的工作状态时，就可以通过被吸引的衔铁盘4带动输出轴6转动，此时，左侧制动器处于松闸状态。当制动器工作时，制动器定子5吸引衔铁盘4，使输出轴6制动，此时离合器处于离的工作状态。摩擦垫采用抗磨损无石棉的材料，衔铁盘的惯量很小，使装置有高的操作频率，能实现快速反应。可将三相异步电动机装在输入轴，或将减速器装在输出轴，实现模块式设计的多种传动型式。天津机床电器有限公司已有电磁制动器与电磁离合制动器的系列产品。本篇第3章第5.4.3节中有其部分产品。

## 6.2.2 电磁制动器产品

### DHD2 快速型失电制动器

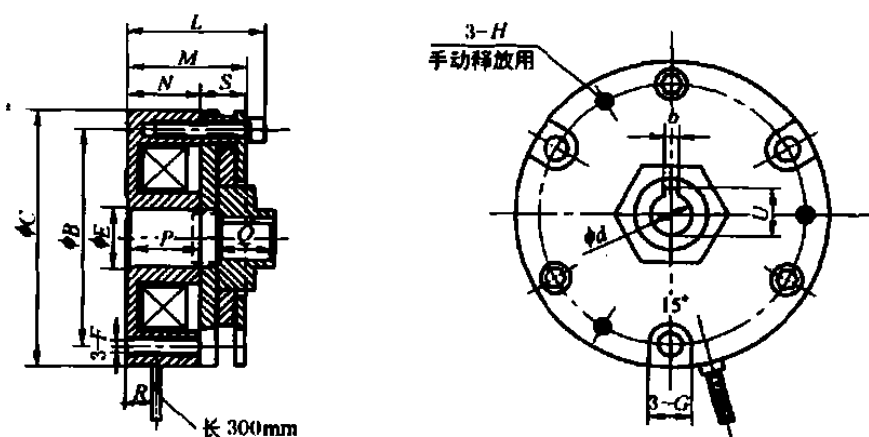


表 6-4-54

| 型号          |     | DHD2-2 |   | DHD2-4 |   | DHD2-8 |   | DHD2-16 |   | DHD2-30 |   | DHD2-50 |   | DHD2-100 |   | DHD2-200 |  |
|-------------|-----|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|----------|---|----------|--|
| 参数          |     | 2      |   | 4      |   | 8      |   | 16      |   | 30      |   | 50      |   | 100      |   | 200      |  |
| 静摩擦扭矩/N·m   |     | 24     |   | 24     |   | 24     |   | 24      |   | 24      |   | 24      |   | 24       |   | 24       |  |
| 励磁电压/DC-V   |     | 90     |   | 90     |   | 90     |   | 90      |   | 90      |   | 90      |   | 90       |   | 90       |  |
| 功率(20℃)/W   |     | 10     |   | 13     |   | 15     |   | 18      |   | 23      |   | 27      |   | 33       |   | 45       |  |
| 接通(释放)时间/ms |     | 35     |   | 45     |   | 55     |   | 70      |   | 100     |   | 120     |   | 180      |   | 250      |  |
| 断开(制动)时间/ms |     | 12     |   | 12     |   | 15     |   | 25      |   | 35      |   | 50      |   | 65       |   | 90       |  |
| 质量/kg       |     | 0.5    |   | 0.85   |   | 1.2    |   | 1.9     |   | 3.6     |   | 5.2     |   | 7.9      |   | 12.3     |  |
| B           | /mm | 68     |   | 74     |   | 85     |   | 108     |   | 112     |   | 130     |   | 150      |   | 170      |  |
| C           |     | 77     |   | 85     |   | 97     |   | 117     |   | 125     |   | 145     |   | 165      |   | 187      |  |
| E           |     | 20     |   | 20     |   | 25     |   | 40      |   | 49      |   | 62      |   | 62       |   | 62       |  |
| F           |     | 4.5    |   | 4.5    |   | 5.5    |   | 5.5     |   | 6.6     |   | 9       |   | 9        |   | 9        |  |
| G           |     | 8      |   | 8      |   | 11     |   | 11      |   | 14      |   | 18      |   | 18       |   | 18       |  |
| H           |     | —      |   | —      |   | —      |   | —       |   | M5      |   | M6      |   | M6       |   | M6       |  |
| L           |     | 30     |   | 32     |   | 35     |   | 41      |   | 53.5    |   | 56.5    |   | 71       |   | 81       |  |
| P           |     | 18     |   | 16     |   | 14     |   | 15      |   | 16      |   | 18      |   | 22       |   | 21       |  |
| M           |     | 25.5   |   | 27.5   |   | 29.5   |   | 34.5    |   | 46      |   | 49      |   | 61       |   | 71       |  |
| N           |     | 15     |   | 16     |   | 17     |   | 19.5    |   | 26      |   | 27      |   | 32       |   | 37       |  |
| Q           |     | 8      |   | 12     |   | 16     |   | 20      |   | 25      |   | 30      |   | 40       |   | 40       |  |
| R           |     | 7      |   | 7.5    |   | 8.5    |   | 8.5     |   | 11      |   | 14      |   | 17       |   | 21       |  |
| S           |     | —      |   | —      |   | —      |   | —       |   | —       |   | —       |   | —        |   | —        |  |
| d           |     | —      |   | —      |   | —      |   | —       |   | —       |   | —       |   | —        |   | —        |  |
| b           | —   |        | — |        | — |        | — |         | — |         | — |         | — |          | — |          |  |
| U           | —   |        | — |        | — |        | — |         | — |         | — |         | — |          | — |          |  |

注：1. 弹簧制动，通电松闸。带六方孔的制动板套在六方套上，可左右滑动。

2. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。

## DHD3 间隙可调型失电制动器

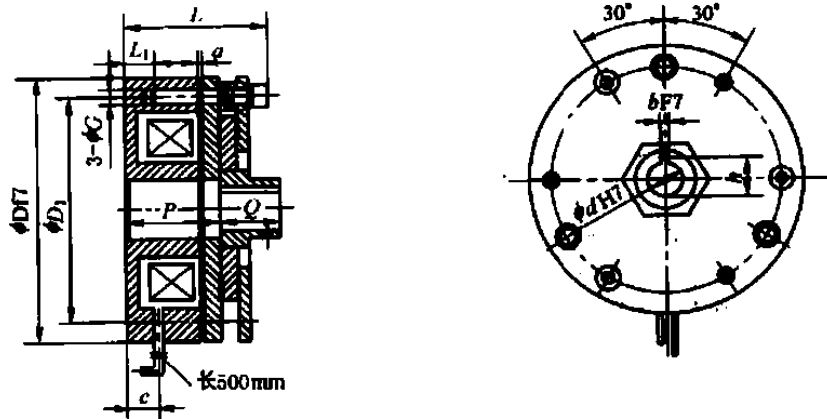


表 6-4-55

| 型号          |     | DHD3-1.2    | DHD3-3.0 | DHD3-6.0 | DHD3-15 | DHD3-30 | DHD3-60 | DHD3-120  | DHD3-240 |
|-------------|-----|-------------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|----------|
| 参数          |     |             |          |          |         |         |         |           |          |
| 静摩擦扭矩/N·m   |     | 1.2         | 3.0      | 6.0      | 15      | 30      | 60      | 120       | 240      |
| 励磁电压/DC-V   |     | 80          |          |          |         |         |         |           |          |
| 功率(20℃)/W   |     | 8           | 12       | 15       | 20      | 28      | 32      |           | 36       |
| 接通(释放)时间/ms |     | 40          |          | 50       | 70      | 100     | 120     |           | 250      |
| 断开(制动)时间/ms |     | 30          |          |          | 40      | 50      | 70      |           | 50       |
| 质量/kg       |     | 1.3         | 1.7      | 2.8      | 3.2     | 5.3     | 7.3     | 8.4       | 14       |
| D17         | /mm | 80          | 90       | 100      | 120     | 140     | 165     |           | 200      |
| D1          |     | 70          | 80       | 88       | 106     | 124     | 146     |           | 178      |
| G           |     | 8           |          | 9.5      |         | 12.5    | 15.5    |           | 19       |
| L           |     | 44          | 48       | 53       | 63      | 72      | 77      | 94        | 112      |
| P           |     | 27          | 30       | 34       | 39      | 46      | 48      |           | 58       |
| Q           |     | 17          | 18       | 19       | 24      | 26      | 29      | 40        | 45       |
| L1          |     | 7           | 10       |          | 15      |         |         |           | 27       |
| c           |     | 8           |          | 7        | 9       | 12      |         |           | 10       |
| a           |     | 0.25 - 0.75 |          |          |         |         |         | 0.5 - 1.0 |          |
| φH7         |     | 8           | 10       | 14       | 18      | 22      | 28      | 32        | 42       |
| φF7         |     | 3           | 4        | 5        | 6       | 8       |         | 10        | 12       |
| h           |     | 9.4         | 11.8     | 16.3     | 20.8    | 25.3    | 31.3    | 35.3      | 45.3     |

注: 1. 弹簧制动, 通电松闸。带六方孔的制动板套在六方套上, 可左右滑动。

2. 生产厂家为北京古德高机电技术有限公司。

## DHD4、DHD5 手动释放型失电制动器 (DHD4 为转矩可调、DHD5 为转矩不可调)

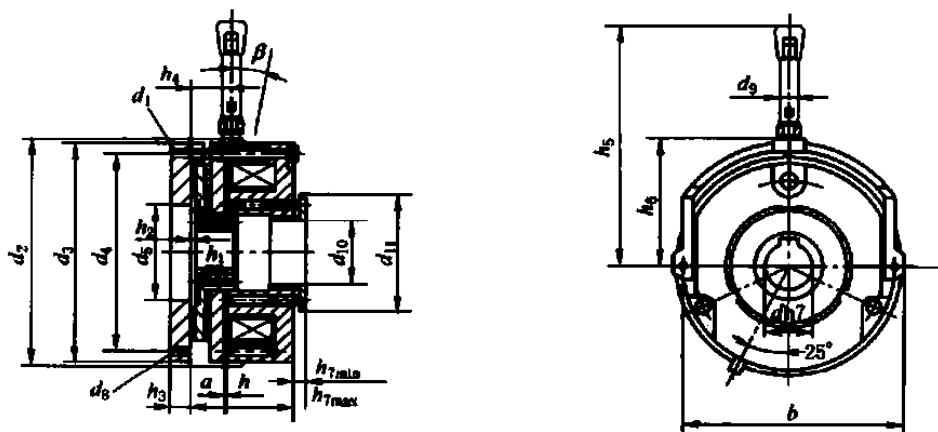


表 6-4-56

| 型号                       | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -4 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -8 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -16 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -32 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -60 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -80 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -150 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -260 | DHD <sub>5</sub> <sup>4</sup> -400 |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 静摩擦转矩/N·m                | ≥4                               | ≥8                               | ≥16                               | ≥40                               | ≥60                               | ≥80                               | ≥150                               | ≥260                               | ≥400                               |
| 励磁电压/DC-V                | 24、96、103、170、180、190、205        |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                    |                                    |                                    |
| 功率(20℃)/W                | 20                               | 25                               | 30                                | 40                                | 50                                | 55                                | 85                                 | 100                                | 110                                |
| 最高转速/r·min <sup>-1</sup> | 3000                             |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   | 1500                               |                                    |                                    |
| 接通(释放)时间/ms              | 45                               | 60                               | 73                                | 111                               | 213                               | 221                               | 272                                | —                                  | 375                                |
| 断开(制动)时间/ms              | 29                               | 32                               | 47                                | 57                                | 38                                | 53                                | 85                                 | —                                  | 219                                |
| h                        | 36.3                             | 42.8                             | 48.4                              | 54.9                              | 65.5                              | 72.5                              | 83.1                               | 97.6                               | 105.7                              |
| h <sub>1</sub>           | 18                               | 20                               | 20                                | 25                                | 30                                | 30                                | 35                                 | 40                                 | 50                                 |
| h <sub>2</sub>           | 1.0                              | 1.5                              | 2                                 | 2                                 | 2                                 | 2.25                              | 2.75                               | 3.5                                | 4.5                                |
| h <sub>3</sub>           | 6                                | 7                                | 9                                 | 11                                | 11                                | 11                                | 11                                 | 11                                 | 12.5                               |
| h <sub>4</sub>           | 16                               | 16.5                             | 28                                | 30                                | 33                                | 38                                | 41                                 | 48                                 | 58                                 |
| h <sub>5</sub>           | 98                               | 111                              | 121                               | 140                               | 165                               | 196                               | 242                                | 276                                | 280                                |
| h <sub>6</sub>           | 54.5                             | 63                               | 74                                | 85                                | 98                                | 113                               | 124                                | 140                                | 172                                |
| β                        | 9°~12°                           | 9°~12°                           | 9°~12°                            | 9°~12°                            | 9°~12°                            | 9°~12°                            | 9°~12°                             | 9°~12°                             | 9°~12°                             |
| h <sub>7min</sub>        | 3                                | 4                                | 5                                 | 5                                 | 5                                 | 6                                 | 6                                  | 8                                  | 8                                  |
| h <sub>7max</sub>        | 5.5                              | 6                                | 9.5                               | 10                                | 11                                | 11.5                              | 15                                 | 18                                 | 18                                 |
| a <sub>标准</sub>          | 0.2                              | 0.2                              | 0.2                               | 0.3                               | 0.3                               | 0.3                               | 0.4                                | 0.4                                | 0.5                                |
| a <sub>实际</sub>          | 0.4                              | 0.4                              | 0.4                               | 0.5                               | 0.5                               | 0.5                               | 0.8                                | 0.8                                | 0.8                                |
| b                        | 88                               | 106.5                            | 132                               | 152                               | 169                               | 194.5                             | 222                                | 258                                | 308                                |
| dh7                      | 11、12                            | 11、12、<br>14、15                  | 11、12、14、<br>15、20                | 20、25                             | 20、25、30                          | 25、30、<br>35、38                   | 30、35、<br>40、45                    | 35、40、<br>45、50                    | 40、45、50、<br>55、60、65、70           |
| d <sub>1</sub>           | 3-M4                             | 3-M5                             | 3-M6                              | 3-M6                              | 3-M8                              | 3-M8                              | 6-M8                               | 6-M10                              | 6-M10                              |
| d <sub>2</sub>           | 91                               | 109                              | 134                               | 155                               | 169                               | 195                               | 222                                | 259                                | 308                                |
| d <sub>3</sub>           | 87                               | 105                              | 130                               | 150                               | 165                               | 190                               | 217                                | 254                                | 302                                |
| d <sub>4</sub>           | 72                               | 90                               | 112                               | 132                               | 145                               | 170                               | 196                                | 230                                | 278                                |
| d <sub>5</sub>           | 31                               | 41                               | 45                                | 52                                | 55                                | 70                                | 77                                 | 90                                 | 120                                |
| d <sub>6</sub>           | 27                               | 32                               | 42                                | 50                                | 60                                | 68                                | 75                                 | 85                                 | 115                                |
| d <sub>8</sub>           | 3~4.5                            | 3~5.5                            | 3~7                               | 3~7                               | 3~9                               | 3~9                               | 6~9                                | 6~11                               | 6~11                               |
| d <sub>9</sub>           | 8                                | 8                                | 10                                | 10                                | 12                                | 12                                | 14                                 | 14                                 | 16                                 |
| d <sub>10</sub>          | 24                               | 26                               | 35                                | 40                                | 52                                | 52                                | 62                                 | 72                                 | 85                                 |
| d <sub>11</sub>          | 52                               | 60                               | 73                                | 82                                | 92                                | 112                               | 116                                | 135                                | 173                                |

注: 1. 手动释放机构、防尘罩、法兰为选购件。

2. 功率(20°)(W)表中数字是指  $V_{DC} = 2.4$  伏下的电功率。

3. 生产厂家同表 6-4-54 注。

### 6.3 人力操纵制动器

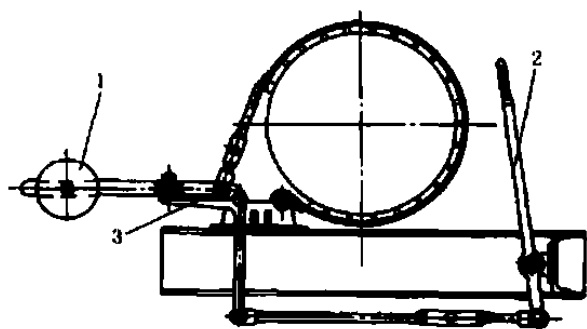


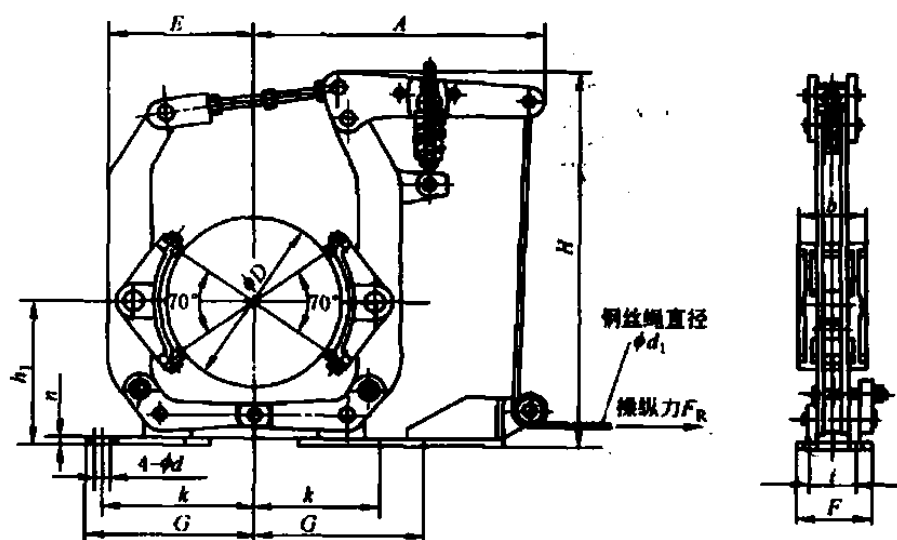
图 6-4-19 手动常闭带式制动器

1—重锤；2—手柄；3—弯杆

人力操纵制动器主要通过杠杆操纵，其优点是结构简单，质量轻，工作可靠。缺点是增力范围小，一般用于小型机械和汽车手动制动器。图 6-4-19 为手动常闭带式制动器，重锤 1 使制动器紧闭，操纵手柄 2 使制动器松闸。

设计杠杆时，应尽量使杠杆受拉，按最大操纵力来设计杠杆传动比。一般手动杠杆操纵力取 160~200N，用脚踏板操纵取 250~300N。表 6-4-57 为 RWK 系列脚踏式常开块式制动器。

RWK 系列脚踏式制动器为人力操纵的常开式制动器，主要用于各种中、小型起重机大车运行机构的减速制动，也可用于其他机械用来减速用。



型号意义：

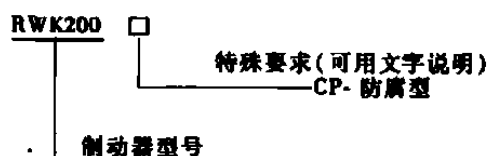


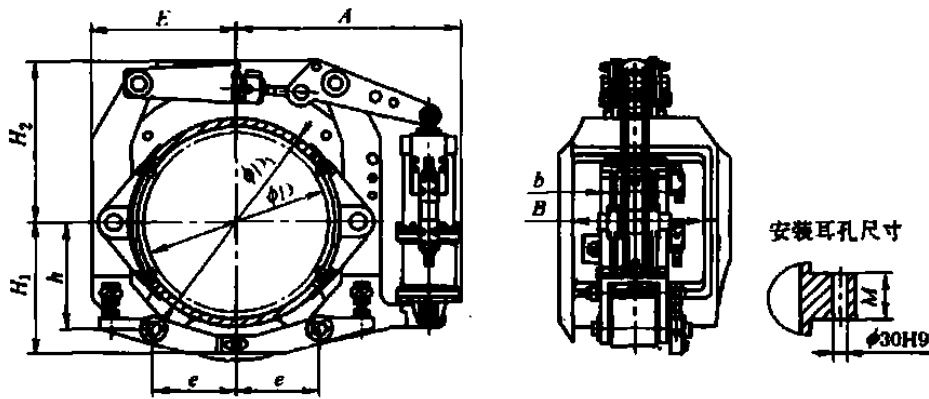
表 6-4-57

技术参数与尺寸

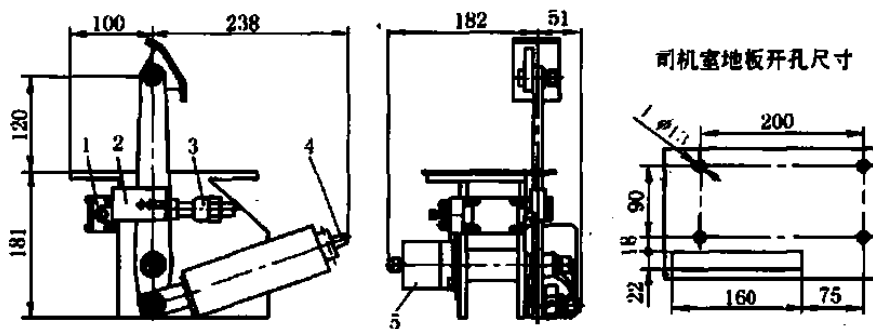
| 制动器型号   | 最大操纵力 $F_R$<br>/N | 最大制动转矩<br>/N·m | 安装及外形尺寸/mm |       |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |       | 质量<br>/kg |
|---------|-------------------|----------------|------------|-------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----------|
|         |                   |                | D          | $h_1$ | k   | i  | d  | n  | b   | G   | F   | E   | A   | H   | $d_1$ |           |
| RWK200  | 315               | 200            | 200        | 160   | 145 | 55 | 14 | 8  | 70  | 165 | 90  | 170 | 340 | 445 | 4     | 23        |
| RWK200A |                   |                |            | 170   | 175 | 60 | 17 |    | 90  | 195 | 100 |     |     |     |       |           |
| RWK315  | 400               | 500            | 315        | 230   | 220 | 80 | 18 | 10 | 110 | 245 | 115 | 260 | 520 | 585 | 4     | 62        |
| RWK300A |                   |                | 300        | 240   | 250 | 80 | 22 |    | 140 | 275 | 130 |     |     |     |       |           |

注：生产厂家为江西华伍起重电器有限公司（地址：江西丰城市第三工业小区）。

**TDWZ 电动回转脚踏操作制动器**



脚踏板尺寸参数



1—踏板动作信号限位；2—限位信号调节板；3—踏板回位止点限位；  
4—踏板力调节螺钉；5—编码器

TDWZ 制动器是采用电气控制脚踏操作的制动器。沿用传统脚踏块式液压制动器的操作优点，结合电动推杆和液压推杆的特点，根据机械运行状态，操作者可通过脚踏板（连接角度传感器）控制制动力矩的施加时间、大小，十分直观。可实现常闭与常开的互相转换，实现任意状态断电制动。该制动器一般水平安装使用。直立安装使用时，按照 JB/ZQ 4388 或 GB/T 6333 加装安装座。

表 6-4-58

| 型号          | 推动器        | 制动力矩/N·m | D   | h   | e   | b   | E   | A   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | M   | B   |
|-------------|------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----|-----|
| TDWZ-300/50 | DTD-500/60 | 400      | 300 | 190 | 135 | 125 | 256 | 475 | 235            | 320            | 380            | 100 | 200 |
| TDWZ-315/50 | DTD-500/60 | 400      | 315 | 190 | 135 | 125 | 256 | 475 | 235            | 320            | 380            | 100 | 200 |
| TDWZ-400/50 | DTD-500/60 | 800      | 400 | 235 | 177 | 140 | 310 | 485 | 294            | 360            | 470            | 100 | 300 |
| TDWZ-400/80 | DTD-800/60 | 1200     | 400 | 235 | 177 | 140 | 310 | 485 | 294            | 360            | 470            | 100 | 300 |

注：生产厂家为长沙·普雷科机电技术有限公司。

图 6-4-20 为脚踏操纵液体传力的常开内张蹄式制动器。这种制动器是脚踏操纵，通过液体传力控制制动蹄 5 压紧制动鼓 7 产生制动转矩。由于结构紧凑，人力控制方便，广泛用于各种运输车辆。内张蹄式制动器的结构与计算可参阅有关书籍。

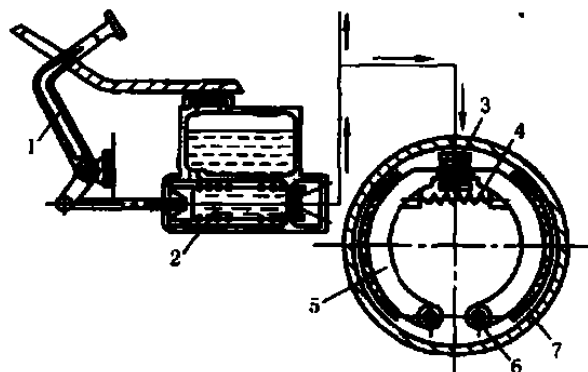


图 6-4-20 脚踏式常开内张蹄式制动器

1—脚踏杠杆；2—液压制动泵；3—制动分泵；4—拉簧；5—制动蹄；6—支承销；7—制动鼓

## 6.4 QGZ-P 型惯性常闭（盘式）制动器（摘自 Q/OKQH001—2001）

### 6.4.1 使用范围及特点

本制动器具有制动器和联轴器两种功能。广泛应用于港口，造船，运输，门座机，堆、取料机等行业中有主动轴和从动件传递转矩的各类机械传动装置的设备。不宜用于起重升降提升等设备。主要型号有 QGZ-PD01T、QGZ-PC3TL 型等。

QGZ-PD01T 型惯性制动器为卧式安装，主要针对移动设备行走制动设计，具有手动打开、动态防风、应力释放、行走制动等功能。主要用于门座式起重机、堆料机、取料机、卸船机、受料车、卸车机等设备中。

QGZ-PC3TL 型惯性制动器为立式法兰封闭连接、自支撑结构，亦具备上述产品功能。与电机、减速机集成一体组成惯性制动减速电机（三合一），已与国内、国际知名品牌的减速机配套成三合一驱动装置。广泛用于堆料机、料缆车、装船机、门座式起重机、取料机、拉矫机、卸船机、星形拔料机、重型卸料车、卸船机等设备。

主要性能特点如下：

- ① 启动不带摩擦负载，操作频率不受限制，但不宜太高；
- ② 纯机械结构，无电器和液压元件，耐高温，不受环境温度影响；
- ③ 摩擦材料磨损均匀，可进行补偿调节，制动力矩不退化；
- ④ 手动打开装置能满足设备在停电或电机不能正常工作时可以手动解除制动，不影响设备正常作业或便于设备滚动挪移及维修；
- ⑤ 当设备作业时遭受阵风的突然袭击，不需要其他装置可实现动态防风。

### 6.4.2 工作原理

(1) QGZ-PD 型惯性制动器的工作原理（见图 6-4-21）

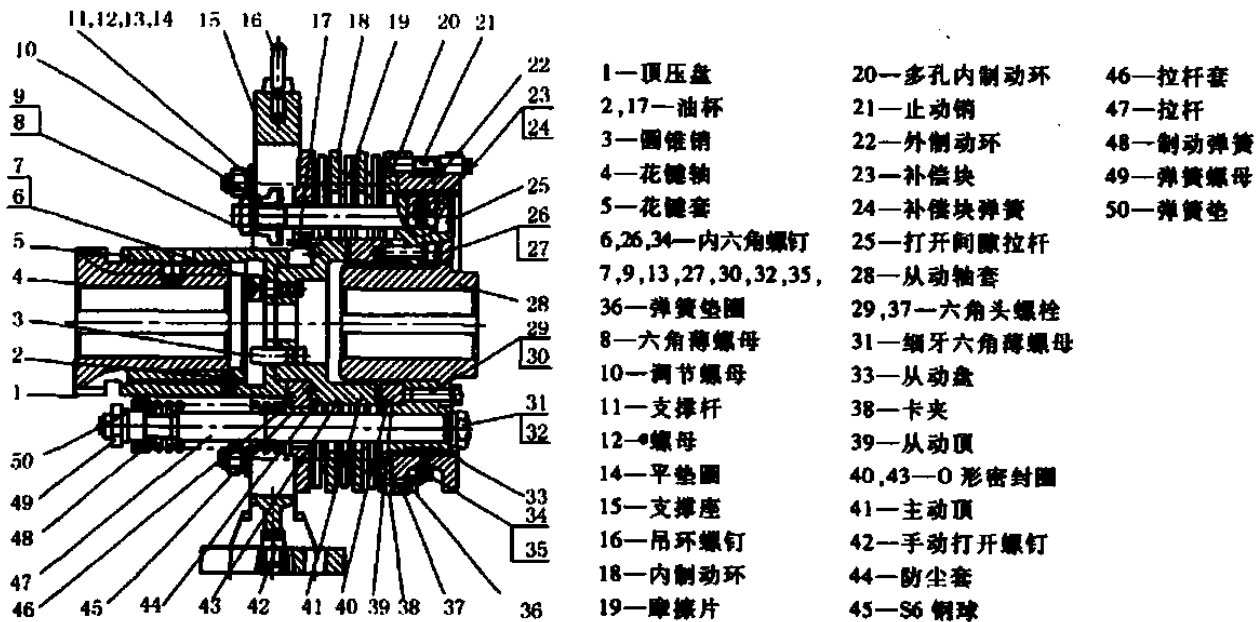


图 6-4-21 QGZ-PD01T 型惯性制动器

电机的驱动转矩，经花键轴 4 带动花键套 5 和主动顶 41 旋转，使主动顶与从动顶 39 相互作用的凹凸螺旋面在产生相对角位移的同时产生相对轴向位移，压缩制动弹簧 48，消除作用在内制动环 18 和摩擦片 19 之间的压紧力（即制动力），解除制动；同时，两凹凸螺旋面紧密贴合，传递转矩，实现联轴器的传动连接功能。

电机断电后，停止输出转矩，主动顶与从动顶之间的凹凸螺旋面的相互作用力消失，制动弹簧被压缩时储存



的能量得以释放,迫使顶压盘1及花键套5复位,从而压紧内制动环和摩擦片,实现制动功能。

(2) QGZ-PC3TL型惯性制动器的的工作原理(见图6-4-22)

电机的驱动转矩,经主动花键轴5带动主动花键套6旋转,同时主动花键套6上的主动顶与从动顶19相互作用的凹凸螺旋面在产生相对角位移的同时产生相对轴向位移,从而带动上摩擦锥9轴向位移,压缩制动弹簧4,与此同时支撑弹簧13使摩擦锥环10浮动,使上摩擦锥9、下摩擦锥11分别与摩擦锥环10脱离从而解除制动。同时,两凹凸螺旋面紧密贴合传递转矩,实现联轴器的传动功能;断电时,电机停止输出转矩,两凹凸螺旋面相互作用力消失,制动弹簧被压缩时储存的能量得以释放,迫使上摩擦锥复位,使上、下摩擦锥压紧摩擦锥环,实现制动。

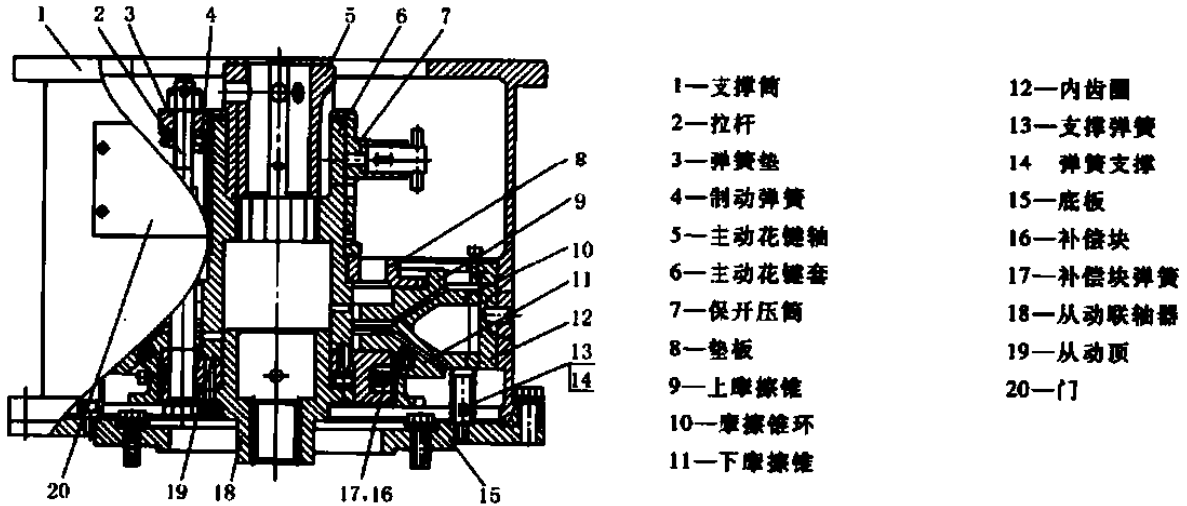


图 6-4-22 QGZ-PC3TL型惯性制动器

6.4.3 安装尺寸、性能参数与产品标记

(1) QGZ-PD01T型制动器的安装尺寸及性能参数

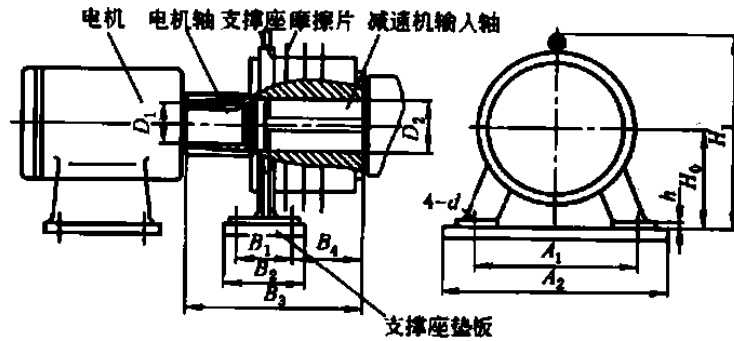


表 6-4-59

| 产品规格            |             | 2°      | 3°      | 4°      | 5°      |
|-----------------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| 许用转矩(T)<br>/N·m | 额定          | 130     | 180     | 260     | 350     |
|                 | 最大          | 270     | 370     | 550     | 750     |
| 制动力矩(M)<br>/N·m | 额定          | 100,200 | 150,300 | 220,450 | 300,600 |
|                 | 最大          | 300     | 450     | 650     | 900     |
| 摩擦片打开间隙 δ/mm    |             | 5       | 5       | 5       | 5       |
| 质量 m/kg         |             | 36      | 44      | 50      | 70      |
| 对应电机系列          | Y(FC > 40%) | 160     | 180     | 200     | 225     |
|                 | Y(FC ≤ 40%) | 132     | 160     | 180     | 200     |

续表

| 产品规格               |              | 2°  | 3°  | 4°  | 5°  |
|--------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| 对应电机系列             | YZR          | 132 | 160 | 180 | 200 |
|                    | YZPB         | 132 | 160 | 180 | 200 |
| 中心高( $H_0$ )/mm    |              | 160 | 180 | 200 | 225 |
| 总高度( $H_1$ )/mm    |              | 346 | 376 | 418 | 461 |
| 工作状态长度( $B_3$ )/mm |              | 278 | 285 | 298 | 334 |
| 支撑座厚度( $h$ )/mm    |              | 15  | 18  | 18  | 20  |
| 支撑座螺孔间距            | ( $A_1$ )/mm | 230 | 244 | 268 | 294 |
|                    | ( $B_1$ )/mm | 60  | 60  | 60  | 70  |
| 支撑座位置( $B_4$ )/mm  |              | 112 | 115 | 127 | 122 |
| 支撑座螺孔孔(4-d)/mm     |              | 13  | 15  | 15  | 17  |
| 支撑座垫板              | ( $A_2$ )/mm | 326 | 346 | 376 | 400 |
|                    | ( $B_2$ )/mm | 110 | 122 | 128 | 138 |

注: 1. 用户订货时应注明产品标记及主、从动端连接的轴孔直径  $D_1$ 、 $D_2$  (轴孔分圆柱孔和圆锥孔) 及键槽尺寸。  
2. 生产厂家为长沙三占惯性制动有限公司。

### (2) QGZ-PC3TL 型制动器的安装尺寸及性能参数

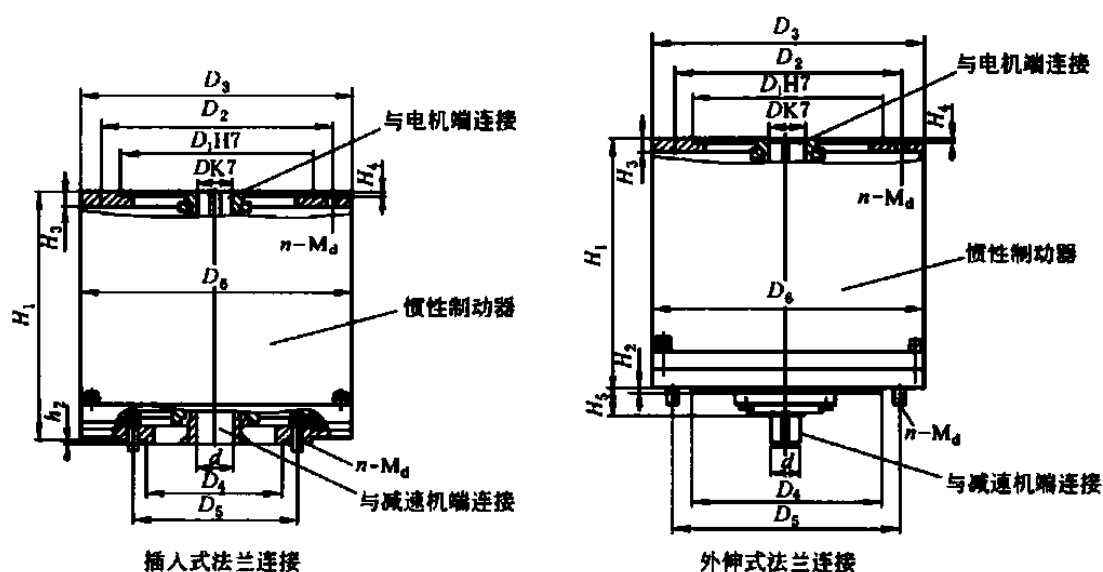


表 6-4-60

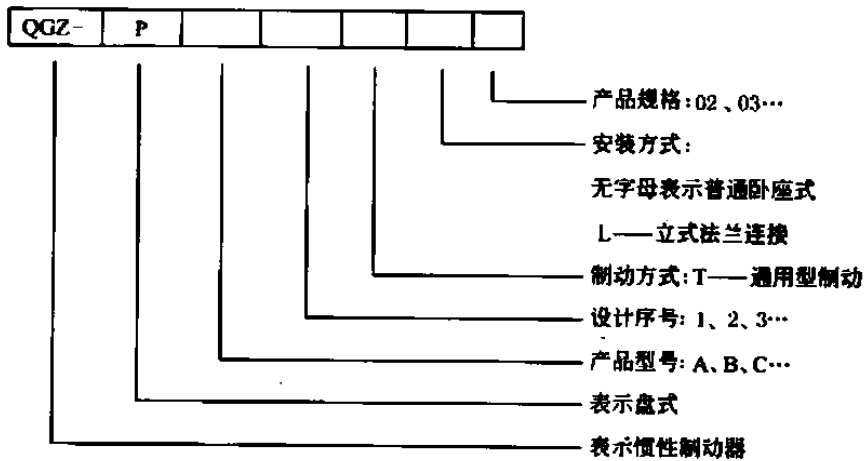
| 规格                 |              | 02        | 03        | 04        |
|--------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 许用转矩 $T/N \cdot m$ | 额定           | 91 ~ 130  | 126 ~ 180 | 182 ~ 260 |
|                    | 最大           | 270       | 370       | 550       |
| 制动力矩 $T/N \cdot m$ | 额定           | 100 ~ 200 | 150 ~ 300 | 220 ~ 450 |
|                    | 最大           | 300       | 450       | 650       |
| 打开间隙 $L/mm$        |              | 4         | 4         | 4         |
| 对应电机系列             | Y (FC > 40%) | 160       | 180       | 200       |
|                    | Y (FC ≤ 40%) | 132       | 160       | 180       |
|                    | YPB          | 132       | 160       | 180       |
|                    | YZR          | 132       | 160       | 180       |
|                    | YZPB         | 132       | 160       | 180       |

| 规格           |          | 02         | 03         | 04         |
|--------------|----------|------------|------------|------------|
| 机身高/mm       | $H_1$    | 281        | 325        | 344        |
| 输入端法兰最大外径/mm | $D_3$    | $\phi 300$ | $\phi 350$ | $\phi 350$ |
| 止口直径/mm      | $D_1 H7$ | $\phi 230$ | $\phi 250$ | $\phi 250$ |
| 止口深/mm       | $H_4$    | 5          | 6          | 6          |
| 螺孔中心距/mm     | $D_2$    | $\phi 265$ | $\phi 300$ | $\phi 300$ |
| 螺孔数量-螺纹规格    | $n-M_4$  | 4-M12      | 4-M16      | 4-M16      |
| 板厚/mm        | $H_3$    | 18         | 20         | 21         |
| 输入轴最大孔径/mm   | $DK7$    | $\phi 38$  | $\phi 48$  | $\phi 55$  |

注：1. 图中  $d$ 、 $D$ 、 $D_4$ 、 $D_5$ 、 $D_6$ 、 $H_2$ 、 $H_3$ 、 $n-M_4$  按用户要求加工。

2. 生产厂家为长沙三占惯性制动有限公司。

### (3) 产品标记



## 参 考 文 献

### 第 1 章

- 1 机械工程手册、电机工程手册编委会. 机械工程手册·机械零部件设计. 第二版. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- 2 余梦生, 吴宗泽主编. 机械零部件手册·造型设计指南. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- 3 辛一行主编. 现代机械设备设计手册. 第 1 卷. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- 4 机械设计手册编委会. 机械设计手册. 第 3 版. 第 3 卷. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- 5 皮萨连科等著(苏). 材料力学手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 1985.

### 第 2 章

- 1 《重型机械标准》编写委员会编. 重型机械标准. 第 3 卷. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- 2 周明衡主编. 联轴器选用手册. 北京: 化学工业出版社, 2001.
- 3 童祖楹等. 液力耦合器. 上海: 上海交通大学出版社, 1988.

### 第 3 章

- 1 机械工程手册, 电气工程手册编委会. 机械工程手册·机械零部件设计. 第 2 版. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- 2 机械设计手册编委会. 机械设计手册. 第 3 版. 第 3 卷. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- 3 现代实用机床设计手册编委会. 现代实用机床设计手册. 第 1 版. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- 4 机械传动装置选用手册编委会. 机械传动装置选用手册. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- 5 阮忠唐主编. 联轴器、离合器设计与选用指南. 北京: 化学工业出版社, 2006.

### 第 4 章

- 1 机械工程手册, 电气工程手册编委会. 机械工程手册·机械零部件设计. 第 2 版. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- 2 机械设计手册编委会. 机械设计手册. 第 3 版. 第 3 卷. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- 3 机械传动装置选用手册编委会. 机械传动装置选用手册. 北京: 机械工业出版社, 1999.





## 第 7 篇 轴 承



**主要撰稿** 丘大谋 诸文俊 徐 华 谢振宇 成大先  
邹舜卿 肖治彭 陶兆荣 邓述慈 王德夫

**审 稿** 王德夫 汪德涛 邹舜卿



# 第 1 章 滑动轴承

## 1 滑动轴承分类、特点与应用

按承载方向分：径向轴承；止推（推力）轴承；径向止推（径向推力）轴承。

按轴承结构分：整体式轴承；剖分式轴承；自位式轴承。

按润滑（摩擦）状态分：流体润滑（流体摩擦）轴承；非完全流体润滑（非完全流体摩擦）轴承；无润滑（干摩擦）轴承。

按润滑剂分：液体润滑轴承；气体润滑轴承；脂润滑轴承；固体润滑轴承。

按轴承材料分：金属轴承；粉末冶金轴承；非金属轴承。

按承载（或润滑）机理分：流体膜（厚膜）承载轴承，如流体动压轴承、流体静压轴承、流体动静压轴承；非完全流体膜（薄膜）承载轴承，如不完全油膜轴承；电力、磁力承载轴承，如静电轴承、磁力轴承；固体膜润滑轴承。

按载荷大小分：轻载轴承（平均压强  $p < 1\text{MPa}$ ）；中载轴承（平均压强  $p = 1 \sim 10\text{MPa}$ ）；重载轴承（平均压强  $p > 10\text{MPa}$ ）。

按速度高低分：低速轴承（轴颈圆周速度  $v < 5\text{m/s}$ ）；中速轴承（轴颈圆周速度  $v = 5 \sim 60\text{m/s}$ ）；高速轴承（轴颈圆周速度  $v > 60\text{m/s}$ ）。

各类滑动轴承的特点与应用见表 7-1-1。

表 7-1-1

| 分类        |        | 特点           | 应用  |  |
|-----------|--------|--------------|---|--|
| 非完全流体润滑轴承 | 径向滑动轴承 | 整体式          | 轴与轴瓦之间的间隙不能调整,结构简单,轴颈只能从轴端装拆  | 一般用于转速低、轻载而且装拆允许的机器上   |
|           |        | 剖分式          | 轴与轴瓦之间的间隙可以调整,安装简单  | 当机器装拆有困难时,常采用这种方式  |
|           |        | 自位式          | 轴瓦可在轴承座中适当地摆动,以适应轴在弯曲时所产生的偏斜  | 用于传动轴有偏斜的场合,其中关节轴承适用于相互有摆动的杆件铰接处承受径向载荷                                   |
|           |        | 止推滑动轴承       | 常用平面止推滑动轴承,由于缺乏液体摩擦的条件,而处于不完全流体润滑状态,需与向心轴承同时使用  | 用于承受轴向力的场合   |
|           |        | 粉末冶金轴承(含油轴承) | 具有多孔性,油存于孔隙中,在较长的时间里不添加润滑油而能自动润滑,保证正常工作,但由于其材质比较松软,故承受载荷能力较低                                    | 用于轻载、低速和不易加油的情况  |
|           |        | 塑料轴承         | 与金属轴承相比,塑料轴承重量轻,维护简便。化学稳定性好,耐磨性和耐疲劳强度高,且具有减振、吸声、自润滑性、绝缘和自熄性的特点。但热膨胀系数大,导热系数低,吸湿性较大,强度和尺寸稳定性不如金属 | 用于速度不高或散热性好的地方,工作温度不宜超过 $65^\circ\text{C}$ ,瞬时工作温度不超过 $80^\circ\text{C}$ |
|           |        | 橡胶轴承         | 能吸收振动和冲击力,在有杂质的环境中耐磨、耐腐蚀性好,但其单位强度较金属低,耐热性差,不适合在高温及与油类或有机溶剂相接触的环境中使用                             | 用于船舶轴管中的轴承必须减振的场合及在腐蚀环境下工作   |
|           |        | 木轴承          | 木轴承质轻价廉,能吸收冲击,对轴的偏斜敏感性小,但强度低,导热性及耐湿性、耐磨性差   | 用于轻载必须减振的场合,如农业机械圆盘耙轴承、大粒矿石输送泵轴承等  |

| 分类     | 特点   | 应用  |
|--------|--|---|
| 液体润滑轴承 | 液体动压轴承<br>轴颈与轴承工作表面间被油膜完全隔开。动压轴承必须具备：<br>①轴承有足够的转速；②有足够的供油量，润滑油具有一定的黏度；<br>③轴颈与轴承工作表面之间具有适当的间隙。多油楔动压轴承可满足轴的高精度回转要求，寿命长 | 用于高转速及高精度机械，如离心压缩机的轴承等                        |
|        | 液体静压轴承<br>轴颈与轴承被外界供给的一定压力的承载油膜完全隔开，油膜的形成不受相对滑动速度的限制，在各种速度（包括速度为零）下均有较大承载能力。轴的稳定性好，可满足轴的高精度回转要求，摩擦因数小，机械效率高，寿命长         | 主要用于：①低速难于形成油膜重载的地方，如立式车床、龙门卧铣、重型电机等；②要求回转精度高 |
|        | 气体动压、静压轴承<br>气体动压、静压轴承，用空气或其他气体作润滑剂，摩擦因数小，机械效率高，可满足高速运转的要求   | 气体轴承用作陀螺转子、电视录像机轴承                            |
| 无轴润滑   | 塑料、碳石墨轴承<br>在无润滑油或油脂的状态下运转   | 应用较少  |
| 其他     | 固体润滑轴承<br>用石墨、二硫化钼、软青染料、聚四氟乙烯等固体润滑剂润滑  | 用于极低温、高温、高压、强辐射、太空、真空等特殊工况条件下                 |
|        | 磁流轴承<br>静电轴承<br>磁力轴承<br>用磁流体作润滑剂<br>用电力场使轴悬浮<br>用磁力场使轴悬浮   | 多用于高速机械及仪表中                                   |

注：1. 无润滑：滑动副的两表面之间无润滑剂或保护膜而直接接触，此时的摩擦状态称为干摩擦，工程实际中并不存在真正干摩擦，一般所称干摩擦轴承，仅指无润滑剂介入但可能存在自然污染膜的轴承。

2. 流体润滑：滑动副的两表面之间被一层较厚的连续的流体膜隔开，表面凸峰不直接接触，摩擦只发生于流体内部，称为流体摩擦，此时的润滑状态称为流体润滑，也称为完全润滑。

3. 边界润滑：滑动副的两表面之间有一层极薄的边界膜（吸附膜和化学反应膜统称为边界膜），强度低，不能避免两表面凸峰的直接接触，但摩擦和磨损情况比干摩擦大为改善，称为边界摩擦，此时的润滑状态称为边界润滑。

4. 混合润滑：润滑副的两表面之间处于边界摩擦与流体摩擦的混合状态时，称为混合摩擦，此时的润滑状态称为混合润滑。

5. 非完全流体润滑：边界润滑或混合润滑统称为非完全流体润滑，或非完全流体摩擦。

## 2 滑动轴承类型的选择

### 2.1 滑动轴承性能比较

表 7-1-2

| 比较项目 | 一般滑动轴承                  | 含油轴承 | 液体动压轴承        | 液体静压轴承         | 气体动压轴承     | 气体静压轴承     | 无润滑轴承 | 滚动轴承       |
|------|-------------------------|------|---------------|----------------|------------|------------|-------|------------|
| 润滑   | 脂、油绳、滴油润滑，油膜不连续，得不到足够润滑 | 本身含油 | 用油较多，小型轴承润滑简单 | 用油量多，需专用压力供油系统 | 用气量少，需洁净气体 | 用气量多，需专用气源 | 未加润滑剂 | 脂润滑简单，用量有限 |

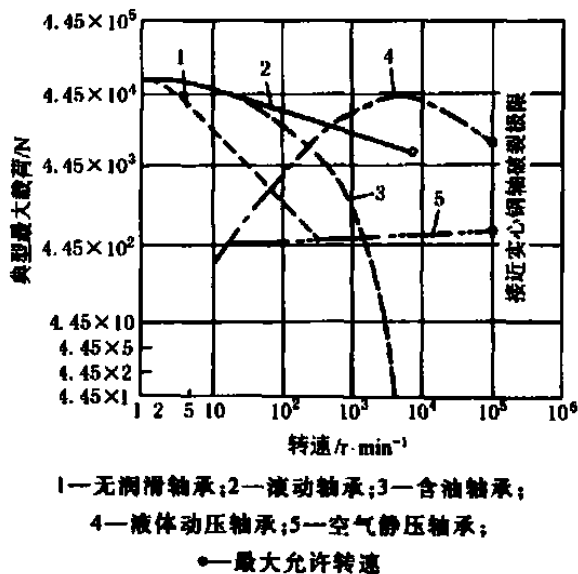


续表

| 比较项目 | 一般滑动轴承 | 含油轴承 | 液体动压轴承 | 液体静压轴承 | 气体动压轴承 | 气体静压轴承 | 无润滑轴承 | 滚动轴承 |
|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------|
|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------|

承载能力

① 右图除滚动轴承较短外,所有轴承的轴直径均为50mm,长度50mm,对液体动压轴承,假设采用中等黏度的矿物油。由图可见,无润滑轴承和含油轴承在300~1500r/min之内的 $p$ 比空气静压轴承的高;滚动轴承在其所允许的最高转速9000r/min之内的 $p$ 都比空气静压轴承高;液体动压轴承在大约高于20r/min的所有转速下的 $p$ 显著高于空气静压轴承的 $p$ 。②空气动压轴承的 $p_{max}$ 一般小于0.035MPa,空气静压轴承比空气动压轴承有较高的 $p$ 。③含油轴承的 $p$ 和刚度比空气静压轴承的高得多。④液体动压轴承能在有限时间内承受相当大的过载,其他类型轴承不具备这种特性,因此,液体动压轴承常常被用在载荷不平稳的场合

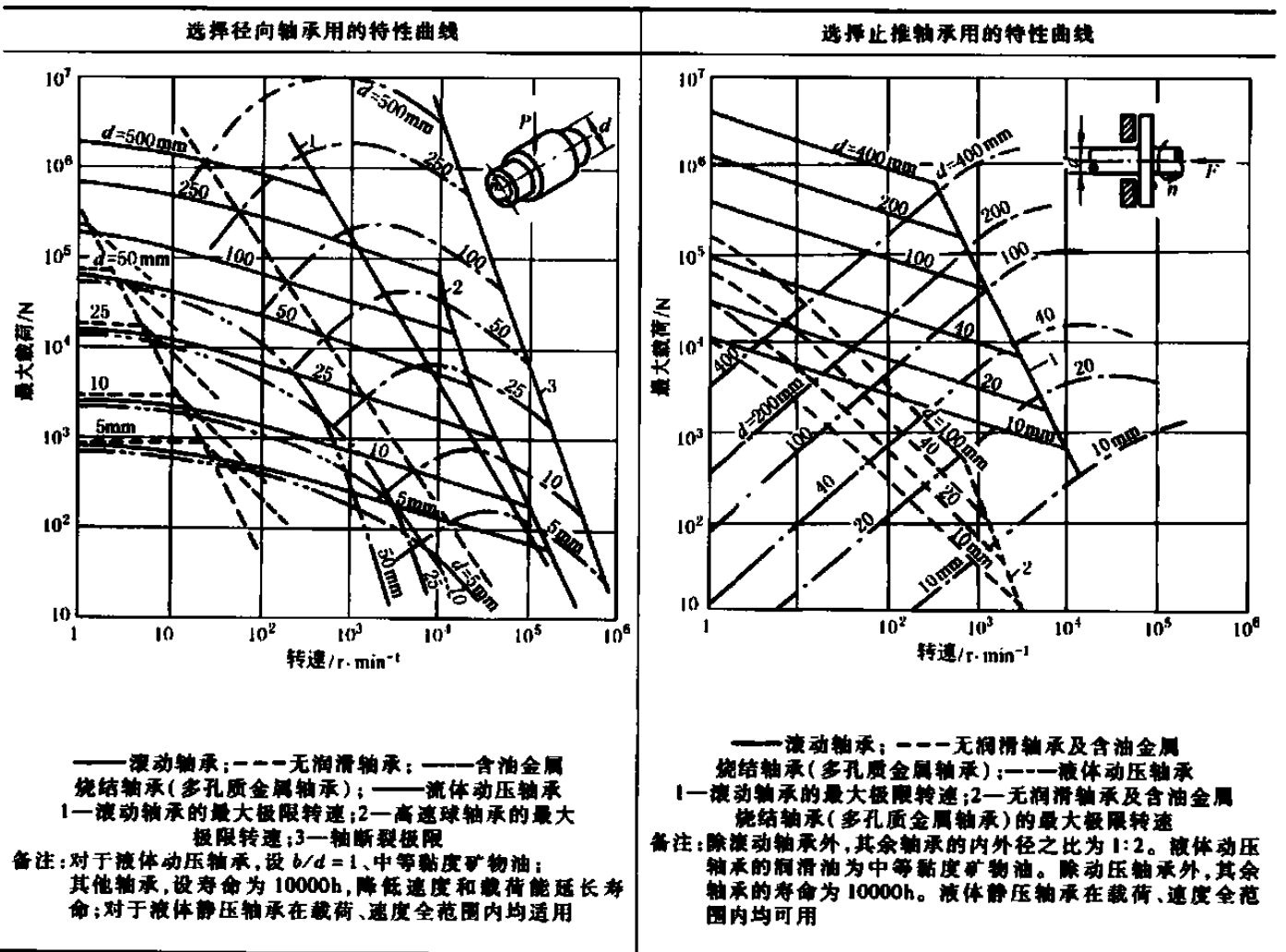


|        |              |                      |  |                                      |                    |             |                       |                            |
|--------|--------------|----------------------|--|--------------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|----------------------------|
| 适用速度   | 低、中速         | 低、中速                 | 中、高速                                     | 极低~<br>高速                            | 中、高速               | 极低~<br>高速   | 低速                    | 低、中速,<br>高速需特殊<br>要求       |
| 径向定位精度 | 较高           | 较高                   | 高  | 极高                                   | 高                  | 极高          | 差                     | 高                          |
| 运转平稳性  | 好            | 好                    | 很好                                       | 极好                                   | 极好                 | 极好          | 可以                    | 好                          |
| 噪声     | 小            | 很小                   | 极小                                       | 极小                                   | 极小                 | 极小          | 小                     | 满意                         |
| 低启动转矩  | 可以           | 可以                   | 满意                                       | 极好                                   | 满意                 | 极好          | 较差                    | 很好                         |
| 外界振动   | 在允许载<br>荷下可用 | 在允许载<br>荷下可用         | 满意吸收                                     | 很好吸收                                 | 满意吸收               | 很好吸收        | 在允许载<br>荷下可用          | 需特殊结<br>构,多数有<br>限制        |
| 高温     | 受油氧化限制       |                      |  |                                      | 极好                 |             | 受轴瓦材<br>料限制           | >150℃,<br>需特殊要求            |
| 低温     | 受油低温<br>性能限制 | 好                    | 受油低温性能限制                                 |                                      | 极好                 |             | 好,温度<br>限制决定于<br>轴瓦材料 | 好                          |
|        |              | 启动转矩增大               |  | 好                                    |                    |             |                       |                            |
| 寿命     | 有限寿命         | 有限寿<br>命,较无润<br>滑轴承长 | 不频繁启<br>动时较长,<br>受不稳定载<br>荷时受轴瓦<br>疲劳的限制 | 理论上轴<br>承为无限寿<br>命,供油系<br>统为有限<br>寿命 | 不频繁启<br>动时的寿<br>命长 | 同液体静<br>压轴承 | 有限寿<br>命,受轴瓦<br>磨损限制  | 有限寿<br>命,受接触<br>疲劳寿命<br>限制 |
| 经常启停换向 | 适用           | 适用                   | 不很适宜                                     | 极好                                   | 不很适宜               | 极好          | 适用                    | 极好                         |

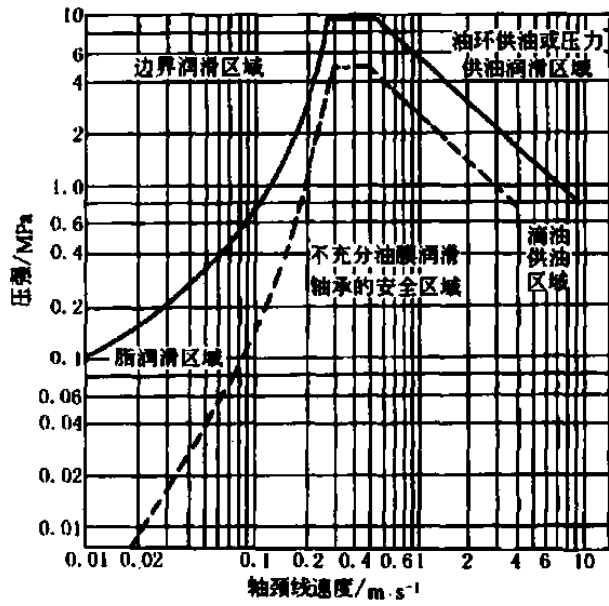
| 比较项目 | 一般滑动轴承 | 含油轴承           | 液体动压轴承  | 液体静压轴承       | 气体动压轴承    | 气体静压轴承     | 无润滑油轴承        | 滚动轴承    |           |
|------|--------|----------------|---------|--------------|-----------|------------|---------------|---------|-----------|
| 功耗   | 较小或中等  | 较小或中等,与载荷有较大关系 | 较小      | 中速以下较小,另有泵功耗 | 极小        | 极小,另有供气功耗  | 较大,与轴瓦材料有较大关系 | 较小      |           |
| 使用场所 | 真空     | 可用,需特殊润滑剂      |         |              | 油影响真空度,不行 | 气体影响真空度,不行 | 难于保持一定真空度     | 极好      | 用特殊润滑剂时良好 |
|      | 辐射     | 受润滑剂限制         |         |              |           | 满意         |               |         | 同含油轴承     |
|      | 污染灰尘   | 可用,密封更好        | 需要密封    | 可用,要密封,需要过油  | 需要密封      |            | 可用            | 可用,密封更好 | 需要密封      |
| 标准化  | 较好     | 较好             | 有       | 没有           |           |            | 部分有           | 最好      |           |
| 运转费用 | 低      | 很低             | 取决于润滑方法 | 取决于压力供油费用    | 很低        | 取决于压力供气费用  | 最低            | 很低      |           |

## 2.2 选择轴承类型的特性曲线

表 7-1-3 选择轴承类型的特性曲线



不同润滑状态的滑动轴承适用范围



### 3 非完全流体润滑轴承

#### 3.1 径向滑动轴承的选用与验算

表 7-1-4

| 选用原则  |      | 验算   |  |
|---|------|--|--|
| 项目  | 计算简图 | 计算范围   |  |
| <p>(1) 轴承座的载荷方向应该在轴承中心线左、右 35° 的范围内, 如下图所示。图中阴影部分是允许承受的径向载荷的范围</p>  |      | $p = \frac{P}{dB} \leq p_p$                      |  |
| <p>(2) 轴承允许通过轴肩承受不大的轴向载荷, 当轴肩直径不小于轴瓦肩部外径时, 允许承受的轴向载荷不大于最大径向载荷的 30%</p>  |      | $pv = \frac{Pn}{19100B} \leq (pv)_p$             |  |
| <p>符号意义</p> <p><math>P</math>——轴承径向载荷, N<br/> <math>d, B</math>——轴颈的直径和工作宽度, mm<br/> <math>p_p</math>——许用压强, MPa, 见表 7-1-5<br/> <math>n</math>——轴颈转速, r/min<br/> <math>(pv)_p</math>——许用 <math>pv</math> 值, MPa·m/s, 见表 7-1-5<br/> <math>v_p</math>——许用 <math>v</math> 值, m/s, 见表 7-1-5</p> |      | $v = \frac{\omega d n}{60 \times 1000} \leq v_p$ |  |

注: 由于滑动速度过高, 会加速磨损, 同时由于实际运行中因轴发生弯曲、不同轴、振动时, 会影响轴承边缘产生相当大的压强, 故应保证  $v$  不超过许用值。

表 7-1-5

滑动轴承的材料性能

| 材料               | 牌 号              | 许用值           |                             |                                    | 硬度 HBS  |        | 最高工<br>作温度<br>/℃                       | 特性及用途  |
|------------------|------------------|---------------|-----------------------------|------------------------------------|---------|--------|--|--|
|                  |                  | $p_p$<br>/MPa | $v_p$<br>/m·s <sup>-1</sup> | $(pv)_p$<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> | 金属模     | 砂模     |  |  |
| 灰<br>铸<br>铁      | HT150            | 4             | 0.5                         |                                    | 143-255 |        | 150                                    | 用于不受冲击的轻载、低速<br>轴承                           |
|                  | HT200            | 2             | 1                           |                                    |         |        |  |  |
|                  | HT250            | 1             | 2                           |                                    |         |        |  |  |
| 耐<br>磨<br>铸<br>铁 | Cu-Cr-Mo<br>合金铸铁 | 0.05-9        | 2-0.2                       | 0.1-1.8                            | 200-255 |        |  | 铬钼合金灰铸铁,用于与经热<br>处理(淬火或正火)的轴相配合<br>的轴承       |
|                  | MT-4             | 0.1-6         | 3-0.75                      | 0.3-4.5                            | 195-260 |        |  | 铜合金灰铸铁,用途同上                                  |
|                  | A4C-1            | 5             | 5                           | 12                                 | 180-241 |        |  | 用于淬火或正火的轴                                    |
|                  |                  | 14            | 0.3                         | 2.5                                |         |        |  |  |
|                  | A4C-2            | 10            | 0.3                         | 2.5                                | 180-229 |        |  | 用于淬火或正火的轴                                    |
|                  |                  | 0.1           | 3                           | 0.3                                |         |        |  |  |
|                  | A4C-3            | 6             | 1                           | 5                                  | 160-190 |        |  | 用于淬火或正火或未经热处理的<br>轴                          |
|                  | A4C-4            | 15            | 5                           | 40                                 | 180-229 |        |  | 用于淬火或正火的轴                                    |
|                  | A4C-5            | 20            | 1                           | 20                                 | 180-290 |        |  | 用于摩擦处经淬火或正火的轴                                |
|                  |                  | 30            | 0.4                         | 12.5                               |         |        |  |  |
|                  | A4C-6            | 9             | 4                           | 9                                  | 100-120 |        |  | 用于小于 300℃ 摩擦处未经热<br>处理的轴                     |
|                  | A4B-1            | 1.5           | 10                          | 12                                 | 210-260 |        |  | 用于高圆周速度摩擦处淬火与<br>正火的轴                        |
|                  |                  | 20            | 1                           | 20                                 |         |        |  |  |
| A4B-2            | 1                | 5             | 3                           | 167-197                            |         |        | 用于高圆周速度摩擦处未经淬<br>火与正火的轴                |  |
|                  | 12               | 1             | 12                          |                                    |         |        |  |  |
| A4K-1            | 20               | 2             | 20                          | 187-229                            |         |        | 用于淬火或正火的轴                              |  |
| A4K-2            | 0.5              | 5             | 2.5                         | 167-197                            |         |        | 用于未经淬火或正火的轴                            |  |
|                  | 12               | 1             | 12                          |                                    |         |        |  |  |
| 球<br>墨<br>铸<br>铁 | QT500-7          | 0.5-12        | 5-1.0                       | 2.5-12                             | 170-230 |        |  | 用于与经热处理的轴相配合的<br>轴承                          |
|                  | QT450-10         |               |                             |                                    | 160-210 |        |  | 用于与不经淬火的轴相配合的<br>轴承                          |
| 锡<br>青<br>铜      | ZCuSn10P1        | 15            | 10                          | 15                                 | 90-120  | 80-100 | 280                                    | 用于不变载荷工作条件下的透<br>平机、电动机、发动机离心泵、压<br>缩机等机器的轴承 |
|                  | (ZQSn7-0.2)      |               |                             |                                    |         |        |  |  |
|                  | (ZQSn6.5-0.1)    |               |                             |                                    |         |        |  |  |
|                  | (ZQSn6-6-3)      | 8             | 6                           | 6                                  | 65-75   | 60     |  |  |
|                  | ZCuSn5Pb5Zn5     | 8             | 3                           | 15                                 | 100     | 50     |  |  |
| (ZQSn4-4-17)     | 10               | 4             | 10                          | 60                                 |         |        |  |  |
| 铝<br>青<br>铜      | ZCuAl10Fe3       | 30            | 8                           | 12                                 | 120-140 | 110    | 用于减速器、金属切削机床、起<br>重机、离心泵、轧机等机器上<br>的轴承 |  |
|                  | ZCuAl10Fe3Mn2    | 20            | 5                           | 15                                 |         |        |  |  |
|                  | (ZQAl7-1.5-1.5)  | 25            | 8                           | 20                                 | 120     |        |  |  |

续表

| 材料     | 牌 号                                | 许用值   |                             |                                    | 硬度 HBS                |     | 最高工作温度 /℃ | 特性及用途  |
|--------|------------------------------------|---|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----|-----------|--|
|        |                                    | $p_p$<br>/MPa                                   | $v_p$<br>/m·s <sup>-1</sup> | $(pv)_p$<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> | 金属模                   | 砂模  |           |  |
| 铅青铜    | ZCuPb30<br>ZCuPb10Sn10             | 冲击载荷  |                             |                                    | 25                    |     | 250~280   | 用于变载荷和冲击载荷工作条件下的内燃机、空气压缩机及泵等机器的轴承                    |
|        |                                    | 15  | 8                           | 60                                 |                       |     |           |  |
|        |                                    | 平稳载荷  |                             |                                    |                       |     |           |  |
|        |                                    | 25  | 12                          | 30                                 |                       |     |           |  |
| 铸造黄铜   | ZCuZn38Mn2Pb2                      | 10  | 1                           | 10                                 | 100                   | 90  | 200       | 用于滑动速度小的稳定载荷或冲击载荷的轴承,如索道、起重机、搬运机、运输机、挖掘机的轴承          |
|        | ZCuZn40Mn2                         |   |                             |                                    | 160                   |     |           |  |
|        | ZCuZn25Al6Fe3Mn3<br>(ZHA152-5-2-1) |   |                             |                                    |                       |     |           |  |
|        | ZCuZn16Si4<br>(ZHS180-3-3)         | 12  | 2                           | 10                                 | 100                   | 90  |           |  |
|        | (ZHMn52-4-1)                       | 4   | 2                           | 6                                  |                       | 100 |           | 用于滑动速度不大和变载荷不大的工作条件下,如起重机、减速器等机器的轴承                  |
|        |                                    |   |                             |                                    |                       |     |           |  |
| 锡铋轴承合金 | ZSnSb4Cu4<br>(ZChSnSb7.5-3)        | 变载荷时:<br>$p_p = 20, v_p = 60$<br>$(pv)_p = 16$  |                             |                                    | 28.3<br>(100℃时)       |     | 150       | 用于高速重载的蒸汽透平机、透平发动机、功率大于750kW电动机、内燃机的轴承               |
|        | ZSnSb8Cu4                          | 稳定载荷时:<br>$p_p = 25, v_p = 80$<br>$(pv)_p = 20$ |                             |                                    | 13(100℃时)<br>30(17℃时) |     |           |  |
|        | ZSnSb11Cu6                         |   |                             |                                    |                       |     |           |  |
|        | ZSnSb12Pb10Cu4                     |   |                             |                                    |                       |     |           |  |
|        |                                    |   |                             |                                    |                       |     |           |  |
| 铅铋轴承合金 | (ZChPbSb16-16-1.8)                 | 10  | 12                          | 15                                 | 13(100℃时)<br>30(17℃时) |     |           | 用于无剧烈变载荷工作条件下的电动机、拖拉机、离心泵、空气压缩机、轧机等机器的轴承             |
|        | ZPbSb16Sn16Cu2                     |   |                             |                                    | 32                    |     |           |  |
|        | ZPbSb15Sn5Cu3Cd2                   | 5   | 6                           | 5                                  |                       |     |           |  |
|        | ZPbSb15Sn10                        | 20  | 15                          | 15                                 |                       |     |           |  |
|        | (ZChPbSb10-14-1.6)                 | 20  | 15                          | 15                                 | 14(100℃时)<br>29(17℃时) |     |           | 用于无变载荷和冲击载荷条件下的蒸汽透平机、中等功率的电动机、拖拉机发动机、空气压缩机等机器的轴承     |
| 铝基轴承合金 | 20 高锡铝合金<br>铝硅合金                   | 28~35   | 14                          |                                    | 45~50<br>(极限值 200)    |     | 140       | 用于高速、中载轴承,是较新的轴承材料,强度高,耐腐蚀,表面性能好,可用于增压强化柴油机轴承        |
|        | 三元电<br>镀合金<br>如铝-硅-锡镀层             | 14~35   |                             |                                    | (极限值 200~300)         |     | 170       | 以低碳钢为瓦背,铜、青铜、铝或银为中间层,再镀 10~30μm 三元减摩层,疲劳强度高,应急性、嵌藏性好 |

| 材料                            | 牌 号               | 许用值             |                             |                                    | 硬度 HBS           |     | 最高工作温度 /℃   | 特性及用途  |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------|-----|---|--|
|                               |                   | $p_p$<br>/MPa   | $v_p$<br>/m·s <sup>-1</sup> | $(pv)_p$<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> | 金属模              | 砂模  |   |  |
| 银                             | 镀层                | 28~35           |                             |                                    | (极限值<br>300~400) |     | 180   | 钢背上镀银,上覆薄层铅,再镀铜,常用于飞机发动机、柴油机轴承   |
| 粉末冶金                          | 铁基                | $\frac{69}{21}$ | 2                           | 1.0                                |                  |     | 80  | 具有成本低、含油量较多、耐磨性好的特点,适用于低速机械  |
|                               | 铜基                | $\frac{55}{14}$ | 6                           | 1.8                                |                  |     |   | 孔隙度大的多用于高速轻载,孔隙度小的多用于摆动或往复运动情况,如长期不补充润滑油需降低 $(pv)_p$ 值,高温或连续工作情况,应不断补充润滑油  |
|                               | 铝基                | $\frac{28}{14}$ | 6                           | 1.8                                |                  |     |   | 是近期发展的粉末冶金轴瓦材料。具有重量轻、耐磨性好、温升小、寿命长的优点   |
| 非金属材料                         | 酚醛树脂              | 39~41           | 12~13                       | 0.18~0.5                           |                  |     | 110~120   | 以织物、石棉等为填料,与酚醛树脂压制而成。抗咬性好,强度高,抗震性好。能耐水、酸、碱,导热性差,重载时需用水或油充分润滑。易膨胀,轴承间隙宜取大些  |
|                               | 尼龙                | 7~14            | 3~8                         | 0.11<br>(0.05m/s)                  |                  |     | 105~110   | 最常用的非金属轴承。摩擦因数低、耐磨性好、无噪声。金属瓦上覆以尼龙薄层,能承受中等载荷,加入石墨、二硫化钼等填料可提高刚性和耐磨性。加入耐热成分,可提高工作温度   |
|                               |                   |                 |                             | 0.09<br>(0.5m/s)                   |                  |     |   |  |
|                               |                   |                 |                             | <0.09<br>(5m/s)                    |                  |     |   |  |
|                               | 聚碳酸酯              | 7               | 5                           | 0.03<br>(0.05m/s)                  |                  |     | 105   | 聚碳酸酯、缩醛、聚酰胺等都是较新的塑料。物理性能好,易于喷射成型,比较经济。填充石墨的聚酰胺温度可达280℃   |
|                               |                   |                 |                             | 0.01<br>(0.5m/s)                   |                  |     |   |  |
|                               |                   |                 |                             | <0.01<br>(5m/s)                    |                  |     |   |  |
|                               | 缩醛                | 14              | 3                           | 0.1                                |                  |     | 100   |  |
|                               | 聚酰胺               |                 |                             | 4<br>(0.05m/s)                     |                  |     | 260   |  |
|                               | 聚四氟乙烯(PTFE)       | 3~3.4           | 0.25~1.3                    | 0.04<br>(0.05m/s)                  |                  |     | 250   | 摩擦因数很低,自润滑性能好,能耐任何化学药品的侵蚀,适用温度范围宽(>250℃时放出少量有害气体),但成本高,承载能力低。用玻璃纤维、石墨及其他惰性材料为填料, $(pv)_p$ 值可大大提高。用玻璃纤维填充时,要避免端头外露,否则易于磨损 |
| 0.06<br>(0.5m/s)              |                   |                 |                             |                                    |                  |     |   |  |
| <0.09<br>(5m/s)               |                   |                 |                             |                                    |                  |     |   |  |
| 加强聚四氟乙烯<br>聚四氟乙烯织物<br>填充聚四氟乙烯 | 16.7<br>400<br>17 | 5<br>0.8<br>5   | 0.3<br>0.9<br>0.5           |                                    |                  |     |   |  |
| 碳石墨抗磨材料                       | 4                 | 13              | 0.5(干)<br>5.25(润滑)          |                                    |                  | 440 | 有自润滑性,高温稳定性好,耐化学药品侵蚀,常用于要求清洁工作的机器中。长期工作 $(pv)_p$ 值应适当降低 |  |
| 橡胶                            |                   | 0.34            | 5                           | 0.53                               |                  |     | 65  | 常用于有水、泥浆的设备中。橡胶能隔振,降低噪声,减少动载荷,补偿误差。但导热性差,需加强冷却。丁二烯-丙烯腈共聚物等合成橡胶能耐油、耐水,一般常用水作润滑剂与冷却剂                                       |

续表

| 材料    | 牌 号 | 许用值        |                          |                                 | 硬度 HBS |    | 最高工作温度 /°C | 特性及用途                             |
|-------|-----|------------|--------------------------|---------------------------------|--------|----|------------|-----------------------------------|
|       |     | $p_p$ /MPa | $v_p$ /m·s <sup>-1</sup> | $(pv)_p$ /MPa·m·s <sup>-1</sup> | 金属模    | 砂模 |            |                                   |
| 非金属材料 | 木材  | 14         | 10                       | 0.5                             |        |    | 70         | 有自润滑性,能耐酸、油和其他强化学药品腐蚀。用于要求清洁工作的轴承 |

注: 1. 未列出  $v_p$  的中间值时, 可用插入法计算各种  $v_p$  值时的  $(pv)_p$  值及  $p_p$  值。

例如 A4C-2, 当  $v_p = 3\text{m/s}$ ,  $(pv)_p = 2.5 + \frac{12-2.5}{5-1} \times (3-1) = 7.2(\text{MPa} \cdot \text{m/s})$ ;  $p_p = \frac{(pv)_p}{v_p} = \frac{7.2}{3} = 2.4(\text{MPa})$ 。

2. A4C (耐磨铸铁)、A4B (耐磨球铁)、A4K (耐磨可锻铸铁) 是原苏联 ГОСТ 牌号。

3. 耐磨铸铁资料摘自 ГОСТ 1585—1985。其化学成分见下表:

| 牌 号   | 化 学 成 分 /% |      |       |      |      |       |      |       |      |      |       |       |       |
|-------|------------|------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|
|       | C          | Si   | Mn    | Cr   | Ni   | Ti    | Cu   | Sb    | Pb   | Al   | Mg    | P     | S     |
| A4C-1 | 3.2        | 1.3  | 0.2   | 0.2  | —    | —     | 0.8  | —     | —    | —    | —     | 0.15  | ≤0.12 |
|       | -3.6       | -2.0 | -1.6  | -0.5 | —    | —     | -1.6 | —     | —    | —    | —     | -0.40 | ≤0.12 |
| A4C-2 | 3.0        | 1.4  | 0.3   | 0.2  | 0.2  | 0.03  | 0.2  | —     | —    | —    | —     | 0.15  | ≤0.12 |
|       | -3.8       | -2.2 | -1.0  | -0.5 | -0.5 | -0.10 | -0.5 | —     | —    | —    | —     | -0.40 | ≤0.12 |
| A4C-3 | 3.2        | 1.7  | 0.3   | ≤    | ≤    | 0.03  | 0.2  | —     | —    | —    | —     | 0.15  | ≤0.12 |
|       | -3.8       | -2.6 | -0.7  | 0.3  | 0.3  | -0.10 | -0.5 | —     | —    | —    | —     | -0.40 | ≤0.12 |
| A4C-4 | 3.0        | 1.4  | 0.4   | —    | —    | —     | —    | 0.04  | —    | —    | —     | ≤0.30 | ≤0.12 |
|       | -3.5       | -2.2 | -0.8  | —    | —    | —     | —    | -0.40 | —    | —    | —     | ≤0.30 | ≤0.12 |
| A4C-5 | 3.5        | 2.5  | 7.5   | —    | —    | —     | —    | —     | —    | 0.4  | —     | ≤0.20 | ≤0.12 |
|       | -4.3       | -3.5 | -12.5 | —    | —    | —     | —    | —     | —    | -0.8 | —     | ≤0.20 | ≤0.12 |
| A4C-6 | 2.2        | 3.0  | 0.2   | —    | —    | —     | —    | —     | 0.5  | —    | —     | 0.5   | ≤0.12 |
|       | -2.8       | -4.0 | -0.6  | —    | —    | —     | —    | —     | -1.0 | —    | —     | -1.0  | ≤0.12 |
| A4B-1 | 2.8        | 1.7  | 0.6   | —    | —    | —     | —    | —     | —    | —    | 0.03  | ≤0.20 | ≤0.12 |
|       | -3.5       | -2.8 | -1.2  | —    | —    | —     | 0.7  | —     | —    | —    | -0.08 | ≤0.20 | ≤0.12 |
| A4B-2 | 2.8        | 2.2  | 0.4   | —    | —    | —     | —    | —     | —    | —    | 0.03  | ≤0.20 | ≤0.12 |
|       | -3.5       | -2.7 | -1.8  | —    | —    | —     | —    | —     | —    | —    | -0.08 | ≤0.20 | ≤0.12 |
| A4K-1 | 2.3        | 0.5  | 0.6   | —    | —    | —     | 1.0  | —     | —    | —    | —     | ≤0.20 | ≤0.12 |
|       | -3.0       | -1.0 | -1.2  | —    | —    | —     | -1.5 | —     | —    | —    | —     | ≤0.20 | ≤0.12 |
| A4K-2 | 2.6        | 0.8  | 0.2   | —    | —    | —     | —    | —     | —    | —    | —     | ≤0.25 | ≤0.12 |
|       | -3.0       | -1.3 | -0.6  | —    | —    | —     | —    | —     | —    | —    | —     | ≤0.25 | ≤0.12 |

4. 括号中材料牌号为新标准中未列入的旧标准牌号, 部分材料的新旧国家标准牌号及 ISO 1338—1977 合金牌号对照见下表。

| GB/T 1176—1987   | GB 1176—1974 | ISO 1338—1977   | GB/T 1174—1992   | GB 1174—1974   |
|------------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|
| ZCuSn10P1        | ZQSn10-1     | CuSn10P         | ZSnSb4Cu4        | ZChSnSb4-4     |
| ZCuSn5Pb5Zn5     | ZQSn5-5-5    | CuPb5Sn5Zn5     | ZSnSb8Cu4        | ZChSnSb8-4     |
| ZCuAl9Mn2        | ZQAl9-2      |                 | ZSnSb11Cu6       | ZChSnSb11-6    |
| ZCuAl10Fe3       | ZQAl9-4      | CuAl10Fe3       | ZSnSb12Pb10Cu4   | ZChSnSb12-4-10 |
| ZCuAl10Fe3Mn2    | ZQAl10-3-1.5 |                 | ZPbSb16Sn16Cu2   | ZChPbSb16-16-2 |
| ZCuPb30          | ZQPb30       |                 | ZPbSb15Sn5Cu3Cd2 | ZChPbSb15-5-3  |
| ZCuPb10Sn10      | ZQPb10-10    | CuPb10Sn10      | ZPbSb15Sn10      | ZChPb15-10     |
| ZCuZn38Mn2Pb2    | ZHMn58-2-2   |                 | GB/T 1175—1992   | GB 1175—1974   |
| ZCuZn40Mn2       | ZHMn58-2     |                 | ZZnAl11Cu5Mg     | ZZnAl10-5      |
| ZCuZn25Al6Fe3Mn3 | ZHAK6-6-3-2  | CuZn25Al6Fe3Mn3 |                  |                |
| ZCuZn16Si4       | ZHSi80-3     |                 |                  |                |

5. 粉末冶金  $p_p$  中分子为静载荷, 分母为动载荷。

### 3.2 推力滑动轴承的选用与验算

表 7-1-6 止推滑动轴承的型式、特点及验算

| 型式     | 简图 | 结构尺寸   | 特点及应用   | 验算     |  |
|--------|----|--|---|--------|--|
|        |    |  |   | 项目     | 计算公式   |
| 空心止推轴承 |    | $d_2$ 由轴的结构设计初步选定<br>若结构上无限制, 应取 $d_1 = 0.5d_2$ ; 一般可取 $d_1 = (0.4 - 0.6)d_2$  | 接触面上压力分布比较均匀, 因此润滑条件较实心有所改善<br>当 $d_1 = 0.5d_2$ 时, 接触面上最大单位面积压力有最小值 | 压强 $p$ | $p = \frac{P}{\frac{\pi}{4}(d_2^2 - d_1^2)Z} \leq p_p$ 式中 $P$ ——轴承承受的轴向力, N<br>$d_2$ ——轴承环形工作面外径, mm<br>$d_1$ ——轴承环形工作面内径, mm<br>$Z$ ——环的数目<br>$p_p$ ——许用压强, MPa, 见表 7-1-7   |
| 环形止推轴承 |    | $d_1, d_2$ 由轴的结构设计初步选定   | 可利用轴套的端面止推, 而且可以利用开通的纵向油沟引入润滑油。结构简单, 润滑方便。广泛用于低速、轻载的部位              | pv 值   | $\text{环形 } pv = \frac{Pn}{60000bZ} \leq (pv)_p$ 式中 $P, Z$ ——同上<br>$b$ ——轴承环形工作宽度, mm<br>$n$ ——轴颈的转速, r/min<br>$v$ ——轴颈的圆周速度, m/s<br>$(pv)_p$ ——许用 $pv$ 值, MPa·m/s, 见表 7-1-7 |
|        |    | $d_1$ 由轴的结构设计初步选定<br>$b = (0.1 \sim 0.3)d_1$<br>$h = (0.12 \sim 0.15)d_1$<br>$d_2 = (1.2 \sim 1.6)d_1$<br>$k = 2 \sim 3$ | 多环  |        |  |

注: 实心止推轴承在接触面上压力分布极不均匀, 在中心处压强理论上达到无限大, 对润滑极为不利, 因此不推荐。

表 7-1-7 止推滑动轴承的  $p_p$ 、 $(pv)_p$  值

| 轴(轴环端面、凸缘) | 轴承   | 许用值           |                                    | 轴(轴环端面、凸缘) | 轴承   | 许用值           |                                    |
|------------|------|---------------|------------------------------------|------------|------|---------------|------------------------------------|
|            |      | $p_p$<br>/MPa | $(pv)_p$<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> |            |      | $p_p$<br>/MPa | $(pv)_p$<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> |
| 未淬火钢       | 铸铁   | 2~2.5         | 1~2.5                              | 淬火钢        | 青铜   | 7.5~8         | 1~2.5                              |
|            | 青铜   | 4~5           |                                    |            | 轴承合金 | 8~9           |                                    |
|            | 轴承合金 | 5~6           |                                    |            | 淬火钢  | 12~15         |                                    |

注: 多环止推滑动轴承由于载荷在各环间分布不均匀, 故取表中  $p_p$  值的 50%。



## 3.3 滑动轴承的设计资料

表 7-1-8

| 机器名称                  | 轴承名称                                 | 许用压强<br>$p_p/\text{MPa}$         | 许用速度<br>$v_p/\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ | 许用 $pv$ 值<br>$(pv)_p$<br>$/\text{MPa}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ | 适宜黏度 $\eta$<br>$/\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 许用最小<br>$\frac{\eta^2}{p} \times 10^9$<br>$\sqrt{\frac{(\text{Pa}\cdot\text{s})\cdot(\text{r/s})}{\text{Pa}}}$ | 相对间隙<br>$\psi$                    | 宽径比<br>$B/D$                         |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|---|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 金属切削机床                | 主轴承                                  | 0.5~5                            | —  | 1~5   | 0.04                                     | 2.5  | <0.001                            | 1~3                                  |
| 传动装置                  | 轻载轴承<br>重载轴承                         | 0.15~0.3<br>0.5~1.5              | —  | 1~2   | 0.025~0.06                               | 230<br>66  | 0.001                             | 1~2                                  |
| 减速器                   | 轴承                                   | 0.5~4                            | 1.5~6                                    | 3~20  | 0.03~0.05                                | 83   | 0.001                             | 1~3                                  |
| 轧钢机                   | 主轴承                                  | 5~30                             | 0.5~30                                   | 50~80   | 0.05                                     | 23   | 0.0015                            | 0.8~1.5                              |
| 冲压机、<br>钢床            | 主轴承<br>曲柄轴承                          | 28<br>55                         | —  | —   | 0.1                                      | —  | 0.001                             | 1~2                                  |
| 铁路车辆                  | 货车轴承<br>客车轴承                         | 3~5<br>3~4                       | 1~3                                      | 10~15   | 0.1                                      | 116  | 0.001                             | 1.4~2                                |
| 发电机、电<br>动机、离心压<br>缩机 | 转子轴承                                 | 1~3                              | —  | 2~3   | 0.025                                    | 416  | 0.0013                            | 0.8~1.5                              |
| 汽轮机                   | 主轴承                                  | 1~3                              | 5~60                                     | 85  | 0.002~0.016                              | 250  | 0.001                             | 0.8~1.25                             |
| 活塞式泵、<br>压缩机          | 主轴承<br>连杆轴承<br>活塞销轴承                 | 2~10<br>4~10<br>7~13             | —  | 2~3<br>3~4<br>5   | 0.03~0.08                                | 66<br>46<br>23   | 0.001<br><0.001<br><0.001         | 0.8~2<br>0.9~2<br>1.5~2              |
| 蒸汽机车                  | 传动轴<br>连杆轴承<br>活塞销轴承                 | 10~16<br>8~14<br>20~35           | —  | 30~50<br>20~25<br>—   | 0.1<br>0.04<br>0.03                      | 66<br>12<br>12   | 0.001<br><0.001<br><0.001         | 1~1.8<br>0.7~1.1<br>0.8~1.3          |
| 精纺机                   | 锭子                                   | 0.01~0.02                        | —  | —   | 0.002                                    | 25000  | 0.005                             | —                                    |
| 汽车发动机                 | 主轴承<br>连杆轴承<br>活塞销轴承                 | 6~15<br>6~20<br>18~40            | 6~8<br>6~8<br>—                          | >50<br>>80<br>—   | 0.007~0.008                              | 33<br>23<br>16   | 0.001<br>0.001<br><0.001          | 0.35~0.7<br>0.5~0.8<br>0.8~1         |
| 航空发动机                 | 主轴承<br>连杆轴承(排形)<br>连杆轴承(星形)<br>活塞销轴承 | 12~22<br>13~20<br>20~26<br>50~85 | 8~10<br>8~10<br>8~10<br>—                | >80<br>>100<br>>100<br>>100   | 0.007~0.008                              | 36<br>23<br>23<br>18   | 0.001<br>0.001<br>0.001<br><0.001 | 0.4~0.6<br>0.7~1<br>0.7~1<br>0.8~0.9 |
| 柴油发动机<br>(2冲程)        | 主轴承<br>连杆轴承<br>活塞销轴承                 | 5~9<br>7~10<br>9~13              | 1~5<br>1~5<br>—                          | 10~15<br>15~20<br>—   | 0.02~0.065                               | 58<br>28<br>23   | 0.001<br><0.001<br><0.001         | 0.6~0.75<br>0.5~1<br>1.5~2           |
| 柴油发动机<br>(4冲程)        | 主轴承<br>连杆轴承<br>活塞销轴承                 | 6~13<br>12~15<br>15~20           | 1~5<br>1~5<br>—                          | 15~20<br>20~30<br>—   | 0.02~0.065                               | 47<br>23<br>12   | 0.001<br><0.001<br><0.001         | 0.45~0.9<br>0.5~0.8<br>1~2           |

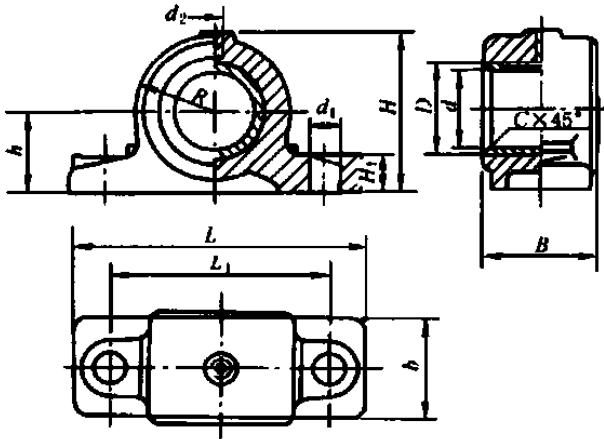
注：1. 本表仅作参考。

2.  $p_p$  与轴瓦材料和润滑方法有关；小值用于滴油、油环或飞溅润滑，轴瓦材料强度较低者；大值用于压力供油润滑，轴瓦材料强度较高者。

### 3.4 滑动轴承的常见型式

#### 3.4.1 整体滑动轴承

整体有衬正滑动轴承 (摘自 JB/T 2560—1991)



适于环境温度为 -20 ~ 80℃ 的工作条件。

标记示例:

d = 30mm 的整体有衬正滑动轴承座:

HZ030 轴承座 JB/T 2560

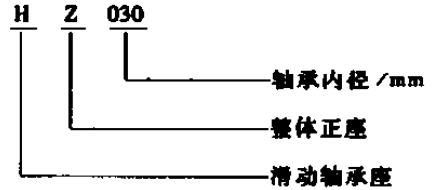


表 7-1-9

| 型号    | d<br>(H8) | D   | R   | B   | b   | L   | L <sub>1</sub> | H <sub>~</sub> | h<br>(h12) | H <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | C    | 质量<br>/kg |
|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|------|-----------|
| HZ020 | 20        | 28  | 26  | 30  | 25  | 105 | 80             | 50             | 30         | 14             | 12             | M10 × 1        | 1.5  | 0.6       |
| HZ025 | 25        | 32  | 30  | 40  | 35  | 125 | 95             | 60             | 35         | 16             | 14.5           |                |      | 2         |
| HZ030 | 30        | 38  | 30  | 50  | 40  | 150 | 110            | 70             | 42         | 20             | 18.5           |                | 1.7  |           |
| HZ035 | 35        | 45  | 38  | 55  | 45  | 160 | 120            | 84             | 42         | 20             | 18.5           | M14 × 1.5      | 2    | 1.9       |
| HZ040 | 40        | 50  | 40  | 60  | 50  | 165 | 125            | 88             | 45         | 20             | 18.5           |                |      | 3         |
| HZ045 | 45        | 55  | 45  | 70  | 60  | 185 | 140            | 90             | 50         | 25             | 24             |                | 3.6  |           |
| HZ050 | 50        | 60  | 45  | 75  | 65  | 185 | 140            | 100            | 50         | 25             | 24             | M14 × 1.5      | 2.5  | 3.8       |
| HZ060 | 60        | 70  | 55  | 80  | 70  | 225 | 170            | 120            | 60         | 30             | 28             |                |      | 3         |
| HZ070 | 70        | 85  | 65  | 100 | 80  | 245 | 190            | 140            | 70         | 30             | 28             |                | 9.0  |           |
| HZ080 | 80        | 95  | 70  | 100 | 80  | 255 | 200            | 155            | 80         | 30             | 28             | M14 × 1.5      | 3    | 10.0      |
| HZ090 | 90        | 105 | 75  | 120 | 90  | 285 | 220            | 165            | 85         | 40             | 35             |                |      | 3         |
| HZ100 | 100       | 115 | 85  | 120 | 90  | 305 | 240            | 180            | 90         | 40             | 35             |                | 15.5 |           |
| HZ110 | 110       | 125 | 90  | 140 | 100 | 315 | 250            | 190            | 95         | 40             | 35             | M14 × 1.5      | 3    | 21.0      |
| HZ120 | 120       | 135 | 100 | 150 | 110 | 370 | 290            | 210            | 105        | 45             | 42             |                |      | 3         |
| HZ140 | 140       | 160 | 115 | 170 | 130 | 400 | 320            | 240            | 120        | 45             | 42             |                | 38.0 |           |

注: 1. 轴承座壳体和轴套可单独订货, 但在订货时必须说明。

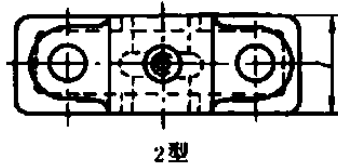
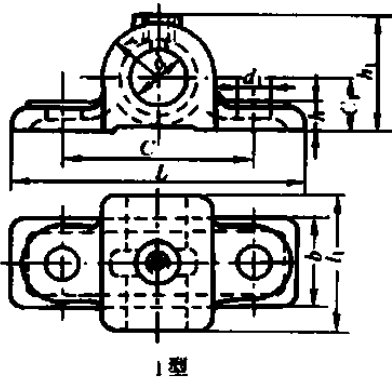
2. 技术条件应符合 JB/T 2564—1991 的规定。

表 7-1-10

整体无衬正滑动轴承

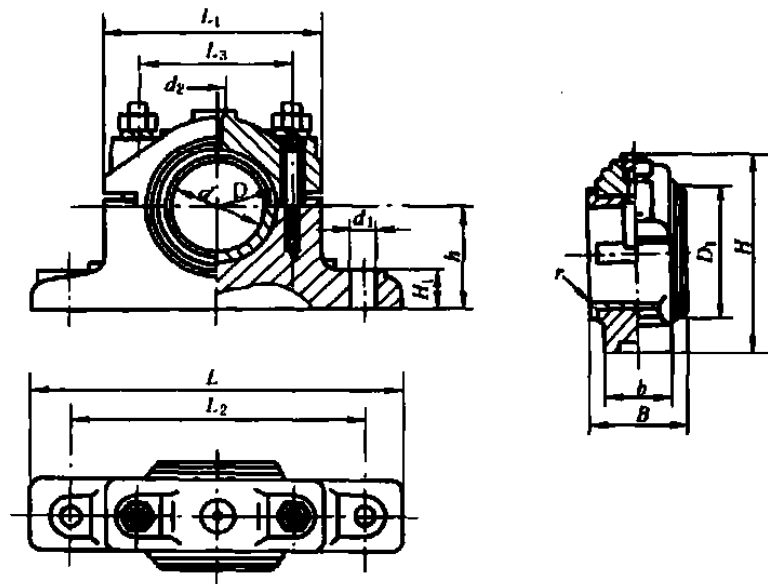
mm

| 型式               | d<br>(H11) | d <sub>1</sub> | l, b | l <sub>1</sub> | C   | C <sub>1</sub><br>±0.5 | r  | h  | h <sub>1</sub> | L        |
|------------------|------------|----------------|------|----------------|-----|------------------------|----|----|----------------|----------|
|                  |            |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |
| 1<br>2<br>型<br>型 | 16         | 12             | 30   |                | 70  | 20                     | 18 | 9  | 40             | 自行<br>考虑 |
|                  | 18         |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |
|                  | 20         | 12             | 35   | 50             | 70  | 20                     | 20 | 10 | 42             |          |
|                  | 22         |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |
|                  | 25         | 14             | 40   | 60             | 80  | 24                     | 24 | 10 | 50             |          |
|                  | 28         |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |
|                  | 30         | 14             | 50   | 75             | 90  | 26                     | 26 | 10 | 54             |          |
|                  | 32         |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |
|                  | 36         | 14             | 60   | 90             | 100 | 28                     | 28 | 12 | 58             |          |
|                  | 38         |                |      |                |     |                        |    |    |                |          |



## 3.4.2 对开式滑动轴承

对开式二螺柱正滑动轴承 (摘自 JB/T 2561—1991)

适用于环境温度  $-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$  的工作条件。

标记示例：

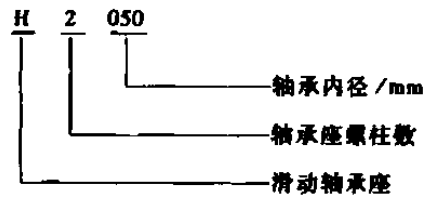
 $d = 50\text{mm}$  的对开式二螺柱正滑动轴承座，标记为：H2050 轴承座 JB/T 2561

表 7-1-11

mm

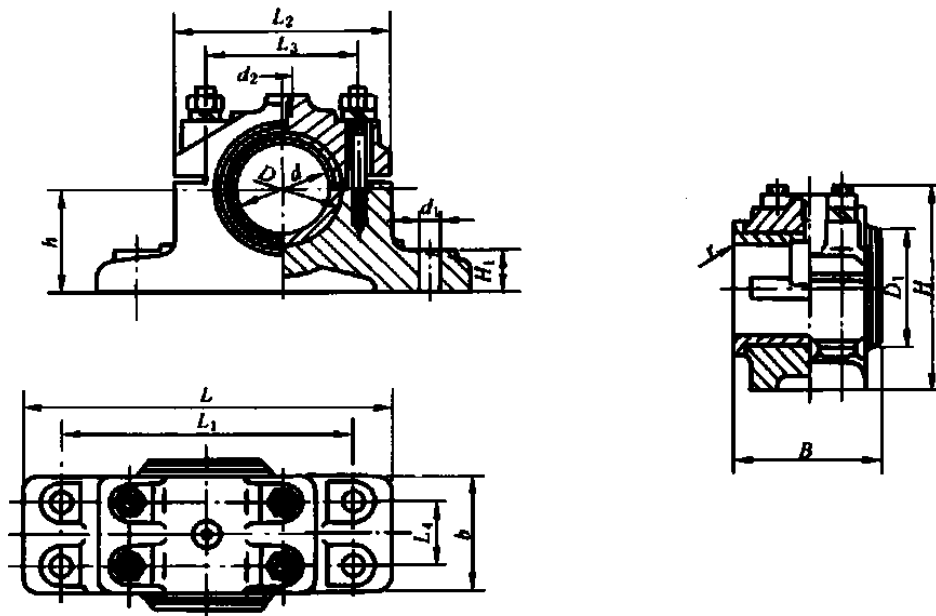
| 型号    | $d$<br>(H8) | $D$ | $D_1$ | $B$ | $b$ | $H \approx$ | $h$<br>(h/2) | $H_1$ | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $d_1$ | $d_2$     | $r$ | 质量<br>/kg |
|-------|-------------|-----|-------|-----|-----|-------------|--------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|-----------|
| H2030 | 30          | 38  | 48    | 34  | 22  | 70          | 35           | 15    | 140 | 85    | 115   | 60    | 10    | M10 × 1   | 1.5 | 0.8       |
| H2035 | 35          | 45  | 55    | 45  | 28  | 87          | 42           | 18    | 165 | 100   | 135   | 75    | 12    |           | 2   | 1.2       |
| H2040 | 40          | 50  | 60    | 50  | 35  | 90          | 45           | 20    | 170 | 110   | 140   | 80    | 14.5  |           |     | 1.8       |
| H2045 | 45          | 55  | 65    | 55  | 40  | 100         | 50           | 20    | 175 | 110   | 145   | 85    | 14.5  |           | 2.3 |           |
| H2050 | 50          | 60  | 70    | 60  | 40  | 105         | 50           | 25    | 200 | 120   | 160   | 90    | 18.5  |           | 2.9 |           |
| H2060 | 60          | 70  | 80    | 70  | 50  | 125         | 60           | 25    | 240 | 140   | 190   | 100   | 24    | M14 × 1.5 | 2.5 | 4.6       |
| H2070 | 70          | 85  | 95    | 80  | 60  | 140         | 70           | 30    | 260 | 160   | 210   | 120   | 24    |           |     | 7.0       |
| H2080 | 80          | 95  | 110   | 95  | 70  | 160         | 80           | 35    | 290 | 180   | 240   | 140   | 28    |           | 3   | 10.5      |
| H2090 | 90          | 105 | 120   | 105 | 80  | 170         | 85           | 35    | 300 | 190   | 250   | 150   | 28    |           |     | 12.5      |
| H2100 | 100         | 115 | 130   | 115 | 90  | 185         | 90           | 40    | 340 | 210   | 280   | 160   | 35    |           | 4   | 17.5      |
| H2110 | 110         | 125 | 140   | 125 | 100 | 190         | 95           | 40    | 350 | 220   | 290   | 170   | 35    |           |     | 19.5      |
| H2120 | 120         | 135 | 150   | 140 | 110 | 205         | 105          | 45    | 370 | 240   | 310   | 190   | 35    |           |     | 25.0      |
| H2140 | 140         | 160 | 175   | 160 | 120 | 230         | 120          | 50    | 390 | 260   | 330   | 210   | 35    |           |     | 33.5      |
| H2160 | 160         | 180 | 200   | 180 | 140 | 250         | 130          | 50    | 410 | 280   | 350   | 230   | 35    | 45.5      |     |           |

注：1. 与轴承座配合的轴颈应进行表面硬化。

2. 轴颈圆角尺寸按 GB/T 6403.4—1986 选取。

3. 技术条件应符合 JB/T 2564—1991 的规定。

对开式四螺柱正滑动轴承 (摘自 JB/T 2562—1991)



适用于环境温度 -20 ~ 80℃ 的工作条件。

标记示例:

$d = 100\text{mm}$  的对开式四螺柱正滑动轴承座, 标记为: H4100 轴承座 JB/T 2562

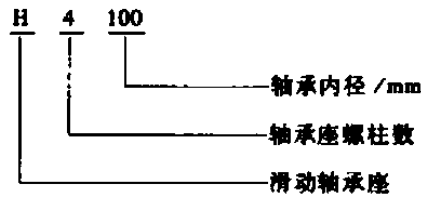
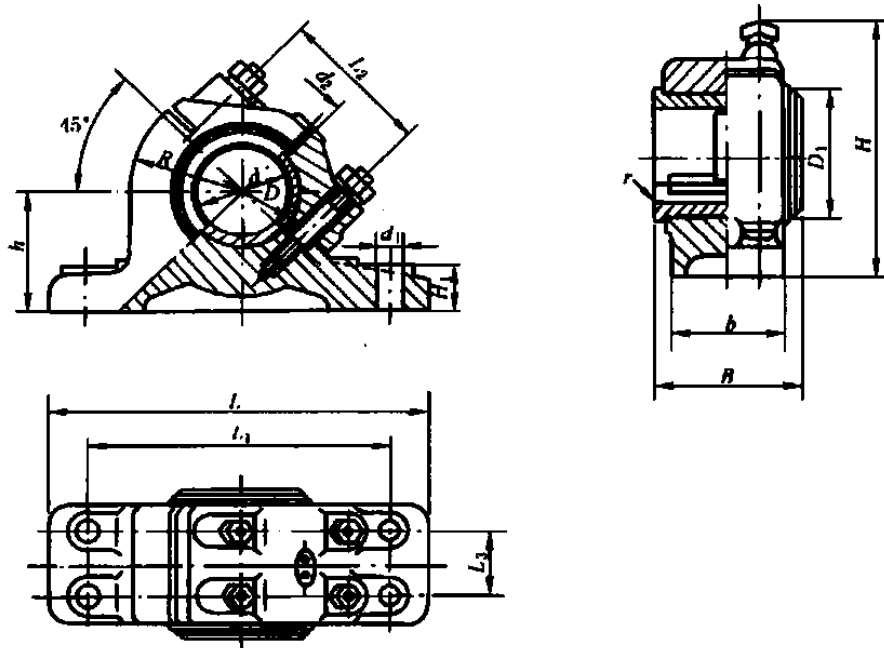


表 7-1-12

|       |             |     |       |     |     |               |              |       |     |       |       |       |       |       |           |       | mm        |  |
|-------|-------------|-----|-------|-----|-----|---------------|--------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-----------|--|
| 型号    | $d$<br>(H8) | $D$ | $D_1$ | $B$ | $b$ | $H_{\approx}$ | $h$<br>(h12) | $H_1$ | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $d_1$ | $d_2$     | $r$   | 质量<br>/kg |  |
| H4050 | 50          | 60  | 70    | 75  | 60  | 105           | 50           | 25    | 200 | 160   | 120   | 90    | 30    | 14.5  | M10 × 1   | 2.5   | 4.2       |  |
| H4060 | 60          | 70  | 80    | 90  | 75  | 125           | 60           | 25    | 240 | 190   | 140   | 100   | 40    | 18.5  |           |       | 6.5       |  |
| H4070 | 70          | 85  | 95    | 105 | 90  | 135           | 70           | 30    | 260 | 210   | 160   | 120   | 45    | 18.5  | M14 × 1.5 | 3     | 9.5       |  |
| H4080 | 80          | 95  | 110   | 120 | 100 | 160           | 80           | 35    | 290 | 240   | 180   | 140   | 55    | 24    |           |       | 14.5      |  |
| H4090 | 90          | 105 | 120   | 135 | 115 | 165           | 85           | 35    | 300 | 250   | 190   | 150   | 70    | 24    | M14 × 1.5 | 3     | 18.0      |  |
| H4100 | 100         | 115 | 130   | 150 | 130 | 175           | 90           | 40    | 340 | 280   | 210   | 160   | 80    | 24    |           |       | 23.0      |  |
| H4110 | 110         | 125 | 140   | 165 | 140 | 185           | 95           | 40    | 350 | 290   | 220   | 170   | 85    | 24    | M14 × 1.5 | 4     | 30.0      |  |
| H4120 | 120         | 135 | 150   | 180 | 155 | 200           | 105          | 40    | 370 | 310   | 240   | 190   | 90    | 28    |           |       | 41.5      |  |
| H4140 | 140         | 160 | 175   | 210 | 170 | 230           | 120          | 45    | 390 | 330   | 260   | 210   | 100   | 28    | M14 × 1.5 | 4     | 51.0      |  |
| H4160 | 160         | 180 | 200   | 240 | 200 | 250           | 130          | 50    | 410 | 350   | 280   | 230   | 120   | 28    |           |       | 59.5      |  |
| H4180 | 180         | 200 | 220   | 270 | 220 | 260           | 140          | 50    | 460 | 400   | 320   | 260   | 140   | 35    | M14 × 1.5 | 5     | 73.0      |  |
| H4200 | 200         | 230 | 250   | 300 | 245 | 295           | 160          | 55    | 520 | 440   | 360   | 300   | 160   | 42    |           |       | 98.0      |  |
| H4220 | 220         | 250 | 270   | 320 | 265 | 360           | 170          | 60    | 550 | 470   | 390   | 330   | 180   | 42    | 5         | 125.0 |           |  |

- 注: 1. 与轴承座配合的轴颈应进行表面硬化。  
 2. 轴颈圆角尺寸按 GB/T 6403.4—1986 选取。  
 3. 技术条件应符合 JB/T 2564—1991 的规定。

对开式四螺栓斜滑动轴承 (摘自 JB/T 2563—1991)



适用于环境温度  $-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$  的工作条件。

标记示例:

$d = 80\text{mm}$  的对开式四螺栓斜滑动轴承座, 标记为: HX080 轴承座 JB/T 2563

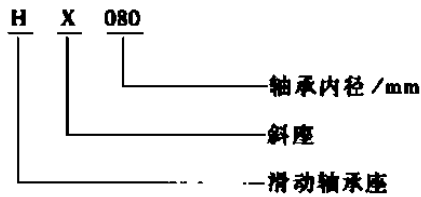


表 7-1-13

| 型号    | $d$<br>(H8) | $D$ | $D_1$ | $B$ | $b$ | $H_{\sim}$ | $h$<br>(h12) | $H_1$ | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $R$ | $d_1$ | $d_2$     | $r$   | 质量<br>/kg<br>~ |
|-------|-------------|-----|-------|-----|-----|------------|--------------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-----------|-------|----------------|
| HX050 | 50          | 60  | 70    | 75  | 60  | 140        | 65           | 25    | 200 | 160   | 90    | 30    | 60  | 14.5  | M10 × 1   | 2.5   | 5.1            |
| HX060 | 60          | 70  | 80    | 90  | 75  | 160        | 75           | 25    | 240 | 190   | 100   | 40    | 70  | 18.5  |           |       | 8.1            |
| HX070 | 70          | 85  | 95    | 105 | 90  | 185        | 90           | 30    | 260 | 210   | 120   | 45    | 80  | 18.5  |           |       | 12.5           |
| HX080 | 80          | 95  | 110   | 120 | 100 | 215        | 100          | 35    | 290 | 240   | 140   | 55    | 90  | 24    | M14 × 1.5 | 3     | 17.5           |
| HX090 | 90          | 105 | 120   | 135 | 115 | 225        | 105          | 35    | 300 | 250   | 150   | 70    | 95  | 24    |           |       | 21.0           |
| HX100 | 100         | 115 | 130   | 150 | 130 | 250        | 115          | 40    | 340 | 280   | 160   | 80    | 105 | 24    |           |       | 29.5           |
| HX110 | 110         | 125 | 140   | 165 | 140 | 260        | 120          | 40    | 350 | 290   | 170   | 85    | 110 | 24    | M14 × 1.5 | 4     | 32.5           |
| HX120 | 120         | 135 | 150   | 180 | 155 | 275        | 130          | 40    | 370 | 310   | 190   | 90    | 120 | 28    |           |       | 40.5           |
| HX140 | 140         | 160 | 175   | 210 | 170 | 300        | 140          | 45    | 390 | 330   | 210   | 100   | 130 | 28    |           |       | 53.5           |
| HX160 | 160         | 180 | 200   | 240 | 200 | 335        | 150          | 50    | 410 | 350   | 230   | 120   | 140 | 35    | M14 × 1.5 | 5     | 76.5           |
| HX180 | 180         | 200 | 220   | 270 | 220 | 375        | 170          | 50    | 460 | 400   | 260   | 140   | 160 | 35    |           |       | 94.0           |
| HX200 | 200         | 230 | 250   | 300 | 245 | 425        | 190          | 55    | 520 | 440   | 300   | 160   | 180 | 42    |           |       | 120.0          |
| HX220 | 220         | 250 | 270   | 320 | 265 | 440        | 205          | 60    | 550 | 470   | 330   | 180   | 195 | 42    |           | 140.0 |                |

注: 1. 与轴承座配合的轴颈应进行表面硬化。

2. 轴颈圆角尺寸按 GB/T 6403.4—1986 选取。

3. 技术条件应符合 JB/T 2564—1991 的规定。

3.4.3 法兰滑动轴承

表 7-1-14

三螺栓法兰盘滑动轴承

mm

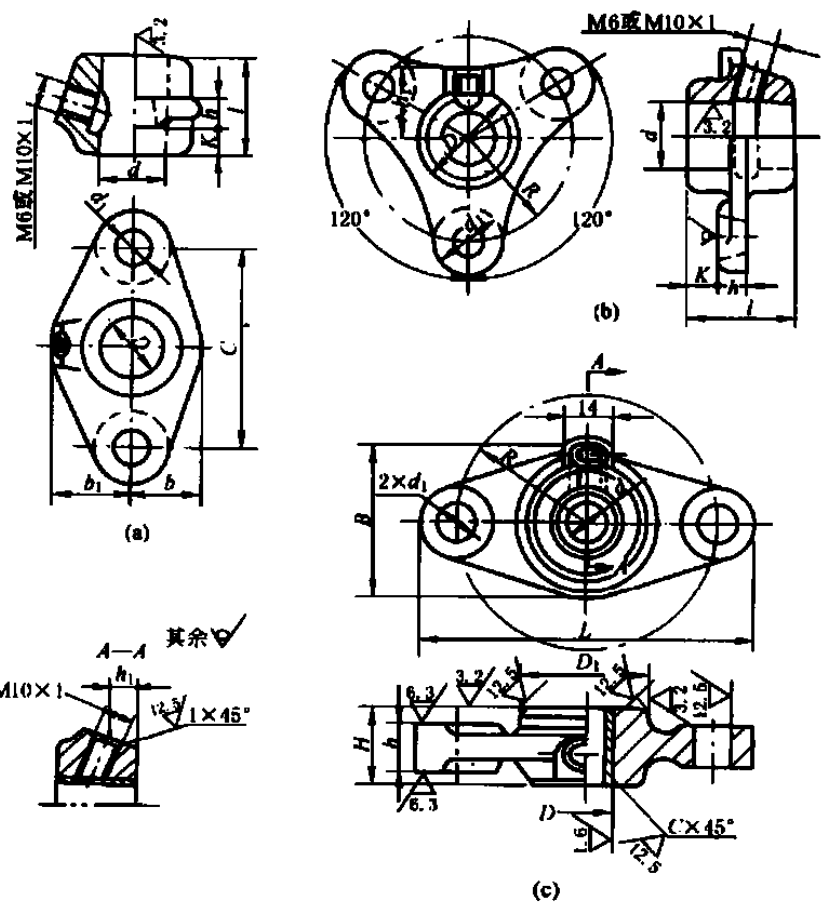
| 二螺栓法兰盘无轴套(图 a) | $d(H8)$  | $d_1$ | $D$ | $l$ | $h$ | $K$ | $C$ | $b$ | $b_1$ |
|----------------|----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|                | 12<br>14 | 10    | 30  | 25  | 8   | 5   | 60  | 18  | 22    |
| 16<br>18       | 12       | 34    | 30  | 9   | 5   | 70  | 20  | 24  |       |
| 20<br>22       | 12       | 38    | 35  | 10  | 10  | 70  | 22  | 26  |       |

| 三螺栓法兰盘无轴套(图 b) | $d(H8)$  | $d_1$ | $D$ | $l$ | $R$ | $K$ | $h$ | $h_1$ |
|----------------|----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|                | 16<br>18 | 12    | 34  | 30  | 35  | 5   | 8   | 23    |
| 20<br>22       | 12       | 38    | 35  | 35  | 10  | 9   | 25  |       |
| 25<br>28       | 14       | 44    | 40  | 40  | 10  | 10  | 28  |       |

| $d(H8)$ | $D(H8/r6 - s6)$ |     | $D_1$<br>(H9) | $d_1$ | $B$ | $L$ | $H$ | $h$ | $h_1$ | $R$     |           | $C$ |
|---------|-----------------|-----|---------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|---------|-----------|-----|
|         | 最小              | 最大  |               |       |     |     |     |     |       | 公称      | 允差        |     |
| 10      | 13              | 16  | 36            | 9     | 40  | 84  | 20  | 12  | 7     | 32      | $\pm 0.5$ | 0.5 |
| 11      | 14              | 18  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 12      | 15              | 20  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 14      | 17              | 22  | 42            | 11    | 109 | 30  | 18  | 11  | 42    |         |           |     |
| 16      | 19              | 25  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 18      | 21              | 28  | 50            | 13    | 121 | 38  | 20  | 13  | 45    |         |           |     |
| 20      | 24              | 30  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 22      | 25              | 32  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 25      | 28              | 36  | 60            | 17    | 129 | 42  | 22  | 18  | 60    |         |           |     |
| 28      | 32              | 38  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| (30)    | 34              | 40  | 70            | 22    | 155 | 48  | 25  | 22  | 24    | 65      |           |     |
| 32      | 36              | 45  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 36      | 40              | 50  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 40      | 45              | 55  | 80            | 26    | 180 | 70  | 30  | 35  | 70    | $\pm 1$ | 1         |     |
| 45      | 50              | 60  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 50      | 55              | 65  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 55      | 60              | 70  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 60      | 65              | 75  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 70      | 75              | 85  |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
| 80      | 90              | 100 |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
|         |                 |     |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
|         |                 |     |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |
|         |                 |     |               |       |     |     |     |     |       |         |           |     |



二螺栓法兰盘轴套(图 c)

注: 1. 轴套尺寸见表 7-1-16, 尺寸仅供参考。  
2. 轴承材料: HT150。

四螺栓法兰盘轴套滑动轴承

材料: HT150

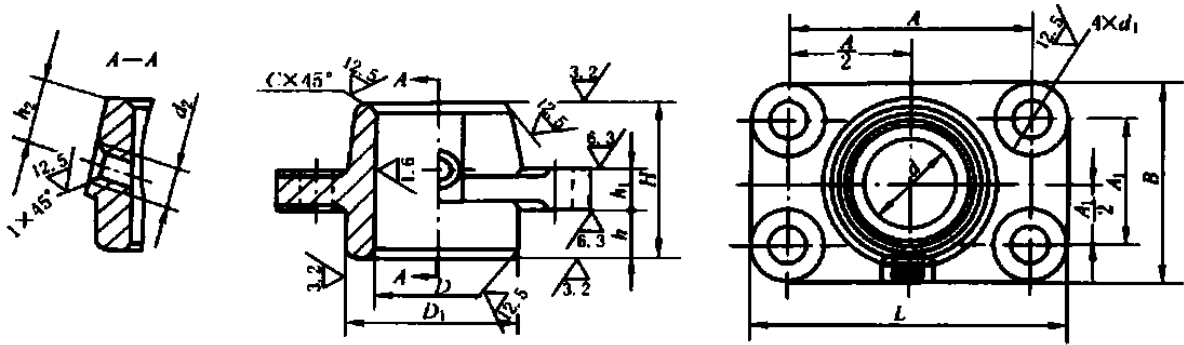


表 7-1-15

mm

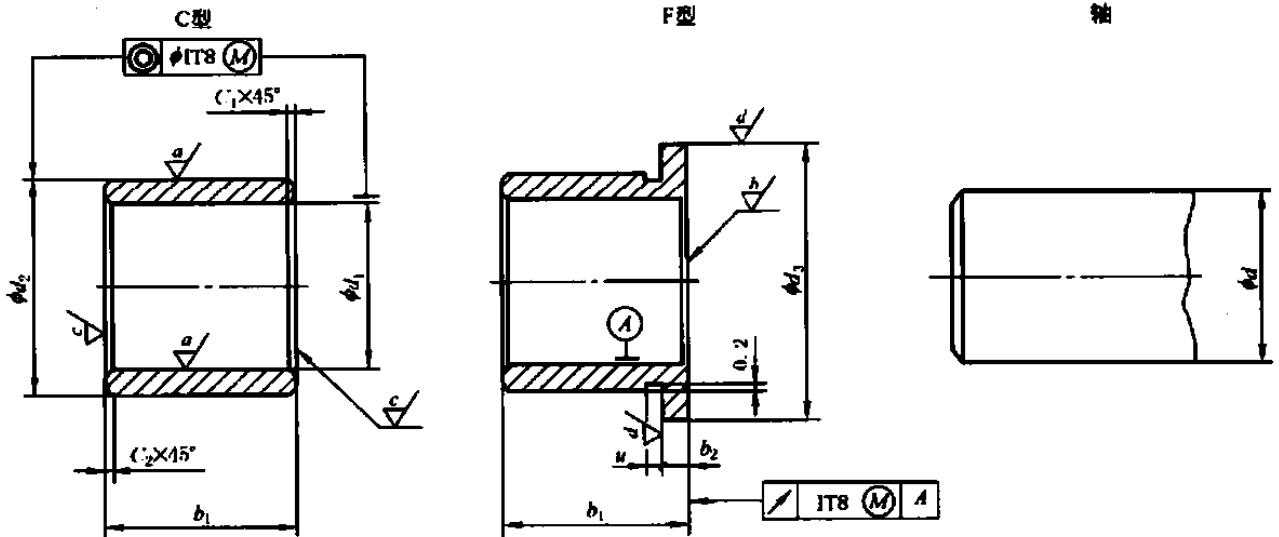
| d(H8) | D(H8) |     | D <sub>1</sub><br>(B) | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | B   | L   | H   | h   | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | A   |       | A <sub>1</sub> |       | C   |     |     |     |     |
|-------|-------|-----|-----------------------|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----|-------|----------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | 最小    | 最大  |                       |                |                |     |     |     |     |                |                | 公称  | 允差    | 公称             | 允差    |     |     |     |     |     |
| 28    | 32    | 36  | 65                    | 11             | M10 × 1        | 70  | 120 | 42  | 10  | 20             | 14             | 95  | ±0.35 | 45             | ±0.35 | 1.5 |     |     |     |     |
| (30)  | 34    | 38  | 65                    | 12             |                | 75  | 125 | 48  | 12  |                |                |     |       | 22             |       |     | 18  | 100 | 50  |     |
| 32    | 36    | 40  | 70                    | 13             |                | 80  | 135 | 55  | 14  |                |                |     |       | 25             |       |     | 22  | 110 | 55  |     |
| 36    | 40    | 45  | 75                    |                |                | 85  | 145 | 60  | 18  |                |                |     |       |                |       |     |     |     | 24  | 120 |
| 40    | 45    | 50  | 80                    | 17             |                | 95  | 165 | 70  | 22  | 30             | 35             | 150 | ±0.71 | 65             |       |     |     |     |     |     |
| 45    | 50    | 55  | 85                    |                |                | 100 | 175 | 75  | 25  |                |                |     |       | 32             |       |     | 140 | 75  |     |     |
| 50    | 55    | 60  | 90                    | 22             |                | 110 | 185 | 80  | 100 | 32             | 45             | 180 | ±0.71 | 80             |       |     |     |     |     |     |
| 55    | 60    | 65  | 100                   |                |                | 120 | 190 | 90  |     |                |                |     |       | 30             |       |     | 35  | 150 | 190 | 110 |
| 60    | 65    | 70  | 110                   |                |                | 140 | 220 | 120 |     |                |                |     |       | 34             |       |     | 32  | 55  | 210 | 120 |
| 70    | 75    | 85  | 130                   | 150            |                | 230 | 140 |     | 35  | 70             | 270            | 140 | 150   |                |       |     |     |     |     |     |
| 80    | 90    | 95  | 140                   | 26             | M14 × 1.5      | 170 | 260 | 150 | 40  | 35             | 70             | 270 | ±0.71 | 150            |       |     |     |     |     |     |
| 90    | 100   | 105 | 160                   |                |                | 190 | 280 |     |     |                |                |     |       | 140            | 35    | 65  | 240 | 170 |     |     |
| 100   | 110   | 115 | 180                   | 32             |                | 200 | 290 | 140 | 40  | 40             | 80             | 280 | ±0.71 | 180            |       |     |     |     |     |     |
| 110   | 120   | 125 | 190                   |                |                | 230 | 330 | 150 |     |                |                |     |       | 35             | 70    | 270 | 190 |     |     |     |
| 125   | 135   | 140 | 210                   | 32             |                | 240 | 340 | 170 | 40  | 40             | 80             | 280 | ±0.71 | 210            |       |     |     |     |     |     |
| 130   | 140   | 150 | 230                   |                |                | 250 | 360 | 190 |     |                |                |     |       | 40             | 90    | 300 | 180 |     |     |     |
| 140   | 150   | 160 | 230                   |                |                | 270 | 380 | 220 |     |                |                |     |       | 40             | 105   | 320 | 190 |     |     |     |
| 150   | 160   | 170 | 240                   |                |                | 180 | 190 | 210 |     |                |                |     |       | 40             | 105   | 320 | 210 |     |     |     |

注: 轴套尺寸见表 7-1-16, 尺寸仅供参考。

### 3.5 轴套与轴瓦

#### 3.5.1 轴套

铜合金轴套 (摘自 GB/T 18324—2001)



F型其他尺寸和说明见C型。

**材料**

铸造铜合金应符合 JB/T 7921—1995 (铸造铜合金) 的要求。

锻造铜合金应符合 JB/T 7922—1995 (锻造铜合金) 的要求。

(以上两标准分别为原标准 G 10448 和 G 10449)

**标记示例:**

C型轴套内径  $d_1 = 20\text{mm}$ , 外径  $d_2 = 24\text{mm}$ , 宽度  $b_1 = 20\text{mm}$ , 协商而定的外圆倒角  $C_2$  为  $15^\circ$  (Y), 材料为符合 GB/T 18324 的 CuSn8P, 标记为: 轴套 GB/T 18324—C20 × 24 × 20Y—CuSn8P

表 7-1-16 C型铜合金轴套

| 内径<br>$d_1$ | 外径 $d_2$ |    |    | 宽度 $b_1$ |    |    | 倒角                              |                            | 内径<br>$d_1$ | 外径 $d_2$ |    |    | 宽度 $b_1$ |    |    | 倒角                              |                            |
|-------------|----------|----|----|----------|----|----|---------------------------------|----------------------------|-------------|----------|----|----|----------|----|----|---------------------------------|----------------------------|
|             |          |    |    |          |    |    | $45^\circ$<br>$C_1, C_2$<br>max | $15^\circ$<br>$C_2$<br>max |             |          |    |    |          |    |    | $45^\circ$<br>$C_1, C_2$<br>max | $15^\circ$<br>$C_2$<br>max |
| 6           | 8        | 10 | 12 | 6        | 10 | —  | 0.3                             | 1                          | 25          | 28       | 30 | 32 | 20       | 30 | 40 | 0.5                             | 2                          |
| 8           | 10       | 12 | 14 | 6        | 10 | —  | 0.3                             | 1                          | (27)        | 30       | 32 | 34 | 20       | 30 | 40 | 0.5                             | 2                          |
| 10          | 12       | 14 | 16 | 6        | 10 | —  | 0.3                             | 1                          | 28          | 32       | 34 | 36 | 20       | 30 | 40 | 0.5                             | 2                          |
| 12          | 14       | 16 | 18 | 10       | 15 | 20 | 0.5                             | 2                          | 30          | 34       | 36 | 38 | 20       | 30 | 40 | 0.5                             | 2                          |
| 14          | 16       | 18 | 20 | 10       | 15 | 20 | 0.5                             | 2                          | 32          | 36       | 38 | 40 | 20       | 30 | 40 | 0.8                             | 3                          |
| 15          | 17       | 19 | 21 | 10       | 15 | 20 | 0.5                             | 2                          | (33)        | 37       | 40 | 42 | 20       | 30 | 40 | 0.8                             | 3                          |
| 16          | 18       | 20 | 22 | 12       | 15 | 20 | 0.5                             | 2                          | 35          | 39       | 41 | 45 | 30       | 40 | 50 | 0.8                             | 3                          |
| 18          | 20       | 22 | 24 | 12       | 20 | 30 | 0.5                             | 2                          | (36)        | 40       | 42 | 46 | 30       | 40 | 50 | 0.8                             | 3                          |
| 20          | 23       | 24 | 26 | 15       | 20 | 30 | 0.5                             | 2                          | 38          | 42       | 45 | 48 | 30       | 40 | 50 | 0.8                             | 3                          |
| 22          | 25       | 26 | 28 | 15       | 20 | 30 | 0.5                             | 2                          | 40          | 44       | 48 | 50 | 30       | 40 | 60 | 0.8                             | 3                          |
| (24)        | 27       | 28 | 30 | 15       | 20 | 30 | 0.5                             | 2                          | 42          | 46       | 50 | 52 | 30       | 40 | 60 | 0.8                             | 3                          |



续表

| 内径<br>$d_1$ | 外径 $d_2$ |     |     | 宽度 $b_1$ |     |     | 倒角                |              | 内径<br>$d_1$ | 外径 $d_2$ |     |     | 宽度 $b_1$ |     |     | 倒角                |              |
|-------------|----------|-----|-----|----------|-----|-----|-------------------|--------------|-------------|----------|-----|-----|----------|-----|-----|-------------------|--------------|
|             |          |     |     |          |     |     | 45°<br>$C_1, C_2$ | 15°<br>$C_2$ |             |          |     |     |          |     |     | 45°<br>$C_1, C_2$ | 15°<br>$C_2$ |
|             |          |     |     |          |     |     | max               | max          |             |          |     |     |          |     |     | max               | max          |
| 45          | 50       | 53  | 55  | 30       | 40  | 60  | 0.8               | 3            | 100         | 110      | 115 | 120 | 80       | 100 | 120 | 1                 | 4            |
| 48          | 53       | 56  | 58  | 40       | 50  | 60  | 0.8               | 3            | 105         | 115      | 120 | 125 | 80       | 100 | 120 | 1                 | 4            |
| 50          | 55       | 58  | 60  | 40       | 50  | 60  | 0.8               | 3            | 110         | 120      | 125 | 130 | 80       | 100 | 120 | 1                 | 4            |
| 55          | 60       | 63  | 65  | 40       | 50  | 70  | 0.8               | 3            | 120         | 130      | 135 | 140 | 100      | 120 | 150 | 1                 | 4            |
| 60          | 65       | 70  | 75  | 40       | 60  | 80  | 0.8               | 3            | 130         | 140      | 145 | 150 | 100      | 120 | 150 | 2                 | 5            |
| 65          | 70       | 75  | 80  | 50       | 60  | 80  | 1                 | 4            | 140         | 150      | 155 | 160 | 100      | 150 | 180 | 2                 | 5            |
| 70          | 75       | 80  | 85  | 50       | 70  | 90  | 1                 | 4            | 150         | 160      | 165 | 170 | 120      | 150 | 180 | 2                 | 5            |
| 75          | 80       | 85  | 90  | 50       | 70  | 90  | 1                 | 4            | 160         | 170      | 180 | 185 | 120      | 150 | 180 | 2                 | 5            |
| 80          | 85       | 90  | 95  | 60       | 80  | 100 | 1                 | 4            | 170         | 180      | 190 | 195 | 120      | 180 | 200 | 2                 | 5            |
| 85          | 90       | 95  | 100 | 60       | 80  | 100 | 1                 | 4            | 180         | 190      | 200 | 210 | 150      | 180 | 250 | 2                 | 5            |
| 90          | 100      | 105 | 110 | 60       | 80  | 120 | 1                 | 4            | 190         | 200      | 210 | 220 | 150      | 180 | 250 | 2                 | 5            |
| 95          | 105      | 110 | 115 | 60       | 100 | 120 | 1                 | 4            | 200         | 210      | 220 | 230 | 180      | 200 | 250 | 2                 | 5            |

注：1. 括号内的值仅作特殊用途，应尽可能避免使用。

2. 外圆倒角  $C_2$  为 45° 的，不要求进行专门详细的标记。外圆倒角  $C_2$  为 15° 的，规定在标记中另加 Y。

表 7-1-17

F 型钢合金轴套

| 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 翻边<br>外径<br>$d_3$ | 翻边<br>宽度<br>$b_2$ | 外径<br>$d_2$ | 翻边<br>外径<br>$d_3$ | 翻边<br>宽度<br>$b_2$ | 宽度<br>$b_1$ |    |    | 倒角                |              | 退刀槽宽度<br>u |
|-------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|----|----|-------------------|--------------|------------|
|             |             |                   |                   |             |                   |                   |             |    |    | 45°<br>$C_1, C_2$ | 15°<br>$C_2$ |            |
|             |             |                   |                   |             |                   |                   |             |    |    | max               | max          |            |
| 第一系列        |             |                   |                   | 第二系列        |                   |                   |             |    |    |                   |              |            |
| 6           | 8           | 10                | 1                 | 12          | 14                | 3                 | —           | 10 | —  | 0.3               | 1            | 1          |
| 8           | 10          | 12                | 1                 | 14          | 18                | 3                 | —           | 10 | —  | 0.3               | 1            | 1          |
| 10          | 12          | 14                | 1                 | 16          | 20                | 3                 | —           | 10 | —  | 0.3               | 1            | 1          |
| 12          | 14          | 16                | 1                 | 18          | 22                | 3                 | 10          | 15 | 20 | 0.5               | 2            | 1          |
| 14          | 16          | 18                | 1                 | 20          | 25                | 3                 | 10          | 15 | 20 | 0.5               | 2            | 1          |
| 15          | 17          | 19                | 1                 | 21          | 27                | 3                 | 10          | 15 | 20 | 0.5               | 2            | 1          |
| 16          | 18          | 20                | 1                 | 22          | 28                | 3                 | 12          | 15 | 20 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 18          | 20          | 22                | 1                 | 24          | 30                | 3                 | 12          | 20 | 30 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 20          | 23          | 26                | 1.5               | 26          | 32                | 3                 | 15          | 20 | 30 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 22          | 25          | 28                | 1.5               | 28          | 34                | 3                 | 15          | 20 | 30 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| (24)        | 27          | 30                | 1.5               | 30          | 36                | 3                 | 15          | 20 | 30 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 25          | 28          | 31                | 1.5               | 32          | 38                | 4                 | 20          | 30 | 40 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| (27)        | 30          | 33                | 1.5               | 34          | 40                | 4                 | 20          | 30 | 40 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 28          | 32          | 36                | 2                 | 36          | 42                | 4                 | 20          | 30 | 40 | 0.5               | 2            | 1.5        |
| 30          | 34          | 38                | 2                 | 38          | 44                | 4                 | 20          | 30 | 40 | 0.5               | 2            | 2          |
| 32          | 36          | 40                | 2                 | 40          | 46                | 4                 | 20          | 30 | 40 | 0.8               | 3            | 2          |
| (33)        | 37          | 41                | 2                 | 42          | 48                | 5                 | 20          | 30 | 40 | 0.8               | 3            | 2          |
| 35          | 39          | 43                | 2                 | 45          | 50                | 5                 | 30          | 40 | 50 | 0.8               | 3            | 2          |
| (36)        | 40          | 44                | 2                 | 46          | 52                | 5                 | 30          | 40 | 50 | 0.8               | 3            | 2          |
| 38          | 42          | 46                | 2                 | 48          | 54                | 5                 | 30          | 40 | 50 | 0.8               | 3            | 2          |
| 40          | 44          | 48                | 2                 | 50          | 58                | 5                 | 30          | 40 | 60 | 0.8               | 3            | 2          |
| 42          | 46          | 50                | 2                 | 52          | 60                | 5                 | 30          | 40 | 60 | 0.8               | 3            | 2          |
| 45          | 50          | 55                | 2.5               | 55          | 63                | 5                 | 30          | 40 | 60 | 0.8               | 3            | 2          |
| 48          | 53          | 58                | 2.5               | 58          | 66                | 5                 | 40          | 50 | 60 | 0.8               | 3            | 2          |

| 内径<br>$d_1$ | 外径<br>$d_2$ | 翻边<br>外径<br>$d_3$ | 翻边<br>宽度<br>$b_2$ | 外径<br>$d_1$ | 翻边<br>外径<br>$d_3$ | 翻边<br>宽度<br>$b_2$ | 宽度<br>$b_1$ |     |     | 倒角                       |                     | 退刀槽宽度<br>$u$ |
|-------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|-----|-----|--------------------------|---------------------|--------------|
|             |             |                   |                   |             |                   |                   |             |     |     | 45°<br>$C_1, C_2$<br>max | 15°<br>$C_2$<br>max |              |
| 第一系列        |             |                   |                   | 第二系列        |                   |                   |             |     |     |                          |                     |              |
| 50          | 55          | 60                | 2.5               | 60          | 68                | 5                 | 40          | 50  | 60  | 0.8                      | 3                   | 2            |
| 55          | 60          | 65                | 2.5               | 65          | 73                | 5                 | 40          | 50  | 70  | 0.8                      | 3                   | 2            |
| 60          | 65          | 70                | 2.5               | 75          | 83                | 7.5               | 40          | 60  | 80  | 0.8                      | 3                   | 2            |
| 65          | 70          | 75                | 2.5               | 80          | 88                | 7.5               | 50          | 60  | 80  | 1                        | 4                   | 2            |
| 70          | 75          | 80                | 2.5               | 85          | 95                | 7.5               | 50          | 70  | 90  | 1                        | 4                   | 2            |
| 75          | 80          | 85                | 2.5               | 90          | 100               | 7.5               | 50          | 70  | 90  | 1                        | 4                   | 3            |
| 80          | 85          | 90                | 2.5               | 95          | 105               | 7.5               | 60          | 80  | 100 | 1                        | 4                   | 3            |
| 85          | 90          | 95                | 2.5               | 100         | 110               | 7.5               | 60          | 80  | 100 | 1                        | 4                   | 3            |
| 90          | 100         | 110               | 5                 | 110         | 120               | 10                | 60          | 80  | 120 | 1                        | 4                   | 3            |
| 95          | 105         | 115               | 5                 | 115         | 125               | 10                | 60          | 100 | 120 | 1                        | 4                   | 3            |
| 100         | 110         | 120               | 5                 | 120         | 130               | 10                | 80          | 100 | 120 | 1                        | 4                   | 3            |
| 105         | 115         | 125               | 5                 | 125         | 135               | 10                | 80          | 100 | 120 | 1                        | 4                   | 3            |
| 110         | 120         | 130               | 5                 | 130         | 140               | 10                | 80          | 100 | 120 | 1                        | 4                   | 3            |
| 120         | 130         | 140               | 5                 | 140         | 150               | 10                | 100         | 120 | 150 | 1                        | 4                   | 3            |
| 130         | 140         | 150               | 5                 | 150         | 160               | 10                | 100         | 120 | 150 | 2                        | 5                   | 4            |
| 140         | 150         | 160               | 5                 | 160         | 170               | 10                | 100         | 150 | 180 | 2                        | 5                   | 4            |
| 150         | 160         | 170               | 5                 | 170         | 180               | 10                | 120         | 150 | 180 | 2                        | 5                   | 4            |
| 160         | 170         | 180               | 5                 | 185         | 200               | 12.5              | 120         | 150 | 180 | 2                        | 5                   | 4            |
| 170         | 180         | 190               | 5                 | 195         | 210               | 12.5              | 120         | 180 | 200 | 2                        | 5                   | 4            |
| 180         | 190         | 200               | 5                 | 210         | 220               | 15                | 150         | 180 | 250 | 2                        | 5                   | 4            |
| 190         | 200         | 210               | 5                 | 220         | 230               | 15                | 150         | 180 | 250 | 2                        | 5                   | 4            |
| 200         | 210         | 220               | 5                 | 230         | 240               | 15                | 180         | 200 | 250 | 2                        | 5                   | 4            |

- 注：1. 括号内的值仅作特殊用途，应尽可能避免使用。  
 2. F型图见表7-1-16的表头图。  
 3. F型翻边轴套是否带退刀槽（尺寸 $u$ ）应根据供需双方协议而定。

表 7-1-18 公差与表面粗糙度

| 公差 | 内径 $d_1$ | 外径 $d_2$        |      | 翻边外径 $d_3$ | 宽度 $b_1$ | 轴承座孔 | 轴径 $d$ |
|----|----------|-----------------|------|------------|----------|------|--------|
|    |          | E6 <sup>①</sup> | ≤120 | s6         | d11      | h13  | H7     |
|    | >120     |                 | r6   |            |          |      |        |

表面粗糙度应根据 GB/T 131 标注(见表 7-1-16 表头图), 如:

$$\sqrt{a} : R_a = 1.6 \mu\text{m} \quad \sqrt{c} : R_a = 6.3 \mu\text{m}$$

$$\sqrt{b} : R_a = 3.2 \mu\text{m} \quad \sqrt{d} : R_a = 2.5 \mu\text{m}$$

① 冲压后,  $d_1$  通常可达到公差位置 H, 公差等级大约为 IT8。

② 根据使用情况来推荐所用的公差。如果轴套与公差位置 h 的精密磨削轴制成品相配合, 内径  $d_1$  的公差应为 D6, 它装配后的概率公差为 F8; 如果轴套内孔是装配后加工, 内径  $d_1$  的尺寸公差应由供需双方协议而定。

注: 用尺寸  $d_2$  来确定关于同轴度公差的 IT 值。用尺寸  $d_3$  来确定关于轴肩端面跳动的 IT 值。

## 铸 铁 轴 套

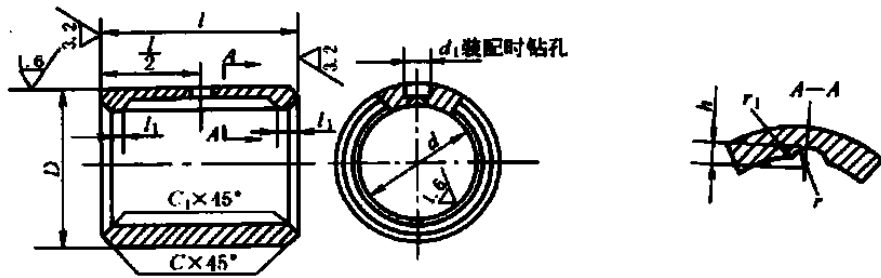


表 7-1-19

mm

| $d(H8)$ | $D(S7)$ | $d_1$ | $l$ | $l_1$ | $h$ | $r$ | $r_1$ | $C$ | $C_1$ |   |
|---------|---------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-------|---|
| 10      | 15      | 5     | 20  | 3     | 0.5 | 1   | 7     | 0.5 | 1     |   |
| 11      | 16      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 12      | 18      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 14      | 20      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 16      | 22      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 18      | 25      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 20      | 28      |       | 4   | 30    | 1.5 | 3   |       | 1   | 1.5   |   |
| 22      | 30      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 25      | 32      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 28      | 36      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 30      | 38      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 32      | 40      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 36      | 45      | 8     | 80  | 6     | 2.5 | 5   | 9     | 1.5 | 2     |   |
| 40      | 50      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 45      | 55      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 50      | 60      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 55      | 65      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 60      | 70      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 70      | 85      |       | 8   | 100   | 8   | 2.5 | 5     | 9   | 1.5   | 2 |
| 80      | 95      |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 90      | 105     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 100     | 115     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 110     | 125     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 125     | 140     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 130     | 150     | 8     | 150 | 8     | 2.5 | 5   | 9     | 1.5 | 2     |   |
| 140     | 160     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 150     | 170     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 160     | 180     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 180     | 200     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |
| 180     | 200     |       |     |       |     |     |       |     |       |   |

注：1. 直径  $D$  允许采用  $n7$ 、 $m7$ 、 $k7$ 、 $j7$  配合。直径  $d$  允许采用  $H7$  配合。

2. 轴套和轴承座孔用螺钉固定，尺寸见表 7-1-23。

3. 压合后轴套的直径  $d$  可能缩小，因此装配后必须检查，必要时进行精加工。



表 7-1-21

整体轴套的公差配合 (摘自 JB/ZQ 4613—1997)

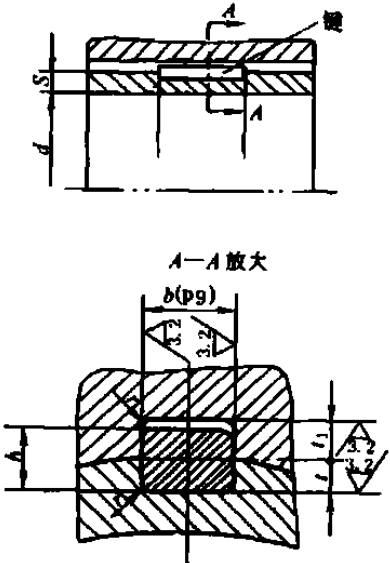
| 尺寸      |         | 装配形式       |    |         |    |            |    |
|---------|---------|------------|----|---------|----|------------|----|
|         |         | 压入         |    |         | 粘合 |            |    |
| d       | 装入前     | G7         | E9 | D10     | H7 | H8         | E9 |
|         | 装入后     | H7         | H8 | E9      |    |            |    |
|         | 相配轴的公差  | g6, f7, e9 |    | h9, h11 |    | g6, f7, e9 |    |
| D       | ≤ 120mm | e6         |    |         | g6 |            |    |
|         | > 120mm | r6         |    |         |    |            |    |
| 轴承座孔的公差 |         | H7         |    |         |    |            |    |

## 3.5.2 轴套的固定 (摘自 JB/ZQ 4616—2006)

表 7-1-22

重载轴套固定方式

mm

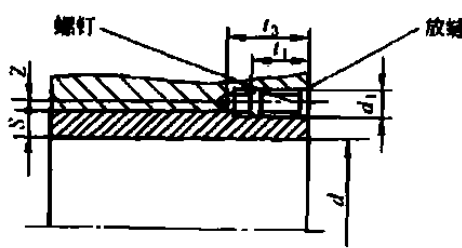
|  | 轴套直径<br>d (D) | 壁厚<br>S            | 键的尺寸<br>b × h  | 轮毂槽深<br>t <sub>1</sub> 及公差                 | 轴套槽深<br>t <sub>2</sub> 及公差 | r |
|--|---------------|--------------------|----------------|--|----------------------------|---|
|  | > 80 ~ 200    | 7.5 ~ 10           | 6 × 4 ~ 12 × 6 | 按 GB/T 1566 - 1567<br>《薄型平键和键槽<br>的剖面尺寸》规定 |                            |   |
| > 200 ~ 300  | 12.5 ~ 15     | 12 × 6 ~ 20 × 8    | 0.40           |  |                            |   |
| > 300 ~ 450  | 17.5 ~ 20     | 20 × 8 ~ 28 × 10   | 1.00           |  |                            |   |
| > 450 ~ 600  | > 20 ~ 25     | 28 × 10<br>32 × 11 | 1.20           |  |                            |   |
| > 600 ~ 900<br>> 900 ~ 1250  | > 25          | 32 × 11            |                |  |                            |   |

注: 外径小于等于 100mm, 其极限偏差按 k6; 外径大于 100mm 时见原标准。

表 7-1-23

轻载轴套固定方式

mm

|  | 轴套直径<br>d (D) | 壁厚<br>S  | 螺钉 (GB/T 73)                    |    | t <sub>3</sub> | Z |
|--|---------------|----------|---------------------------------|----|----------------|---|
|  |               |          | d <sub>1</sub> × t <sub>1</sub> | 数量 |                |   |
| > 30 ~ 50  | 4             | M6 × 15  | 1                               | 20 | 1.5            |   |
| > 50 ~ 80  | 5             | M8 × 20  | 1                               | 25 | 2              |   |
| > 80 ~ 200   | 7.5 ~ 10      | M8 × 20  | 2                               | 25 | 2              |   |
| > 200 ~ 300  | 12.5 ~ 15     | M10 × 20 | 2                               | 26 | 2              |   |
| > 300 ~ 450  | 17.5 ~ 20     | M12 × 25 | 2                               | 31 | 3              |   |
| > 450 ~ 600  | > 20 ~ 25     | M16 × 30 | 3                               | 37 | 4              |   |

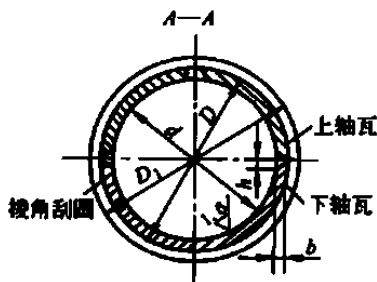
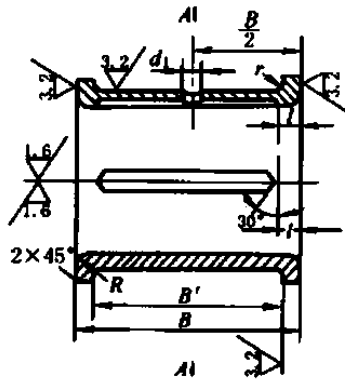
3.5.3 轴瓦

表 7-1-24

轴瓦尺寸

mm

| $d$<br>(H8) | $D$<br>(k6) | $D_1$ | $d_1$ | $B'$<br>(H8) | $B$ | $l$ | $b$ | $h$ | $h_1$ | $R$ | $r$ | $r_1$ | 轴颈<br>圆角<br>半径 |
|-------------|-------------|-------|-------|--------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|----------------|
| 30          | 40          | 50    | 10.5  | 50           | 60  | 8   | 1   | 7   | 1.5   | 2   | 2   | 1     | 1.5            |
| 35          | 45          | 55    | 10.5  | 50           | 60  | 8   | 1   | 7   | 1.5   | 2.5 | 2   | 1     | 2              |
| 40          | 50          | 60    | 10.5  | 60           | 70  | 8   | 1   | 7   | 1.5   | 2.5 | 2   | 1     |                |
| 45          | 55          | 65    | 10.5  | 60           | 70  | 8   | 1   | 7   | 1.5   | 2.5 | 2.5 | 1     | 2              |
| 50          | 60          | 70    | 10.5  | 65           | 80  | 10  | 1   | 7   | 2     | 2.5 | 2.5 | 1.5   |                |
| 55          | 65          | 75    | 10.5  | 65           | 80  | 10  | 1   | 7   | 2     | 2.5 | 2.5 | 1.5   |                |
| 60          | 70          | 80    | 10.5  | 65           | 80  | 10  | 1   | 8   | 2     | 2.5 | 2.5 | 1.5   | 2              |
| 65          | 80          | 95    | 10.5  | 65           | 80  | 10  | 1   | 8   | 2     | 2.5 | 2.5 | 1.5   |                |
| 70          | 85          | 100   | 10.5  | 75           | 90  | 10  | 1   | 8   | 2.5   | 2.5 | 3   | 2     | 3              |
| 75          | 90          | 105   | 10.5  | 75           | 90  | 10  | 1   | 8   | 2.5   | 4   | 3   | 2     |                |
| 80          | 95          | 110   | 10.5  | 75           | 90  | 10  | 1   | 8   | 2.5   | 4   | 3   | 2     | 3              |
|             |             |       |       | 120          | 140 |     |     |     |       |     |     |       |                |
| 85          | 100         | 115   | 10.5  | 85           | 100 | 12  | 1.5 | 10  | 3     | 4   | 3   | 2     |                |
|             |             |       |       | 140          | 160 |     |     |     |       |     |     |       | 3              |
| 90          | 105         | 120   | 10.5  | 85           | 100 | 12  | 1.5 | 10  | 3     | 4   | 3   | 2     |                |
|             |             |       |       | 140          | 160 |     |     |     |       |     |     |       | 3              |
| 95          | 115         | 130   | 10.5  | 90           | 110 | 12  | 1.5 | 10  | 3     | 4   | 3   | 2     |                |
|             |             |       |       | 140          | 160 |     |     |     |       |     |     |       | 3              |
| 100         | 120         | 140   | 10.5  | 90           | 110 | 12  | 1.5 | 10  | 3     | 4   | 3   | 2     |                |
|             |             |       |       | 160          | 180 |     |     |     |       |     |     |       | 3              |
| 110         | 130         | 150   | 10.5  | 100          | 120 | 12  | 2   | 13  | 3.5   | 5   | 4   | 2     |                |
|             |             |       |       | 160          | 180 |     |     |     |       |     |     |       | 3              |
| 120         | 140         | 160   | 10.5  | 110          | 130 | 12  | 2   | 13  | 3.5   | 5   | 4   | 2     |                |
|             |             |       |       | 180          | 200 |     |     |     |       |     |     |       | 4              |
| 130         | 150         | 175   | 10.5  | 120          | 140 | 14  | 2   | 16  | 4     | 5   | 4   | 3     |                |
|             |             |       |       | 200          | 220 |     |     |     |       |     |     |       | 4              |
| 140         | 165         | 190   | 10.5  | 130          | 150 | 14  | 2   | 16  | 4     | 5   | 4   | 3     |                |
|             |             |       |       | 200          | 220 |     |     |     |       |     |     |       | 4              |
| 150         | 175         | 200   | 10.5  | 140          | 160 | 14  | 3   | 20  | 4.5   | 5   | 4   | 3     |                |
|             |             |       |       | 220          | 240 |     |     |     |       |     |     |       | 4              |
| 160         | 185         | 210   | 10.5  | 155          | 170 | 14  | 3   | 20  | 4.5   | 5   | 5   | 3     |                |
|             |             |       |       | 220          | 240 |     |     |     |       |     |     |       | 5              |
| 180         | 210         | 240   | 12.5  | 240          | 270 | 16  | 3   | 20  | 4.5   | 6   | 5   | 3     |                |
|             |             |       |       |              |     |     |     |     |       |     |     |       | 5              |
| 200         | 230         | 260   | 12.5  | 270          | 300 | 16  | 4   | 25  | 5     | 6   | 5   | 4     |                |
|             |             |       |       |              |     |     |     |     |       |     |     |       | 6              |
| 220         | 250         | 280   | 12.5  | 270          | 300 | 16  | 4   | 25  | 5     | 8   | 5   | 4     |                |



轴瓦材料: ZCuAl10Fe3  
 铝青铜、锡青铜 ZQSn6-6-3 及耐磨铸铁

注: 1. 加工时, 上下轴瓦必须一起加工。  
 2. 与轴瓦配合的轴颈最好进行表面淬火。

薄壁不翻边轴瓦外径与壁厚 (摘自 GB/T 3162—1991)

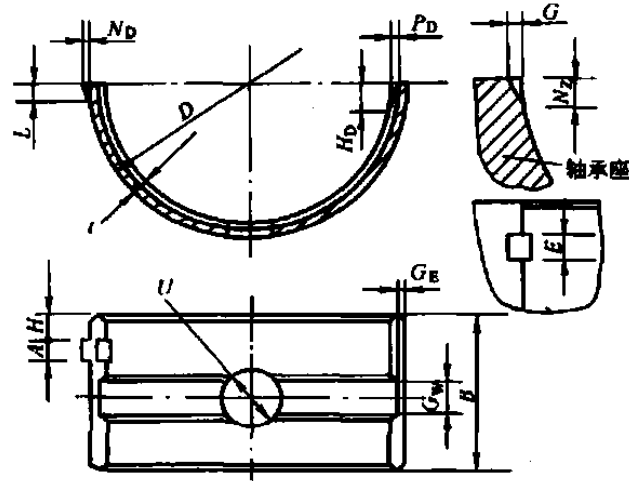


表 7-1-25

mm

| 外径 $D$                             | 壁厚 $t$           | 外径 $D$                  | 壁厚 $t$             |
|------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30     | 1.25, 1.50, 1.75 | 170, 180, 190, 200      | 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 |
| 32, 34, 36, 38                     | 1.50, 1.75, 2.0  | 210, 220, 240, 250, 260 | 4.0, 4.5, 5.0, 6.0 |
| 40, 42, 45, 48, 50, 53, 56, 60, 63 | 1.75, 2.0, 2.5   | 280, 300, 320, 340      | 5.0, 6.0, 8.0      |
| 67, 71, 75, 80, 85                 | 2.0, 2.5, 3.0    | 360, 380, 400           | 6.0, 8.0, 10.0     |
| 90, 95, 100, 105, 110, 120         | 2.5, 3.0, 3.5    | 420, 450, 480, 500      | 8.0, 10.0, 12.0    |
| 125, 130, 140, 150, 160            | 3.0, 3.5, 4.0    |                         |                    |

注: 1. 对于铸铁和钢质轴承座, 座孔直径  $D$  公差按 GB/T 1801 规定的 H6; 对高热膨胀系数材料的轴承座, 其座孔直径公差可以不按 H6, 但应按 IT6 级公差。

2. 轴瓦内圆表面粗糙度  $R_a$  最大值为  $0.8\mu\text{m}$ 。对于轴瓦外径大于 200mm 的轴瓦, 内圆表面粗糙度  $R_a$  最大值为  $1.6\mu\text{m}$ 。

3. 轴瓦外圆表面粗糙度: 外径  $D \leq 250\text{mm}$  时,  $R_a = 1.25\mu\text{m}$ ;  $D > 250 \sim 500\text{mm}$  时,  $R_a = 1.6\mu\text{m}$ 。

4. 油槽宽度  $G_w$  根据使用要求按下列数值选取: 2.0mm、2.5mm、3.0mm、3.5mm、4.0mm、5.0mm、6.0mm、8.0mm、9.0mm、10mm, 其极限偏差为  $\pm 0.25\text{mm}$ 。

5. 槽底壁厚  $G_t = (1/2 \sim 1/3)t$ , 但应取  $G_t \geq 0.7\text{mm}$  (对应  $G_w$  为 2.0~6.0 的  $G_t$ ) 和  $G_t \geq 1.2\text{mm}$  (对应  $G_w$  为 8.0~10 的  $G_t$ )。

6. 油孔直径  $U$  应根据使用要求确定, 但不应等于油槽宽度。

表 7-1-26

薄壁不翻边轴瓦各部位尺寸公差 (GB/T 3162—1991)

mm

| 轴瓦外径 $D$ |     | 壁厚公差  |       | 半圆周长公差 | 宽度 $B$ 公差带 <sup>①</sup> | 定位层尺寸与公差带            |                     |                     |                     | 座孔定位槽尺寸与公差带          |                     |                     | 瓦口削薄尺寸与公差带      |                       |                 |   |
|----------|-----|-------|-------|--------|-------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|---|
| 大于       | 至   | 双层瓦   | 三层瓦   |        |                         | 宽度 $A$               | 长度 $L$              | 高度 $H_0$            | 位置 <sup>②</sup> $H$ | 宽度 $E$               | 长度 $N_2$            | 深度 $G$              | 削薄量 $P_D$       | 高度 <sup>③</sup> $H_D$ |                 |   |
|          | 38  | 0.008 | 0.013 | 0.030  | -0.25                   | $2.8^{+0.0}_{-0.12}$ | $4.0^{+0.0}_{-1.2}$ | $1.1^{+0.0}_{-0.3}$ | +0.15<br>0          | $2.9^{+0.12}_{+0.0}$ | $4.5^{+1.0}_{+0.0}$ | $1.0^{+0.4}_{+0.0}$ | 0.035<br>-0.020 | 0                     |                 |   |
| 38       | 45  |       |       |        |                         | $3.8^{+0.0}_{-0.12}$ | $6.0^{+0.0}_{-1.2}$ | $1.2^{+0.0}_{-0.3}$ |                     | $3.9^{+0.12}_{+0.0}$ | $7.0^{+1.5}_{+0.0}$ | $1.0^{+0.4}_{+0.0}$ |                 |                       |                 |   |
| 45       | 75  | 0.012 | 0.017 | 0.035  |                         | $4.8^{+0.0}_{-0.14}$ | $6.0^{+0.0}_{-1.2}$ | $1.5^{+0.0}_{-0.3}$ |                     | $4.9^{+0.14}_{+0.0}$ | $8.0^{+2.0}_{+0.0}$ | $2.0^{+0.6}_{+0.0}$ |                 |                       | 0.040<br>-0.025 | 0 |
| 75       | 110 | 0.013 | 0.018 | 0.040  |                         | $5.8^{+0.0}_{-0.14}$ | $7.0^{+0.0}_{-1.2}$ | $1.7^{+0.0}_{-0.4}$ |                     | $5.9^{+0.14}_{+0.0}$ | $9.0^{+3.0}_{+0.0}$ | $2.5^{+0.8}_{+0.0}$ |                 |                       | 0.045<br>-0.030 | 0 |

续表

| 轴瓦外径 $D$ |     | 壁厚公差  |       | 半圆<br>周长<br>公差 | 宽度 $B$<br>公差<br>带 <sup>①</sup> | 定位唇尺寸与公差带                 |                          |             |                            | 座孔定位槽尺寸与公差带               |                          |                              | 瓦口削薄尺寸<br>与公差带    |                          |
|----------|-----|-------|-------|----------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| 大于       | 至   | 双层瓦   | 三层瓦   |                |                                | 宽度<br>$A$                 | 长度<br>$L$                | 高度<br>$H_0$ | 位置 <sup>②</sup><br>$H$     | 宽度<br>$E$                 | 长度<br>$N_2$              | 深度<br>$G$                    | 削薄量<br>$P_0$      | 高度 <sup>③</sup><br>$H_0$ |
| 110      | 160 | 0.018 | 0.025 | 0.045          | 7.8 <sup>0</sup><br>-0.16      | 10.0 <sup>0</sup><br>-1.5 | 2.0 <sup>0</sup><br>-0.5 | +0.20<br>0  | 7.9 <sup>+0.16</sup><br>0  | 12.0 <sup>+1.5</sup><br>0 | 3.0 <sup>+1.0</sup><br>0 | 0.050 <sup>0</sup><br>-0.035 | -3.0 <sup>0</sup> |                          |
| 160      | 200 |       |       | 0.050          |                                |                           |                          |             |                            |                           |                          |                              |                   |                          |
| 200      | 250 | 0.025 | 0.035 | 0.055          | 9.8 <sup>0</sup><br>-0.16      | 13.0 <sup>0</sup><br>-1.5 | 2.5 <sup>0</sup><br>-0.5 | +0.30<br>0  | 9.9 <sup>+0.16</sup><br>0  | 15.0 <sup>+5.0</sup><br>0 | 3.5 <sup>+1.2</sup><br>0 | 0.070 <sup>0</sup><br>-0.040 | -6.0 <sup>0</sup> |                          |
| 250      | 300 |       |       | 0.060          |                                |                           |                          |             |                            |                           |                          |                              |                   |                          |
| 300      | 340 |       |       | 0.070          |                                |                           |                          |             |                            |                           |                          |                              |                   |                          |
| 340      | 400 |       |       | 0.080          |                                |                           |                          |             |                            |                           |                          |                              |                   |                          |
| 400      | 500 | 0.03  | 0.040 | 0.080          | 14.70 <sup>0</sup><br>-0.20    | 18.0 <sup>0</sup><br>-2.0 | 3.5 <sup>0</sup><br>-0.5 |             | 14.9 <sup>+0.20</sup><br>0 | 20.0 <sup>+6.0</sup><br>0 | 4.5 <sup>+1.5</sup><br>0 | 0.080 <sup>0</sup><br>-0.050 | 0                 |                          |
|          |     |       |       |                |                                |                           |                          |             |                            |                           |                          | 0.10 <sup>0</sup><br>-0.060  | 0                 |                          |

① 轴瓦宽度  $B$  根据使用要求而定, 本标准不予规定, 但宽度极限偏差应按表中的规定。

② 尺寸  $H$  推荐按  $H \geq 1.5t$  选用, 但不得小于 3mm, 并使定位唇距油槽边缘不小于 2mm, 否则取  $H=0$  或使定位唇与油槽连通。

③ 瓦口削薄高度  $H_0$  推荐取  $D/6$ , 或由用户与制造者商定, 其极限偏差应按表中的规定。

薄壁翻边轴瓦基本尺寸 (摘自 GB/T 7308—1987)

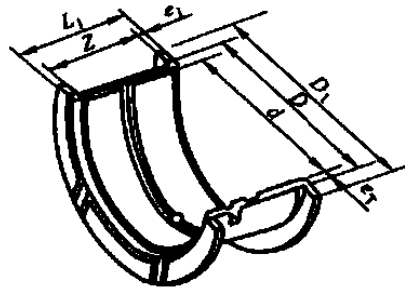


表 7-1-27

mm

| 外径<br>$D$ | 壁厚 $e_T$ |     |     |     |     |     |     | 止推边<br>外径<br>$D_1$ | 止推边<br>间距 $Z$ | 外径<br>$D$ | 壁厚 $e_T$ |     |     |     |     |     |     | 止推边<br>外径<br>$D_1$ | 止推边<br>间距 $Z$ |     |    |    |     |
|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|---------------|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|---------------|-----|----|----|-----|
|           | 2.0      | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 5.0 | 6.0 |                    |               |           | 2.0      | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 5.0 | 6.0 |                    |               |     |    |    |     |
|           | 内径 $d$   |     |     |     |     |     |     |                    |               |           | 内径 $d$   |     |     |     |     |     |     |                    |               |     |    |    |     |
| 40        | 36       | 35  |     |     |     |     |     | 52                 | 15            | 17        | 21       | 105 |     | 99  | 98  |     |     |                    | 129           | 36  | 43 | 53 |     |
| 42        | 38       | 37  |     |     |     |     |     | 54                 | 16            | 18        | 22       | 110 |     | 104 | 103 |     |     |                    | 134           | 38  | 45 | 55 |     |
| 45        | 41       | 40  |     |     |     |     |     | 57                 | 17            | 19        | 24       | 120 |     | 114 | 113 |     |     |                    | 144           | 41  | 49 | 60 |     |
| 48        | 44       | 43  |     |     |     |     |     | 60                 | 18            | 21        | 25       | 125 |     |     |     | 118 | 117 |                    | 149           | 42  | 50 | 62 |     |
| 50        | 46       | 45  |     |     |     |     |     | 62                 | 18            | 21        | 26       | 130 |     |     |     | 123 | 122 |                    | 154           | 44  | 52 | 65 |     |
| 53        | 49       | 48  |     |     |     |     |     | 65                 | 19            | 23        | 28       | 140 |     |     |     | 132 | 132 |                    | 170           | 47  | 56 | 70 |     |
| 56        | 52       | 51  |     |     |     |     |     | 68                 | 20            | 24        | 30       | 150 |     |     |     | 142 | 142 |                    | 180           | 51  | 60 | 75 |     |
| 60        | 56       | 55  |     |     |     |     |     | 72                 | 22            | 25        | 31       | 160 |     |     |     | 152 | 152 |                    | 190           | 54  | 64 | 80 |     |
| 63        | 59       | 58  |     |     |     |     |     | 79                 | 23            | 27        | 33       | 170 |     |     |     |     | 162 | 160                | 200           | 57  | 68 | 84 |     |
| 67        |          | 62  | 61  |     |     |     |     | 83                 | 24            | 28        | 34       | 180 |     |     |     |     | 172 | 170                | 210           | 60  | 72 | 89 |     |
| 71        |          | 66  | 65  |     |     |     |     | 87                 | 25            | 29        | 36       | 190 |     |     |     |     | 182 | 180                | 220           | 64  | 76 | 94 |     |
| 75        |          | 70  | 69  |     |     |     |     | 91                 | 26            | 31        | 38       | 200 |     |     |     |     | 192 | 190                | 230           | 67  | 80 | 99 |     |
| 80        |          | 75  | 74  |     |     |     |     | 96                 | 28            | 33        | 41       | 210 |     |     |     |     |     | 200                | 198           | 250 | 70 | 83 | 103 |
| 85        |          | 80  | 79  |     |     |     |     | 105                | 30            | 35        | 43       | 220 |     |     |     |     |     | 210                | 208           | 260 | 73 | 87 | 108 |
| 90        |          |     | 84  | 83  |     |     |     | 110                | 31            | 37        | 45       | 240 |     |     |     |     |     | 230                | 228           | 280 | 80 | 95 | 118 |
| 95        |          |     | 89  | 88  |     |     |     | 115                | 33            | 39        | 48       | 250 |     |     |     |     |     | 240                | 238           | 290 | 83 | 99 | 123 |
| 100       |          |     | 94  | 93  |     |     |     | 120                | 34            | 41        | 50       |     |     |     |     |     |     |                    |               |     |    |    |     |

注: 1. 材料为铸铁或钢的轴承座孔直径  $D_1$  (与瓦外径  $D$  配合) 的公差为 GB/T 1801 规定的 H6、H7; 其他材料时, 其直径公差应达到 IT6 - IT7 级。

2. 止推边外径  $D_1$  应小于轴肩直径。

3. 轴承座孔直径  $D_1$  应符合 GB 321 《优先数和优先数系》R40 系列。



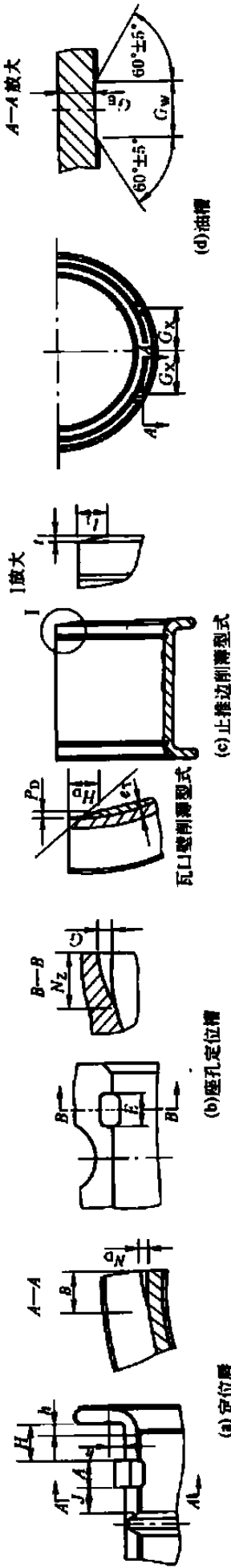


表 7-1-28

| 各部位尺寸公差                 | 轴 瓦 内 径 <i>d</i> |                |       |       |                |        |        |         |                |         |         | 说明             |                |
|-------------------------|------------------|----------------|-------|-------|----------------|--------|--------|---------|----------------|---------|---------|----------------|----------------|
|                         | ≤45              | 45-65          | 60-80 | 65-85 | 75-110         | 80-100 | 85-120 | 100-120 | 110-160        | 120-140 | 140-160 |                | 160-200        |
| 轴瓦壁厚                    | 0.008            |                |       |       |                |        |        |         |                |         |         |                |                |
| $e_T$ 公差                | 0.012            | 0.008          |       |       | 0.010          |        |        |         | 0.015          |         |         | 0.015          | 0.020          |
| 测量高度<br>( $S_N$ ) 公差    | 0.030            | 0.035          |       |       | 0.040          |        |        |         | 0.045          |         |         | 0.050          | 0.055          |
| 止推边间距 <i>Z</i><br>的极限偏差 | +0.05<br>0       | +0.05<br>0     |       |       | +0.07<br>0     |        |        |         | +0.07<br>0     |         |         | +0.07<br>0     | +0.07<br>0     |
| 轴承座孔宽度<br>$L_L$ 极限偏差    | -0.02<br>-0.07   | -0.02<br>-0.07 |       |       | -0.02<br>-0.07 |        |        |         | -0.02<br>-0.10 |         |         | -0.02<br>-0.10 | -0.02<br>-0.10 |
| 轴瓦总宽度 $L_1$<br>极限偏差     | 0<br>-0.12       | 0<br>-0.12     |       |       | 0<br>-0.12     |        |        |         | 0<br>-0.20     |         |         | 0<br>-0.20     | 0<br>-0.20     |
| 止推边厚度 $e_1$<br>极限偏差     | 0<br>-0.05       | 0<br>-0.05     |       |       | 0<br>-0.05     |        |        |         | 0<br>-0.05     |         |         | 0<br>-0.05     | 0<br>-0.05     |
| 止推边外径 $D_1$<br>极限偏差     | ±1               | ±1             |       |       | ±1             |        |        |         | ±1.5           |         |         | ±1.5           | ±1.5           |

测量高度是指在给定试验条件下将轴瓦压入检验座孔时,轴瓦超过检验座孔半圆周长的尺寸,见表 7-1-27 图



续表

| 各部位尺寸公差                      | 轴 瓦 内 径 d                        |                                  |       |                                  |       |        |                                  |         |         |         |         |                                  |         |                                  | 说明  |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|----------------------------------|-------|--------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|-----|
|                              | ≤45                              | 45~60                            | 60~65 | 65~75                            | 75~85 | 80~100 | 85~120                           | 100~120 | 110~160 | 120~140 | 140~160 | 160~200                          | 200~250 |                                  |     |
| 定位唇宽度 A 的尺寸                  | 2.2~2.35                         | 3.2~3.35                         |       | 4.2~4.35                         |       |        | 5.2~5.35                         |         |         |         |         | 6.2~6.35                         |         | 7.2~7.35                         | 图 a |
|                              | 3~4                              | 5~6                              |       | 5~6                              |       |        | 6~7                              |         |         |         |         | 8.5~10                           |         | 11.5~13                          |     |
| 定位唇高度 N <sub>0</sub> 的尺寸     | 0.8~1.1                          | 1~1.3                            |       | 1.2~1.5                          |       |        | 1.4~1.7                          |         |         |         |         | 1.5~2                            |         | 2~2.5                            | 图 a |
|                              | +0.15<br>0                       | +0.15<br>0                       |       | +0.15<br>0                       |       |        | +0.15<br>0                       |         |         |         |         | +0.2<br>0                        |         | +0.2<br>0                        |     |
| 轴承座孔定位槽宽度 B 的尺寸              | 3.06~2.94                        | 4.06~3.94                        |       | 5.07~4.93                        |       |        | 6.07~5.93                        |         |         |         |         | 8.08~7.92                        |         | 10.08~9.92                       | 图 b |
|                              | 5.5~4.5                          | 8.5~7                            |       | 10~8                             |       |        | 12~9                             |         |         |         |         | 15.5~12                          |         | 20~15                            |     |
| 轴承座孔定位槽深度 G 尺寸               | 1.75~1.50                        | 2.15~1.75                        |       | 2.60~2                           |       |        | 3~2.25                           |         |         |         |         | 4~3                              |         | 4.70~3.50                        | 图 b |
|                              | 0<br>-3                          | 0<br>-3                          |       | 0<br>-3                          |       |        | 0<br>-4                          |         |         |         |         | 0<br>-5                          |         | 0<br>-6                          |     |
| 瓦口削薄长度 H <sub>0</sub> 极限偏差   | 0.012~0.025                      | 0.012~0.025                      |       | 0.012~0.025                      |       |        | 0.015~0.020                      |         |         |         |         | 0.020~0.040                      |         | 0.055~0.080                      | 图 c |
|                              | 5.5±2                            | 5.5±2                            |       | 5.5±2                            |       |        | 5.5±2                            |         |         |         |         | 8±2                              |         | 8±2                              |     |
| 止推边削薄长度 t <sub>1</sub> 公差带   | 0.1 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 0.1 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |       | 0.1 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |       |        | 0.1 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |         |         |         |         | 0.2 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> |         | 0.2 <sup>+0.2</sup> <sub>0</sub> | 图 c |
|                              | 3.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> | 4.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> |       | 4.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> |       |        | 4.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> |         |         |         |         | 4.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> |         | 4.5 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub> |     |
| 止推边上油槽宽度 G <sub>w</sub> 的公差带 | 12.5±1.5                         | 17.5±2.5                         |       | 22.5±2.5                         |       |        | 27.5±2.5                         |         |         |         |         | 32.5±2.5                         |         | 37.5±2.5                         | 图 d |
|                              | 0<br>-0.3                        | 0<br>-0.3                        |       | 0<br>-0.3                        |       |        | 0<br>-0.3                        |         |         |         |         | 0<br>-0.3                        |         | 0<br>-0.3                        |     |

注：图 a 中 (H-h) 值应不小于 2mm (D<sub>1</sub> ≤ 120 时, h = 2mm; 120 < D<sub>1</sub> ≤ 250 时, h = 3mm); J 应不小于 2mm 但允许定位唇与油槽重叠。

### 3.6 滑动轴承的结构要素

#### 3.6.1 润滑油槽

表 7-1-29

润滑油槽 (摘自 GB/T 6403.2—1986)

mm

| 滑动轴承上用的润滑油槽型式   |  |  |  |  |  |  | 平面上用的润滑油槽型式 |  |
|---|--|--|--|--|--|--|-------------|--|
|   |  |  |  |  |  |  |             |  |
| <p>图 a、b、c、d 用于径向轴承的轴瓦上；图 e 用于径向轴承的轴上；图 f、g 用于推力轴承上；图 h 用于推力轴承的轴端面上</p> |  |  |  |  |  |  |             |  |

| 直径         |   | t   | r   | R   | B   | f   | b   | B: 4, 6, 10, 12, 16<br>α: 15°, 30°, 45°<br>t: 3, 4, 5<br>t <sub>1</sub> : 1, 1.6, 2<br>r <sub>1</sub> : 1.6, 2.5, 4 |
|------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| D          | d |     |     |     |     |     |     |   |
| ≤ 50       |   | 0.8 | 1.0 | 1.0 | —   | —   | —   |   |
|            |   | 1.0 | 1.6 | 1.6 | —   | —   | —   |   |
|            |   | 1.6 | 3.0 | 6.0 | 5.0 | 1.6 | 4.0 |   |
| > 50 - 120 |   | 2.0 | 4.0 | 10  | 8.0 | 2.0 | 6.0 |   |
|            |   | 2.5 | 5.0 | 16  | 10  | 2.0 | 8.0 |   |
|            |   | 3.0 | 6.0 | 20  | 12  | 2.5 | 10  |   |
| > 120      |   | 4.0 | 8.0 | 25  | 16  | 3.0 | 12  |   |
|            |   | 5.0 | 10  | 32  | 20  | 3.0 | 16  |   |
|            |   | 6.0 | 12  | 40  | 25  | 4.0 | 20  |   |

注：标准中未注明尺寸的棱边，按小于 0.5mm 倒圆。

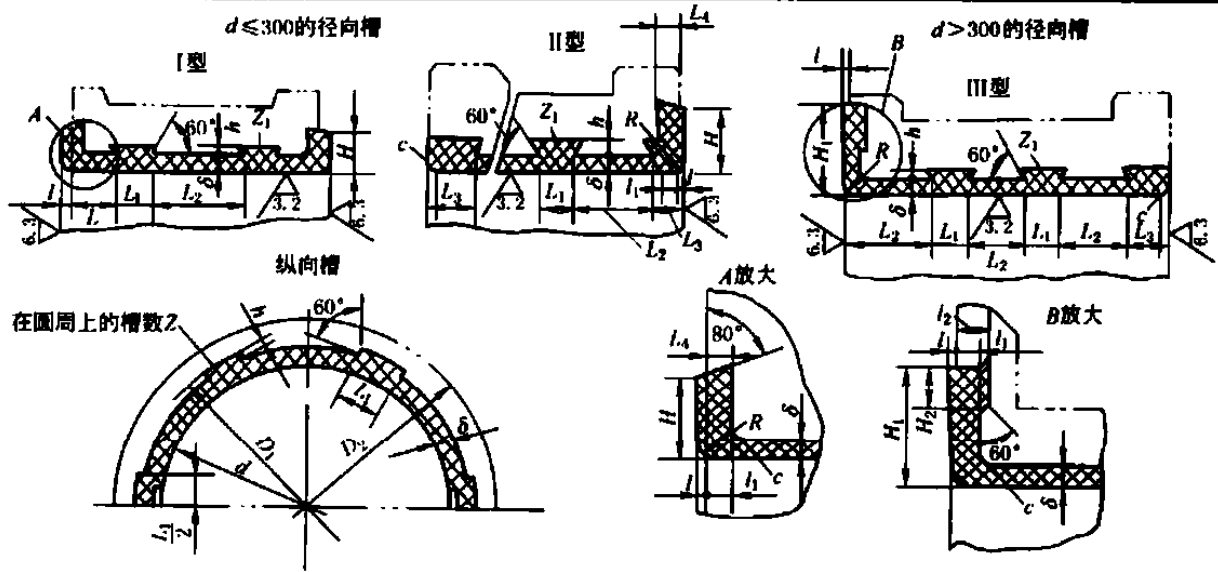
#### 3.6.2 轴承合金浇铸槽

厚壁轴瓦(壁厚与外径的比值大于 0.05)的内表面可附有轴承衬,轴承合金浇铸用槽的结构和尺寸见表 7-1-30。

表 7-1-30

轴承合金浇铸用槽 (摘自 JB/ZQ 4259—1997)

mm



比例关系:  $D_2 : D_1 \geq 1.2$  (铸铁)

$D_2 : D_1 = 1.1 \sim 1.14$  (铜)

| 轴 径<br>$d$    | 浇 铸 尺 寸  |     |     |     |       |       |     |       |       |       |       |     |       |       |     | 纵、径<br>向槽数<br>$Z, Z_1$ |     |
|---------------|----------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|------------------------|-----|
|               | $\delta$ |     | $h$ | $H$ | $H_1$ | $H_2$ | $L$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $l$ | $l_1$ | $l_2$ | $R$ |                        | $c$ |
|               | 铸铁       | 铜   |     |     |       |       |     |       |       |       |       |     |       |       |     |                        |     |
| 30 ~ 50       | 2.5      | 2   | —   | 6   | —     | —     | —   | —     | —     | —     | 3     | 1   | 2     | —     | 3   | 1                      | —   |
| > 50 ~ 80     | 3        | 2.5 | 2   | 8   | —     | —     | 20  | 9     | 50    | 10    | 4     | 1   | 3     | —     | 4   | 1                      | 2   |
| > 80 ~ 100    | 3.5      | 3   | 2   | 10  | —     | —     | 25  | 10    | 60    | 12    | 5     | 1.5 | 4     | —     | 4   | 2                      | 2   |
| > 100 ~ 150   | 3.5      | 3   | 2.5 | 12  | —     | —     | 30  | 10    | 80    | 14    | 6     | 1.5 | 5     | —     | 6   | 2                      | 3   |
| > 150 ~ 200   | 4        | 3.5 | 2.5 | 16  | —     | —     | 35  | 15    | 90    | 16    | 7     | 1.5 | 5     | —     | 8   | 3                      | 3   |
| > 200 ~ 300   | 5        | 4   | 3   | 20  | —     | —     | 40  | 18    | 100   | 18    | 8     | 2   | 6     | —     | 12  | 5                      | 3   |
| > 300 ~ 400   | 6        | 4   | 3   | 25  | 35    | 15    | —   | 20    | 110   | 20    | 8     | 2   | 6     | 11    | 15  | 5                      | 3   |
| > 400 ~ 500   | 7        | 5   | 3   | 30  | 40    | 15    | —   | 25    | 150   | 22    | 10    | 2   | 8     | 12    | 20  | 6                      | 3   |
| > 500 ~ 650   | 7        | 5   | 3   | 35  | 45    | 15    | —   | 30    | 150   | 22    | 10    | 2.5 | 8     | 13    | 25  | 7                      | 3   |
| > 650 ~ 800   | 7        | 5   | 3   | 40  | 50    | 20    | —   | 30    | 160   | 22    | 12    | 2.5 | 9     | 13    | 30  | 10                     | 3   |
| > 800 ~ 1000  | 8        | 6   | 4   | 45  | 55    | 20    | —   | 35    | 160   | 24    | 12    | 3   | 9     | 15    | 30  | 10                     | 4   |
| > 1000 ~ 1300 | 8        | 6   | 4   | 50  | 60    | 20    | —   | 40    | 170   | 24    | 15    | 3   | 12    | 17    | 40  | 15                     | 4   |

注: 1. 纵向槽数  $Z$  平均分布于圆周上。

2. 本标准所规定的纵向槽数  $Z$  是必要的最少数量, 但径向槽数  $Z_1$  在轴衬全长上不允许大于 4 个。

3. 轴承衬材料为铸铁时, 径向槽和纵向槽的数量应按表内的规定增加 1.5 ~ 2 倍。

4. 对重要的轴承, 受有相当的轴向力和冲击等的情况下, 为取得较大的支承面, 轴端结构型式应按 II、III 型选择, 如无轴向力, 可不带支承面。

5. 燕尾槽全部按表面粗糙度  $R_a$  的最大允许值为  $25 \mu\text{m}$  加工。

6. 轴承合金层不应有气泡、气孔、杂质等缺陷。

### 3.7 滑动轴承间隙与配合的选择

#### (1) 选用示例

表 7-1-31

几种机床及通用设备滑动轴承的配合

| 设备类别   | 配合      |
|--|---------|
| 磨床与车床分度头主轴承                                  | H7/g6   |
| 铣床、钻床及车床的轴承, 汽车发动机曲轴的主轴承及连杆轴承, 齿轮减速器及蜗杆减速器轴承 | H7/f7   |
| 电机、离心泵、风扇及惰齿齿轮的轴承, 蒸汽机与内燃机曲轴的主轴承和连杆轴承        | H9/f9   |
| 农业机械用的轴承                                     | H11/d11 |
| 汽轮发电机轴、内燃机凸轮轴、高速转轴、刀架丝杠、机车多支点轴等的轴承           | H7/e8   |
| 农业机械用的轴承                                     | H11/b11 |

表 7-1-32

活塞式发动机和油膜轴承的配合 (摘自 JB/ZQ 4614—1997)

mm

| 轴承直径<br>$d$ |    | 孔           |      | 轴                |      |
|-------------|----|-------------|------|------------------|------|
|             |    | 公差代号        | 极限偏差 | 公差代号             | 极限偏差 |
| > 30 - 50   | H7 | +0.025<br>0 | f7   | -0.025<br>-0.050 |      |
| > 50 - 80   | H7 | +0.030<br>0 | f7   | -0.030<br>-0.060 |      |
| > 80 - 120  | H7 | +0.035<br>0 | e8   | -0.072<br>-0.126 |      |
| > 120 - 180 | H7 | +0.040<br>0 | e8   | -0.085<br>-0.148 |      |
| > 180 - 250 | H7 | +0.046<br>0 | e8   | -0.100<br>-0.172 |      |

本标准适用于活塞式发动机和油膜轴承。  
轴颈最大圆周速度为 10m/s; 润滑油的黏度  
不大于 120mm<sup>2</sup>/s。选择配合间隙时, 应考  
虑到轴承的平均间隙为  $e = \frac{d}{1000}$

| 轴承直径<br>$d$ | 孔    |             | 轴          |       | 轴承直径<br>$d$ | 孔    |             | 轴          |       |
|-------------|------|-------------|------------|-------|-------------|------|-------------|------------|-------|
|             | 公差代号 | 极限偏差        | 给定尺寸 $d_1$ | 极限偏差  |             | 公差代号 | 极限偏差        | 给定尺寸 $d_1$ | 极限偏差  |
| 260         | H7   | +0.052<br>0 | 259.74     | ±0.03 | 480         | H7   | +0.063<br>0 | 479.52     | ±0.03 |
| 280         |      |             | 279.72     |       | 500         |      |             | 499.50     |       |
| 300         |      |             | 299.70     |       | 530         |      |             | 529.47     |       |
| 320         | H7   | +0.057<br>0 | 319.68     |       | 560         | H7   | +0.070<br>0 | 559.44     |       |
| 340         |      |             | 339.66     |       | 600         |      |             | 599.40     |       |
| 360         |      |             | 359.64     |       | 630         |      |             | 629.37     |       |
| 380         |      |             | 379.62     |       | 670         |      |             | 669.33     |       |
| 400         |      |             | 399.60     |       |             |      |             |            |       |
| 420         | H7   | +0.063<br>0 | 419.58     |       | 710         | H7   | +0.080<br>0 | 709.49     |       |
| 450         |      |             | 449.55     |       | 750         |      |             | 749.45     |       |
|             |      |             |            |       |             |      | 799.40      |            |       |

注: 轴的给定尺寸  $d_1$  按下式计算:

$$d_1 = d - \frac{d}{1000}$$

表 7-1-33

活塞式发动机和油膜轴承的轴承间隙 (摘自 JB/ZQ 4614—1997)

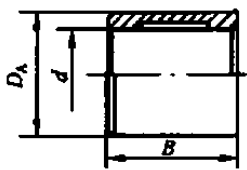
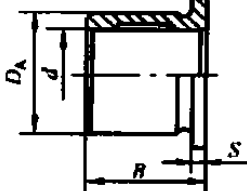
mm

| 轴承直径 $d$   | 最小间隙  | 平均间隙  | 最大间隙  | 轴承直径 $d$ | 最小间隙 | 平均间隙 | 最大间隙 |
|------------|-------|-------|-------|----------|------|------|------|
| > 30 - 50  | 0.025 | 0.050 | 0.075 | 340      | 0.30 | 0.34 | 0.38 |
| > 50 - 80  | 0.030 | 0.060 | 0.090 | 360      | 0.32 | 0.36 | 0.40 |
| > 80 - 120 | 0.072 | 0.117 | 0.161 | 380      | 0.34 | 0.38 | 0.42 |
| 130        | 0.085 | 0.137 | 0.188 | 400      | 0.36 | 0.40 | 0.44 |
| 140        | 0.085 | 0.137 | 0.188 | 420      | 0.38 | 0.42 | 0.46 |
| 150        | 0.12  | 0.15  | 0.19  | 450      | 0.41 | 0.45 | 0.49 |
| 160        | 0.13  | 0.16  | 0.20  | 480      | 0.44 | 0.48 | 0.52 |
| 180        | 0.15  | 0.18  | 0.21  | 500      | 0.46 | 0.50 | 0.54 |
| 200        | 0.17  | 0.20  | 0.28  | 530      | 0.49 | 0.53 | 0.57 |
| 220        | 0.19  | 0.22  | 0.25  | 560      | 0.52 | 0.56 | 0.60 |
| 240        | 0.21  | 0.24  | 0.27  | 600      | 0.56 | 0.60 | 0.64 |
| 250        | 0.22  | 0.25  | 0.28  | 630      | 0.59 | 0.63 | 0.67 |
| 260        | 0.23  | 0.26  | 0.29  | 670      | 0.62 | 0.67 | 0.72 |
| 280        | 0.25  | 0.28  | 0.31  | 710      | 0.66 | 0.71 | 0.76 |
| 300        | 0.27  | 0.30  | 0.33  | 750      | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| 320        | 0.28  | 0.32  | 0.36  | 800      | 0.75 | 0.80 | 0.85 |

注: 选用条件见表 7-1-34。

表 7-1-34 机械压力机整体式滑动轴承的配合及间隙选择 (摘自 JB/ZQ 4616—2006)

mm

| 轴套外径公差                    | 轴套外径 $D_A$  |   | 轴套外径 $D_A$ 及<br>极限偏差          | 轴套外径 $D_A$                  | 轴套外径 $D_A$ 及<br>极限偏差          | $D_A \leq 100$<br>的极限偏差<br>按 $\pm 6$ 。 $D_S$ 为<br>与滑动轴套<br>外径相配的<br>孔的实测<br>尺寸 |                  |               |                 |               |                 |
|---------------------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
|                           |  |  | $> 100 - 180$                 | $> 630 - 800$               | $> 180 - 315$                 |  | $> 800 - 1000$   | $> 315 - 400$ | $> 1000 - 1250$ | $> 400 - 630$ | $> 1250 - 1600$ |
| 轴套外径公差                    |   |   | $D_A = D_S^{+0.025}_{+0.015}$ |                             | $D_A = D_S^{+0.050}_{+0.030}$ |  |                  |               |                 |               |                 |
|                           |   |   | $D_A = D_S^{+0.035}_{+0.025}$ |                             | $D_A = D_S^{+0.055}_{+0.035}$ |  |                  |               |                 |               |                 |
|                           |   |   | $D_A = D_S^{+0.040}_{+0.030}$ |                             | $D_A = D_S^{+0.065}_{+0.045}$ |  |                  |               |                 |               |                 |
|                           |   |   | $D_A = D_S^{+0.045}_{+0.030}$ |                             | $D_A = D_S^{+0.075}_{+0.055}$ |  |                  |               |                 |               |                 |
| 轴承温升 / $^{\circ}\text{C}$ | 轴承直径 $d$  | 轴、孔偏差   |                               | 应用实例                        |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
|                           |   | 孔   | 轴径减小/ $\%$                    |                             |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
| $< 10$                    | $(\leq 80 \text{ 时})$<br>$> 80 - 1000$  | H7<br>(H7)  | -0.8<br>(轴偏差为 e8)             | 平锻机曲柄轴承, 偏心轴承, 锻压机轧辊轴承      |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
| $\geq 10 - 30$            |   | H7  | -1.0                          | 曲柄压力机压杆偏心轴承, 冷压机、切边压力机的偏心轴承 |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
| $\geq 30 - 50$            |   | H7  | -1.2                          | 热模锻压力机支架和压杆中的偏心轴承           |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
| $> 50$                    |   | H7  | -1.4                          |                             |                               |  |                  |               |                 |               |                 |
| 轴颈加工的<br>极限偏差 $\Delta$    | 轴颈直径  | $\Delta$  | 轴颈直径                          | $\Delta$                    | 轴颈直径                          | $\Delta$   | 轴颈直径             | $\Delta$      | 轴颈直径            | $\Delta$      |                 |
|                           | $> 80 - 120$  | 0<br>-0.02  | $> 180 - 250$                 | 0<br>-0.03                  | $> 315 - 400$                 | 0<br>-0.05   | $> 500 - 630$    | 0<br>-0.07    | $> 800 - 1000$  | 0<br>-0.09    |                 |
|                           | $> 120 - 180$   | 0<br>-0.03  | $> 250 - 315$                 | 0<br>-0.04                  | $> 400 - 500$                 | 0<br>-0.06   | $> 630 - 800$    | 0<br>-0.08    |                 |               |                 |
| 一般宽度轴承间隙                  | 轴承直径 $d$  | 极限偏差  |                               | 轴承间隙                        | 轴承直径 $d$                      | 极限偏差   |                  | 轴承间隙          |                 |               |                 |
|                           |   | 孔   | 轴                             |                             |                               | 孔  | 轴                |               |                 |               |                 |
|                           | $> 30 - 50$   |   | -0.034<br>-0.050              | 0.034 - 0.075               | $> 315 - 400$                 |  | -0.178<br>-0.214 | 0.178 - 0.271 |                 |               |                 |
|                           | $> 50 - 80$   |   | -0.061<br>-0.080              | 0.061 - 0.110               | $> 400 - 500$                 |  | -0.192<br>-0.232 | 0.192 - 0.295 |                 |               |                 |
|                           | $> 80 - 120$  | H7  | -0.088<br>-0.110              | 0.088 - 0.145               | $> 500 - 630$                 | H7   | -0.211<br>-0.255 | 0.211 - 0.325 |                 |               |                 |
|                           | $> 120 - 180$   |   | -0.115<br>-0.140              | 0.115 - 0.180               | $> 630 - 800$                 |  | -0.235<br>-0.285 | 0.235 - 0.365 |                 |               |                 |
|                           | $> 180 - 250$   |   | -0.143<br>-0.172              | 0.143 - 0.218               | $> 800 - 1000$                |  | -0.254<br>-0.310 | 0.254 - 0.400 |                 |               |                 |
|                           | $> 250 - 315$   |   | -0.159<br>-0.191              | 0.159 - 0.243               |                               |  |                  |               |                 |               |                 |

润滑油润滑的轴承间隙

续表

| 窄型轴承间隙<br>( $\frac{B}{d} < 0.7$ , $d$ 为轴<br>径, $B$ 为轴承宽度)<br>窄型轴承尺寸偏<br>差计算见后面 (2)<br>计算示例 | 轴承直径 | 孔的极限偏差      | 轴的减小量<br>(按轴直径的减小量与 $B/d$ 的关系确定) |
|--|------|-------------|----------------------------------|
|  |      | > 80 ~ 1000 | H7                               |

注：对工作条件类似的轴承也适用。

(2) 滑动轴承配合计算示例 (摘自 JB/ZQ 4616—2006)

1) 一般宽度轴承 (图 7-1-1)

例 平锻机偏心轴套

① 轴套外径配合过盈 设轴承座孔的实测尺寸  $D_s = 330\text{mm}$ , 由表 7-1-34 查得轴套外径为  $D_A = 330\text{mm}$  配合过盈为  $0.03 \sim 0.04\text{mm}$ 。

② 轴与轴套的配合间隙 轴套孔径公差为 H7, 即  $\phi 300\text{H}7^{+0.052}$ 。轴径偏差: 按轴承温升不超过  $10^\circ\text{C}$ , 由表 7-1-34 查得轴径的减小量为公称直径的  $-0.8\%$ , 即  $-\frac{0.8}{1000} \times 300 = -0.24(\text{mm})$ , 再考虑到轴的制造极限偏差  $_{-0.04}^0\text{mm}$  (由表 7-1-34 查得)、轴径尺寸及极限偏差为  $\phi 299.76_{-0.04}^0$ , 轴径的图样标注尺寸为  $\phi 300_{-0.24}^0$ 。

③ 轴承间隙

最大间隙 = 孔的上偏差 - 轴的下偏差 =  $0.052 - (-0.280) = 0.332(\text{mm})$

最小间隙 = 孔的下偏差 - 轴的上偏差 =  $0 - (-0.240) = 0.240(\text{mm})$

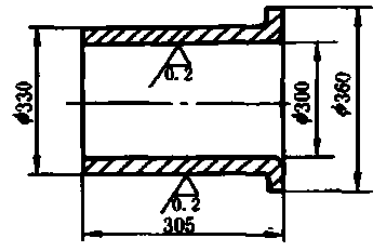


图 7-1-1

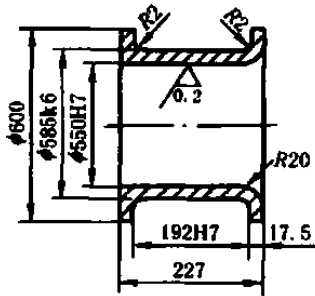


图 7-1-2

2) 窄轴承 ( $\frac{B}{d} < 0.7$ , 图 7-1-2)

轴承接触宽度  $B = 227 - 20 = 207(\text{mm})$  (其中 20 为圆角半径),  $\frac{B}{d} = \frac{207}{550} = 0.38$ , 由表 7-1-34 查得轴的减小量应为轴公称直径的  $-0.7\%$ , 即  $-0.7 \times 550\% = -0.385(\text{mm})$ , 轴的尺寸为  $550 - 0.335 = 549.615(\text{mm})$ 。

由表 7-1-34 查得附加极限偏差为  $_{-0.07}^0\text{mm}$ , 即轴的尺寸及极限偏差为  $\phi 549.615_{-0.07}^0$ , 轴径的图样标注尺寸为  $\phi 550_{-0.385}^0$ 。

由于孔的极限偏差为  $\phi 550\text{H}7 = \phi 550^{+0.07}$ , 所以

最大间隙 =  $0.07 - (-0.455) = 0.525(\text{mm})$

最小间隙 =  $0 - (-0.385) = 0.385(\text{mm})$

窄轴承的过盈计算与一般宽度轴承相同。

### 3.8 滑动轴承润滑

表 7-1-35

滑动轴承润滑方法的选择

| K              | 润滑方法                 | K 值计算方式                    | 说明                   |
|----------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| $\leq 2$       | 用润滑脂润滑 (可用黄油杯)       | $K = \sqrt{pv^3}$          | $p$ ——轴颈上的平均压强, MPa  |
| $> 2 \sim 15$  | 用润滑油润滑 (可用针阀油杯等)     | $P = \frac{P}{d \times B}$ | $v$ ——轴颈的圆周速度, m/s   |
| $> 15 \sim 30$ | 用油环, 飞溅润滑, 需用水或循环油冷却 |                            | $P$ ——轴承所受的最大径向载荷, N |
| $> 30$         | 必须用循环压力润滑            |                            | $d$ ——轴颈直径, mm       |
|                |                      |                            | $B$ ——轴承工作宽度, mm     |

表 7-1-36

滑动轴承对润滑油的要求

| 要求项目      | 对润滑油要求  |
|-----------|---|
| 针入度       | 主要是根据加脂的方法来选定针入度的大小,以便于加入轴承,形成润滑油膜,同时又不致往外流失。对于油集中润滑系统,为保证系统的泵送性能,润滑油应当软些,即针入度大些,一般应在 270 以上。手动油枪及脂杯用脂的针入度为 240~260。轴承载荷大、转速低时,应选针入度小的润滑油,反之要选针入度大的。高速轴承选针入度小的、机械安定性好的润滑油 |
| 滴点        | 一般应高于工作温度 20~30℃,以避免工作时由于温度影响使润滑油变稀,造成过多流失浪费。同时引起轴承缺脂而过早磨损。高温连续运转情况,不要超过润滑油允许的使用温度范围  |
| 轴承的工作环境   | 如有水淋和潮湿的地方,应选用具有抗水性的钙基、铝基或锂基润滑油,不宜用钠基脂。如在高温、干燥环境下工作,应选用钠基脂、钙-钠基脂或高温合成脂。如在高温又有蒸汽的环境中工作,应选用复合锂(或铝)基脂;环境或温差范围变化很大时,则应采用温度范围适应较广的硅酸脂  |
| 承受特大载荷的轴承 | 采用有极压添加剂的润滑油。如要求使用寿命较长的,采用加抗氧化添加剂的润滑油。如要求对轴承周围环境气氛控制很严的,可采用挥发性较小的润滑油  |
| 黏附性能      | 具有较好的黏附性能   |

表 7-1-37

滑动轴承润滑油的选择

| 平均压强/MPa | 圆周速度/ $m \cdot s^{-1}$ | 最高工作温度/℃ | 选用润滑油   |
|----------|------------------------|----------|---------|
| <1       | $\leq 1$               | 75       | 3号钙基脂   |
| 1~6.5    | 0.5~5                  | 55       | 2号钙基脂   |
| >6.5     | $\leq 0.5$             | 75       | 3号钙基脂   |
| >6.5     | 0.5~5                  | 120      | 2号钠基脂   |
| >6.5     | $\leq 0.5$             | 110      | 1号钙-钠基脂 |
| 1~6.5    | $\leq 1$               | 50~100   | 锂基脂     |
| >6.5     | 0.5                    | 60       | 2号压延机脂  |

注: 1. 在潮湿环境, 温度在 75~120℃ 的条件下, 应考虑用钙-钠基润滑油。

2. 在潮湿环境, 工作温度在 75℃ 以下, 没有 3 号钙基脂也可以用铝基脂。

3. 工作温度在 110~120℃ 可用锂基脂或钠基脂。

4. 集中润滑时, 稠度要小些。

表 7-1-38

滑动轴承的加脂周期

| 工作条件         | 轴的转速<br>$/r \cdot \min^{-1}$ | 加脂周期 | 工作条件                | 轴的转速<br>$/r \cdot \min^{-1}$ | 加脂周期 |
|--------------|------------------------------|------|---------------------|------------------------------|------|
| 偶然工作, 不重要的零件 | <200                         | 5天1次 | 连续工作, 其工作温度 <40℃    | <200                         | 1天1次 |
|              | >200                         | 3天1次 |                     | >200                         | 每班1次 |
| 间断工作         | <200                         | 2天1次 | 连续工作, 其工作温度 40~100℃ | <200                         | 每班1次 |
|              | >200                         | 1天1次 |                     | >200                         | 每班2次 |



表 7-1-39

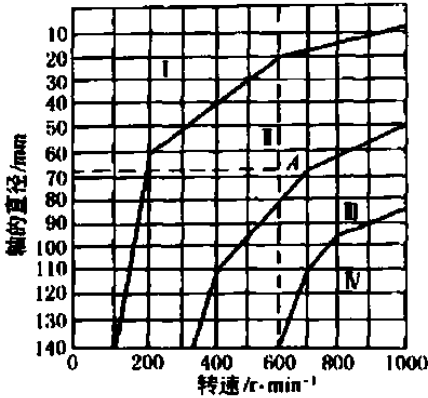
滑动轴承润滑油的选用

| 平均压力<br>/MPa | 机 械 油 牌 号 |     |     |     |
|--------------|-----------|-----|-----|-----|
|              | I         | II  | III | IV  |
| <0.5         | 20号       | 20号 | 10号 | 10号 |
| 0.5~6.5      | 50号       | 40号 | 30号 | 20号 |
| 6.5~15       | 70号       | 50号 | 40号 | 30号 |

(1) 在下列情况下应比本表内用油的黏度大  $10 \sim 20 \text{mm}^2/\text{s}$ : ① 温度超过  $60^\circ\text{C}$  的工作条件; ② 在工作过程中有严重振动、冲击和作往复运动; ③ 经常启动及在运动中速度经常变化

(2) 在  $10^\circ\text{C}$  以下的工作条件及用于循环系统时, 则要比本表内用油的黏度小些



### 3.9 滑动轴承座技术条件 (摘自 JB/T 2564—1991)

1) 轴承座的材料采用 HT200 灰铸铁或 ZG200 ~ ZG400 铸钢制造, 其力学性能应符合 GB/T 9439 或 GB/T 11352 的规定。

2) 轴瓦和轴套采用 ZCuAl10Fe3 (ZQAl9-4) 铝青铜制造, 轴套也可采用锡青铜 (ZQSn6-6-3) 制造, 其力学性能和化学成分应符合 GB/T 1176 的规定。

3) 铸件上的型砂应清除干净, 浇口、冒口、结疤及夹砂等应铲除或打磨掉, 清理后毛坯表面应平整、光洁。

4) 铸件不允许有裂纹, 无损于强度和外观的其他缺陷, 在下列范围内允许存在:

① 非加工表面的缩孔、气孔及渣孔等缺陷, 深度不超过铸件壁厚的  $1/8$ , 长  $\times$  宽不大于  $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ , 缺陷总数不超过 3 个, 但轴承座的主要受力断面 (图 7-1-3 中 a、b 断面阴影部分) 不允许有铸造缺陷;

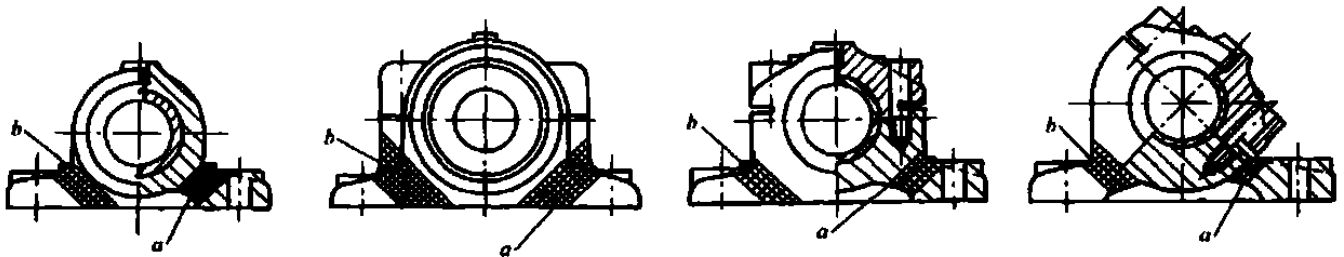


图 7-1-3

② 加工后的表面不允许有砂眼等铸造缺陷。

5) 轴承座毛坯应在机械加工前进行时效处理。

6) 加工后的轴承座上盖与底座在自由状态下分合面应贴合良好, 分合面对轴承座内径  $D$  的轴线位置度公差为  $0.05\text{mm}$ 。

7) 对开式斜滑动轴承座的  $45^\circ$  分合面的角度公差应符合 GB/T 11335 中 V 级精度的规定。

8) 轴承座中心高  $h$  的公差为  $h/12$ 。

9) 轴承座底平面的平面度公差应不大于 GB/T 1184 中规定的 8 级。

10) 轴承座内径  $D$  的公差应符合 GB/T 1801 中的 H7 的规定。

11) 轴承座内径  $D$  的表面粗糙度  $R_a$  最大允许值为  $1.6\mu\text{m}$ 。

12) 轴承座轴线对底平面的平行度公差应不大于 GB/T 1184 中规定的 8 级。

13) 轴承座内径  $D$  的圆柱度公差应不大于 GB/T 1184 中规定的 8 级。

14) 轴承座两端面对内径  $D$  轴线的垂直度公差应不大于 GB/T 1184 中规定的 8 级。

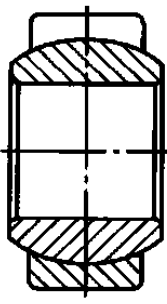
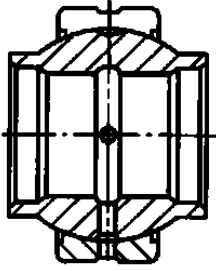
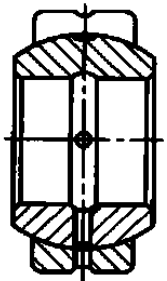
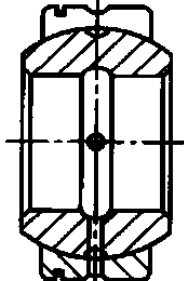
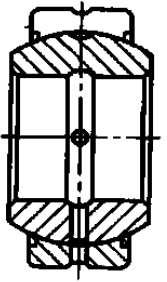
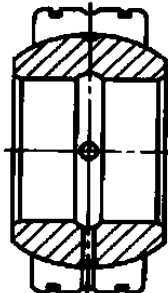
15) 轴瓦外径  $D$  的极限偏差应符合 GB/T 1801 中 m6 的规定。轴套外径  $D$  的极限偏差应符合 GB/T 1801 中 S7 的规定。

- 16) 轴瓦和轴套内径  $d$  的极限偏差应符合 GB/T 1801 中 H8 的规定。
- 17) 轴瓦和轴套内径  $d$ 、外径  $D$  的表面粗糙度  $R_a$  最大允许值为  $1.6\mu\text{m}$ 。
- 18) 轴瓦和轴套外径  $D$  的圆柱度公差应不大于 GB/T 1184 中规定的 8 级。
- 19) 轴瓦油槽棱边应倒钝、圆滑，内径  $d$  两端的圆角部位应圆滑，其圆角半径  $R$  应符合图样要求。

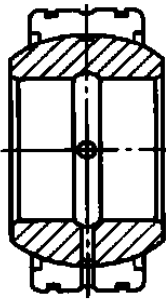
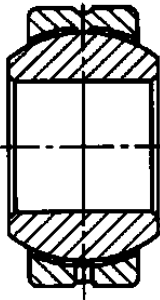
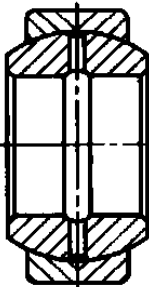

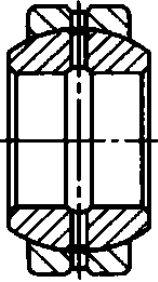
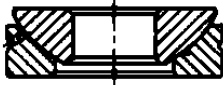
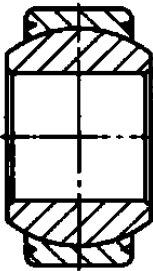
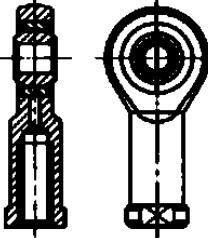
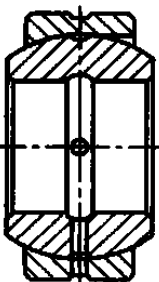
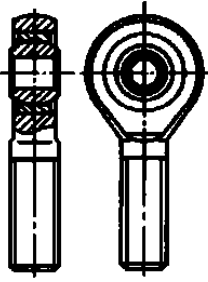
### 3.10 关节轴承

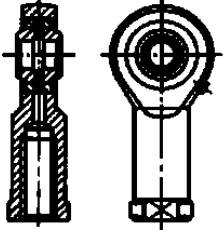
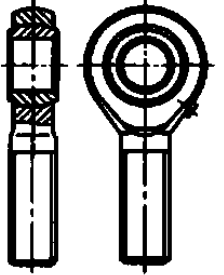
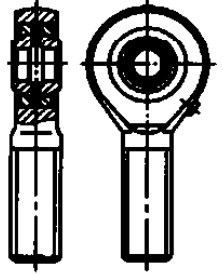
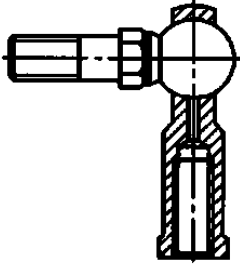
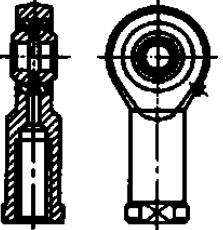
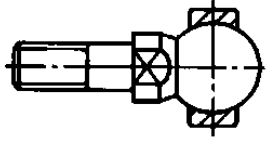
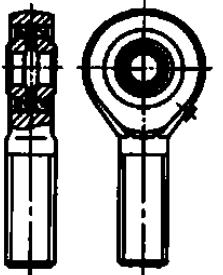
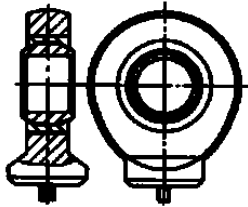
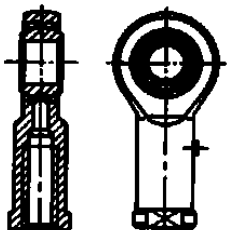
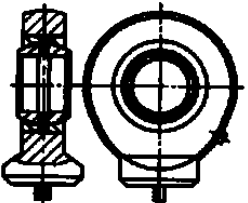
#### 3.10.1 关节轴承的结构型式及其代号 (摘自 GB/T 304.1—2002、GB/T 304.2—2002)

表 7-1-40 关节轴承常用结构型式

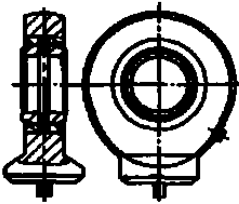
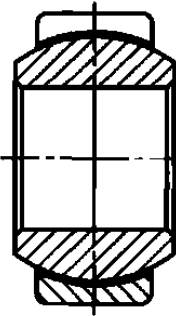
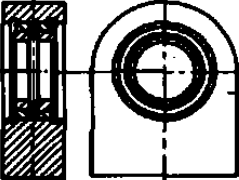
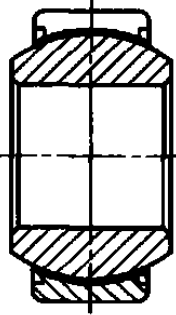
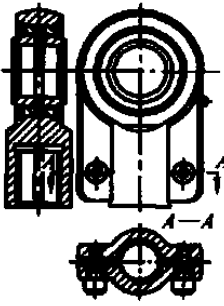
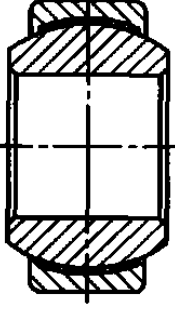
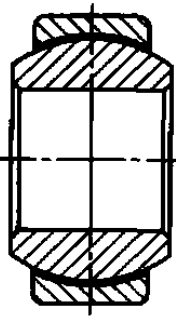
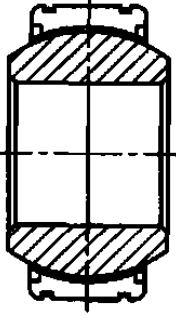
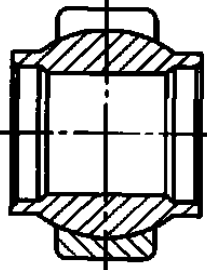
| 类别                    | 结构图   | 特点   | 类别                    | 结构图  | 特点   |
|-----------------------|---|--|-----------------------|--|--|
| 润滑型<br>向心<br>关节<br>轴承 |    | 单缝外圈<br>无润滑槽和润滑孔<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载荷           | 润滑型<br>向心<br>关节<br>轴承 |    | 单缝外圈<br>有润滑槽和润滑孔<br>两面带密封圈<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载荷   |
|                       |  | 单缝外圈<br>有润滑槽和润滑孔<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载荷           |                       |  | 单缝外圈<br>有润滑槽和润滑孔<br>外圈有止动槽<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载<br>荷。但轴向载荷由止动<br>环承受时,其承受轴向<br>载荷的能力降低               |
|                       |  | 单缝外圈<br>有润滑槽和润滑孔<br>两面带密封圈<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载荷 |                       |  | 双缝外圈(部分外圈)<br>有润滑槽和润滑孔<br>外圈有一条或两条锁<br>固槽<br>能承受径向载荷和任<br>方向较小的轴向载<br>荷,但轴向载荷由止动<br>环承受时,承受轴向载<br>荷的能力降低 |

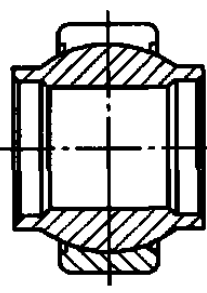
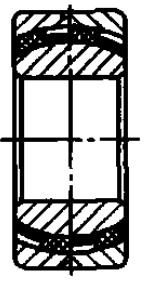
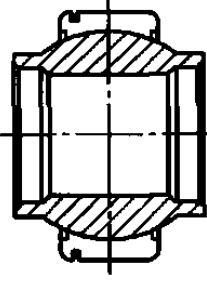

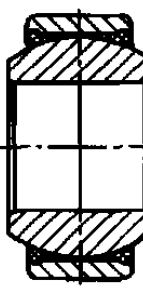

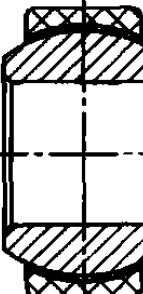
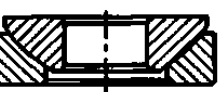

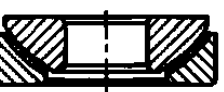
续表

| 类别        | 结构图   | 特点  | 类别   | 结构图  | 特点   |
|-----------|---|---|--|--|--|
| 润滑型向心关节轴承 |    | 双缝外圈(部分外圈)<br>有润滑槽和润滑孔<br>外圈有一条或两条锁圈槽<br>两面带密封圈<br>能承受径向载荷和任一方<br>向较小的轴向载荷,但轴<br>向载荷由止动环承受时,承<br>受轴向载荷的能力降低 | 润滑型向心关节轴承  |  | 外圈为轴承钢,滑动<br>表面为青铜;内圈为淬<br>硬轴承钢,滑动表面镀<br>硬铬<br>能承受方向不变的载<br>荷;在承受径向载荷的<br>同时能承受任一方<br>向较小的轴向载荷             |
|           |    | 双半外圈<br>内圈有润滑槽和润滑孔<br>磨损后游隙可调整<br>能承受径向载荷和任<br>一方较小的轴向载荷  |  | 润滑型角接触关节轴承   |                          |
|           |   | 内圈为淬硬轴承钢;外圈<br>为轴承钢,在内圈装配时挤<br>压成形;有润滑槽和润滑<br>孔。内径小于 15mm 的轴<br>承,无润滑槽和润滑孔<br>能承受径向载荷和任<br>一方较小的轴向载荷        | 润滑型推力关节轴承  |  |                        |
|           |  | 内圈为淬硬轴承钢;外圈<br>为轴承钢,在内圈装配时挤<br>压成形,轴承装入轴承座<br>后,在外圈上压出端沟使轴<br>承轴向固定<br>能承受径向载荷和任<br>一方较小的轴向载荷               |  | 润滑型杆端关节轴承  |                        |
|           |  | 整体外圈<br>外圈有装配槽,内外圈均<br>有润滑槽和润滑孔。只限<br>于大尺寸的轴承<br>能承受径向载荷和任<br>一方较小的轴向载荷(装<br>配槽一边不能承受轴向<br>载荷)              |  |  | 系 GE...E 型轴承和<br>杆端体的组装体,杆端<br>体带外螺纹,材料为优<br>质碳素结构钢,无润滑<br>槽和润滑孔<br>能承受径向载荷和任<br>一方小于或等于 0.2<br>倍径向载荷的轴向载荷 |

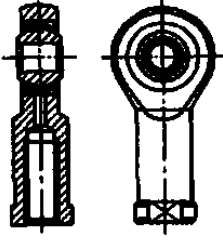
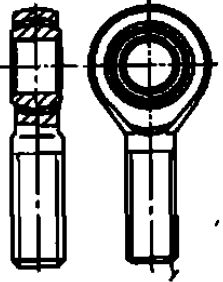
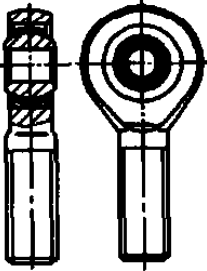
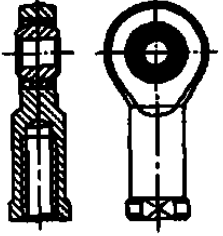
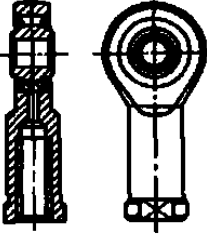
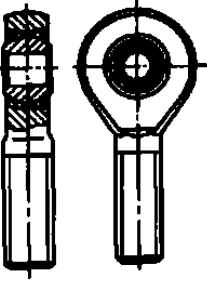
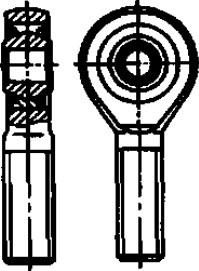
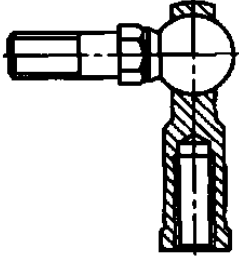
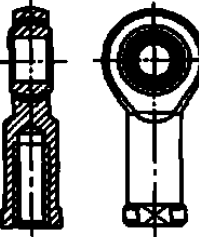
| 类别        | 结构图  | 特点  | 类别  | 结构图   | 特点   |
|-----------|--|---|---|---|--|
| 润滑型杆端关节轴承 |  <p>SI...ES 型</p>       | <p>系 CE...ES 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢,有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>     | 润滑型杆端关节轴承   |  <p>SAB...S 型</p>   | <p>杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢;内圈为淬硬轴承钢;有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>                     |
|           |  <p>SA...ES 型</p>       | <p>系 GE...ES 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢,有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>     |   | 润滑型球头杆端关节轴承   |  <p>SQ...型</p>     |
|           |  <p>SI...ES-2RS 型</p>  | <p>系 GE...ES-2RS 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢,有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p> |  <p>SQD...型</p> |   | <p>球头座为一向心关节轴承外圈,材料为锌基合金;球头为渗碳钢<br/>能承受径向载荷和任一方向较小的轴向载荷</p>  |
|           |  <p>SA...ES-2RS 型</p> | <p>系 GE...ES-2RS 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢,有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p> | 润滑型杆端关节轴承   |   |  <p>SK...E 型</p> |
|           |  <p>SIB...S 型</p>     | <p>杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢;内圈为淬硬轴承钢;有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>                  |   |  <p>SK...ES 型</p> | <p>系 GE...ES 型轴承和杆端体的组装体,杆端体材料为焊接钢,有润滑槽和润滑孔<br/>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>                 |

续表

| 类别         | 结构图  | 特点   | 类别         | 结构图   | 特点   |
|------------|--|--|------------|---|--|
| 润滑型杆端关节轴承  |  <p>SK...ES-2RS 型</p> | <p>系 GE...ES-2RS 型轴承和杆端体的组装体,杆端体材料为焊接钢,有润滑槽和润滑孔;两面带密封圈</p> <p>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p> | 自润滑型向心关节轴承 |  <p>GE...ET 型</p>       | <p>单缝外圈,外圈为轴承钢,滑动表面为一层聚四氟乙烯织物;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p>                    |
|            |  <p>SF...ES 型</p>     | <p>系 GE...ES 型轴承和杆端体的组装体,杆端体材料为焊接钢,有润滑槽和润滑孔</p> <p>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>            |            |  <p>GE...ET-2RS 型</p>  | <p>单缝外圈,外圈为轴承钢,滑动表面为一层聚四氟乙烯织物;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬;两面带密封圈</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p>             |
|            |  <p>SIR...ES 型</p>   | <p>系 GE...ES 型轴承和杆端体的组装体,杆端体材料为优质碳素结构钢或球墨铸铁,有润滑槽和润滑孔</p> <p>能承受径向载荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷</p>   |            |  <p>GE...C 型</p>       | <p>整体挤压外圈,滑动表面为烧结青铜复合材料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬,只限于小尺寸的轴承</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p>                |
| 自润滑型向心关节轴承 |  <p>GE...T 型</p>    | <p>整体挤压外圈,滑动表面为一层聚四氟乙烯织物;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬,只限于小尺寸的轴承</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p> |            |  <p>GE...XT-2RS 型</p> | <p>双缝外圈,外圈为轴承钢,滑动表面为一层聚四氟乙烯织物;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬;两面带密封圈;外圈有一条或两条锁紧槽</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p> |
|            |  |  |            |  <p>GEEW...ET 型</p>   | <p>单缝外圈,外圈为轴承钢,滑动表面为一层聚四氟乙烯织物;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬</p> <p>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷</p>                    |

| 类别   | 结构图   | 特点   | 类别   | 结构图  | 特点  |
|--|---|--|--|--|---|
| 自<br>润<br>滑<br>型<br>向<br>心<br>关<br>节<br>轴<br>承 |    | 单缝外圈, 外圈为轴承钢, 滑动表面为一层聚四氟乙烯织物; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬; 两面带密封圈<br>能承受方向不变的载荷, 在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷              | 自<br>润<br>滑<br>型<br>向<br>心<br>关<br>节<br>轴<br>承                                       |    | 双半外圈, 外圈材料为淬硬轴承钢; 内圈为中碳钢, 滑动表面由以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料圆片组成, 并用固定器固定于外圈上; 用于大型和特大型轴承<br>能承受重径向载荷     |
|  |    | 双缝外圈, 外圈为轴承钢, 滑动表面为一层聚四氟乙烯织物; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬; 两面带密封圈; 外圈有一条或两条锁圈槽<br>能承受方向不变的载荷, 在承受径向载荷的同时能承受任一方向较小的轴向载荷 |  | 自<br>润<br>滑<br>型<br>角<br>接<br>触<br>关<br>节<br>轴<br>承                                  |              |
|  |   | 外圈为轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的中等径向载荷  |  |  | 外圈为轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬<br>能承受径向载荷和一方向的轴向(联合)载荷                     |
|  |  | 外圈为玻璃纤维增强塑料, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的中等径向载荷                                   | 自<br>润<br>滑<br>型<br>推<br>力<br>关<br>节<br>轴<br>承                                       |  |             |
|  |  | 外圈为中碳钢, 滑动表面由以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料圆片组成, 并用固定器固定于外圈上; 内圈为淬硬轴承钢。<br>用于大型和特大型轴承<br>能承受重径向载荷                       |  |  | 座圈为轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 轴圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬<br>能承受一方向的轴向载荷或联合载荷(此时其径向载荷值不得大于轴向载荷值的0.5倍) |

续表

| 类别         | 结构图   | 特点  | 类别         | 结构图  | 特点   |                                     |
|------------|---|---|------------|--|--|-------------------------------------|
| 自润滑型杆端关节轴承 |    | 系 GE...C 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢<br>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时,能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷      | 自润滑型杆端关节轴承 |    | 杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢,滑动表面为烧结青铜复合材料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的径向载荷                    |                                     |
|            |    | 系 GE...C 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢<br>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时,能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷      |            |    | 杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢,滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的径向载荷         |                                     |
|            |   | 系 GE...ET-2RS 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢<br>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时,能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷 |            |  | 杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢,滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的径向载荷         |                                     |
|            |  | 系 GE...ET-2RS 型轴承和杆端体的组装体,杆端体带外螺纹,材料为优质碳素结构钢<br>能承受方向不变的载荷,在承受径向载荷的同时,能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向载荷的轴向载荷 |            | 自润滑型球头杆端关节轴承   |  | 由特殊自润滑合金材料制成<br>能承受径向载荷和任一方向较小的轴向载荷 |
|            |  | 杆端体带内螺纹,材料为优质碳素结构钢,滑动表面为烧结青铜复合材料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀硬铬<br>能承受方向不变的径向载荷                                 |            |  |  |                                     |

关节轴承的代号由基本代号、补充代号和游隙组别代号构成,其排列顺序及各代号含义见表 7-1-41。

表 7-1-41

关节轴承代号构成及排列

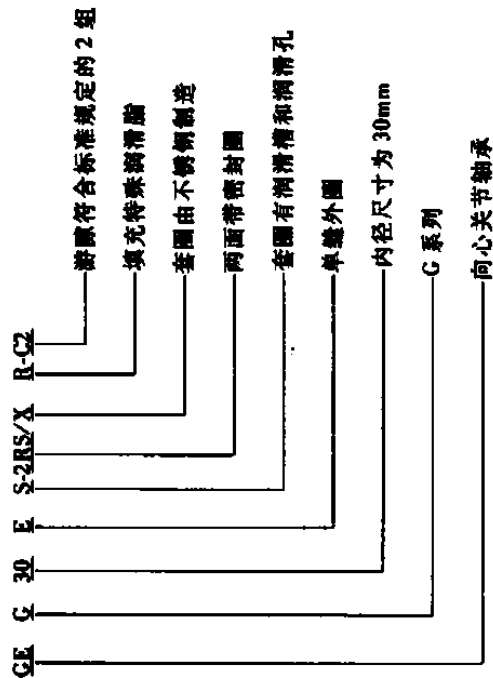
| 类型代号 |                |    | 基本代号            |      |                                 | 补充代号 |  |    | 游隙组别代号           |    |    |
|------|----------------|----|-----------------|------|---------------------------------|------|--|----|------------------|----|----|
| 代号   | 含义             | 代号 | 代号              | 含义   | 代号                              | 代号   | 含义   | 代号 | 含义               | 代号 | 含义 |
| GE   | 向心关节轴承         | C  | 大型和特大型向心关节轴承系列  | A    | 外圈为中碳钢,有固定滑动表面材料的固定器            | X    | 套圈由不锈钢制造   | CN | N组(关节轴承代号中省略不表示) |    |    |
| GAC  | 角接触关节轴承        | E  | 正常系列(代号中省略)     | C    | 一套圈或一套圈滑动表面为烧结青铜复合材料            | S    | 套圈由渗碳钢制造   | C2 | 游隙符合标准规定的2组      |    |    |
| GX   | 推力关节轴承         | G  | G系列             | DEI  | 挤压外圈(外圈为轴承钢,在内圈装配后挤压成形)         | V    | 套圈或滑动表面由非常采用的材料制造  | C3 | 游隙符合标准规定的3组      |    |    |
| SI   | 内螺纹组装型杆端关节轴承   | EW | W系列(宽内圈)        | DEMI | 同DEI,但外圈有端内圈                    | Q    | 套圈由青铜片制造   |    |                  |    |    |
| SA   | 外螺纹组装型杆端关节轴承   | JK | 杆端关节轴承JK系列      | DS   | 外圈有装配槽                          | P    | 套圈由被青铜制造   |    |                  |    |    |
| SIB  | 内螺纹整体型杆端关节轴承   | H  | 向心关节轴承H系列       | E    | 单圈外圈                            | L    | 套圈由铝合金制造   | C9 | 关节轴承游隙不同于现行标准    |    |    |
| SAB  | 外螺纹整体型杆端关节轴承   | F  | F系列             | F    | 套圈滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料或塑料圆片 | T    | 零件的回火温度有特殊要求   |    |                  |    |    |
| SIL  | 左旋内螺纹组装型杆端关节轴承 | K  | K系列             | FI   | 一套圈滑动表面为聚醚亚胺工程塑料                | R    | 轴承内填充特殊润滑油   |    |                  |    |    |
| SAL  | 左旋外螺纹组装型杆端关节轴承 | EM | M系列(宽内圈)        | F2   | 外圈为玻璃纤维增强塑料,其滑动表面同“F”           | M    | 轴承的摩擦转矩及旋转灵活性有特殊要求   |    |                  |    |    |
| SALB | 左旋外螺纹整体型杆端关节轴承 | EH | 杆端关节轴承EH系列(加强型) | H    | 双半外圈                            | G    | 套圈滑动表面涂敷固体润滑剂干膜  |    |                  |    |    |
| SILB | 左旋内螺纹整体型杆端关节轴承 | EC | 杆端关节轴承EC系列(加强型) | I    | 内圈为中碳钢,有固定滑动表面材料的固定器            | B    | 杆端关节轴承螺纹有特殊要求  |    |                  |    |    |
| SALB | 左旋外螺纹整体型杆端关节轴承 | Z  | 英制尺寸关节轴承正常系列    | L    | 套圈或杆端为特殊自润滑合金                   | D    | 滑动表面以外的表面需电镀(镀锌——D、镀锌——D <sub>1</sub> 、镀铬——D <sub>2</sub> 等) |    |                  |    |    |
| SQ   | 弯杆型球头杆端关节轴承    | P  | P系列             | N    | 外圈有止动槽                          | K    | 零件的形状或尺寸改变   |    |                  |    |    |
| SQZ  | 直杆型球头杆端关节轴承    |    |                 |      |                                 | /Y   | 轴承有上述各种改变特征以外的其他特征,或具有多项改变特征而无法用上述补充代号完全表示时                  |    |                  |    |    |



续表

| 基本代号 |                   |        |    | 补充代号     |           |                 | 游隙组别代号 |    |
|------|-------------------|--------|----|----------|-----------|-----------------|--------|----|
| 代号   | 类型代号<br>含义        | 尺寸系列代号 |    | 内径<br>代号 | 结构型式、材料代号 |                 | 代号     | 含义 |
|      |                   | 代号     | 含义 |          | 代号        | 含义              |        |    |
| SQD  | 单杆型球头杆端关节轴承       |        |    |          | S         | 套圈或杆端有润滑油槽和润滑油孔 |        |    |
| SQL  | 左旋弯杆型球头杆端关节轴承     |        |    |          | T         | 外圈滑动表面为聚四氟乙烯烯织物 |        |    |
| SQLD | 左旋单杆型球头杆端关节轴承     |        |    |          | X         | 双缝外圈(部分外圈)      |        |    |
| SK   | 带圆柱焊接型杆端关节轴承(圆柱型) |        |    |          | -2RS      | 两面带密封圈          |        |    |
| SF   | 带平底座焊接型杆端关节轴承(方型) |        |    |          | -2Z       | 两面带防尘盖          |        |    |
| SIR  | 带锁口型杆端关节轴承        |        |    |          | -RS       | 一面带密封圈          |        |    |
|      |                   |        |    |          | -Z        | 一面带防尘盖          |        |    |

注：1. 补充代号用字母和数字表示，并用斜线“/”相隔。最多允许采用三个字母，依次表示轴承零件材料改变、特殊技术要求及结构改变。  
 2. 游隙组别代号标在关节轴承代号的最右边，并以短线“-”相隔，按“N组”相隔，按“N组”径向游隙制造时，在关节轴承代号中不标注游隙组别代号。  
 代号标志示例



## 3.10.2 关节轴承额定动、静载荷与寿命计算

关节轴承额定动、静载荷与寿命计算中的术语及符号含义（摘自 JB/T 8565—1997、JB/T 8567—1997）如下。

表 7-1-42

| 名称          | 定义   | 名称             | 定义                                |
|-------------|--|----------------|-----------------------------------|
| 径向额定动载荷     | 轴承中的工作表面动应力达到最大许用应力时的径向载荷                                      | 摆角 $\beta$     | 摆动套圈上某一直径摆动的两个极限位置间的夹角            |
| 轴向额定动载荷     | 轴承中的工作表面动应力达到最大许用应力时的轴向载荷                                      | 摆次             | 轴承摆动套圈上某一点摆动了 $2\beta$ 角时为一摆次     |
| 寿命          | 轴承的摩擦因数达到规定的极限值或轴承磨损量超过规定的极限值时,轴承工作摆动的总次数                      | 静载荷            | 轴承套圈间相对速度为零时,作用在轴承上的载荷            |
| 径向当量动载荷     | 一恒定的径向载荷,在该载荷作用下,关节轴承中的工作表面接触应力水平与实际载荷作用相当                     | 径向额定静载荷        | 轴承中滑动表面的静接触应力达到材料的应力极限值时的径向静止载荷   |
| 轴向当量动载荷     | 一恒定的中心轴向载荷,在该载荷作用下,关节轴承中的工作表面接触应力水平与实际载荷作用相当                   | 轴向额定静载荷        | 轴承中滑动表面的静接触应力达到材料的应力极限值时的轴向静止载荷   |
| 自润滑轴承       | 关节轴承工作时无需再润滑的轴承。此种轴承通常是含油的或工作表面上有自润滑材料,如聚四氟乙烯 (PTFE) 织物及其复合材料等 | 径向当量静载荷        | 引起与实际载荷条件下相当的工作表面接触应力的径向静载荷       |
|             |  | 轴向当量静载荷        | 引起与实际载荷条件下相当的工作表面接触应力的轴向静载荷       |
|             |  | 应力极限值          | 在本标准中对金属材料指其屈服极限应力,对非金属材料指其破坏极限应力 |
| $B$         | 关节轴承内(轴)圈公称宽度,mm   | $v$            | 关节轴承滑动速度,mm/s                     |
| $C$         | 关节轴承外(座)圈公称宽度,mm   | $K_M$          | 与摩擦副材料有关的系数                       |
| $H$         | 推力关节轴承公称高度,mm  | $X_r$          | 径向轴承当量载荷系数                        |
| $d_m$       | 关节轴承滑动球面公称直径,mm  | $X_a$          | 角接触轴承当量载荷系数                       |
| $\bar{d}_m$ | 滑动球面等效直径,mm  | $Y_a$          | 推力轴承当量载荷系数                        |
| $T$         | 角接触关节轴承公称宽度,mm   | $\alpha_1$     | 载荷特性寿命系数                          |
| $C_d$       | 关节轴承额定动载荷,N  | $\alpha_t$     | 温度寿命系数                            |
| $C_{dr}$    | 关节轴承径向额定动载荷,N  | $\alpha_v$     | 滑动速度寿命系数                          |
| $C_{da}$    | 关节轴承轴向额定动载荷,N  | $\alpha_p$     | 载荷寿命系数                            |
| $f_r$       | 径向轴承额定动载荷系数,N/mm <sup>2</sup>                                  | $\alpha_s$     | 轴承质量与润滑寿命系数                       |
| $f_a$       | 角接触轴承额定动载荷系数,N/mm <sup>2</sup>                                 | $\alpha_h$     | 重润滑间隔寿命系数                         |
| $f_t$       | 推力轴承额定动载荷系数,N/mm <sup>2</sup>                                  | $\alpha_\beta$ | 重润滑摆角寿命系数                         |
| $f$         | 关节轴承摆动频率,min <sup>-1</sup>                                     | $\beta$        | 摆角,(°)                            |
| $P$         | 关节轴承当量动载荷,N  | $\zeta$        | 折算系数                              |
| $p$         | 名义接触压力,N/mm <sup>2</sup>                                       | $C_0$          | 关节轴承额定静载荷,N                       |
| $F_{min}$   | 最小载荷,N   | $C_{0r}$       | 径向额定静载荷,N                         |
| $F_{max}$   | 最大载荷,N   | $C_{0a}$       | 轴向额定静载荷,N                         |
| $F_a$       | 轴向载荷,N   | $f_0$          | 额定静载荷系数                           |
| $F_r$       | 径向载荷,N   | $d_m$          | 关节轴承滑动球面公称直径,mm                   |
| $f_p$       | 载荷变化频率,Hz  | $F_a$          | 轴向载荷,N                            |
| $k$         | 耐压系数,N/mm <sup>2</sup>   | $F_r$          | 径向载荷,N                            |
| $\alpha$    | 系数   | $P_r$          | 径向当量静载荷,N                         |
| $G$         | 系数   | $P_a$          | 轴向当量静载荷,N                         |
| $L$         | 关节轴承初润滑寿命,摆次   | $X_r$          | 径向轴承当量载荷系数                        |
| $L_R$       | 关节轴承重润滑寿命,摆次   | $X_a$          | 角接触轴承当量载荷系数                       |
| $L_w$       | 关节轴承重润滑间隔,摆次   | $Y_a$          | 推力轴承当量载荷系数                        |
| $t$         | 温度,°C  | $P_p$          | 材料许用应力极限,N/mm <sup>2</sup>        |

表 7-1-43 关节轴承额定动、静载荷和当量动、静载荷的计算 (摘自 JB/T 8565—1997、JB/T 8567—1997)

| 名称            | 向心关节轴承  |          |      |              |               | 角接触关节轴承                               |       |              | 推力关节轴承                             |       |              |         |     |     |
|---------------|---|----------|------|--------------|---------------|---------------------------------------|-------|--------------|------------------------------------|-------|--------------|---------|-----|-----|
| 额定动载荷/N       | 径向: $C_{dr} = f_r C d_m$                                |          |      |              |               | 径向: $C_{dr} = f_{rn} (B + C - T) d_m$ |       |              | 轴向: $C_{da} = f_a (B + C - H) d_m$ |       |              |         |     |     |
| 当量动载荷/N       | $P = X_r F_r$   |          |      |              |               | $P = X_{rn} F_r$                      |       |              | $P = Y_a F_a$                      |       |              |         |     |     |
| 额定静载荷/N       | $C_{sr} = f_s C d_m$                                    |          |      |              |               | $C_{sr} = f_{sn} (B + C - T) d_m$     |       |              | $C_{sa} = f_a (B + C - H) d_m$     |       |              |         |     |     |
| 当量静载荷/N       | $P_r = X_r F_r$   |          |      |              |               | $P_r = X_{rn} F_r$                    |       |              | $P_a = Y_a F_a$                    |       |              |         |     |     |
| 额定动载荷系数       | $f_r$   |          |      |              |               | $f_{rn}$                              |       |              | $f_a$                              |       |              |         |     |     |
|               | $d_m/\text{mm}$   | 摩擦副材料    |      |              |               | $d_m/\text{mm}$                       | 摩擦副材料 |              | $d_m/\text{mm}$                    | 摩擦副材料 |              |         |     |     |
|               |   | 钢/钢      | 钢/钢  | 钢/PTFE<br>织物 | 钢/PTFE<br>复合物 |                                       | 钢/钢   | 钢/PTFE<br>织物 |                                    | 钢/钢   | 钢/PTFE<br>织物 |         |     |     |
|               |   | >5~400   | 85   | 50           | 120           |                                       | 90    | >5~55        |                                    | 85.5  | 128          | >5~60   | 170 | 255 |
|               |   | >400~500 | 87   | —            | 125           |                                       | —     | >55~500      |                                    | 88    | 132          | >60~110 | 185 | 280 |
| >500~700      | 90  | —        | 136  | —            | >110~150      | —                                     | —     | >110~150     | 190                                | 288   |              |         |     |     |
| >700~1200     | 93  | —        | 138  | —            | >150~220      | —                                     | —     | >150~220     | 180                                | 275   |              |         |     |     |
| >220~300      | —   | —        | —    | —            | >220~300      | —                                     | —     | >220~300     | 155                                | 230   |              |         |     |     |
| >300~500      | —   | —        | —    | —            | >300~500      | —                                     | —     | >300~500     | 143                                | 222   |              |         |     |     |
| >500~700      | —   | —        | —    | —            | >500~700      | —                                     | —     | >500~700     | —                                  | 256   |              |         |     |     |
| 额定静载荷系数 $f_s$ | >5~400  | 425      | 125  | 242          | 225           | >5~55                                 | 426   | 254.0        | >5~60                              | 855   | 512          |         |     |     |
|               | >400~500  | 435      | —    | 261          | —             | >55~500                               | 440   | 263.5        | >60~100                            | 924   | 560          |         |     |     |
|               | >500~700  | 454      | —    | 268          | —             | >100~150                              | —     | —            | >100~150                           | 966   | 575          |         |     |     |
|               | >700~1000   | 468      | —    | 278          | —             | >150~200                              | —     | —            | >150~200                           | 920   | 550          |         |     |     |
|               | >1000~1200  | 475      | —    | 284          | —             | >200~300                              | —     | —            | >200~300                           | 768   | 462          |         |     |     |
|               | $f_s = f_s(p_r, \varepsilon, d_m)$ 与轴承材料、结构型式、径向游隙等因素有关 |          |      |              |               |                                       |       |              | >300~500                           | 710   | 425          |         |     |     |
|               |   |          |      |              |               |                                       |       | >500~700     | —                                  | 529   |              |         |     |     |
| 当量载荷系数        | $F_r/F_r$   | 0        | 0.1  | 0.2          | 0.3           | 0.4                                   |       |              |                                    |       |              |         |     |     |
|               | $X_r$   | 1        | 1.3  | 1.7          | 2.45          | 3.5                                   |       |              |                                    |       |              |         |     |     |
|               | $F_a/F_a$   | 0        | 0.5  | 1.0          | 1.5           | 2                                     | 2.5   | 3            |                                    |       |              |         |     |     |
|               | $X_{rn}$  | 1        | 1.22 | 1.51         | 1.86          | 2.265                                 | 2.63  | 3.0          |                                    |       |              |         |     |     |
|               | $F_r/F_a$   | 0        | 0.1  | 0.2          | 0.3           | 0.4                                   | 0.5   |              |                                    |       |              |         |     |     |
|               | $Y_a$   | 1        | 1.1  | 1.22         | 1.33          | 1.48                                  | 1.61  |              |                                    |       |              |         |     |     |

注: 1. PTFE 表示聚四氟乙烯。

2. 杆端关节轴承的额定动(静)载荷计算方法, 应根据杆端关节轴承的结构型式来选定。当杆端关节轴承为向心型时, 采用向心关节轴承的方法计算。当杆端关节轴承为球头型时, 采用推力关节轴承的方法计算。对额定静载荷还应考虑杆体材料的屈服强度极限。当轴承的额定静载荷超过杆体材料屈服强度的许用值时, 应取杆体材料屈服强度的许用值作为计算杆端关节轴承额定静载荷的依据。

### 关节轴承寿命计算方法 (摘自 JB/T 8565—1997)

(1) 与寿命有关的  $pv$  极限值的计算

1) 轴承球面滑动速度的计算

$$v = 2.9089 \times 10^{-4} \beta f \bar{d}_m \quad (\text{mm/s})$$

式中  $\bar{d}_m = \zeta d_m$ , 向心轴承  $\zeta = 1$ , 角接触轴承  $\zeta = 0.9$ , 推力轴承  $\zeta = 0.7$ 。

2) 名义接触压力的计算

$$p = k \frac{P}{C_d} \quad (\text{N/mm}^2)$$

式中  $k$ ——耐压系数, 见表 7-1-44。

表 7-1-44

| 摩擦副材料    | 钢/钢 | 钢/铜 | 钢/PTFE 织物 | 钢/PTFE 复合物 |
|----------|-----|-----|-----------|------------|
| 耐压系数 $k$ | 100 | 50  | 150       | 100        |

3) 轴承的  $pv$  值极限

$$pv = 2.9089 \times 10^{-4} k \beta \bar{d}_m \frac{P}{C_d} \quad (\text{N} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$$

不同材料接触副的  $pv$  值限制范围见表 7-1-45。

表 7-1-45

| 摩擦副材料  | 钢/钢        | 钢/铜        | 钢/PTFE 织物  | 钢/PTFE 复合物 |
|--|------------|------------|------------|------------|
| $v/\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$                        | $\leq 100$ | $\leq 100$ | $\leq 300$ | $\leq 300$ |
| $p/\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$                        | $\leq 100$ | $\leq 50$  | $\leq 150$ | $\leq 100$ |
| $pv/(\text{N} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$ | $\leq 400$ | $\leq 400$ | $\leq 300$ | $\leq 300$ |

(2) 关节轴承的计算磨损寿命  $L$

$$L = \alpha_k \alpha_i \alpha_p \alpha_t \frac{K_M C_d}{vP} \quad (\text{摆次})$$

表 7-1-46

| 系数                 | 摩擦副材料                              |        |                               |      |   |           |   |            | 备注   |  |
|--------------------|------------------------------------|--------|-------------------------------|------|---|-----------|---|------------|--|--|
|                    | 钢/钢                                |        | 钢/铜                           |      | 钢/PTFE 织物                                     |           | 钢/PTFE 复合物                                    |            |  |  |
| $K_M$              | 830                                |        | 207600                        |      | $2.592 \times 10^5$                           |           | $2.946 \times 10^5$                           |            |  |  |
| $\alpha_k$         | 1                                  |        | 1                             |      | 1   |           | 1   |            | 恒定载荷   |  |
|                    | 1                                  |        | 1                             |      | $0.6062 - 6.0207 \times 10^{-3} f_p p^{1.11}$ |           | $0.6062 - 3.1309 \times 10^{-3} f_p p^{1.25}$ |            | 脉动载荷   |  |
|                    | 2                                  |        | 2                             |      | $0.433 - 4.3005 \times 10^{-3} f_p p^{1.11}$  |           | $0.433 - 2.2364 \times 10^{-3} f_p p^{1.25}$  |            | 交变载荷   |  |
| $\alpha_i$         | 1                                  |        | 1                             |      | 1   |           | 1   |            | $t \leq 60^\circ\text{C}$                      |  |
|                    | 0.9                                |        | $1.15 - 2.5 \times 10^{-3} t$ |      | $1.225 - 3.75 \times 10^{-3} t$               |           | $2.2 - 0.02t$                                 |            | $60^\circ\text{C} < t \leq 100^\circ\text{C}$  |  |
|                    | 0.8                                |        | $2.1 - 0.012t$                |      | $1.35 - 0.005t$                               |           | —   |            | $100^\circ\text{C} < t \leq 150^\circ\text{C}$ |  |
|                    | 0.6                                |        | —                             |      | —   |           | —   |            | $150^\circ\text{C} < t \leq 200^\circ\text{C}$ |  |
| $\alpha_t$         | $v^{0.06} \beta^{0.04} f_p^{0.64}$ |        | $v^{0.4} f_p^{0.1}$           |      | $\frac{f}{1.00475av \times 1.0093\beta}$      |           | $\frac{f}{1.00344av}$                         |            |  |  |
| $\alpha_p = G/P^a$ | $G, b$ 值                           |        |                               |      |   |           |   |            |  |  |
|                    | $P$                                | 钢/钢    |                               | 钢/铜  |   | 钢/PTFE 织物 |   | 钢/PTFE 复合物 |  |  |
|                    |                                    | $G$    | $b$                           | $G$  | $b$   | $G$       | $b$   | $G$        | $b$  |  |
|                    | >0 ~ 10                            | 2      | 0                             | 0.25 | 0   | 15.3460   | 0.0488  | 4.5102     | 0.2230   |  |
|                    | >10 ~ 25                           | 80.533 | 1.465                         | 1.0  | 0.6   | 15.3460   | 0.0488  | 4.5102     | 0.2230   |  |
|                    | >25 ~ 45                           | 80.533 | 1.465                         | 1.0  | 0.6   | 22.9060   | 0.1732  | 13.7170    | 0.5686   |  |
|                    | >45 ~ 65                           | 80.533 | 1.465                         | —    | —   | 47.7259   | 0.3660  | 13.7170    | 0.5686   |  |
| >65 ~ 100          | 80.533                             | 1.465  | —                             | —    | 157.9193                                      | 0.6527    | 13.7170                                       | 0.5686     |  |  |
| >100 ~ 150         | —                                  | —      | —                             | —    | 402.0115                                      | 0.8556    | —   | —          |  |  |
| $a$                |                                    |        |                               |      | $a = 1.0193^P$                                |           | $a = 1.0399^P$                                |            |  |  |
| $\alpha_t$         | 油脂润滑                               |        |                               |      |   | 自润滑       |   |            |  |  |
|                    | 无油槽 0.1 ~ 0.5                      |        | 有油槽 0.3 ~ 1                   |      |   | 0.5 ~ 1   |   |            |  |  |

### 3.10.3 关节轴承的配合与公差 (摘自 GB/T 304.3—2002、GB/T 9161~9164—2001)

《关节轴承 配合》(GB/T 304.3—2002)规定了一般工作条件下的关节轴承与轴和外壳孔的配合,以及配合表面与端面的表面粗糙度和形位公差,它适用于下列情况:

- 1) 外形尺寸符合 GB/T 9161—2001 (K 系列除外)、GB/T 9162—2001、GB/T 9163—2001 (K、W 系列除外)、GB/T 9164—2001 且轴承公称内径  $\leq 800\text{mm}$ 、公称外径  $\leq 1000\text{mm}$  的关节轴承;
- 2) 游隙符合 N 组的关节轴承;
- 3) 实心轴或厚壁空心轴;
- 4) 工作温度不超过  $100^\circ\text{C}$  的关节轴承。

#### 关节轴承的配合 (GB/T 304.3—2002)

根据轴承内圈 (或轴圈) 与轴配合的特性,轴颈直径的极限偏差在基孔制配合中选择,如图 7-1-4 所示。过盈配合: p6、n6、m6、k6; 过渡配合: h6、h7、g6。

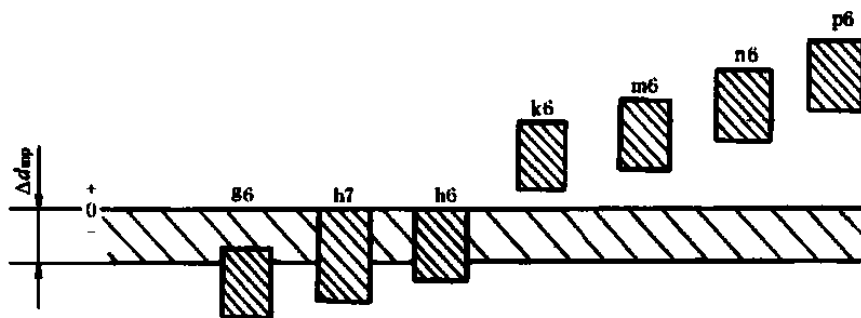


图 7-1-4 轴承与轴的配合

根据轴承外圈 (或座圈) 与外壳孔配合的特性,外壳孔直径的极限偏差在基轴制配合中选择,如图 7-1-5 所示。过渡配合: N7、M7、K7、J7; 间隙配合: H6、H7、H11。

轴承与轴和外壳孔的配合按表 7-1-47 选取。

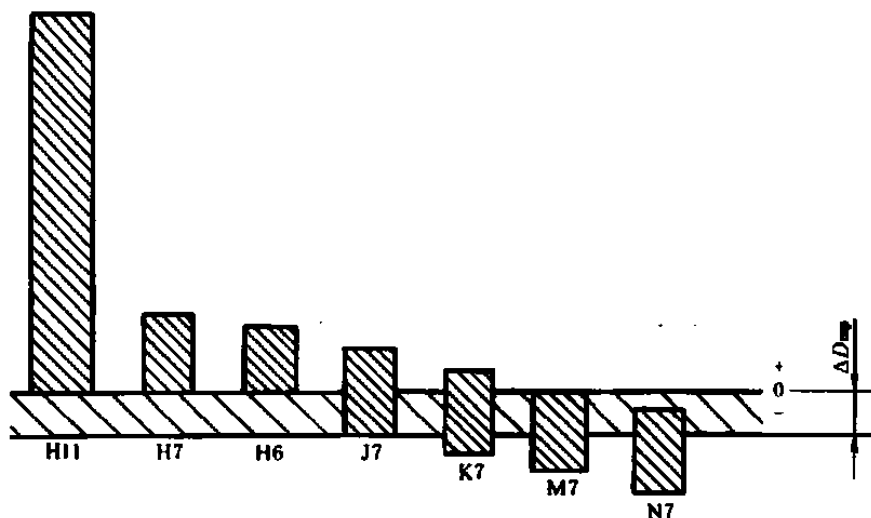


图 7-1-5 轴承与外壳孔的配合

#### 选择关节轴承配合的基本原则

1) 轴承与轴和外壳孔的配合,根据轴承的类型,尺寸大小、公差、游隙,轴承的工作条件,作用在轴承上载荷的大小、方向和性质,轴和外壳孔的材料以及装拆方便等因素进行选择。

2) 轴承的摆动套圈宜采用过盈配合,使轴承在承载条件下工作时,套圈在轴和外壳孔的配合表面不产生磨损和相对转动现象。

表 7-1-47

轴和外壳孔的公差带

| 轴承类型    | 外壳孔公差带     |            |      | 轴的公差带      |            |        |
|---------|------------|------------|------|------------|------------|--------|
|         | 工作条件       | 公差带        |      | 工作条件       | 公差带        |        |
|         |            | 套圈滑动接触表面类型 |      |            | 套圈滑动接触表面类型 |        |
|         |            | 润滑型        | 自润滑型 |            | 润滑型        | 自润滑型   |
| 向心关节轴承  | 轻载荷, 浮动支承  | H6, H7     | H7   | 各种载荷, 浮动支承 | h6, h7     | h6, g6 |
|         | 重载荷, 固定支承  | M7         | K7   |            | 各种载荷, 固定支承 | m6     |
|         | 轻合金外壳孔     | N7         | M7   |            |            |        |
| 角接触关节轴承 | 各种载荷, 浮动支承 | J7         | J7   | 各种载荷       | m6, n6     | m6     |
|         | 各种载荷, 固定支承 | M7         | M7   |            |            |        |
| 推力关节轴承  | 纯轴向载荷      | H11        | H11  | 各种载荷       |            |        |
|         | 联合载荷       | J7         | J7   |            |            |        |
| 杆端关节轴承  | —          | —          | —    | 不定向载荷      | n6, p6     | m6, n6 |
|         |            |            |      | 一般条件       | h6, h7     | h6, g6 |

3) 为防止内圈与轴之间的滑动或“爬行”，内圈与轴应优先采用过盈配合，如果为装拆方便或由于采用浮动支承，而必须使用间隙配合时，轴颈表面必须淬硬。

4) 选用过盈配合时，应考虑过盈量对径向游隙的影响。对于必须使用较大过盈量的场合，应选用原始游隙大于基本组游隙值的轴承。

配合表面的粗糙度和形位公差

轴颈和外壳孔与轴承的配合表面及端面的表面粗糙度应符合表 7-1-48 的规定。轴颈和外壳孔表面的圆柱度公差、轴肩和外壳孔肩的端面圆跳动（图 7-1-6a、b）以及垫圈两端面平行度公差（图 7-1-6c）应符合表 7-1-49、表 7-1-50 的规定。

表 7-1-48

配合表面的粗糙度  $R_a$

$\mu\text{m}$

| 配合表面         | 轴承公称直径/mm |              |                | 说明   |
|--------------|-----------|--------------|----------------|--|
|              | $\leq 80$ | $> 80 - 500$ | $> 500 - 1000$ |  |
| 轴颈表面         | 1.60      | 3.20         | 6.3            | 轴承公称直径系指轴承的内径和外径<br>轴颈表面、轴肩和内垫圈端面的粗糙度以内径查表确定；外壳孔表面、外壳孔肩和外垫圈端面的表面粗糙度以外径查表确定 |
| 外壳孔表面        | 1.60      | 3.20         | 6.3            |  |
| 轴肩、垫圈端面及外壳孔肩 | 3.20      | 3.20         | 12.5           |  |

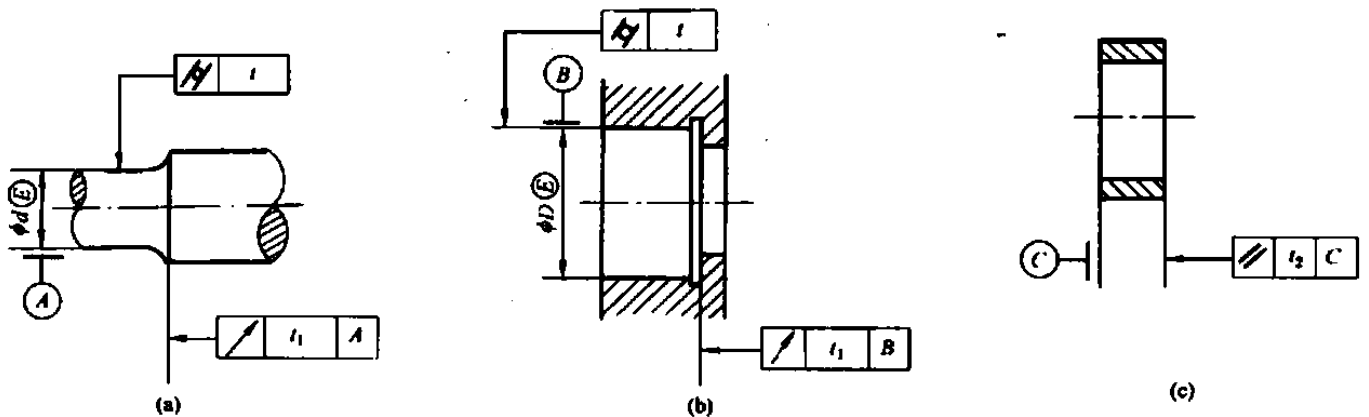


图 7-1-6 配合表面的形位公差

表 7-1-49

配合表面的形状公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称直径<br>/mm | 轴 颈                 | 外 壳 孔 | 轴承公称直径<br>/mm | 轴 颈                 | 外 壳 孔 |
|---------------|---------------------|-------|---------------|---------------------|-------|
|               | 圆柱度 $t(\text{max})$ |       |               | 圆柱度 $t(\text{max})$ |       |
| >3~6          | 4                   | —     | >150~180      | 12                  | 12    |
| >6~10         | 4                   | 4     | >180~250      | 14                  | 14    |
| >10~18        | 5                   | 5     | >250~315      | 16                  | 16    |
| >18~30        | 6                   | 6     | >315~400      | 18                  | 18    |
| >30~50        | 7                   | 7     | >400~500      | 20                  | 20    |
| >50~80        | 8                   | 8     | >500~630      | 22                  | 22    |
| >80~120       | 10                  | 10    | >630~800      | 25                  | 25    |
| >120~150      | 12                  | 12    | >800~1000     | 28                  | 28    |

注：1. 轴承公称直径系指轴承的内径和外径。

2. 轴颈表面圆柱度以内径查表确定；外壳孔表面圆柱度以外径查表确定。

表 7-1-50

配合表面的位置公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称<br>直径/mm | 轴 肩                  | 外壳孔肩 | 垫圈两端面<br>平行度 $t_2$<br>(max) | 轴承公称<br>直径/mm | 轴 肩                  | 外壳孔肩 | 垫圈两端面<br>平行度 $t_2$<br>(max) |
|---------------|----------------------|------|-----------------------------|---------------|----------------------|------|-----------------------------|
|               | 端面圆跳动 $t_1$<br>(max) |      |                             |               | 端面圆跳动 $t_1$<br>(max) |      |                             |
| >3~6          | 8                    | —    | 12                          | >150~180      | 25                   | 25   | 40                          |
| >6~10         | 9                    | 9    | 15                          | >180~250      | 29                   | 29   | 46                          |
| >10~18        | 11                   | 11   | 18                          | >250~315      | 32                   | 32   | 52                          |
| >18~30        | 13                   | 13   | 21                          | >315~400      | 36                   | 36   | 57                          |
| >30~50        | 16                   | 16   | 25                          | >400~500      | 40                   | 40   | 63                          |
| >50~80        | 19                   | 19   | 30                          | >500~630      | 44                   | 44   | 70                          |
| >80~120       | 22                   | 22   | 35                          | >630~800      | 50                   | 50   | 80                          |
| >120~150      | 25                   | 25   | 40                          | >800~1000     | 56                   | 56   | 90                          |

注：1. 轴承公称直径系指轴承的内径和外径。

2. 轴肩端面圆跳动和内垫圈两端面平行度以内径查表确定；外壳孔肩端面圆跳动和外垫圈两端面平行度以外径查表确定。

### 关节轴承公差

以下所列关节轴承公差适用于精加工后，在涂敷、电镀、剖分和开裂工序前的关节轴承。经表面处理的关节轴承，其公差值与此略有差异。所列公差不适用于飞机机架用关节轴承。

向心关节轴承公差（GB/T 9163—2001）见表 7-1-51 ~ 表 7-1-54。

表 7-1-51

E、G、C、H 系列内圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称内径 |     | 单一平面平均内径偏差      |     | 单一径向平<br>面内径变动量 | 平均内径<br>变动量 | 内圈单一宽度偏差     |      |
|--------|-----|-----------------|-----|-----------------|-------------|--------------|------|
| d/mm   |     | $\Delta d_{mp}$ |     | $V_{dp}$        | $V_{dmp}$   | $\Delta B_s$ |      |
| 超过     | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max             | max         | 上偏差          | 下偏差  |
| 2.5    | 18  | 0               | -8  | 8               | 6           | 0            | -120 |
| 18     | 30  | 0               | -10 | 10              | 8           | 0            | -120 |
| 30     | 50  | 0               | -12 | 12              | 9           | 0            | -120 |
| 50     | 80  | 0               | -15 | 15              | 11          | 0            | -150 |
| 80     | 120 | 0               | -20 | 20              | 15          | 0            | -200 |
| 120    | 180 | 0               | -25 | 25              | 19          | 0            | -250 |

| 轴承公称内径 |      | 单一平面平均内径偏差      |      | 单一径向平面内径变动量 | 平均内径变动量   | 内圈单一宽度偏差     |       |
|--------|------|-----------------|------|-------------|-----------|--------------|-------|
| d/mm   |      | $\Delta d_{mp}$ |      | $V_d$       | $V_{dmp}$ | $\Delta B_i$ |       |
| 超过     | 到    | 上偏差             | 下偏差  | max         | max       | 上偏差          | 下偏差   |
| 180    | 250  | 0               | -30  | 30          | 23        | 0            | -300  |
| 250    | 315  | 0               | -35  | 35          | 26        | 0            | -350  |
| 315    | 400  | 0               | -40  | 40          | 30        | 0            | -400  |
| 400    | 500  | 0               | -45  | 45          | 34        | 0            | -450  |
| 500    | 630  | 0               | -50  | 50          | 38        | 0            | -500  |
| 630    | 800  | 0               | -75  | 75          | 56        | 0            | -750  |
| 800    | 1000 | 0               | -100 | 135         | 75        | 0            | -1000 |
| 1000   | 1250 | 0               | -125 | 190         | 125       | 0            | -1250 |
| 1250   | 1600 | 0               | -160 | 240         | 160       | 0            | -1600 |
| 1600   | 2000 | 0               | -200 | 300         | 200       | 0            | -2000 |

表 7-1-52

K、W 系列内圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称内径 |     | 单一平面平均内径偏差      |     | 单一径向平面内径变动量 | 平均内径变动量   | 内圈单一宽度偏差     |      |     |      |
|--------|-----|-----------------|-----|-------------|-----------|--------------|------|-----|------|
| d/mm   |     | $\Delta d_{mp}$ |     | $V_d$       | $V_{dmp}$ | $\Delta B_i$ |      |     |      |
|        |     | K、W             |     | K、W         | K、W       | K            |      | W   |      |
| 超过     | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max         | max       | 上偏差          | 下偏差  | 上偏差 | 下偏差  |
| 2.5    | 3   | +10             | 0   | 10          | 6         | 0            | -120 | 0   | -100 |
| 3      | 6   | +12             | 0   | 12          | 9         | 0            | -120 | 0   | -120 |
| 6      | 10  | +15             | 0   | 15          | 11        | 0            | -120 | 0   | -150 |
| 10     | 18  | +18             | 0   | 18          | 14        | 0            | -120 | 0   | -180 |
| 18     | 30  | +21             | 0   | 21          | 16        | 0            | -120 | 0   | -210 |
| 30     | 50  | +25             | 0   | 25          | 19        | 0            | -120 | 0   | -250 |
| 50     | 80  | +30             | 0   | 30          | 22        | —            | —    | 0   | -300 |
| 80     | 120 | +35             | 0   | 35          | 26        | —            | —    | 0   | -350 |
| 120    | 180 | +40             | 0   | 40          | 30        | —            | —    | 0   | -400 |
| 180    | 250 | +46             | 0   | 46          | 35        | —            | —    | 0   | -460 |
| 250    | 315 | +52             | 0   | 52          | 39        | —            | —    | 0   | -520 |
| 315    | 400 | +57             | 0   | 57          | 43        | —            | —    | 0   | -570 |



表 7-1-53

E、G、C、W、H 系列外圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称外径 |      | 单一平面平均外径偏差      |      | 单一径向平面<br>外径变动量 | 平均外径<br>变动量 | 外圈单一宽度偏差     |       |
|--------|------|-----------------|------|-----------------|-------------|--------------|-------|
| D/mm   |      | $\Delta D_{mp}$ |      | $V_{Dp}$        | $V_{Dmp}$   | $\Delta C_s$ |       |
| 超过     | 到    | 上偏差             | 下偏差  | max             | max         | 上偏差          | 下偏差   |
| 6      | 18   | 0               | -8   | 10              | 6           | 0            | -240  |
| 18     | 30   | 0               | -9   | 12              | 7           | 0            | -240  |
| 30     | 50   | 0               | -11  | 15              | 8           | 0            | -240  |
| 50     | 80   | 0               | -13  | 17              | 10          | 0            | -300  |
| 80     | 120  | 0               | -15  | 20              | 11          | 0            | -400  |
| 120    | 150  | 0               | -18  | 24              | 14          | 0            | -500  |
| 150    | 180  | 0               | -25  | 33              | 19          | 0            | -500  |
| 180    | 250  | 0               | -30  | 40              | 23          | 0            | -600  |
| 250    | 315  | 0               | -35  | 47              | 26          | 0            | -700  |
| 315    | 400  | 0               | -40  | 53              | 30          | 0            | -800  |
| 400    | 500  | 0               | -45  | 60              | 34          | 0            | -900  |
| 500    | 630  | 0               | -50  | 67              | 38          | 0            | -1000 |
| 630    | 800  | 0               | -75  | 100             | 56          | 0            | -1100 |
| 800    | 1000 | 0               | -100 | 135             | 75          | 0            | -1200 |
| 1000   | 1250 | 0               | -125 | 190             | 125         | 0            | -1300 |
| 1250   | 1600 | 0               | -160 | 240             | 160         | 0            | -1600 |
| 1600   | 2000 | 0               | -200 | 300             | 200         | 0            | -2000 |
| 2000   | 2500 | 0               | -250 | 380             | 250         | 0            | -2500 |
| 2500   | 3150 | 0               | -300 | 480             | 320         | 0            | -3200 |

表 7-1-54

K 系列外圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称外径 |     | 单一平面平均外径偏差      |     | 单一径向平面<br>外径变动量 | 平均外径<br>变动量 | 外圈单一宽度偏差     |      |
|--------|-----|-----------------|-----|-----------------|-------------|--------------|------|
| D/mm   |     | $\Delta D_{mp}$ |     | $V_{Dp}$        | $V_{Dmp}$   | $\Delta C_s$ |      |
| 超过     | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max             | max         | 上偏差          | 下偏差  |
| 5      | 18  | 0               | -11 | 18              | 18          | 0            | -240 |
| 18     | 30  | 0               | -13 | 21              | 21          | 0            | -240 |
| 30     | 50  | 0               | -16 | 25              | 25          | 0            | -240 |
| 50     | 80  | 0               | -19 | 30              | 30          | 0            | -300 |
| 80     | 120 | 0               | -22 | 35              | 35          | 0            | -400 |

角接触关节轴承公差 (摘自 GB/T 9164—2001) 见表 7-1-55 和表 7-1-56。

表 7-1-55

内圈和轴承宽度公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称内径        |     | 单一平面平均内径偏差      |     | 单一径向平面内径变动量 | 平均内径变动量   | 内圈单一宽度偏差     |      | 轴承实际宽度偏差     |      |
|---------------|-----|-----------------|-----|-------------|-----------|--------------|------|--------------|------|
| $d/\text{mm}$ |     | $\Delta d_{mp}$ |     | $V_{dp}$    | $V_{dmp}$ | $\Delta B_i$ |      | $\Delta T_i$ |      |
| 超过            | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max         | max       | 上偏差          | 下偏差  | 上偏差          | 下偏差  |
| —             | 50  | 0               | -12 | 12          | 9         | 0            | -240 | +250         | -400 |
| 50            | 80  | 0               | -15 | 15          | 11        | 0            | -300 | +250         | -500 |
| 80            | 120 | 0               | -20 | 20          | 15        | 0            | -400 | +250         | -600 |
| 120           | 180 | 0               | -25 | 25          | 19        | 0            | -500 | +350         | -700 |
| 180           | 200 | 0               | -30 | 30          | 23        | 0            | -600 | +350         | -800 |

表 7-1-56

外圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称外径        |     | 单一平面平均外径偏差      |     | 单一径向平面外径变动量 | 平均外径变动量   | 外圈单一宽度偏差     |      |
|---------------|-----|-----------------|-----|-------------|-----------|--------------|------|
| $D/\text{mm}$ |     | $\Delta D_{mp}$ |     | $V_{Dp}$    | $V_{Dmp}$ | $\Delta C_i$ |      |
| 超过            | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max         | max       | 上偏差          | 下偏差  |
| —             | 50  | 0               | -14 | 14          | 11        | 0            | -240 |
| 50            | 80  | 0               | -16 | 16          | 12        | 0            | -300 |
| 80            | 120 | 0               | -18 | 18          | 14        | 0            | -400 |
| 120           | 150 | 0               | -20 | 20          | 15        | 0            | -500 |
| 150           | 180 | 0               | -25 | 25          | 19        | 0            | -500 |
| 180           | 250 | 0               | -30 | 30          | 23        | 0            | -600 |
| 250           | 315 | 0               | -35 | 35          | 26        | 0            | -700 |

推力关节轴承公差 (摘自 GB/T 9162—2001), 见表 7-1-57 和表 7-1-58。

表 7-1-57

轴圈和轴承高度公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称内径        |     | 单一平面平均内径偏差      |     | 单一径向平面内径变动量 | 平均内径变动量   | 内圈单一宽度偏差     |      | 轴承实际宽度偏差     |      |
|---------------|-----|-----------------|-----|-------------|-----------|--------------|------|--------------|------|
| $d/\text{mm}$ |     | $\Delta d_{mp}$ |     | $V_{dp}$    | $V_{dmp}$ | $\Delta B_i$ |      | $\Delta T_i$ |      |
| 超过            | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max         | max       | 上偏差          | 下偏差  | 上偏差          | 下偏差  |
| 2.5           | 18  | 0               | -8  | 8           | 6         | 0            | -240 | +250         | -400 |
| 18            | 30  | 0               | -10 | 10          | 8         | 0            | -240 | +250         | -400 |
| 30            | 50  | 0               | -12 | 12          | 9         | 0            | -240 | +250         | -400 |
| 50            | 80  | 0               | -15 | 15          | 11        | 0            | -300 | +250         | -500 |
| 80            | 120 | 0               | -20 | 20          | 15        | 0            | -400 | +250         | -600 |
| 120           | 180 | 0               | -25 | 25          | 19        | 0            | -500 | +350         | -700 |
| 180           | 200 | 0               | -30 | 30          | 23        | 0            | -600 | +350         | -800 |

表 7-1-58

座圈公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称外径 |     | 单一平面平均外径偏差      |     | 单一径向平面<br>外径变动量 | 平均外径<br>变动量 | 外圈单一宽度偏差     |      |
|--------|-----|-----------------|-----|-----------------|-------------|--------------|------|
| D/mm   |     | $\Delta D_{mp}$ |     | $V_{Dp}$        | $V_{Dmp}$   | $\Delta C_1$ |      |
| 超过     | 到   | 上偏差             | 下偏差 | max             | max         | 上偏差          | 下偏差  |
| 18     | 30  | 0               | -9  | 12              | 7           | 0            | -240 |
| 30     | 50  | 0               | -11 | 15              | 8           | 0            | -240 |
| 50     | 80  | 0               | -13 | 17              | 10          | 0            | -300 |
| 80     | 120 | 0               | -15 | 20              | 11          | 0            | -400 |
| 120    | 150 | 0               | -18 | 24              | 14          | 0            | -500 |
| 150    | 180 | 0               | -25 | 33              | 19          | 0            | -500 |
| 180    | 250 | 0               | -30 | 40              | 23          | 0            | -600 |
| 250    | 315 | 0               | -35 | 47              | 26          | 0            | -700 |
| 315    | 400 | 0               | -40 | 53              | 30          | 0            | -800 |

杆端关节轴承公差（摘自 GB/T 9161—2001）见表 7-1-59。

表 7-1-59

E、EH、G、GH、K 系列公差

 $\mu\text{m}$ 

| 轴承公称内径 |    | 单一径向平面<br>平均内径偏差 |     |     |     | 单一径向平面<br>内径变动量 |    | 平均内径<br>变动量   |    | 螺纹直径           |     | 杆端中心高         |  | 内圈单一<br>宽度偏差    |      |
|--------|----|------------------|-----|-----|-----|-----------------|----|---------------|----|----------------|-----|---------------|--|-----------------|------|
| d/mm   |    | $\Delta d_{mp}$  |     |     |     | $V_{dp}$        |    | $V_{dmp}$     |    | G              |     | $h, h_1, h_2$ |  | $\Delta B_1$    |      |
| 超过     | 到  | E、EH、G、GH        |     | K   |     | E、EH、<br>G、GH   | K  | E、EH、<br>G、GH | K  | 符合<br>GB/T 197 |     | E、EH、G、GH、K   |  | E、EH、G、<br>GH、K |      |
|        |    | 上偏差              | 下偏差 | 上偏差 | 下偏差 | max             |    | max           |    | M 型            | F 型 |               |  | 上偏差             | 下偏差  |
| 2.5    | 3  | 0                | -8  | +10 | 0   | 8               | 10 | 6             | 6  | 6g             | 6H  | $\pm 1200$    |  | 0               | -120 |
| 3      | 6  | 0                | -8  | +12 | 0   | 8               | 12 | 6             | 9  | 6g             | 6H  | $\pm 1200$    |  | 0               | -120 |
| 6      | 10 | 0                | -8  | +15 | 0   | 8               | 15 | 6             | 11 | 6g             | 6H  | $\pm 1200$    |  | 0               | -120 |
| 10     | 18 | 0                | -8  | +18 | 0   | 8               | 18 | 6             | 14 | 6g             | 6H  | $\pm 1200$    |  | 0               | -120 |
| 18     | 30 | 0                | -10 | +21 | 0   | 10              | 21 | 8             | 16 | 6g             | 6H  | $\pm 1700$    |  | 0               | -120 |
| 30     | 50 | 0                | -12 | +25 | 0   | 12              | 25 | 9             | 19 | 6g             | 6H  | $\pm 2100$    |  | 0               | -120 |
| 50     | 80 | 0                | -15 | +30 | 0   | 15              | 30 | 11            | 22 | 6g             | 6H  | $\pm 2700$    |  | 0               | -150 |

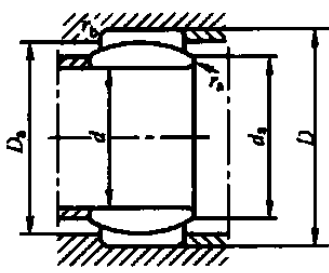
注：螺纹可为右旋或左旋。

### 3.10.4 关节轴承的安装尺寸（摘自 GB/T 12765—1991）

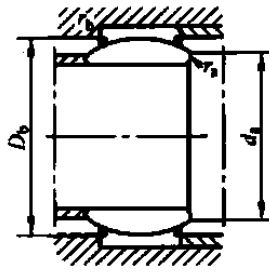
确定关节轴承安装尺寸的基本要求是：为了防止轴肩和外壳孔挡肩的圆角与轴承倒角发生干涉，保证轴承端面与轴肩和挡肩的良好接触及轴承的可靠定位，轴肩和外壳孔挡肩的最大圆角半径应分别小于轴承内圈和外圈的最小倒角；为充分利用向心关节轴承允许的倾斜角，安装该类轴承的轴肩直径的最大值应等于或小于轴承内圈端面直径（EW 型除外）。

#### 向心关节轴承安装尺寸

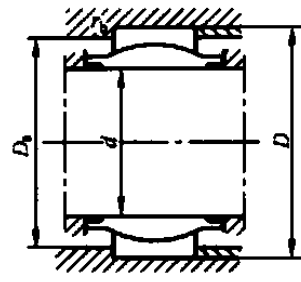
E 系列向心关节轴承安装尺寸见表 7-1-60，G 系列向心关节轴承安装尺寸见表 7-1-61，W 系列向心关节轴承安装尺寸见表 7-1-62。



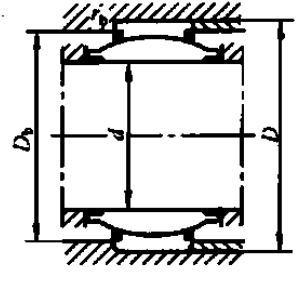
GE...ES 型  
GEG...ES 型



CE...ES-2RS 型  
GEG...ES-2RS 型



GEEW...ES 型



GEEW...ES-2RS 型

表 7-1-60 E 系列向心关节轴承安装尺寸 mm

| 轴承公称直径 |     | $d_s$ |     | $D_s$ |     | $D_b$ |     | $r_s$ | $r_b$ |
|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|
| $d$    | $D$ | max   | min | max   | min | max   | min | max   | max   |
| 4      | 12  | 6     | 6   | 10    | 8   | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 5      | 14  | 7     | 7   | 12    | 10  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 6      | 14  | 8     | 8   | 12    | 10  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 8      | 16  | 10    | 10  | 14    | 13  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 10     | 19  | 13    | 13  | 17    | 17  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 12     | 22  | 15    | 15  | 19    | 18  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 15     | 26  | 18    | 18  | 23    | 21  | 23    | 22  | 0.3   | 0.3   |
| 17     | 30  | 20    | 20  | 27    | 24  | 27    | 25  | 0.3   | 0.3   |
| 20     | 35  | 24    | 23  | 31    | 28  | 31    | 30  | 0.3   | 0.3   |
| 25     | 42  | 29    | 28  | 38    | 33  | 38    | 36  | 0.6   | 0.6   |
| 30     | 47  | 34    | 33  | 43    | 38  | 43    | 40  | 0.6   | 0.6   |
| 35     | 55  | 39    | 38  | 50    | 44  | 50    | 47  | 0.6   | 1.0   |
| 40     | 62  | 45    | 44  | 57    | 50  | 57    | 53  | 0.6   | 1.0   |
| 45     | 68  | 50    | 49  | 63    | 56  | 63    | 59  | 0.6   | 1.0   |
| 50     | 75  | 55    | 54  | 70    | 61  | 70    | 64  | 0.6   | 1.0   |
| 60     | 90  | 66    | 65  | 84    | 73  | 84    | 77  | 1.0   | 1.0   |
| 70     | 105 | 77    | 75  | 99    | 84  | 99    | 89  | 1.0   | 1.0   |
| 80     | 120 | 88    | 85  | 114   | 97  | 114   | 102 | 1.0   | 1.0   |
| 90     | 130 | 98    | 96  | 124   | 106 | 124   | 110 | 1.0   | 1.0   |
| 100    | 150 | 109   | 106 | 144   | 120 | 144   | 127 | 1.0   | 1.0   |
| 110    | 160 | 120   | 116 | 154   | 131 | 154   | 138 | 1.0   | 1.0   |
| 120    | 180 | 130   | 126 | 174   | 146 | 174   | 154 | 1.0   | 1.0   |
| 140    | 210 | 160   | 146 | 204   | 168 | 204   | 177 | 1.0   | 1.0   |
| 160    | 230 | 170   | 166 | 224   | 186 | 224   | 196 | 1.0   | 1.0   |
| 180    | 260 | 192   | 187 | 253   | 214 | 253   | 224 | 1.0   | 1.0   |
| 200    | 290 | 212   | 207 | 283   | 233 | 283   | 245 | 1.0   | 1.0   |
| 220    | 320 | 238   | 227 | 313   | 260 | 313   | 272 | 1.0   | 1.0   |
| 240    | 340 | 265   | 247 | 333   | 286 | 333   | 299 | 1.0   | 1.0   |
| 260    | 370 | 280   | 267 | 363   | 310 | 363   | 323 | 1.0   | 1.0   |
| 280    | 400 | 310   | 287 | 393   | 333 | 393   | 346 | 1.0   | 1.0   |
| 300    | 430 | 330   | 307 | 423   | 360 | 423   | 373 | 1.0   | 1.0   |

表 7-1-61 G 系列向心关节轴承安装尺寸 mm

| 轴承公称直径 |     | $d_s$ |     | $D_s$ |     | $D_b$ |     | $r_s$ | $r_b$ |
|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|
| $d$    | $D$ | max   | min | max   | min | max   | min | max   | max   |
| 4      | 14  | 7     | 6   | 12    | 10  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 5      | 16  | 8     | 7   | 14    | 12  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 6      | 16  | 9     | 8   | 14    | 12  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 8      | 19  | 11    | 10  | 17    | 15  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 10     | 22  | 13    | 13  | 20    | 18  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 12     | 26  | 16    | 15  | 23    | 21  | —     | —   | 0.3   | 0.3   |
| 15     | 30  | 19    | 18  | 27    | 24  | 27    | 25  | 0.3   | 0.3   |
| 17     | 35  | 21    | 20  | 32    | 28  | 32    | 30  | 0.3   | 0.3   |
| 20     | 42  | 24    | 23  | 38    | 33  | 38    | 36  | 0.3   | 0.3   |
| 25     | 47  | 29    | 28  | 43    | 38  | 43    | 40  | 0.6   | 0.6   |
| 30     | 55  | 34    | 33  | 50    | 44  | 50    | 47  | 0.6   | 1.0   |
| 35     | 62  | 39    | 38  | 57    | 50  | 57    | 53  | 0.6   | 1.0   |
| 40     | 68  | 44    | 44  | 63    | 56  | 63    | 59  | 0.6   | 1.0   |
| 45     | 75  | 50    | 49  | 70    | 61  | 70    | 64  | 0.6   | 1.0   |
| 50     | 90  | 57    | 54  | 84    | 73  | 84    | 77  | 0.6   | 1.0   |
| 60     | 105 | 67    | 65  | 99    | 84  | 99    | 89  | 1.0   | 1.0   |
| 70     | 120 | 77    | 75  | 114   | 87  | 114   | 102 | 1.0   | 1.0   |
| 80     | 130 | 87    | 85  | 124   | 106 | 124   | 110 | 1.0   | 1.0   |
| 90     | 150 | 98    | 96  | 144   | 120 | 144   | 127 | 1.0   | 1.0   |
| 100    | 160 | 110   | 106 | 154   | 131 | 154   | 138 | 1.0   | 1.0   |
| 110    | 180 | 122   | 116 | 174   | 146 | 174   | 154 | 1.0   | 1.0   |
| 120    | 210 | 132   | 126 | 204   | 168 | 204   | 177 | 1.0   | 1.0   |
| 140    | 230 | 151   | 146 | 224   | 186 | 224   | 196 | 1.0   | 1.0   |
| 160    | 260 | 176   | 166 | 254   | 214 | 254   | 224 | 1.0   | 1.0   |
| 180    | 300 | 196   | 187 | 283   | 233 | 283   | 245 | 1.0   | 1.0   |
| 200    | 320 | 220   | 207 | 313   | 260 | 313   | 272 | 1.0   | 1.0   |
| 220    | 340 | 243   | 227 | 333   | 286 | 333   | 299 | 1.0   | 1.0   |
| 240    | 370 | 263   | 247 | 363   | 310 | 363   | 323 | 1.0   | 1.0   |
| 260    | 400 | 285   | 267 | 393   | 333 | 393   | 346 | 1.0   | 1.0   |
| 280    | 430 | 310   | 287 | 423   | 360 | 423   | 373 | 1.0   | 1.0   |

表 7-1-62

W 系列向心关节轴承安装尺寸

mm

| 轴承公称直径 |     | $D_a$ |     | $D_b$ |     | $r_b$ | 轴承公称直径 |     | $D_a$ |     | $D_b$ |     | $r_b$ |
|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| $d$    | $D$ | max   | min | max   | min | max   | $d$    | $D$ | max   | min | max   | min | max   |
| 12     | 22  | 19    | 18  | 19    | 17  | 0.3   | 40     | 62  | 57    | 50  | 57    | 53  | 1.0   |
| 15     | 26  | 23    | 21  | 23    | 22  | 0.3   | 45     | 68  | 63    | 56  | 63    | 59  | 1.0   |
| 16     | 28  | 25    | 23  | 25    | 24  | 0.3   | 50     | 75  | 70    | 61  | 70    | 64  | 1.0   |
| 17     | 30  | 27    | 24  | 27    | 25  | 0.3   |        |     |       |     |       |     |       |
| 20     | 35  | 31    | 28  | 31    | 30  | 0.3   | 60     | 90  | 84    | 73  | 84    | 77  | 1.0   |
| 25     | 42  | 38    | 33  | 38    | 36  | 0.3   | 63     | 95  | 89    | 76  | 89    | 81  | 1.0   |
|        |     |       |     |       |     |       | 70     | 105 | 99    | 84  | 99    | 89  | 1.0   |
| 30     | 47  | 43    | 38  | 43    | 40  | 0.6   |        |     |       |     |       |     |       |
| 32     | 52  | 47    | 41  | 47    | 44  | 1.0   | 80     | 120 | 114   | 97  | 114   | 102 | 1.0   |
| 35     | 55  | 50    | 44  | 50    | 47  | 1.0   | 100    | 150 | 144   | 120 | 144   | 127 | 1.0   |

角接触关节轴承安装尺寸

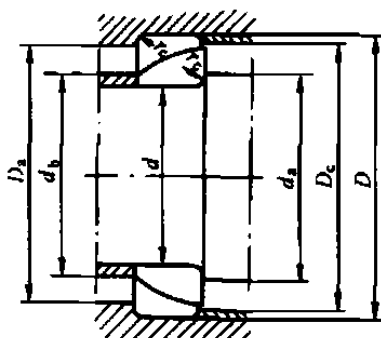


表 7-1-63

mm

| 轴承公称直径 |     | $d_a$ | $d_b$ | $D_a$ | $D_c$ | $r_c$ | 轴承公称直径 |     | $d_a$ | $d_b$ | $D_a$ | $D_c$ | $r_c$ |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| $d$    | $D$ | min   | max   | max   | min   | max   | $d$    | $D$ | min   | max   | max   | min   | max   |
| 25     | 47  | 31    | 29    | 41    | 43    | 1.0   | 70     | 110 | 79    | 79    | 103   | 104   | 1.0   |
| 30     | 55  | 36    | 34    | 49    | 51    | 1.0   | 75     | 115 | 84    | 84    | 108   | 109   | 1.0   |
| 35     | 62  | 41    | 39    | 56    | 57    | 1.0   | 80     | 125 | 89    | 87    | 118   | 117   | 1.0   |
|        |     |       |       |       |       |       |        |     |       |       |       |       |       |
| 40     | 68  | 46    | 44    | 62    | 63    | 1.0   | 85     | 130 | 94    | 94    | 123   | 124   | 1.0   |
| 45     | 75  | 51    | 50    | 69    | 70    | 1.0   | 90     | 140 | 99    | 97    | 131   | 130   | 1.5   |
| 50     | 80  | 56    | 56    | 74    | 75    | 1.0   | 95     | 145 | 104   | 104   | 136   | 137   | 1.5   |
|        |     |       |       |       |       |       |        |     |       |       |       |       |       |
| 55     | 90  | 62    | 60    | 83    | 83    | 1.0   | 100    | 150 | 110   | 110   | 141   | 143   | 1.5   |
| 60     | 95  | 67    | 67    | 88    | 89    | 1.0   | 105    | 160 | 115   | 113   | 151   | 150   | 2     |
| 65     | 100 | 72    | 72    | 93    | 95    | 1.0   | 110    | 170 | 120   | 116   | 161   | 157   | 2     |
|        |     |       |       |       |       |       | 120    | 180 | 131   | 131   | 171   | 170   | 2     |

推力关节轴承安装尺寸

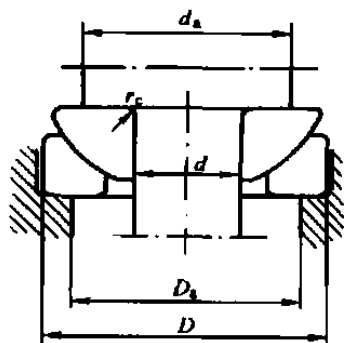


表 7-1-64

| 轴承公称直径 |     |              |              |              | 轴承公称直径 |     |              |              |              |
|--------|-----|--------------|--------------|--------------|--------|-----|--------------|--------------|--------------|
| $d$    | $D$ | $d_a$<br>min | $D_a$<br>max | $r_c$<br>max | $d$    | $D$ | $d_a$<br>min | $D_a$<br>max | $r_c$<br>max |
| 10     | 30  | 22           | 23           | 0.6          | 45     | 120 | 84           | 97           | 1.0          |
| 12     | 36  | 25           | 27           | 0.6          | 50     | 130 | 93           | 104          | 1.0          |
| 15     | 42  | 31           | 32           | 0.6          | 60     | 150 | 109          | 119          | 1.0          |
| 17     | 47  | 34           | 37           | 0.6          | 70     | 160 | 123          | 124          | 1.0          |
| 20     | 55  | 38           | 44           | 1.0          | 80     | 180 | 137          | 141          | 1.0          |
| 25     | 62  | 47           | 47           | 1.0          | 100    | 210 | 157          | 171          | 1.0          |
| 30     | 75  | 55           | 59           | 1.0          | 120    | 230 | 176          | 187          | 1.0          |
| 35     | 90  | 65           | 71           | 1.0          |        |     |              |              |              |
| 40     | 105 | 75           | 84           | 1.0          |        |     |              |              |              |

### 3.10.5 关节轴承产品

GB/T 9161 ~ 9164—2001 依次规定了杆端关节轴承、推力关节轴承、向心关节轴承、角接触关节轴承的外形尺寸、公差和技术要求，杆端关节轴承和向心关节轴承还规定了径向游隙。

关节轴承有润滑型和自润滑型之分。自润滑关节轴承工作中不需添加润滑剂，且无润滑污物，适合安装于工作中不便于添加润滑剂或要避免润滑污物污染环境的地方。

#### 润滑型向心关节轴承

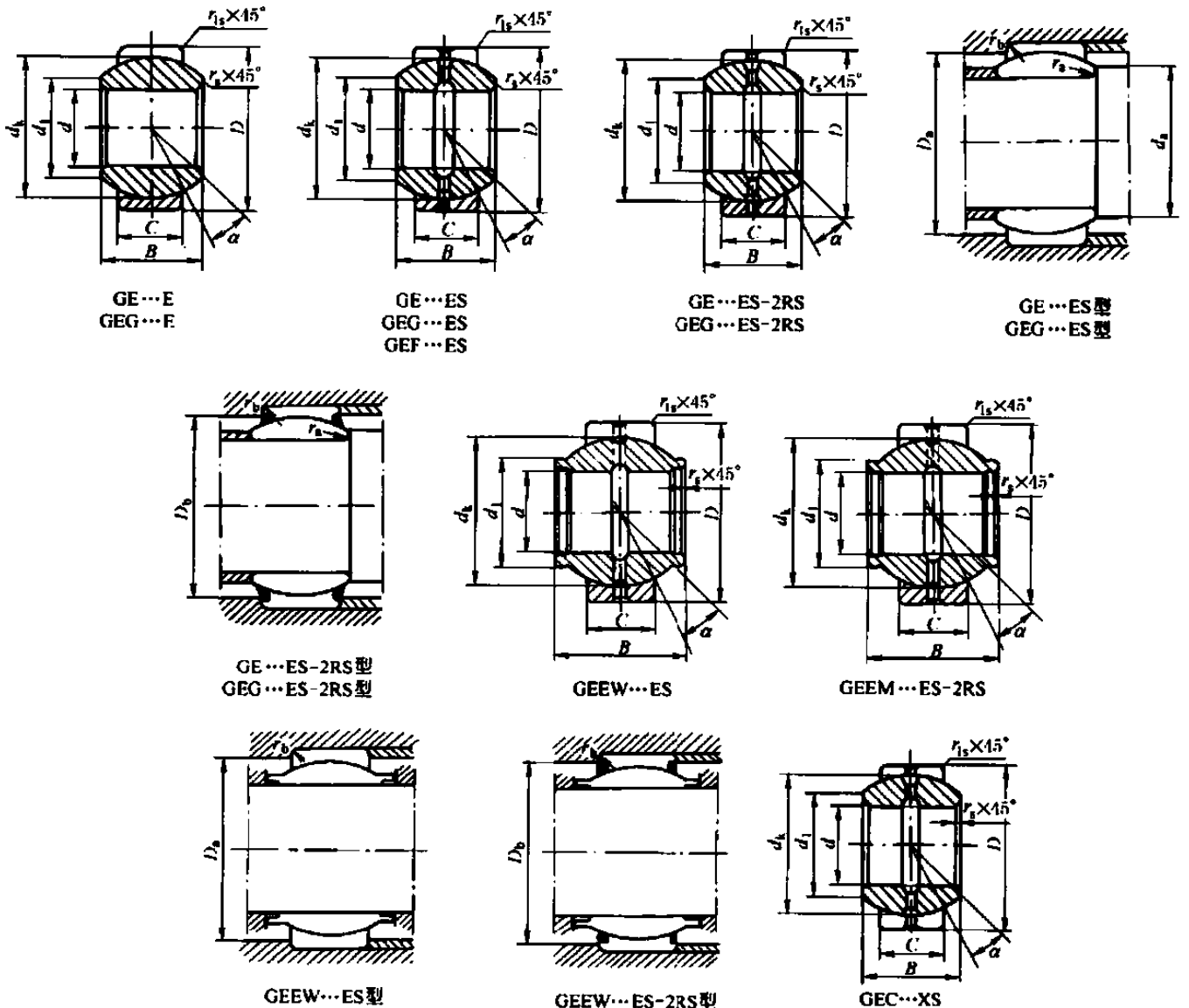


表 7-1-65 滑溜型向心关节轴承 (一)

| 轴承型号    | 尺寸/mm |     |     |     |                |                |                       | 额定载荷/kN                |      |       |           | 质量/kg | 安装尺寸/mm               |                        |                |     |                |     |                 |     |
|---------|-------|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----------------------|------------------------|------|-------|-----------|-------|-----------------------|------------------------|----------------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|
|         | d     | D   | B   | C   | d <sub>i</sub> | d <sub>1</sub> | r <sub>s</sub><br>min | r <sub>1s</sub><br>min | 静    | 动     | α<br>/(°) |       | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>1s</sub><br>max | d <sub>s</sub> |     | D <sub>s</sub> |     | D <sub>1s</sub> |     |
|         |       |     |     |     |                |                |                       |                        |      |       |           |       |                       |                        | max            | min | max            | min | max             | min |
| GE4E    | 4     | 12  | 5   | 3   | 8              | 6              | 0.3                   | 0.3                    | 2    | 10    | 16        | 6     | 6                     | 6                      | 10             | 8   | —              | —   | —               | —   |
| GE5E    | 5     | 14  | 6   | 4   | 10             | 8              | 0.3                   | 0.3                    | 3.4  | 17    | 13        | 7     | 7                     | 12                     | 10             | —   | —              | —   | —               | —   |
| GE6E    | 6     | 14  | 6   | 4   | 10             | 8              | 0.3                   | 0.3                    | 3.4  | 17    | 13        | 8     | 8                     | 12                     | 10             | —   | —              | —   | —               | —   |
| GE8E    | 8     | 16  | 8   | 5   | 13             | 10             | 0.3                   | 0.3                    | 5.5  | 27    | 15        | 10    | 10                    | 14                     | 13             | —   | —              | —   | —               | —   |
| GE10E   | 10    | 19  | 9   | 6   | 16             | 13             | 0.3                   | 0.3                    | 8.1  | 40    | 12        | 13    | 13                    | 17                     | 17             | —   | —              | —   | —               | —   |
| GE12E   | 12    | 22  | 10  | 7   | 18             | 15             | 0.3                   | 0.3                    | 10   | 53    | 10        | 15    | 15                    | 19                     | 18             | —   | —              | —   | —               | —   |
| GE15ES  | 15    | 26  | 12  | 9   | 22             | 18             | 0.3                   | 0.3                    | 16   | 84    | 8         | 18    | 18                    | 23                     | 21             | 23  | 22             | 22  | 22              | 22  |
| GE17ES  | 17    | 30  | 14  | 10  | 25             | 20             | 0.3                   | 0.3                    | 21   | 106   | 10        | 20    | 20                    | 27                     | 24             | 27  | 25             | 25  | 25              | 25  |
| GE20ES  | 20    | 35  | 16  | 12  | 29             | 24             | 0.3                   | 0.3                    | 30   | 146   | 9         | 24    | 23                    | 31                     | 28             | 31  | 30             | 30  | 30              | 30  |
| GE25ES  | 25    | 42  | 20  | 16  | 35             | 29             | 0.6                   | 0.6                    | 48   | 240   | 7         | 29    | 28                    | 38                     | 33             | 38  | 36             | 36  | 36              | 36  |
| GE30ES  | 30    | 47  | 22  | 18  | 40             | 34             | 0.6                   | 0.6                    | 62   | 310   | 6         | 34    | 33                    | 43                     | 38             | 43  | 40             | 40  | 40              | 40  |
| GE35ES  | 35    | 55  | 25  | 20  | 47             | 39             | 0.6                   | 1.0                    | 79   | 399   | 6         | 39    | 38                    | 50                     | 44             | 50  | 47             | 47  | 47              | 47  |
| GE40ES  | 40    | 62  | 28  | 22  | 53             | 45             | 0.6                   | 1.0                    | 99   | 495   | 7         | 45    | 44                    | 57                     | 50             | 57  | 53             | 53  | 53              | 53  |
| GE45ES  | 45    | 68  | 32  | 25  | 60             | 50             | 0.6                   | 1.0                    | 127  | 637   | 7         | 50    | 49                    | 63                     | 56             | 63  | 59             | 59  | 59              | 59  |
| GE50ES  | 50    | 75  | 35  | 28  | 66             | 55             | 0.6                   | 1.0                    | 156  | 780   | 6         | 55    | 54                    | 70                     | 61             | 70  | 64             | 64  | 64              | 64  |
| GE55ES  | 55    | 85  | 40  | 32  | 74             | 62             | 0.6                   | 1.0                    | 200  | 1000  | 7         | 62    | 61                    | 84                     | 73             | 84  | 77             | 77  | 77              | 77  |
| GE60ES  | 60    | 90  | 44  | 36  | 80             | 66             | 1.0                   | 1.0                    | 245  | 1220  | 6         | 66    | 65                    | 99                     | 84             | 99  | 89             | 89  | 89              | 89  |
| GE70ES  | 70    | 105 | 49  | 40  | 92             | 77             | 1.0                   | 1.0                    | 313  | 1560  | 6         | 77    | 75                    | 114                    | 97             | 114 | 102            | 102 | 102             | 102 |
| GE80ES  | 80    | 120 | 55  | 45  | 105            | 88             | 1.0                   | 1.0                    | 400  | 2000  | 6         | 88    | 85                    | 124                    | 106            | 124 | 110            | 110 | 110             | 110 |
| GE90ES  | 90    | 130 | 60  | 50  | 115            | 98             | 1.0                   | 1.0                    | 488  | 2440  | 5         | 98    | 96                    | 144                    | 120            | 144 | 127            | 127 | 127             | 127 |
| GE100ES | 100   | 150 | 70  | 55  | 130            | 109            | 1.0                   | 1.0                    | 607  | 3030  | 7         | 109   | 106                   | 154                    | 131            | 154 | 138            | 138 | 138             | 138 |
| GE110ES | 110   | 160 | 70  | 55  | 140            | 120            | 1.0                   | 1.0                    | 654  | 3270  | 6         | 120   | 116                   | 174                    | 146            | 174 | 154            | 154 | 154             | 154 |
| GE120ES | 120   | 180 | 85  | 70  | 160            | 130            | 1.0                   | 1.0                    | 950  | 4750  | 6         | 130   | 126                   | 204                    | 168            | 204 | 177            | 177 | 177             | 177 |
| GE140ES | 140   | 210 | 90  | 70  | 180            | 150            | 1.0                   | 1.0                    | 1070 | 5355  | 7         | 150   | 146                   | 224                    | 186            | 224 | 196            | 196 | 196             | 196 |
| GE160ES | 160   | 230 | 105 | 80  | 200            | 170            | 1.0                   | 1.0                    | 1360 | 6800  | 8         | 170   | 166                   | 253                    | 214            | 253 | 224            | 224 | 224             | 224 |
| GE180ES | 180   | 260 | 105 | 80  | 225            | 192            | 1.1                   | 1.1                    | 1530 | 7650  | 6         | 192   | 187                   | 283                    | 233            | 283 | 245            | 245 | 245             | 245 |
| GE200ES | 200   | 290 | 130 | 100 | 250            | 212            | 1.1                   | 1.1                    | 2120 | 10600 | 7         | 212   | 207                   | 313                    | 260            | 313 | 272            | 272 | 272             | 272 |
| GE220ES | 220   | 320 | 135 | 100 | 275            | 238            | 1.1                   | 1.1                    | 2320 | 11600 | 8         | 238   | 227                   | 333                    | 286            | 333 | 299            | 299 | 299             | 299 |
| GE240ES | 240   | 340 | 140 | 100 | 300            | 265            | 1.1                   | 1.1                    | 2550 | 12700 | 8         | 265   | 247                   | 363                    | 310            | 363 | 323            | 323 | 323             | 323 |
| GE260ES | 260   | 370 | 150 | 110 | 325            | 285            | 1.1                   | 1.1                    | 3038 | 15190 | 7         | 285   | 267                   | 393                    | 333            | 393 | 346            | 346 | 346             | 346 |
| GE280ES | 280   | 400 | 155 | 120 | 350            | 310            | 1.1                   | 1.1                    | 3570 | 17850 | 6         | 310   | 287                   | 423                    | 360            | 423 | 373            | 373 | 373             | 373 |
| GE300ES | 300   | 430 | 165 | 120 | 375            | 330            | 1.1                   | 1.1                    | 3800 | 19100 | 7         | 330   | 307                   | 423                    | 360            | 423 | 373            | 373 | 373             | 373 |

E 系列



续表

| 轴承型号     | 尺寸/mm |     |     |     |                |                |                 |     | 额定载荷/kN |       | 质量/kg | 安装尺寸/mm        |     |                |     |                |     |                    |                    |
|----------|-------|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----------------|-----|---------|-------|-------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|--------------------|--------------------|
|          | d     | D   | B   | C   | d <sub>1</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>11</sub> | 静   | 动       | α/(°) |       | d <sub>s</sub> |     | D <sub>s</sub> |     | D <sub>1</sub> |     | r <sub>s</sub> max | r <sub>b</sub> max |
|          |       |     |     |     |                |                |                 |     |         |       |       | max            | min | max            | min | max            | min |                    |                    |
| GEG4E    | 4     | 14  | 7   | 4   | 10             | 7              | 0.3             | 0.3 | 3.4     | 17    | 20    | 7              | 6   | 12             | 10  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG5E    | 5     | 16  | 9   | 5   | 13             | 9              | 0.3             | 0.3 | 5.5     | 27    | 21    | 8              | 7   | 14             | 12  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG6E    | 6     | 16  | 9   | 5   | 13             | 9              | 0.3             | 0.3 | 5.5     | 27    | 21    | 9              | 8   | 14             | 12  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG8E    | 8     | 19  | 11  | 6   | 16             | 11             | 0.3             | 0.3 | 8.1     | 40    | 21    | 11             | 10  | 17             | 15  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG10E   | 10    | 22  | 12  | 7   | 18             | 13             | 0.3             | 0.3 | 10      | 53    | 18    | 13             | 13  | 20             | 18  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG12E   | 12    | 26  | 15  | 9   | 22             | 16             | 0.3             | 0.3 | 16      | 84    | 18    | 16             | 15  | 23             | 21  | —              | —   | 0.3                | 0.3                |
| GEG15ES  | 15    | 30  | 16  | 10  | 25             | 19             | 0.3             | 0.3 | 21      | 106   | 16    | 19             | 18  | 27             | 24  | 27             | 25  | 0.3                | 0.3                |
| GEG17ES  | 17    | 35  | 20  | 12  | 29             | 21             | 0.3             | 0.3 | 30      | 146   | 19    | 21             | 20  | 32             | 28  | 32             | 30  | 0.3                | 0.3                |
| GEG20ES  | 20    | 42  | 25  | 16  | 35             | 24             | 0.3             | 0.6 | 48      | 240   | 17    | 24             | 23  | 38             | 33  | 38             | 36  | 0.3                | 0.3                |
| GEG25ES  | 25    | 47  | 28  | 18  | 40             | 29             | 0.6             | 0.6 | 62      | 310   | 17    | 29             | 28  | 43             | 38  | 43             | 40  | 0.6                | 0.6                |
| GEG30ES  | 30    | 55  | 32  | 20  | 47             | 34             | 0.6             | 1.0 | 79      | 399   | 17    | 34             | 33  | 50             | 44  | 50             | 47  | 1.0                | 1.0                |
| GEG35ES  | 35    | 62  | 35  | 22  | 53             | 39             | 0.6             | 1.0 | 99      | 495   | 16    | 39             | 38  | 57             | 50  | 57             | 53  | 1.0                | 1.0                |
| GEG40ES  | 40    | 68  | 40  | 25  | 60             | 44             | 0.6             | 1.0 | 127     | 637   | 17    | 44             | 44  | 63             | 56  | 63             | 59  | 0.6                | 1.0                |
| GEG45ES  | 45    | 75  | 43  | 28  | 66             | 50             | 0.6             | 1.0 | 156     | 780   | 15    | 50             | 49  | 70             | 61  | 70             | 64  | 0.6                | 1.0                |
| GEG50ES  | 50    | 90  | 56  | 36  | 80             | 57             | 0.6             | 1.0 | 245     | 1220  | 17    | 57             | 54  | 84             | 73  | 84             | 77  | 0.6                | 1.0                |
| GEG60ES  | 60    | 105 | 63  | 40  | 92             | 67             | 1.0             | 1.0 | 313     | 1560  | 17    | 67             | 65  | 99             | 84  | 99             | 89  | 1.0                | 1.0                |
| GEG70ES  | 70    | 120 | 70  | 45  | 105            | 77             | 1.0             | 1.0 | 400     | 2000  | 16    | 77             | 75  | 114            | 87  | 114            | 102 | 1.0                | 1.0                |
| GEG80ES  | 80    | 130 | 75  | 50  | 115            | 87             | 1.0             | 1.0 | 488     | 2440  | 14    | 87             | 85  | 124            | 106 | 124            | 110 | 1.0                | 1.0                |
| GEG90ES  | 90    | 150 | 85  | 55  | 130            | 98             | 1.0             | 1.0 | 607     | 3030  | 15    | 98             | 96  | 144            | 120 | 144            | 127 | 1.0                | 1.0                |
| GEG100ES | 100   | 160 | 85  | 55  | 140            | 110            | 1.0             | 1.0 | 654     | 3270  | 14    | 110            | 106 | 154            | 131 | 154            | 138 | 1.0                | 1.0                |
| GEG110ES | 110   | 180 | 100 | 70  | 160            | 122            | 1.0             | 1.0 | 950     | 4750  | 12    | 122            | 116 | 174            | 146 | 174            | 154 | 1.0                | 1.0                |
| GEG120ES | 120   | 210 | 115 | 70  | 180            | 132            | 1.0             | 1.0 | 1070    | 5355  | 16    | 132            | 126 | 204            | 168 | 204            | 177 | 1.0                | 1.0                |
| GEG140ES | 140   | 230 | 130 | 80  | 200            | 151            | 1.0             | 1.0 | 1360    | 6800  | 16    | 151            | 146 | 224            | 186 | 224            | 196 | 1.0                | 1.0                |
| GEG160ES | 160   | 260 | 135 | 80  | 225            | 176            | 1.1             | 1.1 | 1530    | 7650  | 16    | 176            | 166 | 254            | 214 | 254            | 224 | 1.0                | 1.0                |
| GEG180ES | 180   | 290 | 155 | 100 | 250            | 196            | 1.1             | 1.1 | 2120    | 10600 | 14    | 196            | 187 | 283            | 233 | 283            | 245 | 1.0                | 1.0                |
| GEG200ES | 200   | 320 | 165 | 100 | 275            | 220            | 1.1             | 1.1 | 2320    | 11600 | 15    | 220            | 207 | 313            | 260 | 313            | 272 | 1.0                | 1.0                |
| GEG220ES | 220   | 340 | 175 | 100 | 300            | 243            | 1.1             | 1.1 | 2550    | 12700 | 16    | 243            | 227 | 333            | 286 | 333            | 299 | 1.0                | 1.0                |
| GEG240ES | 240   | 370 | 190 | 110 | 325            | 263            | 1.1             | 1.1 | 3038    | 15190 | 15    | 263            | 247 | 363            | 310 | 363            | 323 | 1.0                | 1.0                |
| GEG260ES | 260   | 400 | 205 | 120 | 350            | 285            | 1.1             | 1.1 | 3570    | 17850 | 15    | 285            | 267 | 393            | 333 | 393            | 346 | 1.0                | 1.0                |
| GEG280ES | 280   | 430 | 210 | 120 | 375            | 310            | 1.1             | 1.1 | 3800    | 19100 | 15    | 310            | 287 | 423            | 360 | 423            | 373 | 1.0                | 1.0                |

G 系 列



续表

| 轴承型号                  | 尺寸/mm |     |     |     |                |                    |                     |                  | 额定载荷/kN |                | α / (°) | 质量 /kg | 安装尺寸/mm        |     |     |     | r <sub>s</sub> max |
|-----------------------|-------|-----|-----|-----|----------------|--------------------|---------------------|------------------|---------|----------------|---------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------------------|
|                       | d     | D   | B   | C   | d <sub>1</sub> | r <sub>s</sub> min | r <sub>1s</sub> min | 动                | 静       | D <sub>s</sub> |         |        | D <sub>e</sub> |     |     |     |                    |
|                       |       |     |     |     |                |                    |                     |                  |         | max            |         |        | min            | max | min |     |                    |
| W 系列                  |       |     |     |     |                |                    |                     |                  |         |                |         |        |                |     |     |     |                    |
| GEEW12ES <sup>①</sup> | 12    | 22  | 12  | 7   | 18             | 15.5               | 0.3                 | 0.3              | 10      | 53             | 4       | 0.022  | 19             | 18  | 19  | 17  | 0.3                |
| GEEW15ES              | 15    | 26  | 15  | 9   | 22             | 18.5               | 0.3                 | 0.3              | 16      | 84             | 5       | 0.031  | 23             | 21  | 23  | 22  | 0.3                |
| GEEW16ES              | 16    | 28  | 16  | 9   | 23             | 20                 | 0.3                 | 0.3              | 17      | 85             | 4       | 0.035  | 25             | 23  | 25  | 24  | 0.3                |
| GEEW17ES              | 17    | 30  | 17  | 10  | 25             | 21                 | 0.3                 | 0.3              | 21      | 106            | 7       | 0.044  | 27             | 24  | 27  | 25  | 0.3                |
| GEEW20ES              | 20    | 35  | 20  | 12  | 29             | 25                 | 0.3                 | 0.3              | 30      | 146            | 4       | 0.071  | 31             | 28  | 31  | 30  | 0.3                |
| GEEW25ES              | 25    | 42  | 25  | 16  | 35.5           | 30.5               | 0.6                 | 0.6              | 48      | 240            | 4       | 0.131  | 38             | 33  | 38  | 36  | 0.6                |
| GEEW30ES              | 30    | 47  | 30  | 18  | 40.7           | 34                 | 0.6                 | 0.6              | 62      | 310            | 4       | 0.168  | 43             | 38  | 43  | 40  | 0.6                |
| GEEW32ES              | 32    | 52  | 32  | 18  | 43             | 37                 | 0.6                 | 1.0              | 65      | 328            | 4       | 0.182  | 47             | 41  | 47  | 44  | 1.0                |
| GEEW35ES              | 35    | 55  | 35  | 20  | 47             | 40                 | 0.6                 | 1.0              | 79      | 399            | 4       | 0.253  | 50             | 44  | 50  | 47  | 1.0                |
| GEEW40ES              | 40    | 62  | 40  | 22  | 53             | 46                 | 0.6                 | 1.0              | 99      | 495            | 4       | 0.338  | 57             | 50  | 57  | 53  | 1.0                |
| GEEW45ES              | 45    | 68  | 45  | 25  | 60             | 52                 | 0.6                 | 1.0              | 127     | 637            | 4       | 0.481  | 63             | 56  | 63  | 59  | 1.0                |
| GEEW50ES              | 50    | 75  | 50  | 28  | 66             | 57                 | 0.6                 | 1.0              | 156     | 780            | 4       | 0.558  | 70             | 61  | 70  | 64  | 1.0                |
| GEEW60ES              | 60    | 90  | 60  | 36  | 80             | 68                 | 1.0                 | 1.0              | 245     | 1220           | 4       | 1.15   | 84             | 73  | 84  | 77  | 1.0                |
| GEEW63ES              | 63    | 95  | 63  | 36  | 83             | 71.5               | 1.0                 | 1.0              | 253     | 1269           | 4       | 1.23   | 89             | 76  | 89  | 81  | 1.0                |
| GEEW70ES              | 70    | 105 | 70  | 40  | 92             | 78                 | 1.0                 | 1.0              | 313     | 1560           | 4       | 1.71   | 99             | 84  | 99  | 89  | 1.0                |
| GEEW80ES              | 80    | 120 | 80  | 45  | 105            | 91                 | 1.0                 | 1.0              | 400     | 2000           | 4       | 2.39   | 114            | 97  | 114 | 102 | 1.0                |
| GEEW90ES              | 90    | 130 | 90  | 50  | 115            | 99                 | 1.0                 | 1.0              | 488     | 2440           | 4       | 3.21   | 144            | 120 | 144 | 127 | 1.0                |
| GEEW100ES             | 100   | 150 | 100 | 55  | 130            | 113                | 1.0                 | 1.0              | 607     | 3030           | 4       | 4.79   | 144            | 120 | 144 | 127 | 1.0                |
| GEEW110ES             | 110   | 160 | 110 | 55  | 140            | 124                | 1.0                 | 1.0              | 654     | 3270           | 4       | 5.78   |                |     |     |     |                    |
| GEEW125ES             | 125   | 180 | 125 | 70  | 160            | 138                | 1.0                 | 1.0              | 950     | 4750           | 4       | 8.49   |                |     |     |     |                    |
| GEEW160ES             | 160   | 230 | 160 | 80  | 200            | 177                | 1.0                 | 1.0              | 1360    | 6800           | 4       | 16.5   |                |     |     |     |                    |
| GEEW200ES             | 200   | 290 | 200 | 100 | 250            | 221                | 1.1                 | 1.1              | 2120    | 10600          | 4       | 32.1   |                |     |     |     |                    |
| GEEW250ES             | 250   | 400 | 250 | 120 | 350            | 317                | 1.1 <sup>①</sup>    | 1.1              | 3750    | 17800          | 4       | 99.1   |                |     |     |     |                    |
| GEEW320ES             | 320   | 520 | 320 | 160 | 450            | 405                | 1.1 <sup>①</sup>    | 1.1 <sup>①</sup> | 6200    | 30500          | 4       | 225    |                |     |     |     |                    |
| M 系列                  |       |     |     |     |                |                    |                     |                  |         |                |         |        |                |     |     |     |                    |
| GEEW20ES-2RS          | 20    | 35  | 24  | 12  | 29             | 24                 | 0.3                 | 0.3              | 30      | 146            | 6       | 0.073  | 31             | 28  | 31  | 30  | 0.3                |
| GEEW25ES-2RS          | 25    | 42  | 29  | 16  | 35.5           | 29                 | 0.3                 | 0.6              | 48      | 240            | 4       | 0.13   | 38             | 33  | 38  | 36  | 0.6                |
| GEEW30ES-2RS          | 30    | 47  | 30  | 18  | 40.7           | 34                 | 0.3                 | 0.6              | 62      | 310            | 4       | 0.17   | 43             | 38  | 43  | 40  | 0.6                |
| GEEW35ES-2RS          | 35    | 55  | 35  | 20  | 47             | 40                 | 0.6                 | 1.0              | 79      | 399            | 4       | 0.25   | 50             | 44  | 50  | 47  | 1.0                |
| GEEW40ES-2RS          | 40    | 62  | 38  | 22  | 53             | 45                 | 0.6                 | 1.0              | 99      | 495            | 4       | 0.35   | 57             | 50  | 57  | 53  | 1.0                |
| GEEW45ES-2RS          | 45    | 68  | 40  | 25  | 60             | 52                 | 0.6                 | 1.0              | 127     | 637            | 4       | 0.49   | 63             | 56  | 63  | 59  | 1.0                |
| GEEW50ES-2RS          | 50    | 75  | 43  | 28  | 66             | 57                 | 0.6                 | 1.0              | 156     | 780            | 4       | 0.60   | 70             | 61  | 70  | 64  | 1.0                |
| GEEW60ES-2RS          | 60    | 90  | 54  | 36  | 80             | 68                 | 0.6                 | 1.0              | 245     | 1220           | 3       | 1.15   | 84             | 73  | 84  | 77  | 1.0                |
| GEEW70ES-2RS          | 70    | 105 | 65  | 40  | 92             | 78                 | 0.6                 | 1.0              | 313     | 1560           | 4       | 1.65   | 99             | 84  | 99  | 89  | 1.0                |
| GEEW80ES-2RS          | 80    | 120 | 74  | 45  | 105            | 90                 | 0.6                 | 1.0              | 400     | 2000           | 4       | 2.50   | 114            | 97  | 114 | 102 | 1.0                |

① 不能润滑。

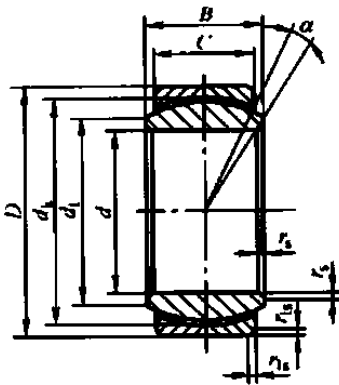
表 7-1-66

润滑型向心关节轴承 (二)

| 轴承型号     | 尺寸/mm |     |     |     |       |             |             |                     | 额定载荷/kN |       | 质量/kg |
|----------|-------|-----|-----|-----|-------|-------------|-------------|---------------------|---------|-------|-------|
|          | $d$   | $D$ | $B$ | $C$ | $d_1$ | $r_{1\min}$ | $r_{2\min}$ | $\alpha / (^\circ)$ | 动       | 静     |       |
| GEF12ES  | 12    | 22  | 11  | 9   | 18    | 0.5         | 0.5         | 7                   | 13      | 68    | 0.019 |
| GEF20ES  | 20    | 32  | 16  | 14  | 28    | 0.5         | 0.5         | 4                   | 33      | 166   | 0.053 |
| GEF22ES  | 22    | 37  | 19  | 16  | 32    | 0.5         | 0.5         | 6                   | 43      | 217   | 0.085 |
| GEF25ES  | 25    | 42  | 21  | 18  | 36    | 0.5         | 0.5         | 5                   | 55      | 275   | 0.116 |
| GEF30ES  | 30    | 50  | 27  | 23  | 45    | 1           | 1           | 6                   | 87      | 439   | 0.225 |
| GEF35ES  | 35    | 55  | 30  | 26  | 50    | 1           | 1           | 5                   | 110     | 552   | 0.302 |
| GEF40ES  | 40    | 62  | 33  | 28  | 55    | 1           | 1           | 6                   | 130     | 654   | 0.375 |
| GEF45ES  | 45    | 72  | 36  | 31  | 62    | 1           | 1           | 5                   | 163     | 816   | 0.598 |
| GEF50ES  | 50    | 80  | 42  | 36  | 72    | 1           | 1           | 5                   | 220     | 1100  | 0.869 |
| GEF55ES  | 55    | 90  | 47  | 40  | 80    | 1           | 1           | 6                   | 272     | 1360  | 1.26  |
| GEF60ES  | 60    | 100 | 53  | 45  | 90    | 1           | 1           | 6                   | 344     | 1720  | 1.72  |
| GEF65ES  | 65    | 105 | 55  | 47  | 94    | 1           | 1           | 5                   | 375     | 1870  | 2.05  |
| GEF70ES  | 70    | 110 | 58  | 50  | 100   | 1           | 1           | 5                   | 425     | 2125  | 2.23  |
| GEF75ES  | 75    | 120 | 64  | 55  | 110   | 1           | 1           | 5                   | 510     | 2570  | 3.01  |
| GEF80ES  | 80    | 130 | 70  | 60  | 120   | 1           | 1           | 5                   | 610     | 3060  | 3.98  |
| GEF85ES  | 85    | 135 | 74  | 63  | 125   | 1           | 1           | 6                   | 669     | 3340  | 4.31  |
| GEF90ES  | 90    | 140 | 76  | 65  | 130   | 1           | 1           | 5                   | 718     | 3590  | 4.72  |
| GEF95ES  | 95    | 150 | 82  | 70  | 140   | 1           | 1           | 5                   | 833     | 4165  | 6.05  |
| GEF100ES | 100   | 160 | 88  | 75  | 150   | 1.5         | 1.5         | 5                   | 956     | 4780  | 7.43  |
| GEF110ES | 110   | 170 | 93  | 80  | 160   | 1.5         | 1.5         | 5                   | 1080    | 5440  | 8.54  |
| GEF115ES | 115   | 180 | 98  | 85  | 165   | 1.5         | 1.5         | 5                   | 1190    | 5960  | 10.3  |
| GEF120ES | 120   | 190 | 105 | 90  | 175   | 1.5         | 1.5         | 6                   | 1330    | 6690  | 12.4  |
| GEF130ES | 130   | 200 | 110 | 95  | 185   | 1.5         | 1.5         | 5                   | 1490    | 7460  | 13.8  |
| GEF150ES | 150   | 220 | 120 | 105 | 205   | 1.5         | 1.5         | 5                   | 1820    | 9140  | 17.1  |
| GEC320XS | 320   | 440 | 160 | 135 | 380   | 1.1         | 3           | 4                   | 4400    | 22000 | 77    |
| GEC340XS | 340   | 460 | 160 | 135 | 400   | 1.1         | 3           | 3                   | 4650    | 23200 | 82    |
| GEC360XS | 360   | 480 | 160 | 135 | 420   | 1.1         | 3           | 3                   | 4800    | 24000 | 88    |
| GEC380XS | 380   | 520 | 190 | 160 | 450   | 1.5         | 4           | 4                   | 6300    | 31500 | 127   |
| GEC400XS | 400   | 540 | 190 | 160 | 470   | 1.5         | 4           | 3                   | 6550    | 32500 | 132   |
| GEC420XS | 420   | 560 | 190 | 160 | 490   | 1.5         | 4           | 3                   | 6800    | 34500 | 145   |
| GEC440XS | 440   | 600 | 218 | 185 | 520   | 1.5         | 4           | 3                   | 8650    | 42300 | 190   |

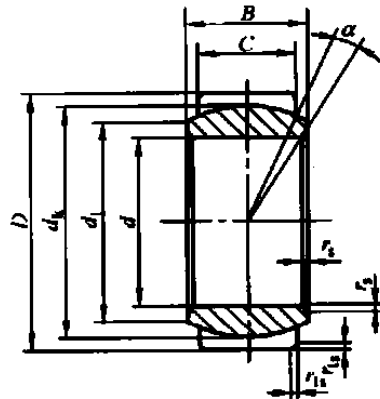
F  
系  
列C  
系  
列

自润滑型向心关节轴承



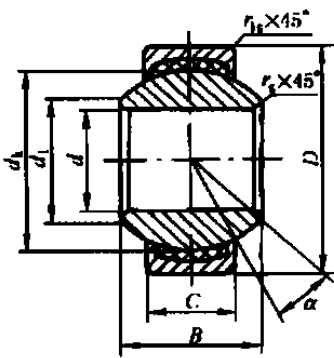
GEH...HC  
GEH...HT

1. GEH...HC 为双半外圈，球面镶贴 PTFE 复合材料。内圈球面镀铬。
2. GEH...HT 外圈内球面粘贴 PTFE 织物，其余特征同 GEH...HC。



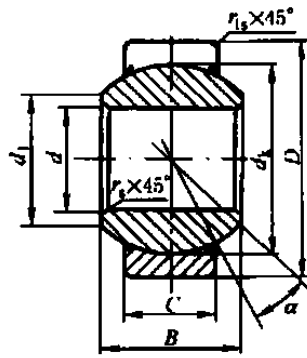
GEH...XT  
GEC...XT

1. 外圈沿轴向剖分，外圈球面粘贴 PTFE 织物。
2. 内圈球面镀铬。

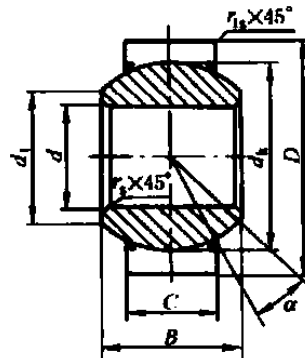


GE...C  
GEG...C

1. 外圈挤压成型，球面衬有 PTFE 复合材料。
2. 内圈球面镀铬。



GE...ET-2RS  
GEC...ET-2RS



GE...XT-2RS  
GEG...XT-2RS  
GEH...XT-2RS

1. GE...ET-2RS 型外圈有一道轴向缝。
2. GE...XT-2RS 型外圈剖分。
3. 两面带密封圈，外圈球面粘贴 PTFE 织物。
4. 内圈球面镀铬。

表 7-1-67

自润滑型向心关节轴承 (一)

| 轴承型号  | 尺寸/mm |    |    |    |                |                |                       |                       | 额定载荷/kN |     | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|-------|-------|----|----|----|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----|------------------|-----------|
|       | d     | D  | B  | C  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | r <sub>1</sub><br>min | r <sub>2</sub><br>min | 动       | 静   |                  |           |
| GE4C  | 4     | 12 | 5  | 3  | 8              | 6              | 0.3                   | 0.3                   | 2.1     | 5.4 | 16               | 0.003     |
| GE5C  | 5     | 14 | 6  | 4  | 10             | 8              | 0.3                   | 0.3                   | 3.6     | 9.1 | 13               | 0.005     |
| GE6C  | 6     | 14 | 6  | 4  | 10             | 8              | 0.3                   | 0.3                   | 3.6     | 9.1 | 13               | 0.004     |
| GE8C  | 8     | 16 | 8  | 5  | 13             | 10             | 0.3                   | 0.3                   | 5.8     | 14  | 15               | 0.008     |
| GE10C | 10    | 19 | 9  | 6  | 16             | 13             | 0.3                   | 0.3                   | 8.6     | 21  | 12               | 0.011     |
| GE12C | 12    | 22 | 10 | 7  | 18             | 15             | 0.3                   | 0.3                   | 11      | 28  | 10               | 0.015     |
| GE15C | 15    | 26 | 12 | 9  | 22             | 18             | 0.3                   | 0.3                   | 18      | 45  | 8                | 0.027     |
| GE17C | 17    | 30 | 14 | 10 | 25             | 20             | 0.3                   | 0.3                   | 22      | 56  | 10               | 0.041     |
| GE20C | 20    | 35 | 16 | 12 | 29             | 24             | 0.3                   | 0.3                   | 31      | 78  | 9                | 0.066     |
| GE25C | 25    | 42 | 20 | 16 | 35.5           | 29             | 0.6                   | 0.6                   | 51      | 127 | 7                | 0.119     |
| GE30C | 30    | 47 | 22 | 18 | 40.7           | 34             | 0.6                   | 0.6                   | 65      | 166 | 6                | 0.163     |

E  
系  
列



|             | 轴承型号        | 尺寸/mm |     |     |     |       |       |              | 额定载荷/kN          |       | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |       |
|-------------|-------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|--------------|------------------|-------|------------------|-----------|-------|
|             |             | $d$   | $D$ | $B$ | $C$ | $d_1$ | $d_2$ | $r_1$<br>min | $r_{1.2}$<br>min | 动     |                  |           | 静     |
| E<br>系<br>列 | GE15ET-2RS  | 15    | 26  | 12  | 9   | 22    | 18    | 0.3          | 0.3              | 23    | 47               | 8         | 0.027 |
|             | GE17ET-2RS  | 17    | 30  | 14  | 10  | 25    | 20    | 0.3          | 0.3              | 30    | 60               | 10        | 0.041 |
|             | GE20ET-2RS  | 20    | 35  | 16  | 12  | 29    | 24    | 0.3          | 0.3              | 42    | 83               | 9         | 0.066 |
|             | GE25ET-2RS  | 25    | 42  | 20  | 16  | 35.5  | 29    | 0.6          | 0.6              | 68    | 137              | 7         | 0.119 |
|             | GE30ET-2RS  | 30    | 47  | 22  | 18  | 40.7  | 34    | 0.6          | 0.6              | 88    | 176              | 6         | 0.153 |
|             | GE35ET-2RS  | 35    | 55  | 25  | 20  | 47    | 39    | 0.6          | 1.0              | 112   | 224              | 6         | 0.233 |
|             | GE40ET-2RS  | 40    | 62  | 28  | 22  | 53    | 45    | 0.6          | 1.0              | 140   | 280              | 7         | 0.306 |
|             | GE45ET-2RS  | 45    | 68  | 32  | 25  | 60    | 50    | 0.6          | 1.0              | 180   | 360              | 7         | 0.427 |
|             | GE50ET-2RS  | 50    | 75  | 35  | 28  | 66    | 55    | 0.6          | 1.0              | 220   | 440              | 6         | 0.546 |
|             | GE55ET-2RS  | 55    | 85  | 40  | 32  | 74    | 62    | 0.6          | 1.0              | 284   | 573              | 7         | 0.939 |
|             | GE60ET-2RS  | 60    | 90  | 44  | 36  | 80    | 66    | 1.0          | 1.0              | 345   | 695              | 6         | 1.04  |
|             | GE70ET-2RS  | 70    | 105 | 49  | 40  | 92    | 77    | 1.0          | 1.0              | 440   | 880              | 6         | 1.55  |
|             | GE80ET-2RS  | 80    | 120 | 55  | 45  | 105   | 88    | 1.0          | 1.0              | 567   | 1140             | 6         | 2.31  |
|             | GE90ET-2RS  | 90    | 130 | 60  | 50  | 115   | 98    | 1.0          | 1.0              | 690   | 1370             | 5         | 2.75  |
|             | GE100ET-2RS | 100   | 150 | 70  | 55  | 130   | 109   | 1.0          | 1.0              | 858   | 1730             | 7         | 4.45  |
|             | GE110ET-2RS | 110   | 160 | 70  | 55  | 140   | 120   | 1.0          | 1.0              | 924   | 1860             | 6         | 4.82  |
|             | GE120ET-2RS | 120   | 180 | 85  | 70  | 160   | 130   | 1.0          | 1.0              | 1340  | 2700             | 6         | 8.05  |
|             | GE140XT-2RS | 140   | 210 | 90  | 70  | 180   | 150   | 1.0          | 1.0              | 1500  | 3000             | 7         | 11.2  |
|             | GE160XT-2RS | 160   | 230 | 105 | 80  | 200   | 170   | 1.0          | 1.0              | 1920  | 3800             | 8         | 13.2  |
|             | GE180XT-2RS | 180   | 260 | 105 | 80  | 225   | 192   | 1.1          | 1.1              | 2160  | 4300             | 6         | 18.6  |
|             | GE200XT-2RS | 200   | 290 | 130 | 100 | 250   | 212   | 1.1          | 1.1              | 3000  | 6000             | 7         | 28.0  |
| GE220XT-2RS | 220         | 320   | 135 | 100 | 275 | 238   | 1.1   | 1.1          | 3300             | 6550  | 8                | 35.5      |       |
| GE240XT-2RS | 240         | 340   | 140 | 100 | 300 | 265   | 1.1   | 1.1          | 3600             | 7200  | 8                | 39.9      |       |
| GE260XT-2RS | 260         | 370   | 150 | 110 | 325 | 285   | 1.1   | 1.1          | 4290             | 8650  | 7                | 51.5      |       |
| GE280XT-2RS | 280         | 400   | 155 | 120 | 350 | 310   | 1.1   | 1.1          | 5000             | 10000 | 6                | 65.1      |       |
| GE300XT-2RS | 300         | 430   | 165 | 120 | 375 | 330   | 1.1   | 1.1          | 5400             | 10800 | 7                | 78.1      |       |
| G<br>系<br>列 | GEG4C       | 4     | 14  | 7   | 4   | 10    | 8     | 0.3          | 0.3              | 3.6   | 9.1              | 20        | 0.005 |
|             | GEG5C       | 5     | 16  | 9   | 5   | 10    | 8     | 0.3          | 0.3              | 5.8   | 14               | 21        | 0.006 |
|             | GEG6C       | 6     | 16  | 9   | 5   | 13    | 9     | 0.3          | 0.3              | 5.8   | 14               | 21        | 0.008 |
|             | GEG8C       | 8     | 19  | 11  | 6   | 16    | 11    | 0.3          | 0.3              | 8.6   | 21               | 21        | 0.014 |
|             | GEG10C      | 10    | 22  | 12  | 7   | 18    | 13    | 0.3          | 0.3              | 11    | 28               | 18        | 0.021 |
|             | GEG12C      | 12    | 26  | 15  | 9   | 22    | 16    | 0.3          | 0.3              | 18    | 45               | 18        | 0.033 |
|             | GEG15C      | 15    | 30  | 16  | 10  | 25    | 19    | 0.3          | 0.3              | 22    | 56               | 16        | 0.049 |
|             | GEG17C      | 17    | 35  | 20  | 12  | 29    | 21    | 0.3          | 0.3              | 31    | 78               | 19        | 0.083 |
|             | GEG20C      | 20    | 42  | 25  | 16  | 35.5  | 24    | 0.3          | 0.3              | 51    | 127              | 17        | 0.153 |
|             | GEG25C      | 25    | 47  | 28  | 18  | 40.7  | 29    | 0.6          | 0.6              | 65    | 166              | 17        | 0.203 |
|             | GEG30C      | 30    | 55  | 32  | 20  | 47    | 34    | 0.6          | 0.6              | 83    | 212              | 17        | 0.304 |

续表

|              | 轴承型号         | 尺寸/mm |     |     |     |       |       |              | 额定载荷/kN         |       | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |       |
|--------------|--------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|--------------|-----------------|-------|------------------|-----------|-------|
|              |              | $d$   | $D$ | $B$ | $C$ | $d_1$ | $d_2$ | $r_1$<br>min | $r_{1a}$<br>min | 动     |                  |           | 静     |
| G<br>系<br>列  | GEG15ET-2RS  | 15    | 30  | 16  | 10  | 25    | 19    | 0.3          | 0.3             | 30    | 60               | 16        | 0.049 |
|              | GEG17ET-2RS  | 17    | 35  | 20  | 12  | 29    | 21    | 0.3          | 0.3             | 42    | 83               | 19        | 0.083 |
|              | GEG20ET-2RS  | 20    | 42  | 25  | 16  | 35.5  | 24    | 0.3          | 0.6             | 68    | 137              | 17        | 0.153 |
|              | GEG25ET-2RS  | 25    | 47  | 28  | 18  | 40.7  | 29    | 0.6          | 0.6             | 88    | 176              | 17        | 0.203 |
|              | GEG30ET-2RS  | 30    | 55  | 32  | 20  | 47    | 34    | 0.6          | 1.0             | 112   | 224              | 17        | 0.304 |
|              | GEG35ET-2RS  | 35    | 62  | 35  | 22  | 53    | 39    | 0.6          | 1.0             | 140   | 280              | 16        | 0.408 |
|              | GEG40ET-2RS  | 40    | 68  | 40  | 25  | 60    | 44    | 0.6          | 1.0             | 180   | 360              | 17        | 0.542 |
|              | GEG45ET-2RS  | 45    | 75  | 43  | 28  | 66    | 50    | 0.6          | 1.0             | 220   | 440              | 15        | 0.713 |
|              | GEG50ET-2RS  | 50    | 90  | 56  | 36  | 80    | 57    | 0.6          | 1.0             | 345   | 695              | 17        | 1.14  |
|              | GEG60ET-2RS  | 60    | 105 | 63  | 40  | 92    | 67    | 1.0          | 1.0             | 440   | 880              | 17        | 2.05  |
|              | GEG70ET-2RS  | 70    | 120 | 70  | 45  | 105   | 77    | 1.0          | 1.0             | 567   | 1140             | 16        | 3.01  |
|              | GEG80ET-2RS  | 80    | 130 | 75  | 50  | 115   | 87    | 1.0          | 1.0             | 690   | 1370             | 14        | 3.64  |
|              | GEG90ET-2RS  | 90    | 150 | 85  | 55  | 130   | 98    | 1.0          | 1.0             | 858   | 1730             | 15        | 5.22  |
|              | GEG100ET-2RS | 100   | 160 | 85  | 55  | 140   | 110   | 1.0          | 1.0             | 924   | 1860             | 14        | 6.05  |
|              | GEG110ET-2RS | 110   | 180 | 100 | 70  | 160   | 122   | 1.0          | 1.0             | 1340  | 2700             | 12        | 9.68  |
|              | GEG120XT-2RS | 120   | 210 | 115 | 70  | 180   | 132   | 1.0          | 1.0             | 1500  | 3000             | 16        | 14.0  |
|              | GEG140XT-2RS | 140   | 230 | 130 | 80  | 200   | 151   | 1.0          | 1.0             | 1920  | 3800             | 16        | 19.0  |
|              | GEG160XT-2RS | 160   | 260 | 135 | 80  | 225   | 176   | 1.0          | 1.1             | 2160  | 4300             | 16        | 22.0  |
|              | GEG180XT-2RS | 180   | 290 | 155 | 100 | 250   | 196   | 1.1          | 1.1             | 3000  | 6000             | 14        | 32.2  |
|              | GEG200XT-2RS | 200   | 320 | 165 | 100 | 275   | 220   | 1.1          | 1.1             | 3300  | 6550             | 15        | 45.3  |
| GEG220XT-2RS | 220          | 340   | 175 | 100 | 300 | 243   | 1.1   | 1.1          | 3600            | 7200  | 16               | 51.1      |       |
| GEG240XT-2RS | 240          | 370   | 190 | 110 | 325 | 263   | 1.1   | 1.1          | 4290            | 8650  | 15               | 65.1      |       |
| GEG260XT-2RS | 260          | 400   | 205 | 120 | 350 | 285   | 1.1   | 1.1          | 5000            | 10000 | 15               | 82.4      |       |
| GEG280XT-2RS | 280          | 430   | 210 | 120 | 375 | 310   | 1.1   | 1.1          | 5400            | 10800 | 15               | 97.2      |       |
| C<br>系<br>列  | GEC320XT     | 320   | 440 | 160 | 135 | 380   | —     | 1.1          | 3               | 6150  | 12400            | 3         | 76    |
|              | GEC340XT     | 340   | 460 | 160 | 135 | 400   | —     | 1.1          | 3               | 6480  | 13000            | 3         | 80    |
|              | GEC360XT     | 360   | 480 | 160 | 135 | 420   | —     | 1.1          | 4               | 7080  | 14700            | 3         | 86    |
|              | GEC380XT     | 380   | 520 | 190 | 160 | 450   | —     | 1.5          | 4               | 9000  | 18700            | 4         | 125   |
|              | GEC400XT     | 400   | 540 | 190 | 160 | 470   | —     | 1.5          | 4               | 9400  | 19600            | 4         | 130   |
|              | GEC420XT     | 420   | 560 | 190 | 160 | 490   | —     | 1.5          | 4               | 9800  | 20400            | 4         | 145   |
|              | GEC440XT     | 440   | 600 | 218 | 185 | 520   | —     | 1.5          | 4               | 12000 | 25000            | 3         | 190   |

自润滑型向心关节轴承 (二)

表 7-1-68

| 轴承型号     |          | 尺寸/mm    |              |     |     |                |                       |                        | 额定载荷/kN   |          |   |          | 质量/kg |          |       |       |       |      |
|----------|----------|----------|--------------|-----|-----|----------------|-----------------------|------------------------|-----------|----------|---|----------|-------|----------|-------|-------|-------|------|
|          |          | d        | D            | B   | C   | d <sub>A</sub> | r <sub>s</sub><br>min | r <sub>ts</sub><br>min | α<br>/(°) | GEH...XT |   | GEH...HC |       | GEH...HT |       |       |       |      |
|          |          |          |              |     |     |                |                       |                        |           | 动        | 静 | 动        |       | 静        | 动     | 静     |       |      |
| GEH100HC | GEH100HT | GEH100XT | GEH100XT-2RS | 100 | 150 | 71             | 67                    | 135                    | 1         | 1        | 2 | 1080     | 2170  | 810      | 1350  | 860   | 1750  | 4.51 |
| GEH110HC | GEH110HT | GEH110XT | GEH110XT-2RS | 110 | 160 | 78             | 74                    | 145                    | 1         | 1        | 2 | 1280     | 2570  | 960      | 1650  | 1030  | 2070  | 5.35 |
| GEH120HC | GEH120HT | GEH120XT | GEH120XT-2RS | 120 | 180 | 85             | 80                    | 160                    | 1         | 1        | 2 | 1530     | 3070  | 1150     | 1950  | 1220  | 2470  | 7.96 |
| GEH140HC | GEH140HT | GEH140XT | GEH140XT-2RS | 140 | 210 | 100            | 95                    | 185                    | 1         | 1        | 2 | 2100     | 4220  | 1580     | 2700  | 1680  | 3400  | 13   |
| GEH160HC | GEH160HT | GEH160XT | GEH160XT-2RS | 160 | 230 | 115            | 109                   | 210                    | 1         | 1        | 2 | 2740     | 5500  | 2060     | 3600  | 2190  | 4430  | 16.6 |
| GEH180HC | GEH180HT | GEH180XT | GEH180XT-2RS | 180 | 260 | 128            | 122                   | 240                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 3510     | 7030  | 2630     | 4600  | 2810  | 5660  | 24.4 |
| GEH200HC | GEH200HT | GEH200XT | GEH200XT-2RS | 200 | 290 | 140            | 134                   | 260                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 4180     | 8370  | 3130     | 5500  | 3340  | 6740  | 33.5 |
| GEH220HC | GEH220HT | GEH220XT | GEH220XT-2RS | 220 | 320 | 155            | 148                   | 290                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 5150     | 10300 | 3860     | 6800  | 4120  | 8300  | 45.8 |
| GEH240HC | GEH240HT | GEH240XT | GEH240XT-2RS | 240 | 340 | 170            | 162                   | 310                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 6020     | 12060 | 4510     | 8000  | 4820  | 9720  | 53.7 |
| GEH260HC | GEH260HT | GEH260XT | GEH260XT-2RS | 260 | 370 | 185            | 175                   | 340                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 7140     | 14300 | 5350     | 9500  | 5710  | 11500 | 69.5 |
| GEH280HC | GEH280HT | GEH280XT | GEH280XT-2RS | 280 | 400 | 200            | 190                   | 370                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 8400     | 17000 | 6320     | 11200 | 6740  | 13600 | 89.5 |
| GEH300HC | GEH300HT | GEH300XT | GEH300XT-2RS | 300 | 430 | 212            | 200                   | 390                    | 1.1       | 1.1      | 2 | 9360     | 18800 | 7020     | 12500 | 7480  | 15100 | 110  |
| GEH320HC | GEH320HT | GEH320XT | GEH320XT-2RS | 320 | 460 | 230            | 218                   | 414                    | 1.1       | 3        | 2 | 10800    | 21840 | 8120     | 14500 | 9020  | 18800 | 135  |
| GEH340HC | GEH340HT | GEH340XT | —            | 340 | 480 | 243            | 230                   | 434                    | 1.1       | 3        | 2 | 11900    | 24100 | 8980     | 16000 | 9980  | 20800 | 150  |
| GEH360HC | GEH360HT | GEH360XT | GEH360XT-2RS | 360 | 520 | 258            | 243                   | 474                    | 1.1       | 4        | 2 | 13600    | 27000 | 10300    | 18400 | 11500 | 24000 | 200  |
| GEH380HC | GEH380HT | GEH380XT | GEH380XT-2RS | 380 | 540 | 272            | 258                   | 494                    | 1.5       | 4        | 2 | 14500    | 30800 | 11400    | 20400 | 12700 | 26600 | 220  |
| GEH400HC | GEH400HT | GEH400XT | GEH400XT-2RS | 400 | 580 | 280            | 265                   | 514                    | 1.5       | 4        | 2 | 18500    | 36500 | 12200    | 21800 | 14800 | 29200 | 275  |
| GEH420HC | GEH420HT | GEH420XT | GEH420XT-2RS | 420 | 600 | 300            | 280                   | 534                    | 1.5       | 4        | 2 | 20300    | 40000 | 13400    | 24000 | 16200 | 32000 | 300  |
| GEH440HC | GEH440HT | —        | —            | 440 | 630 | 315            | 300                   | 574                    | 1.5       | 4        | 2 | —        | —     | 15400    | 27600 | 18700 | 36900 | 360  |
| GEH460HC | GEH460HT | —        | —            | 460 | 650 | 325            | 308                   | 593                    | 1.5       | 4        | 2 | —        | —     | 16400    | 29300 | 19900 | 39000 | 380  |
| GEH480HC | GEH480HT | —        | —            | 480 | 680 | 340            | 320                   | 623                    | 2         | 5        | 2 | —        | —     | 17900    | 32000 | 21600 | 42700 | 435  |
| GEH500HC | GEH500HT | —        | —            | 500 | 710 | 355            | 335                   | 643                    | 2         | 5        | 2 | —        | —     | 19300    | 34600 | 23400 | 46100 | 500  |
| GEH530HC | GEH530HT | —        | —            | 530 | 750 | 375            | 355                   | 673                    | 2         | 5        | 2 | —        | —     | 21500    | 38500 | 25900 | 51200 | 585  |
| GEH560HC | GEH560HT | —        | —            | 560 | 800 | 400            | 380                   | 723                    | 2         | 5        | 2 | —        | —     | 24700    | 44300 | 30300 | 61100 | 730  |
| GEH600HC | GEH600HT | —        | —            | 600 | 850 | 425            | 400                   | 773                    | 2         | 6        | 2 | —        | —     | 27800    | 49800 | 34100 | 68700 | 860  |
| GEH630HC | GEH630HT | —        | —            | 630 | 900 | 450            | 425                   | 813                    | 3         | 6        | 2 | —        | —     | 31000    | 55700 | 38100 | 76800 | 1040 |

H 系 列

润滑型角接触关节轴承

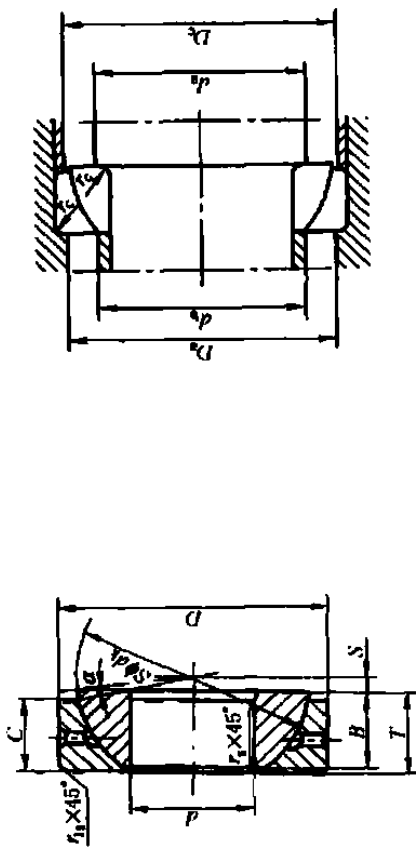


表 7-1-69

| 轴承型号   | 尺寸/mm |     |    |    |    |       |     |                      | 额定载荷/kN |     | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg | 安装尺寸/mm      |              |              |              |
|--------|-------|-----|----|----|----|-------|-----|----------------------|---------|-----|------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | d     | D   | B  | C  | T  | $d_1$ | S   | $r_s, r_{s1}$<br>min | 动       | 静   |                  |           | $d_i$<br>min | $d_o$<br>max | $D_i$<br>max | $D_o$<br>min |
| 正常系列   |       |     |    |    |    |       |     |                      |         |     |                  |           |              |              |              |              |
| GAC25S | 25    | 47  | 15 | 14 | 15 | 42    | 0.6 | 1.0                  | 50      | 250 | 3.5              | 0.148     | 29           | 41           | 43           | 1.0          |
| GAC28S | 28    | 52  | 16 | 15 | 16 | 47    | 1.0 | 1.0                  | 60      | 300 | 3                | 0.186     | 34           | 49           | 51           | 1.0          |
| GAC30S | 30    | 55  | 17 | 15 | 17 | 49.5  | 1.3 | 1.0                  | 63      | 315 | 3                | 0.208     | 36           | 49           | 51           | 1.0          |
| GAC32S | 32    | 58  | 17 | 16 | 17 | 52    | 2.0 | 1.0                  | 71      | 354 | 3                | 0.241     | 39           | 56           | 57           | 1.0          |
| GAC35S | 35    | 62  | 18 | 16 | 18 | 55.5  | 2.1 | 1.0                  | 78      | 390 | 3                | 0.268     | 41           | 56           | 57           | 1.0          |
| GAC40S | 40    | 68  | 19 | 17 | 19 | 62    | 2.8 | 1.0                  | 92      | 463 | 3                | 0.327     | 44           | 62           | 63           | 1.0          |
| GAC45S | 45    | 75  | 20 | 18 | 20 | 68.5  | 3.5 | 1.0                  | 108     | 540 | 3                | 0.416     | 50           | 69           | 70           | 1.0          |
| GAC50S | 50    | 80  | 20 | 19 | 20 | 74    | 4.3 | 1.0                  | 123     | 618 | 3                | 0.455     | 56           | 74           | 75           | 1.0          |
| GAC55S | 55    | 90  | 23 | 20 | 23 | 82    | 5.0 | 1.1                  | 144     | 721 | 3                | 0.645     | 60           | 83           | 83           | 1.0          |
| GAC60S | 60    | 95  | 23 | 21 | 23 | 88.5  | 5.7 | 1.1                  | 163     | 817 | 3                | 0.714     | 67           | 88           | 89           | 1.0          |
| GAC65S | 65    | 100 | 23 | 22 | 23 | 93.5  | 6.5 | 1.1                  | 180     | 905 | 2.5              | 0.759     | 72           | 93           | 95           | 1.0          |

续表

| 轴承型号    | 尺寸/mm |     |     |      |     |       |      |                      |      |      | 额定载荷/kN      |              | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg | 安装尺寸/mm      |              |              |  |
|---------|-------|-----|-----|------|-----|-------|------|----------------------|------|------|--------------|--------------|------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--|
|         | $d$   | $D$ | $B$ | $C$  | $T$ | $d_1$ | $S$  | $r_a, r_{1a}$<br>min | 动    | 静    | $d_a$<br>min | $d_b$<br>max |                  |           | $D_a$<br>max | $D_c$<br>min | $r_c$<br>max |  |
| GAC70S  | 70    | 110 | 25  | 23   | 25  | 102   | 7.2  | 1.1                  | 206  | 1030 | 79           | 79           | 103              | 104       | 1.0          |              |              |  |
| GAC75S  | 75    | 115 | 25  | 24   | 25  | 107   | 7.9  | 1.1                  | 220  | 1129 | 84           | 84           | 108              | 109       | 1.0          |              |              |  |
| GAC80S  | 80    | 125 | 29  | 25.5 | 29  | 115   | 8.6  | 1.1                  | 258  | 1290 | 89           | 87           | 118              | 117       | 1.0          |              |              |  |
| GAC85S  | 85    | 130 | 29  | 26.5 | 29  | 122   | 9.4  | 1.1                  | 284  | 1422 | 94           | 94           | 123              | 124       | 1.0          |              |              |  |
| GAC90S  | 90    | 140 | 32  | 28   | 32  | 128.5 | 10.1 | 1.5                  | 316  | 1580 | 99           | 97           | 131              | 130       | 1.5          |              |              |  |
| GAC95S  | 95    | 145 | 32  | 29.5 | 32  | 135   | 10.8 | 1.5                  | 350  | 1750 | 104          | 104          | 136              | 137       | 1.5          |              |              |  |
| GAC100S | 100   | 150 | 32  | 31   | 32  | 141   | 11.6 | 1.5                  | 384  | 1923 | 110          | 110          | 141              | 143       | 1.5          |              |              |  |
| GAC105S | 105   | 160 | 35  | 32.5 | 35  | 148   | 12.3 | 2.0                  | 423  | 2116 | 115          | 113          | 151              | 150       | 2            |              |              |  |
| GAC110S | 110   | 170 | 38  | 34   | 38  | 155   | 13   | 2.0                  | 463  | 2318 | 120          | 116          | 161              | 157       | 2            |              |              |  |
| GAC120S | 120   | 180 | 38  | 37   | 38  | 168   | 14.5 | 2.0                  | 547  | 2735 | 131          | 131          | 171              | 170       | 2            |              |              |  |
| GAC130S | 130   | 200 | 45  | 43   | 45  | 188   | 18   | 2.5                  | 710  | 3550 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC140S | 140   | 210 | 45  | 43   | 45  | 198   | 19   | 2.5                  | 740  | 3740 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC150S | 150   | 225 | 48  | 46   | 48  | 211   | 20   | 3.0                  | 850  | 4270 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC160S | 160   | 240 | 51  | 49   | 51  | 225   | 20   | 3.0                  | 970  | 4850 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC170S | 170   | 260 | 57  | 55   | 57  | 246   | 21   | 3.0                  | 1190 | 5950 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC180S | 180   | 280 | 64  | 61   | 64  | 260   | 21   | 3.0                  | 1395 | 6970 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC190S | 190   | 290 | 64  | 62   | 64  | 275   | 26   | 3.0                  | 1500 | 7500 |              |              |                  |           |              |              |              |  |
| GAC200S | 200   | 310 | 70  | 66   | 70  | 290   | 26   | 3.0                  | 1680 | 8420 |              |              |                  |           |              |              |              |  |

注：表中有些型号尺寸C、 $d_1$ 、S、 $r_a$ 、 $r_{1a}$ 与GB/T 9164—2001规定的尺寸稍有差别，选用时应与厂家联系。



### 润滑型推力关节轴承

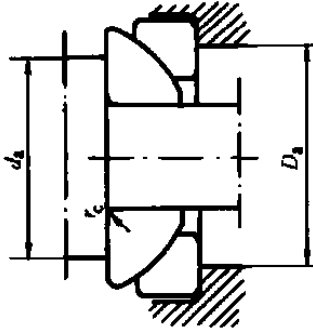
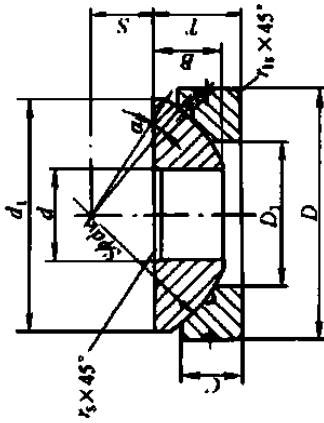


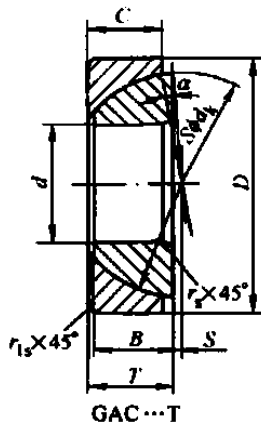
表 7-1-70

| 轴承型号   | 尺寸/mm |     |      |      |      |     |                |                |      |                                 |      | 额定载荷/kN |    | 质量/kg | 安装尺寸/mm        |                |                |
|--------|-------|-----|------|------|------|-----|----------------|----------------|------|---------------------------------|------|---------|----|-------|----------------|----------------|----------------|
|        | d     | B   | T    | B    | C    | dk  | D <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | S    | r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> | 动    | 静       | α  |       | d <sub>a</sub> | D <sub>d</sub> | r <sub>c</sub> |
| 正常系列   |       |     |      |      |      |     |                |                |      |                                 |      |         |    |       |                |                |                |
| GX10S  | 10    | 30  | 9.5  | 7.5  | 7    | 32  | 15.5           | 27.5           | 7    | 0.6                             | 27   | 136     | 9  | 22    | 23             | 0.6            |                |
| GX12S  | 12    | 35  | 13   | 9.5  | 9.3  | 38  | 18             | 32             | 8    | 0.6                             | 37   | 188     | 8  | 25    | 27             | 0.6            |                |
| GX15S  | 15    | 42  | 15   | 11   | 10.8 | 46  | 22.5           | 39             | 10   | 0.6                             | 53   | 267     | 8  | 31    | 32             | 0.6            |                |
| GX17S  | 17    | 47  | 16   | 11.8 | 11.2 | 52  | 27             | 43.5           | 11   | 0.6                             | 61   | 311     | 10 | 34    | 37             | 0.6            |                |
| GX20S  | 20    | 55  | 20   | 14.5 | 13.8 | 60  | 31             | 50             | 12.5 | 1.0                             | 84   | 425     | 9  | 38    | 44             | 1.0            |                |
| GX25S  | 25    | 62  | 22.5 | 16.5 | 16.7 | 68  | 34.5           | 58.5           | 14   | 1.0                             | 134  | 672     | 7  | 47    | 47             | 1.0            |                |
| GX30S  | 30    | 75  | 26   | 19   | 19   | 82  | 42             | 70             | 17.5 | 1.0                             | 182  | 909     | 7  | 55    | 59             | 1.0            |                |
| GX35S  | 35    | 90  | 28   | 22   | 20.7 | 98  | 50.5           | 84             | 22   | 1.0                             | 266  | 1330    | 8  | 65    | 71             | 1.0            |                |
| GX40S  | 40    | 105 | 32   | 27   | 21.5 | 114 | 59             | 97             | 24.5 | 1.0                             | 357  | 1810    | 9  | 75    | 84             | 1.0            |                |
| GX45S  | 45    | 120 | 36.5 | 31   | 25.5 | 128 | 67             | 110            | 27.5 | 1.0                             | 486  | 2470    | 9  | 84    | 97             | 1.0            |                |
| GX50S  | 50    | 130 | 42.5 | 33   | 30.5 | 139 | 70             | 120            | 30   | 1.0                             | 554  | 2810    | 7  | 93    | 104            | 1.0            |                |
| GX60S  | 60    | 150 | 45   | 37   | 34   | 160 | 84             | 140            | 35   | 1.0                             | 748  | 3820    | 8  | 109   | 119            | 1.0            |                |
| GX70S  | 70    | 160 | 50   | 42   | 36.5 | 176 | 94.5           | 153            | 35   | 1.0                             | 902  | 4610    | 8  | 123   | 124            | 1.0            |                |
| GX80S  | 80    | 180 | 50   | 43.5 | 38   | 197 | 107.5          | 172            | 42.5 | 1.0                             | 1110 | 5700    | 8  | 137   | 141            | 1.0            |                |
| GX100S | 100   | 210 | 59   | 51   | 46   | 222 | 127            | 198            | 45   | 1.1                             | 1300 | 6470    | 8  | 157   | 171            | 1.0            |                |
| GX120S | 120   | 230 | 64   | 53.5 | 50   | 250 | 145            | 220            | 52.5 | 1.1                             | 1530 | 7580    | 6  | 176   | 187            | 1.0            |                |
| GX140S | 140   | 260 | 72   | 61   | 54   | 274 | 177            | 243            | 52.5 | 1.5                             | 1820 | 9040    | 6  |       |                |                |                |
| GX160S | 160   | 290 | 77   | 66   | 58   | 313 | 200            | 271            | 65   | 1.5                             | 2100 | 10440   | 7  |       |                |                |                |
| GX180S | 180   | 320 | 86   | 74   | 62   | 340 | 225            | 299            | 67.5 | 1.5                             | 2430 | 12070   | 8  |       |                |                |                |
| GX200S | 200   | 340 | 87   | 80   | 66   | 365 | 247            | 320            | 70   | 1.5                             | 3070 | 15280   | 8  |       |                |                |                |

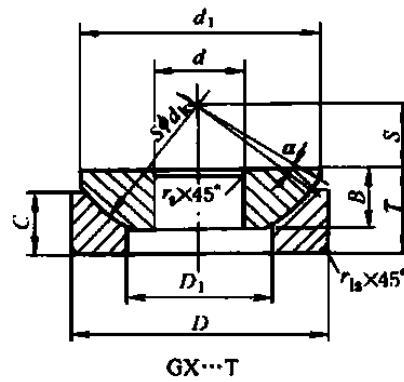
注：表中有些型号尺寸B、C、dk、D<sub>1</sub>、d<sub>1</sub>与GB/T 9162—2001规定的尺寸稍有差别，选用时应与厂家联系。



自润滑型角接触关节轴承和推力关节轴承



1. 内外圈可分离。
2. 外圈球面粘贴 PTFE 织物。
3. 内圈球面镀铬。



1. 轴座圈可分离。
2. 座圈球面粘贴 PTFE 织物。
3. 轴圈球面镀铬。

表 7-1-71

| 轴承型号    | 尺寸 /mm |     |     |    |      |    |                |      | 额定载荷/kN                                 |      | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |       |
|---------|--------|-----|-----|----|------|----|----------------|------|---|------|------------------|-----------|-------|
|         | 正常系列   | d   | D   | B  | C    | T  | d <sub>1</sub> | S    | r <sub>s</sub> , r <sub>1s</sub><br>min | 动    |                  |           | 静     |
| GAC25T  |        | 25  | 47  | 15 | 14   | 15 | 42             | 0.6  | 1.0                                     | 75   | 149              | 3.5       | 0.148 |
| GAC28T  |        | 28  | 52  | 16 | 15   | 16 | 47             | 1.0  | 1.0                                     | 90   | 179              | 3         | 0.186 |
| GAC30T  |        | 30  | 55  | 17 | 15   | 17 | 49.5           | 1.3  | 1.0                                     | 95   | 188              | 3         | 0.208 |
| GAC32T  |        | 32  | 58  | 17 | 16   | 17 | 52             | 2.0  | 1.0                                     | 106  | 211              | 3         | 0.241 |
| GAC35T  |        | 35  | 62  | 18 | 16   | 18 | 55.5           | 2.1  | 1.0                                     | 117  | 234              | 3         | 0.268 |
| GAC40T  |        | 40  | 68  | 19 | 17   | 19 | 62             | 2.8  | 1.0                                     | 139  | 277              | 3         | 0.327 |
| GAC45T  |        | 45  | 75  | 20 | 18   | 20 | 68.5           | 3.5  | 1.0                                     | 162  | 324              | 3         | 0.416 |
| GAC50T  |        | 50  | 80  | 20 | 19   | 20 | 74             | 4.3  | 1.0                                     | 185  | 370              | 3         | 0.455 |
| GAC55T  |        | 55  | 90  | 23 | 20   | 23 | 82             | 5.0  | 1.1                                     | 216  | 432              | 3         | 0.645 |
| GAC60T  |        | 60  | 95  | 23 | 21   | 23 | 88.5           | 5.7  | 1.1                                     | 245  | 489              | 3         | 0.714 |
| GAC65T  |        | 65  | 100 | 23 | 22   | 23 | 93.5           | 6.5  | 1.1                                     | 271  | 542              | 2.5       | 0.759 |
| GAC70T  |        | 70  | 110 | 25 | 23   | 25 | 102            | 7.2  | 1.1                                     | 309  | 618              | 2.5       | 1.04  |
| GAC75T  |        | 75  | 115 | 25 | 24   | 25 | 107            | 7.9  | 1.1                                     | 339  | 676              | 2.5       | 1.12  |
| GAC80T  |        | 80  | 125 | 29 | 25.5 | 29 | 115            | 8.6  | 1.1                                     | 387  | 772              | 2.5       | 1.54  |
| GAC85T  |        | 85  | 130 | 29 | 26.5 | 29 | 122            | 9.4  | 1.1                                     | 426  | 851              | 2.5       | 1.61  |
| GAC90T  |        | 90  | 140 | 32 | 28   | 32 | 128.5          | 10.1 | 1.5                                     | 474  | 948              | 2.5       | 2.09  |
| GAC95T  |        | 95  | 145 | 32 | 29.5 | 32 | 135            | 10.8 | 1.5                                     | 525  | 1049             | 2.5       | 2.22  |
| GAC100T |        | 100 | 150 | 32 | 31   | 32 | 141            | 11.6 | 1.5                                     | 577  | 1151             | 2         | 2.34  |
| GAC105T |        | 105 | 160 | 35 | 32.5 | 35 | 148            | 12.3 | 2.0                                     | 634  | 1267             | 2         | 2.93  |
| GAC110T |        | 110 | 170 | 38 | 34   | 38 | 155            | 13   | 2.0                                     | 695  | 1380             | 2         | 3.68  |
| GAC120T |        | 120 | 180 | 38 | 37   | 38 | 168            | 14.5 | 2.0                                     | 820  | 1630             | 2         | 3.97  |
| GAC130T |        | 130 | 200 | 45 | 43   | 45 | 188            | 18   | 2.5                                     | 1060 | 2130             | 1         | 5.92  |
| GAC140T |        | 140 | 210 | 45 | 43   | 45 | 198            | 19   | 2.5                                     | 1120 | 2240             | 1         | 6.33  |

自  
滑  
型  
角  
接  
触  
关  
节  
轴  
承

续表

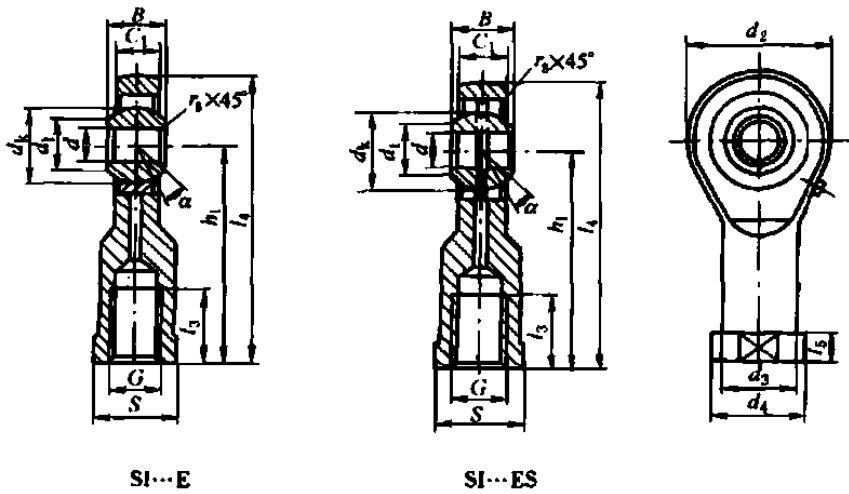
| 自<br>润<br>滑<br>型<br>角<br>接<br>触<br>关<br>节<br>轴<br>承 | 轴承型号    | 尺 寸 /mm |     |     |     |     |       |     |                      | 额定载荷/kN |      | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|---|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------|---------|------|------------------|-----------|
|   | 正常系列    | $d$     | $D$ | $B$ | $C$ | $T$ | $d_1$ | $S$ | $r_a, r_{1a}$<br>min | 动       | 静    |                  |           |
|   | GAC150T | 150     | 225 | 48  | 46  | 48  | 211   | 20  | 3.0                  | 1280    | 2550 | 1                | 8.01      |
|   | GAC160T | 160     | 240 | 51  | 49  | 51  | 225   | 20  | 3.0                  | 1445    | 2900 | 1                | 9.42      |
|   | GAC170T | 170     | 260 | 57  | 55  | 57  | 246   | 21  | 3.0                  | 1780    | 3560 | 1                | 12.3      |
|   | GAC180T | 180     | 280 | 64  | 61  | 64  | 260   | 21  | 3.0                  | 2090    | 4170 | 1                | 17.4      |
|   | GAC190T | 190     | 290 | 64  | 62  | 64  | 275   | 26  | 3.0                  | 2250    | 4490 | 1.5              | 18.2      |
|   | GAC200T | 200     | 310 | 70  | 66  | 70  | 290   | 26  | 3.0                  | 2520    | 5040 | 1                | 22.5      |

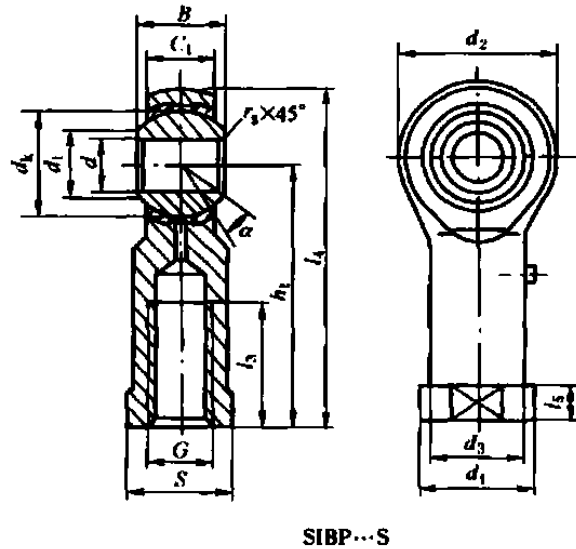
| 自<br>润<br>滑<br>型<br>推<br>力<br>关<br>节<br>轴<br>承 | 轴承型号   | 尺 寸 /mm |     |      |      |      |       |       |       |      |                      | 额定载荷/kN |      | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|--|--------|---------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|------|----------------------|---------|------|------------------|-----------|
|  | 正常系列   | $d$     | $D$ | $T$  | $B$  | $C$  | $d_1$ | $D_1$ | $d_2$ | $S$  | $r_a, r_{1a}$<br>min | 动       | 静    |                  |           |
|  | GX10T  | 10      | 30  | 9.5  | 7.5  | 7    | 32    | 15.5  | 27.5  | 7    | 0.6                  | 40      | 81   | 9                | 0.036     |
|  | GX12T  | 12      | 35  | 13   | 9.5  | 9.3  | 38    | 18    | 32    | 8    | 0.6                  | 56      | 112  | 8                | 0.072     |
|  | GX15T  | 15      | 42  | 15   | 11   | 10.8 | 46    | 22.5  | 39    | 10   | 0.6                  | 79      | 160  | 8                | 0.108     |
|  | GX17T  | 17      | 47  | 16   | 11.8 | 11.2 | 52    | 27    | 43.5  | 11   | 0.6                  | 92      | 186  | 10               | 0.137     |
|  | GX20T  | 20      | 55  | 20   | 14.5 | 13.8 | 60    | 31    | 50    | 12.5 | 1.0                  | 127     | 255  | 9                | 0.246     |
|  | GX25T  | 25      | 62  | 22.5 | 16.5 | 16.7 | 68    | 34.5  | 58.5  | 14   | 1.0                  | 203     | 407  | 7                | 0.415     |
|  | GX30T  | 30      | 75  | 26   | 19   | 19   | 82    | 42    | 70    | 17.5 | 1.0                  | 275     | 551  | 7                | 0.614     |
|  | GX35T  | 35      | 90  | 28   | 22   | 20.7 | 98    | 50.5  | 84    | 22   | 1.0                  | 403     | 806  | 8                | 0.973     |
|  | GX40T  | 40      | 105 | 32   | 27   | 21.5 | 114   | 59    | 97    | 24.5 | 1.0                  | 540     | 1080 | 9                | 1.59      |
|  | GX45T  | 45      | 120 | 36.5 | 31   | 25.5 | 128   | 67    | 110   | 27.5 | 1.0                  | 730     | 1470 | 9                | 2.24      |
|  | GX50T  | 50      | 130 | 42.5 | 33   | 30.5 | 139   | 70    | 120   | 30   | 1.0                  | 840     | 1670 | 7                | 3.14      |
|  | GX60T  | 60      | 150 | 45   | 37   | 34   | 160   | 84    | 140   | 35   | 1.0                  | 1140    | 2280 | 8                | 4.63      |
|  | GX70T  | 70      | 160 | 50   | 42   | 36.5 | 176   | 94.5  | 153   | 35   | 1.0                  | 1370    | 2750 | 8                | 5.37      |
|  | GX80T  | 80      | 180 | 50   | 43.5 | 38   | 197   | 107.5 | 172   | 42.5 | 1.0                  | 1700    | 3410 | 8                | 6.91      |
|  | GX100T | 100     | 210 | 59   | 51   | 46   | 222   | 127   | 198   | 45   | 1.1                  | 1940    | 3890 | 8                | 10.9      |
|  | GX120T | 120     | 230 | 64   | 53.5 | 50   | 250   | 145   | 220   | 52.5 | 1.1                  | 2170    | 4560 | 6                | 13.9      |
|  | GX140T | 140     | 260 | 72   | 61   | 54   | 274   | 177   | 243   | 52.5 | 1.5                  | 2700    | 5440 | 6                | 18.1      |
|  | GX160T | 160     | 290 | 77   | 66   | 58   | 313   | 200   | 271   | 65   | 1.5                  | 3265    | 6250 | 7                | 23.2      |
|  | GX180T | 180     | 320 | 86   | 74   | 62   | 340   | 225   | 299   | 67.5 | 1.5                  | 3700    | 7220 | 8                | 30.9      |
|  | GX200T | 200     | 340 | 87   | 80   | 66   | 365   | 247   | 320   | 70   | 1.5                  | 4780    | 9150 | 8                | 34.2      |

注：自润滑型角接触关节轴承同表 7-1-69 注，自润滑型推力关节轴承同表 7-1-70 注。

杆端关节轴承  
内螺纹组装 (及镶垫) 杆端关节轴承



1. 轴承附有带螺纹的伸出杆, 螺纹有左、右旋之分。
2. 由向心关节轴承 GE...E 或 GE...ES 和杆端体组装而成。
3. 杆端体表面镀锌, SI...ES 型有润滑油孔油杯。



1. 轴承附有带螺纹的伸出杆, 螺纹有左、右旋之分。
2. 外滑动面镶有青铜衬垫, 内圆球面镀铬。
3. 杆端体表面镀锌, 有润滑油孔或油杯。

表 7-1-72

| 轴承<br>型号 | 尺寸/mm |    |                       |                       |                     |                       |           |                |                |                       |                       |                     |                     |                       |    | 额定载荷/kN |      | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|----------|-------|----|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----|---------|------|------------------|-----------|
|          | d     | B  | r <sub>s</sub><br>min | C <sub>1</sub><br>max | d <sub>1</sub><br>~ | d <sub>2</sub><br>max | G         | d <sub>k</sub> | h <sub>1</sub> | l <sub>3</sub><br>min | l <sub>4</sub><br>max | l <sub>5</sub><br>~ | d <sub>3</sub><br>~ | d <sub>4</sub><br>max | S  | 动       | 静    |                  |           |
| E 系列     |       |    |                       |                       |                     |                       |           |                |                |                       |                       |                     |                     |                       |    |         |      |                  |           |
| SI5E     | 5     | 6  | 0.3                   | 4.5                   | 7                   | 21                    | M5        | 10             | 30             | 11                    | 40.5                  | 5                   | 10                  | 13                    | 10 | 3.4     | 8.1  | 13               | 0.016     |
| SI6E     | 6     | 6  | 0.3                   | 4.5                   | 8                   | 21                    | M6        | 10             | 30             | 11                    | 40.5                  | 5                   | 11                  | 13                    | 11 | 3.4     | 8.1  | 13               | 0.017     |
| SI8E     | 8     | 8  | 0.3                   | 6.5                   | 10                  | 24                    | M8        | 13             | 36             | 15                    | 48                    | 5                   | 13                  | 16                    | 13 | 5.5     | 12.9 | 15               | 0.035     |
| SI10E    | 10    | 9  | 0.3                   | 7.5                   | 13                  | 29                    | M10       | 16             | 43             | 15                    | 57.5                  | 6.5                 | 16                  | 19                    | 16 | 8.1     | 17.6 | 12               | 0.061     |
| SI12E    | 12    | 10 | 0.3                   | 8.5                   | 15                  | 34                    | M12       | 18             | 50             | 18                    | 67                    | 7                   | 19                  | 22                    | 18 | 10      | 24.5 | 10               | 0.096     |
| SI15ES   | 15    | 12 | 0.3                   | 10.5                  | 18                  | 40                    | M14       | 22             | 61             | 21                    | 81                    | 8                   | 21                  | 26                    | 21 | 16      | 36   | 8                | 0.162     |
| SI17ES   | 17    | 14 | 0.3                   | 11.5                  | 20                  | 46                    | M16       | 25             | 67             | 24                    | 90                    | 10                  | 25                  | 29                    | 27 | 21      | 45   | 10               | 0.233     |
| SI20ES   | 20    | 16 | 0.3                   | 13.5                  | 24                  | 53                    | M20 × 1.5 | 29             | 77             | 30                    | 103.5                 | 10                  | 28                  | 34                    | 30 | 29      | 60   | 9                | 0.324     |
| SI25ES   | 25    | 20 | 0.6                   | 18                    | 29                  | 64                    | M24 × 2   | 35             | 94             | 36                    | 126                   | 12                  | 35                  | 42                    | 36 | 48      | 83   | 7                | 0.625     |
| SI30ES   | 30    | 22 | 0.6                   | 20                    | 34                  | 73                    | M30 × 2   | 40             | 110            | 45                    | 146.5                 | 15                  | 42                  | 50                    | 46 | 62      | 110  | 6                | 0.976     |
| SI35ES   | 35    | 25 | 0.6                   | 22                    | 39                  | 82                    | M36 × 3   | 47             | 125            | 60                    | 166                   | 15                  | 48                  | 58                    | 55 | 79      | 146  | 6                | 1.52      |
| SI40ES   | 40    | 28 | 0.6                   | 24                    | 45                  | 92                    | M39 × 3   | 53             | 142            | 65                    | 188                   | 18                  | 52                  | 65                    | 60 | 99      | 180  | 7                | 2.06      |

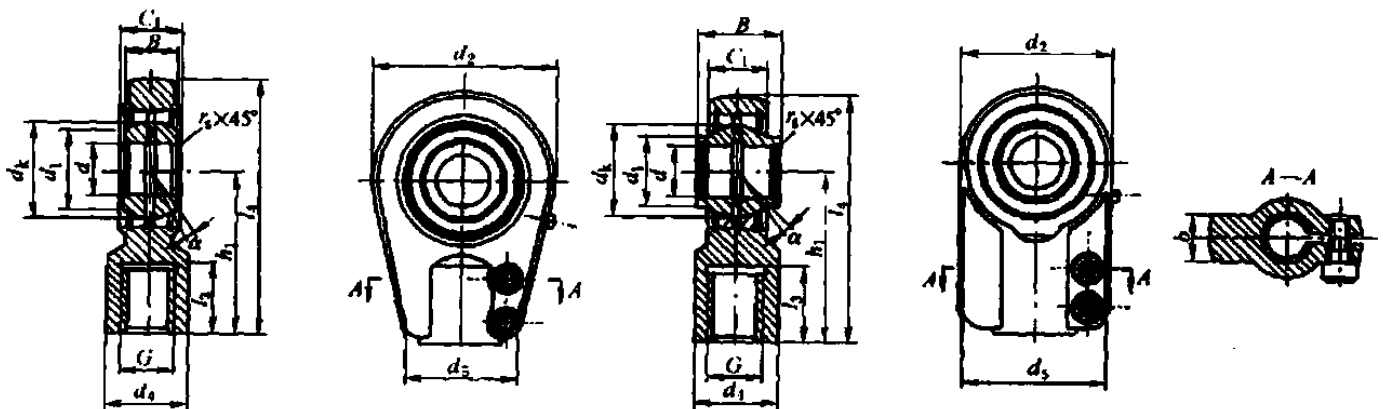
续表

| 轴承<br>型号 | 尺寸/mm |     |              |              |            |              |         |       |       |              |              |            |            |              |     | 额定载荷/kN |     | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|----------|-------|-----|--------------|--------------|------------|--------------|---------|-------|-------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|-----|---------|-----|------------------|-----------|
|          | $d$   | $B$ | $r_0$<br>min | $C_1$<br>max | $d_1$<br>= | $d_2$<br>max | $G$     | $d_k$ | $h_1$ | $l_3$<br>min | $l_4$<br>max | $l_5$<br>≈ | $d_3$<br>≈ | $d_4$<br>max | $S$ | 动       | 静   |                  |           |
| E 系列     |       |     |              |              |            |              |         |       |       |              |              |            |            |              |     |         |     |                  |           |
| SI45ES   | 45    | 32  | 0.6          | 28           | 50         | 102          | M42×3   | 60    | 145   | 65           | 196          | 20         | 58         | 70           | 65  | 127     | 240 | 7                | 2.72      |
| SI50ES   | 50    | 35  | 0.6          | 31           | 55         | 112          | M45×3   | 66    | 160   | 68           | 216          | 20         | 62         | 75           | 70  | 156     | 290 | 6                | 3.57      |
| SI60ES   | 60    | 44  | 1.0          | 39           | 66         | 135          | M52×3   | 80    | 175   | 70           | 242.5        | 20         | 70         | 88           | 80  | 245     | 450 | 6                | 5.63      |
| SI70ES   | 70    | 49  | 1.0          | 43           | 77         | 160          | M56×4   | 92    | 200   | 80           | 280          | 20         | 80         | 98           | 85  | 313     | 610 | 6                | 8.33      |
| SI80ES   | 80    | 55  | 1.0          | 48           | 88         | 180          | M64×4   | 105   | 230   | 85           | 320          | 25         | 95         | 110          | 95  | 400     | 750 | 6                | 13.04     |
| P 系列     |       |     |              |              |            |              |         |       |       |              |              |            |            |              |     |         |     |                  |           |
| SIBP5S   | 5     | 8   | 0.3          | 6            | 7.7        | 16           | M5      | 27    | 14    | 35           | 4            | 9          | 11         | 9            | 3.3 | 4.1     | 13  | 0.016            |           |
| SIBP6S   | 6     | 9   | 0.3          | 6.75         | 9          | 18           | M6      | 30    | 14    | 39           | 5            | 10         | 13         | 11           | 4.3 | 5.3     | 13  | 0.026            |           |
| SIBP8S   | 8     | 12  | 0.3          | 9            | 10.4       | 22           | M8      | 36    | 17    | 47           | 5            | 12.5       | 16         | 14           | 6.8 | 8.5     | 14  | 0.044            |           |
| SIBP10S  | 10    | 14  | 0.6          | 10.5         | 12.9       | 26           | M10     | 43    | 21    | 56           | 6.5          | 15         | 19         | 17           | 10  | 11      | 14  | 0.072            |           |
| SIBP12S  | 12    | 16  | 0.6          | 12           | 15.4       | 30           | M12     | 50    | 24    | 65           | 6.5          | 17.5       | 22         | 19           | 13  | 14      | 13  | 0.108            |           |
| SIBP14S  | 14    | 19  | 0.6          | 13.5         | 16.9       | 34           | M14     | 57    | 27    | 74           | 8            | 20         | 25         | 22           | 17  | 20      | 16  | 0.161            |           |
| SIBP16S  | 16    | 21  | 0.6          | 15           | 19.4       | 38           | M16     | 64    | 33    | 83           | 8            | 22         | 27         | 22           | 21  | 25      | 15  | 0.225            |           |
| SIBP18S  | 18    | 23  | 0.6          | 16.5         | 21.9       | 42           | M18×1.5 | 71    | 36    | 92           | 10           | 25         | 31         | 27           | 26  | 30      | 15  | 0.295            |           |
| SIBP20S  | 20    | 25  | 0.6          | 18           | 24.4       | 46           | M20×1.5 | 77    | 40    | 100          | 10           | 27.5       | 34         | 30           | 31  | 35      | 15  | 0.382            |           |
| SIBP22S  | 22    | 28  | 0.6          | 20           | 25.8       | 50           | M22×1.5 | 84    | 43    | 109          | 12           | 30         | 37         | 32           | 38  | 43      | 15  | 0.488            |           |
| SIBP25S  | 25    | 31  | 0.6          | 22           | 29.6       | 60           | M24×2   | 94    | 48    | 124          | 12           | 33.5       | 42         | 36           | 47  | 65      | 15  | 0.749            |           |
| SIBP28S  | 28    | 35  | 0.6          | 25           | 32.3       | 66           | M27×2   | 103   | 53    | 136          | 12           | 37         | 46         | 41           | 59  | 77      | 15  | 0.949            |           |
| SIBP30S  | 30    | 37  | 0.6          | 25           | 34.8       | 70           | M30×2   | 110   | 56    | 145          | 15           | 40         | 50         | 41           | 63  | 86      | 17  | 1.13             |           |

注：1. 若是左旋螺纹，轴承型号和螺纹标记需加“L”和“左”，例如：SI130ES M30×2左-6H。 $d \geq 15\text{mm}$ 也可制造-2RS结构，例如：SI25ES-2RS，SILBP8S M8左-6H。

2. 表中E系列的 $d_2$ 、 $l_4$ 、 $d_4$ 尺寸与GB/T 9161—2001规定的尺寸稍有差别，选用时与生产厂家联系。

### 内螺纹带锁口杆端关节轴承



SIR...ES

SIGEW...ES

1. 轴承附有内螺纹带锁口的伸出杆，螺纹有左、右旋之分。
2. SIR...ES或SIGEW...ES型是由向心关节轴承GE...ES或CEEW...ES和杆端体组装而成的。
3. 带有润滑油孔或油杯。

表 7-1-73

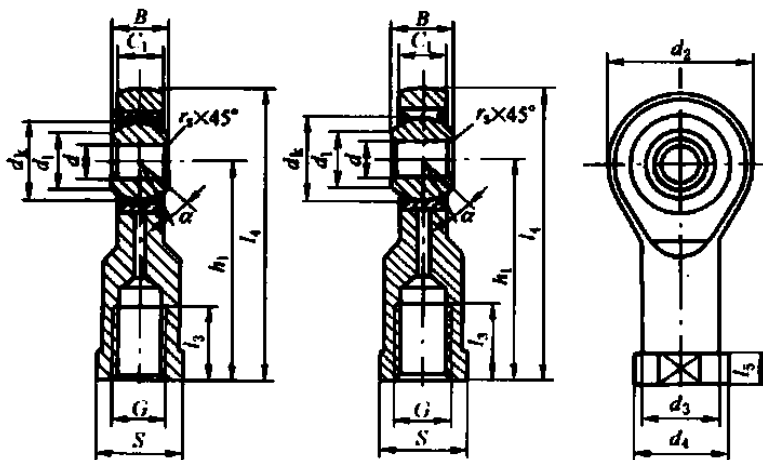
| 轴承型号                   | 尺寸 /mm |     |       |              |              |            |              |            |       |              |              |              |              |     |     | 额定载荷 /kN |   | $\alpha$ /( $^{\circ}$ ) | 质量 /kg |
|------------------------|--------|-----|-------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|----------|---|--------------------------|--------|
|                        | $d$    | $B$ | $d_h$ | $r_s$<br>min | $C_1$<br>max | $d_1$<br>≈ | $d_2$<br>max | $G$        | $h_1$ | $l_1$<br>min | $l_4$<br>max | $d_4$<br>max | $d_5$<br>max | $b$ | 动   | 静        | ≈ |                          |        |
| E 系列                   |        |     |       |              |              |            |              |            |       |              |              |              |              |     |     |          |   |                          |        |
| SIR20ES                | 20     | 16  | 29    | 0.3          | 19           | 24         | 56           | M16 × 1.5  | 50    | 17           | 78           | 25           | 36           | 17  | 30  | 42       | 9 | 0.37                     |        |
| SIR25ES                | 25     | 20  | 35.5  | 0.6          | 23           | 29         | 56           | M16 × 1.5  | 50    | 17           | 78           | 25           | 36           | 21  | 48  | 52       | 7 | 0.43                     |        |
| SIR30ES                | 30     | 22  | 40.7  | 0.6          | 28           | 34         | 64           | M22 × 1.5  | 60    | 23           | 92           | 32           | 40           | 26  | 62  | 72       | 6 | 0.70                     |        |
| SIR35ES                | 35     | 25  | 47    | 0.6          | 30           | 39         | 78           | M28 × 1.5  | 70    | 29           | 109          | 40           | 50           | 28  | 79  | 104      | 6 | 1.1                      |        |
| SIR40ES                | 40     | 28  | 53    | 0.6          | 35           | 45         | 94           | M35 × 1.5  | 85    | 36           | 132          | 49           | 60           | 33  | 99  | 173      | 7 | 2.1                      |        |
| SIR50ES                | 50     | 35  | 66    | 0.6          | 40           | 55         | 116          | M45 × 1.5  | 105   | 46           | 163          | 61           | 72           | 37  | 156 | 265      | 6 | 3.3                      |        |
| SIR60ES                | 60     | 44  | 80    | 1.0          | 50           | 66         | 130          | M58 × 1.5  | 130   | 59           | 195          | 75           | 90           | 46  | 245 | 320      | 6 | 5.5                      |        |
| SIR70ES                | 70     | 49  | 92    | 1.0          | 55           | 77         | 154          | M65 × 1.5  | 150   | 66           | 227          | 86           | 100          | 51  | 313 | 440      | 6 | 8.6                      |        |
| SIR80ES                | 80     | 55  | 105   | 1.0          | 60           | 88         | 176          | M80 × 2    | 170   | 81           | 258          | 102          | 125          | 55  | 400 | 570      | 6 | 12.0                     |        |
| SIR100ES               | 100    | 70  | 130   | 1.0          | 70           | 109        | 230          | M110 × 2   | 235   | 111          | 350          | 138          | 166          | 65  | 607 | 965      | 7 | 28.0                     |        |
| W(EW)系列                |        |     |       |              |              |            |              |            |       |              |              |              |              |     |     |          |   |                          |        |
| SIGEW12ES <sup>①</sup> | 12     | 12  | 18    | 0.3          | 10.5         | 15.5       | 32           | M12 × 1.25 | 38    | 17           | 54           | 16           | 32           | 12  | 10  | 15       | 4 | 0.11                     |        |
| SIGEW16ES              | 16     | 16  | 23    | 0.3          | 13           | 20         | 40           | M14 × 1.5  | 44    | 19           | 64           | 21           | 40           | 12  | 17  | 24       | 4 | 0.21                     |        |
| SIGEW20ES              | 20     | 20  | 29    | 0.3          | 17           | 25         | 47           | M16 × 1.5  | 52    | 23           | 75.5         | 25           | 47           | 14  | 30  | 36       | 4 | 0.40                     |        |
| SIGEW25ES              | 25     | 25  | 35.5  | 0.6          | 21           | 30.5       | 58           | M20 × 1.5  | 65    | 29           | 94           | 30           | 54           | 17  | 48  | 57       | 4 | 0.66                     |        |
| SIGEW32ES              | 32     | 32  | 43    | 0.6          | 27           | 37         | 70           | M27 × 2    | 80    | 37           | 115          | 38           | 66           | 22  | 65  | 81       | 4 | 1.2                      |        |
| SIGEW40ES              | 40     | 40  | 53    | 0.6          | 32           | 46         | 89           | M33 × 2    | 97    | 46           | 141.5        | 47           | 80           | 26  | 99  | 156      | 4 | 2.1                      |        |
| SIGEW50ES              | 50     | 50  | 66    | 0.6          | 40           | 57         | 108          | M42 × 2    | 120   | 57           | 174          | 58           | 96           | 32  | 156 | 250      | 4 | 4.5                      |        |
| SIGEW63ES              | 63     | 63  | 83    | 1.0          | 52           | 71.5       | 132          | M48 × 2    | 140   | 64           | 206          | 70           | 114          | 38  | 253 | 343      | 4 | 7.6                      |        |
| SIGEW80ES              | 80     | 80  | 105   | 1.0          | 66           | 91         | 168          | M64 × 3    | 180   | 85           | 264          | 90           | 148          | 48  | 400 | 560      | 4 | 14.0                     |        |
| SIGEW100ES             | 100    | 100 | 130   | 1.0          | 84           | 113        | 210          | M80 × 3    | 210   | 96           | 315          | 110          | 178          | 62  | 607 | 960      | 4 | 28.0                     |        |

① 不能润滑。

注：1. 若是左旋螺纹，轴承型号和螺纹标记需加“L”和“左”，例如：SILR30ES M22 × 1.5 左-6H，SILGEW32ES M27 × 2 左-6H。

2. 表中 E 系列的  $d_2$ 、 $G$ 、 $h_1$ 、 $l_3$ 、 $l_4$ 、 $d_4$ 、 $d_5$  尺寸与 GB/T 9161—2001 规定的尺寸不同，选用时与生产厂家联系。

### 内螺纹自润滑杆端关节轴承



SIJK...C  
SI...C

SI...ET-2RS

1. 轴承附有带螺纹的伸出杆。螺纹有左、右旋之分。
2. 由自润滑向心关节轴承和杆端体组装而成。
3. 杆端体表面镀锌，内圈球面镀铬。

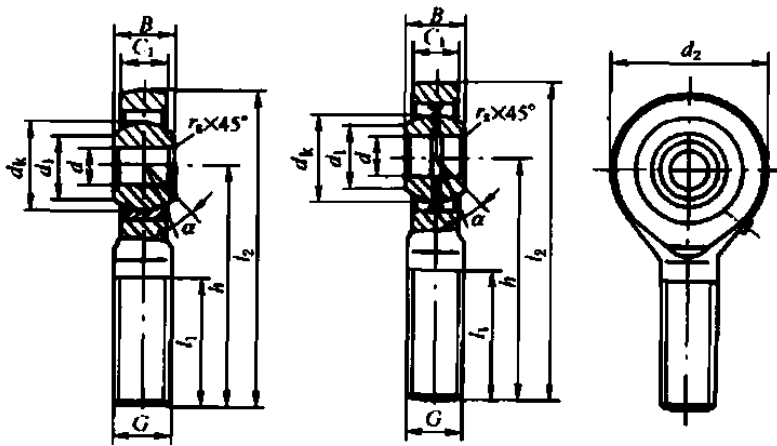
表 7-1-74

| 轴承型号       | 尺寸/mm |     |              |              |            |              |           |       |       |              |              |            |            |              |     | 额定载荷/kN |      | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|------------|-------|-----|--------------|--------------|------------|--------------|-----------|-------|-------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|-----|---------|------|------------------|-----------|
|            | $d$   | $B$ | $r_s$<br>min | $C_1$<br>max | $d_1$<br>~ | $d_2$<br>max | $G$       | $d_i$ | $h_i$ | $l_3$<br>min | $l_4$<br>max | $l_5$<br>~ | $d_3$<br>~ | $d_4$<br>max | $S$ | 动       | 静    |                  |           |
| K(JK)系列    |       |     |              |              |            |              |           |       |       |              |              |            |            |              |     |         |      |                  |           |
| SIJK5C     | 5     | 8   | 0.3          | 7.5          | 7.7        | 18           | M5        | 11.1  | 27    | 8            | 36           | 4          | 9          | 12           | 10  | 3.6     | 4.6  | 4                | 0.016     |
| SIJK6C     | 6     | 9   | 0.3          | 7.5          | 8.9        | 20           | M6        | 12.7  | 30    | 9            | 40           | 5          | 10         | 13           | 10  | 4.7     | 5.2  | 9                | 0.019     |
| SIJK8C     | 8     | 12  | 0.3          | 9.5          | 10.3       | 24           | M8        | 15.8  | 36    | 12           | 48           | 5          | 12.5       | 16           | 13  | 7.6     | 8.2  | 12               | 0.036     |
| SIJK10C    | 10    | 14  | 0.6          | 11.5         | 12.9       | 30           | M10       | 19    | 43    | 15           | 58           | 6.5        | 15         | 19           | 16  | 12      | 15   | 10               | 0.088     |
| SIJK12C    | 12    | 16  | 0.6          | 12.5         | 15.4       | 34           | M12       | 22.2  | 50    | 18           | 67           | 6.5        | 17.5       | 22           | 18  | 14      | 19   | 12               | 0.12      |
| SIJK14C    | 14    | 19  | 0.6          | 14.5         | 16.8       | 38           | M14       | 25.4  | 57    | 21           | 76           | 8          | 20         | 25           | 21  | 19      | 24   | 14               | 0.14      |
| SIJK16C    | 16    | 21  | 0.6          | 15.5         | 19.3       | 42           | M16       | 28.5  | 64    | 24           | 85           | 8          | 22         | 27           | 24  | 23      | 29   | 14               | 0.24      |
| SIJK18C    | 18    | 23  | 0.6          | 17.5         | 21.8       | 46           | M18 × 1.5 | 31.7  | 71    | 27           | 94           | 10         | 25         | 31           | 27  | 29      | 34   | 13               | 0.32      |
| SIJK20C    | 20    | 25  | 0.6          | 18.5         | 24.3       | 50           | M20 × 1.5 | 34.9  | 77    | 30           | 102          | 10         | 27.5       | 34           | 30  | 34      | 40   | 14               | 0.43      |
| SIJK22C    | 22    | 28  | 0.6          | 21           | 25.8       | 56           | M22 × 1.5 | 38.1  | 84    | 33           | 112          | 12         | 30         | 37           | 34  | 42      | 50   | 14               | 0.61      |
| SIJK25C    | 25    | 31  | 0.6          | 23           | 29.5       | 60           | M24 × 2   | 42.8  | 94    | 36           | 124          | 12         | 33.5       | 42           | 36  | 52      | 57   | 14               | 0.81      |
| SIJK30C    | 30    | 37  | 0.6          | 27           | 34.8       | 70           | M30 × 2   | 50.8  | 110   | 45           | 145          | 15         | 40         | 50           | 46  | 73      | 77   | 15               | 1.4       |
| E 系列       |       |     |              |              |            |              |           |       |       |              |              |            |            |              |     |         |      |                  |           |
| SI5C       | 5     | 6   | 0.3          | 4.5          | 7          | 21           | M5        | 10    | 30    | 11           | 41.5         | 5          | 10         | 13           | 10  | 3.6     | 8.1  | 13               | 0.016     |
| SI6C       | 6     | 6   | 0.3          | 4.5          | 8          | 21           | M6        | 10    | 30    | 11           | 41.5         | 5          | 11         | 13           | 11  | 3.6     | 8.1  | 13               | 0.017     |
| SI8C       | 8     | 8   | 0.3          | 6.5          | 10         | 24           | M8        | 13    | 36    | 15           | 48           | 5          | 13         | 16           | 13  | 5.8     | 12.9 | 15               | 0.035     |
| SI10C      | 10    | 9   | 0.3          | 7.5          | 13         | 29           | M10       | 16    | 43    | 15           | 57.5         | 6.5        | 16         | 19           | 16  | 8.6     | 17.6 | 12               | 0.061     |
| SI12C      | 12    | 10  | 0.3          | 8.5          | 15         | 34           | M12       | 18    | 50    | 18           | 67           | 7          | 19         | 22           | 18  | 11      | 24.5 | 10               | 0.096     |
| SI15C      | 15    | 12  | 0.3          | 10.5         | 18         | 40           | M14       | 22    | 61    | 21           | 81           | 8          | 21         | 26           | 21  | 18      | 36   | 8                | 0.16      |
| SI17C      | 17    | 14  | 0.3          | 11.5         | 20         | 46           | M16       | 25    | 67    | 24           | 90           | 10         | 25         | 29           | 27  | 22      | 45   | 10               | 0.23      |
| SI20C      | 20    | 16  | 0.3          | 13.5         | 24         | 53           | M20 × 1.5 | 29    | 77    | 30           | 103.5        | 10         | 28         | 34           | 30  | 31      | 60   | 9                | 0.32      |
| SI25C      | 25    | 20  | 0.6          | 18           | 29         | 64           | M24 × 2   | 35    | 94    | 36           | 126          | 12         | 35         | 42           | 36  | 51      | 83   | 7                | 0.62      |
| SI30C      | 30    | 22  | 0.6          | 20           | 34         | 73           | M30 × 2   | 40    | 110   | 45           | 146.5        | 15         | 42         | 50           | 46  | 65      | 110  | 6                | 0.97      |
| SI35ET-2RS | 35    | 25  | 0.6          | 22           | 39         | 82           | M36 × 3   | 47    | 125   | 60           | 166          | 15         | 48         | 58           | 55  | 112     | 146  | 6                | 1.5       |
| SI40ET-2RS | 40    | 28  | 0.6          | 24           | 45         | 92           | M39 × 3   | 53    | 142   | 65           | 188          | 18         | 52         | 65           | 60  | 140     | 180  | 7                | 2.1       |
| SI45ET-2RS | 45    | 32  | 0.6          | 28           | 50         | 102          | M42 × 3   | 60    | 145   | 65           | 196          | 20         | 58         | 70           | 65  | 180     | 240  | 7                | 2.7       |
| SI50ET-2RS | 50    | 35  | 0.6          | 31           | 55         | 112          | M45 × 3   | 66    | 160   | 68           | 216          | 20         | 62         | 75           | 70  | 220     | 290  | 6                | 3.5       |
| SI60ET-2RS | 60    | 44  | 1.0          | 39           | 66         | 135          | M52 × 3   | 80    | 175   | 70           | 242.5        | 20         | 70         | 88           | 80  | 345     | 450  | 6                | 5.6       |
| SI70ET-2RS | 70    | 49  | 1.0          | 43           | 77         | 160          | M56 × 4   | 92    | 200   | 80           | 280          | 20         | 80         | 98           | 85  | 440     | 610  | 6                | 8.3       |
| SI80ET-2RS | 80    | 55  | 1.0          | 48           | 88         | 180          | M64 × 4   | 105   | 230   | 85           | 320          | 25         | 95         | 110          | 95  | 567     | 750  | 6                | 13        |

注：1. 若是左旋螺纹，轴承型号和螺纹标记需加“L”和“左”，例如：SIL JK8C M8 左-6H，SIL 40ET-2RS M39 × 3 左-6H。

2. 表中K、E系列的 $d_2$ 、 $l_4$ 、 $d_4$ 以及K系列的 $r_s$ 、 $\alpha$ 尺寸与GB/T 9161—2001规定的尺寸稍有差别，选用时与生产厂家联系。

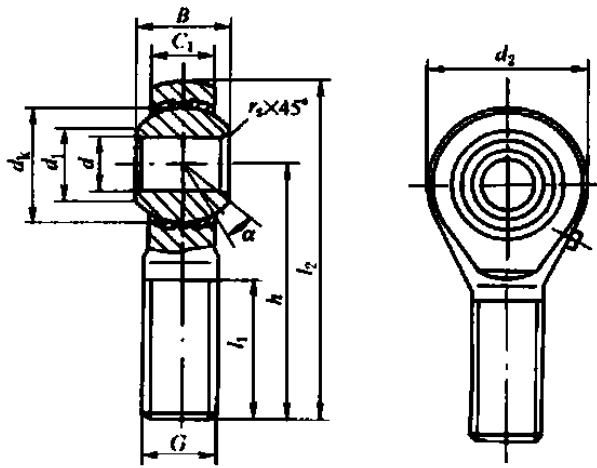
### 外螺纹组装和镶垫杆端关节轴承



SA...E

SA...ES

1. 轴承附有带螺纹的伸出杆，螺纹有左、右旋之分。
2. 由向心关节轴承GE...E或GE...ES和杆端体组装而成。
3. 杆端体表面镀锌，SA...ES型有润滑油孔或油杯。



SABP...S

1. 轴承附有带螺纹的伸出杆，螺纹有左、右旋之分。
2. 外滑动面镶有青铜衬垫，内圈球面镀铬。
3. 杆端体表面镀锌，有润滑油孔或油杯。

表 7-1-75

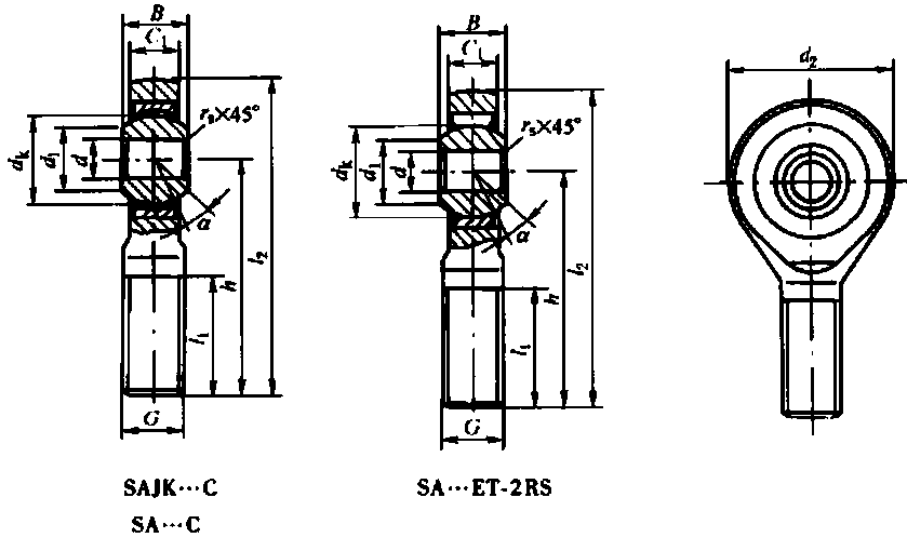
| 轴承型号    | 尺寸/mm |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              | 额定载荷/kN |     | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|---------|-------|----|--------------|--------------|------------|--------------|-----------|-------|-----|--------------|--------------|---------|-----|------------------|-----------|
|         | d     | B  | $r_2$<br>min | $C_1$<br>max | $d_1$<br>~ | $d_2$<br>max | G         | $d_k$ | h   | $l_1$<br>min | $l_2$<br>max | 动       | 静   |                  |           |
| E 系列    |       |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              |         |     |                  |           |
| SA5E    | 5     | 6  | 0.3          | 4.5          | 7          | 21           | M5        | 10    | 36  | 16           | 46.5         | 3.4     | 3.9 | 13               | 0.011     |
| SA6E    | 6     | 6  | 0.3          | 4.5          | 8          | 21           | M6        | 10    | 36  | 16           | 46.5         | 3.4     | 5.5 | 13               | 0.013     |
| SA8E    | 8     | 8  | 0.3          | 6.5          | 10         | 24           | M8        | 13    | 42  | 21           | 54           | 5.5     | 10  | 15               | 0.026     |
| SA10E   | 10    | 9  | 0.3          | 7.5          | 13         | 29           | M10       | 16    | 48  | 26           | 62.5         | 8.1     | 16  | 12               | 0.044     |
| SA12E   | 12    | 10 | 0.3          | 8.5          | 15         | 34           | M12       | 18    | 54  | 28           | 71           | 10      | 23  | 10               | 0.066     |
| SA15ES  | 15    | 12 | 0.3          | 10.5         | 18         | 40           | M14       | 22    | 63  | 34           | 83           | 16      | 32  | 8                | 0.121     |
| SA17ES  | 17    | 14 | 0.3          | 11.5         | 20         | 46           | M16       | 25    | 69  | 36           | 92           | 21      | 44  | 10               | 0.172     |
| SA20ES  | 20    | 16 | 0.3          | 13.5         | 24         | 53           | M20 × 1.5 | 29    | 78  | 43           | 104.5        | 29      | 60  | 9                | 0.283     |
| SA25ES  | 25    | 20 | 0.6          | 18           | 29         | 64           | M24 × 2   | 35    | 94  | 53           | 126          | 48      | 83  | 7                | 0.504     |
| SA30ES  | 30    | 22 | 0.6          | 20           | 34         | 73           | M30 × 2   | 40    | 110 | 65           | 146.5        | 62      | 110 | 6                | 0.835     |
| SA35ES  | 35    | 25 | 0.6          | 22           | 39         | 82           | M36 × 3   | 47    | 140 | 82           | 181          | 79      | 146 | 6                | 1.41      |
| SA40ES  | 40    | 28 | 0.6          | 24           | 45         | 92           | M39 × 3   | 53    | 150 | 86           | 196          | 99      | 180 | 7                | 1.86      |
| SA45ES  | 45    | 32 | 0.6          | 28           | 50         | 102          | M42 × 3   | 60    | 163 | 92           | 214          | 127     | 240 | 7                | 2.57      |
| SA50ES  | 50    | 35 | 0.6          | 31           | 55         | 112          | M45 × 3   | 66    | 185 | 104          | 241          | 156     | 290 | 6                | 3.58      |
| SA60ES  | 60    | 44 | 1.0          | 39           | 66         | 135          | M52 × 3   | 80    | 210 | 115          | 277.5        | 245     | 450 | 6                | 5.73      |
| SA70ES  | 70    | 49 | 1.0          | 43           | 77         | 160          | M56 × 4   | 92    | 235 | 125          | 315          | 313     | 610 | 6                | 7.94      |
| SA80ES  | 80    | 55 | 1.0          | 48           | 88         | 180          | M64 × 4   | 105   | 270 | 140          | 360          | 400     | 750 | 6                | 12.06     |
| P 系列    |       |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              |         |     |                  |           |
| SABP5S  | 5     | 8  | 0.3          | 6            | 7.7        | 16           | M5        |       | 33  | 20           | 41           | 3.3     | 3.9 | 13               | 0.016     |
| SABP6S  | 6     | 9  | 0.3          | 6.75         | 9          | 18           | M6        |       | 36  | 22           | 45           | 4.3     | 5.3 | 13               | 0.026     |
| SABP8S  | 8     | 12 | 0.3          | 9            | 10.4       | 22           | M8        |       | 42  | 25           | 53           | 6.8     | 8.5 | 14               | 0.044     |
| SABP10S | 10    | 14 | 0.6          | 10.5         | 12.9       | 26           | M10       |       | 48  | 29           | 61           | 10      | 11  | 14               | 0.072     |
| SABP12S | 12    | 16 | 0.6          | 12           | 15.4       | 30           | M12       |       | 54  | 33           | 69           | 13      | 14  | 13               | 0.108     |
| SABP14S | 14    | 19 | 0.6          | 13.5         | 16.9       | 34           | M14       |       | 60  | 36           | 77           | 17      | 20  | 16               | 0.161     |
| SABP16S | 16    | 21 | 0.6          | 15           | 19.4       | 38           | M16       |       | 66  | 40           | 85           | 21      | 25  | 15               | 0.225     |
| SABP18S | 18    | 23 | 0.6          | 16.5         | 21.9       | 42           | M18 × 1.5 |       | 72  | 44           | 93           | 26      | 30  | 15               | 0.295     |
| SABP20S | 20    | 25 | 0.6          | 18           | 24.4       | 46           | M20 × 1.5 |       | 78  | 47           | 101          | 31      | 35  | 15               | 0.382     |
| SABP22S | 22    | 28 | 0.6          | 20           | 25.8       | 50           | M22 × 1.5 |       | 84  | 51           | 109          | 38      | 43  | 15               | 0.488     |
| SABP25S | 25    | 31 | 0.6          | 22           | 29.6       | 60           | M24 × 2   |       | 94  | 57           | 124          | 47      | 65  | 15               | 0.749     |
| SABP28S | 28    | 35 | 0.6          | 25           | 32.3       | 66           | M27 × 2   |       | 103 | 62           | 136          | 59      | 77  | 15               | 0.949     |
| SABP30S | 30    | 37 | 0.6          | 25           | 34.8       | 70           | M30 × 2   |       | 110 | 66           | 145          | 63      | 86  | 17               | 1.13      |

注：1. 若是左旋螺纹，轴承型号和螺纹标记需加“L”和“左”，例如：SAL30ES M30 × 2 左-6g。d ≥ 15mm 也可制造成-2RS 结构，例如：SA25ES-2RS，SALBP8S M8 左-6g。

2. 表中 E 系列的  $d_2$ 、 $l_2$  尺寸与 GB/T 9161—2001 规定的尺寸稍有差别，选用时与生产厂家联系。



## 外螺纹自润滑杆端关节轴承



1. 轴承附有带外螺纹的伸出杆，螺纹有左、右旋之分。
2. 由自润滑向心关节轴承和杆端体组装而成。
3. 杆端体表面镀锌，内圈球面镀铬。

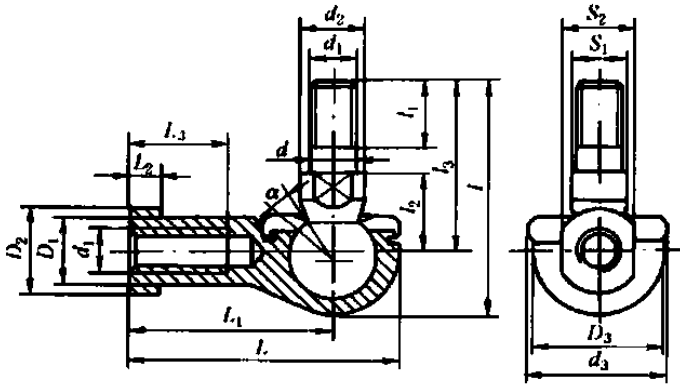
表 7-1-76

| 轴承型号       | 尺寸/mm |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              | 额定载荷/kN |     | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|------------|-------|----|--------------|--------------|------------|--------------|-----------|-------|-----|--------------|--------------|---------|-----|------------------|-----------|
|            | d     | B  | $r_s$<br>min | $C_1$<br>max | $d_1$<br>≈ | $d_2$<br>max | G         | $d_k$ | h   | $l_1$<br>min | $l_2$<br>max | 动       | 静   |                  |           |
| K(JK)系列    |       |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              |         |     |                  |           |
| SAJK5C     | 5     | 8  | 0.3          | 7.5          | 7.7        | 18           | M5        | 11.1  | 33  | 19           | 42           | 3.6     | 3.9 | 4                | 0.013     |
| SAJK6C     | 6     | 9  | 0.3          | 7.5          | 8.9        | 20           | M6        | 12.7  | 36  | 21           | 46           | 4.7     | 5.2 | 9                | 0.015     |
| SAJK8C     | 8     | 12 | 0.3          | 9.5          | 10.3       | 24           | M8        | 15.8  | 42  | 25           | 54           | 7.6     | 8.2 | 12               | 0.034     |
| SAJK10C    | 10    | 14 | 0.6          | 11.5         | 12.9       | 30           | M10       | 19    | 48  | 28           | 63           | 12      | 15  | 10               | 0.071     |
| SAJK12C    | 12    | 16 | 0.6          | 12.5         | 15.4       | 34           | M12       | 22.2  | 54  | 32           | 71           | 14      | 19  | 12               | 0.11      |
| SAJK14C    | 14    | 19 | 0.6          | 14.5         | 16.8       | 38           | M14       | 25.4  | 60  | 36           | 79           | 19      | 24  | 14               | 0.13      |
| SAJK16C    | 16    | 21 | 0.6          | 15.5         | 19.3       | 42           | M16       | 28.5  | 66  | 37           | 87           | 23      | 29  | 14               | 0.22      |
| SAJK18C    | 18    | 23 | 0.6          | 17.5         | 21.8       | 46           | M18 × 1.5 | 31.7  | 72  | 41           | 95           | 29      | 34  | 13               | 0.29      |
| SAJK20C    | 20    | 25 | 0.6          | 18.5         | 24.3       | 50           | M20 × 1.5 | 34.9  | 78  | 45           | 103          | 34      | 40  | 14               | 0.36      |
| SAJK22C    | 22    | 28 | 0.6          | 21           | 25.8       | 56           | M22 × 1.5 | 38.1  | 84  | 48           | 112          | 42      | 50  | 14               | 0.49      |
| SAJK25C    | 25    | 31 | 0.6          | 23           | 29.5       | 60           | M24 × 2   | 42.8  | 94  | 55           | 124          | 52      | 57  | 14               | 0.65      |
| SAJK30C    | 30    | 37 | 0.6          | 27           | 34.8       | 70           | M30 × 2   | 50.8  | 110 | 66           | 145          | 73      | 77  | 15               | 1.1       |
| E 系列       |       |    |              |              |            |              |           |       |     |              |              |         |     |                  |           |
| SA5C       | 5     | 6  | 0.3          | 4.5          | 7          | 21           | M5        | 10    | 36  | 16           | 46.5         | 3.6     | 3.9 | 13               | 0.011     |
| SA6C       | 6     | 6  | 0.3          | 4.5          | 8          | 21           | M6        | 10    | 36  | 16           | 46.5         | 3.6     | 5.5 | 13               | 0.013     |
| SA8C       | 8     | 8  | 0.3          | 6.5          | 10         | 24           | M8        | 13    | 42  | 21           | 54           | 5.8     | 10  | 15               | 0.026     |
| SA10C      | 10    | 9  | 0.3          | 7.5          | 13         | 29           | M10       | 16    | 48  | 26           | 62.5         | 8.6     | 16  | 12               | 0.044     |
| SA12C      | 12    | 10 | 0.3          | 8.5          | 15         | 34           | M12       | 18    | 54  | 28           | 71           | 11      | 23  | 10               | 0.066     |
| SA15C      | 15    | 12 | 0.3          | 10.5         | 18         | 40           | M14       | 22    | 63  | 34           | 83           | 18      | 32  | 8                | 0.12      |
| SA17C      | 17    | 14 | 0.3          | 11.5         | 20         | 46           | M16       | 25    | 69  | 36           | 92           | 22      | 44  | 10               | 0.17      |
| SA20C      | 20    | 16 | 0.3          | 13.5         | 24         | 53           | M20 × 1.5 | 29    | 78  | 43           | 104.5        | 31      | 60  | 9                | 0.28      |
| SA25C      | 25    | 20 | 0.6          | 18           | 29         | 64           | M24 × 2   | 35    | 94  | 53           | 126          | 51      | 83  | 7                | 0.51      |
| SA30C      | 30    | 22 | 0.6          | 20           | 34         | 73           | M30 × 2   | 40    | 110 | 65           | 146.5        | 65      | 110 | 6                | 0.84      |
| SA35ET-2RS | 35    | 25 | 0.6          | 22           | 39         | 82           | M36 × 3   | 47    | 140 | 82           | 181          | 112     | 146 | 6                | 1.4       |
| SA40ET-2RS | 40    | 28 | 0.6          | 24           | 45         | 92           | M39 × 3   | 53    | 150 | 86           | 196          | 140     | 180 | 7                | 1.8       |
| SA45ET-2RS | 45    | 32 | 0.6          | 28           | 50         | 102          | M42 × 3   | 60    | 163 | 92           | 214          | 180     | 240 | 7                | 2.5       |
| SA50ET-2RS | 50    | 35 | 0.6          | 31           | 55         | 112          | M45 × 3   | 66    | 185 | 104          | 241          | 220     | 290 | 6                | 3.6       |
| SA60ET-2RS | 60    | 44 | 1.0          | 39           | 66         | 135          | M52 × 3   | 80    | 210 | 115          | 277.5        | 345     | 450 | 6                | 5.7       |
| SA70ET-2RS | 70    | 49 | 1.0          | 43           | 77         | 160          | M56 × 4   | 92    | 235 | 125          | 315          | 440     | 610 | 6                | 7.9       |
| SA80ET-2RS | 80    | 55 | 1.0          | 48           | 88         | 180          | M64 × 4   | 105   | 270 | 140          | 360          | 567     | 750 | 6                | 12        |

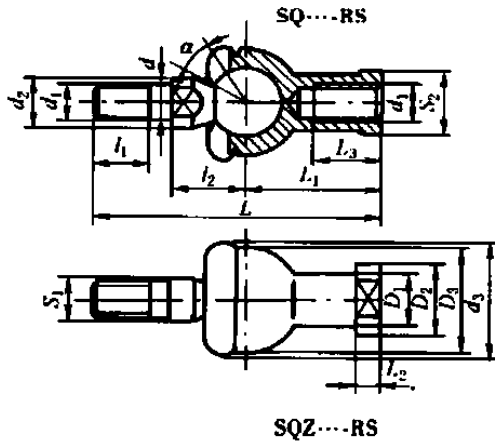
注：1. 若是左旋螺纹，轴承型号和螺纹标记需加“L”和“左”，例如：SALJK10C M10左-6g，SAL35ET-2RS M36×3左-6g。

2. 表中K、E系列的 $d_2$ 、 $l_2$ 以及K系列的 $r_s$ 、 $\alpha$ 尺寸与GB/T 9161—2001规定的尺寸稍有差别，选用时与生产厂家联系。

弯杆形和直杆形球头杆端关节轴承



球头座附有带内螺纹的“L”向伸出杆，用锌基合金制造，螺纹有左、右旋之分。



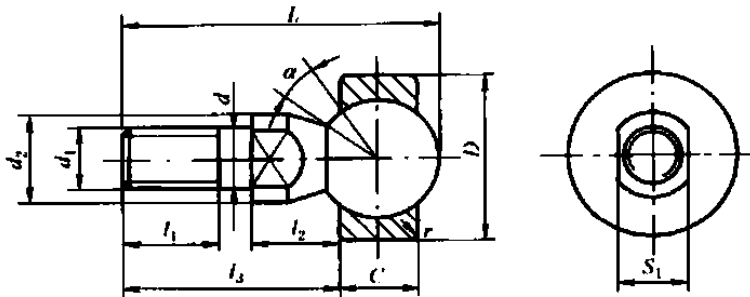
球头座附有带内螺纹的轴向伸出杆，螺纹有左、右旋之分，用锌基合金制造。

表 7-1-77

| 轴承型号     | 尺寸 /mm |                |                       |                       |          |                       |                |                       |                |          |                |                       |                       |                       |                       |                       |                | 额定静<br>载荷<br>/kN | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|----------|--------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|----------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|------------------|------------------|-----------|
|          | d      | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub><br>min | d <sub>3</sub><br>max | l<br>max | l <sub>1</sub><br>min | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub><br>max | S <sub>1</sub> | L<br>max | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub><br>max | L <sub>3</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | D <sub>2</sub><br>max | D <sub>3</sub><br>max | S <sub>2</sub> |                  |                  |           |
| SQ5-RS   | 5      | M5             | 9                     | 19                    | 29       | 8                     | 10             | 21                    | 7              | 35       | 27             | 4                     | 14                    | 9                     | 11                    | 16                    | 9              | 2.2              | 25               | 0.026     |
| SQ6-RS   | 6      | M6             | 10                    | 20                    | 35.5     | 11                    | 11             | 26                    | 8              | 40       | 30             | 5                     | 14                    | 10                    | 13                    | 19                    | 11             | 3.5              | 25               | 0.039     |
| SQ8-RS   | 8      | M8             | 12                    | 24                    | 42.5     | 12                    | 14             | 31                    | 10             | 48       | 36             | 5                     | 17                    | 12.5                  | 16                    | 23                    | 14             | 6.6              | 25               | 0.068     |
| SQ10-RS  | 10     | M10 × 1.25     | 14                    | 30                    | 50.5     | 15                    | 17             | 37                    | 11             | 57       | 43             | 6.5                   | 21                    | 15                    | 19                    | 27                    | 17             | 10               | 25               | 0.112     |
| SQ12-RS  | 12     | M12 × 1.25     | 17                    | 32                    | 57.5     | 17                    | 19             | 42                    | 15             | 66       | 50             | 6.5                   | 25                    | 17.5                  | 22                    | 31                    | 19             | 16               | 25               | 0.164     |
| SQ14-RS  | 14     | M14 × 1.5      | 19                    | 38                    | 73.5     | 22                    | 21.5           | 56                    | 17             | 75       | 57             | 8                     | 26                    | 20                    | 25                    | 35                    | 22             | 19               | 25               | 0.254     |
| SQ16-RS  | 16     | M16 × 1.5      | 22                    | 44                    | 79.5     | 23                    | 23.5           | 60                    | 19             | 84       | 64             | 8                     | 32                    | 22                    | 27                    | 39                    | 22             | 6                | 20               | 0.336     |
| SQ18-RS  | 18     | M18 × 1.5      | 23                    | 45                    | 90       | 25                    | 26.5           | 68                    | 20             | 93       | 71             | 10                    | 34                    | 25                    | 31                    | 44                    | 27             | 3                | 20               | 0.464     |
| SQ20-RS  | 20     | M20 × 1.5      | 27                    | 50                    | 90       | 25                    | 27             | 68                    | 24             | 99       | 77             | 10                    | 35                    | 27.5                  | 34                    | 44                    | 30             | 45               | 20               | 0.538     |
| SQ22-RS  | 22     | M22 × 1.5      | 27                    | 52                    | 95       | 26                    | 28             | 70                    | 24             | 109      | 84             | 12                    | 41                    | 30                    | 37                    | 50                    | 32             | 48               | 16               | 0.713     |
| SQZ5-RS  | 5      | M5             | 9                     | 20                    |          | 8                     | 11             |                       | 7              | 46       | 24             | 4                     | 12                    | 9                     | 11                    | 17                    | 9              | 2.8              | 15               | 0.025     |
| SQZ6-RS  | 6      | M6             | 10                    | 20                    |          | 11                    | 12.2           |                       | 8              | 55.2     | 28             | 5                     | 15                    | 10                    | 13                    | 20                    | 11             | 3.7              | 15               | 0.041     |
| SQZ8-RS  | 8      | M8             | 12                    | 24                    |          | 12                    | 16             |                       | 10             | 65       | 32             | 5                     | 16                    | 12.5                  | 16                    | 24                    | 14             | 5.8              | 15               | 0.075     |
| SQZ10-RS | 10     | M10 × 1.25     | 14                    | 30                    |          | 15                    | 19.5           |                       | 11             | 74.5     | 35             | 6.5                   | 18                    | 15                    | 19                    | 28                    | 17             | 8.4              | 15               | 0.12      |
| SQZ12-RS | 12     | M12 × 1.25     | 17                    | 32                    |          | 17                    | 21             |                       | 15             | 84       | 40             | 6.5                   | 20                    | 17.5                  | 22                    | 32                    | 19             | 11               | 15               | 0.18      |
| SQZ14-RS | 14     | M14 × 1.5      | 19                    | 38                    |          | 22                    | 23.5           |                       | 17             | 103      | 45             | 8                     | 25                    | 20                    | 25                    | 36                    | 22             | 15               | 11               | 0.27      |
| SQZ16-RS | 16     | M16 × 1.5      | 22                    | 44                    |          | 23                    | 25.5           |                       | 19             | 112      | 50             | 8                     | 27                    | 22                    | 27                    | 40                    | 22             | 15               | 11               | 0.36      |
| SQZ18-RS | 18     | M18 × 1.5      | 23                    | 45                    |          | 25                    | 31             |                       | 20             | 130.5    | 58             | 10                    | 32                    | 25                    | 31                    | 45                    | 27             | 19               | 11               | 0.54      |
| SQZ20-RS | 20     | M20 × 1.5      | 27                    | 50                    |          | 25                    | 29             |                       | 24             | 133      | 63             | 10                    | 38                    | 27.5                  | 34                    | 45                    | 30             | 19               | 7.5              | 0.57      |
| SQZ22-RS | 22     | M22 × 1.5      | 27                    | 52                    |          | 26                    | 33             |                       | 24             | 145      | 70             | 12                    | 43                    | 30                    | 37                    | 50                    | 32             | 23               | 7.5              | 0.76      |

注：球头座杆螺纹也可为左旋，若是左旋，轴承型号需加“L”，螺纹标记应加“左”。例如：SQ16-RS M6 左-6H，不带密封罩产品型号为SQ...；SQZ15-RS M5 左-6H，不带密封罩产品型号为SQZ...。

## 单杆形球头杆端关节轴承



球头座为一向心关节轴承外圈，用锌基合金制造。

表 7-1-78

| 轴承型号  | 尺寸 /mm |                |                       |                       |                |                       |          |                |      |    |          | 额定静<br>载荷<br>/kN | $\alpha$<br>/(°) | 质量<br>/kg |
|-------|--------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------|----------------|------|----|----------|------------------|------------------|-----------|
|       | d      | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub><br>min | l <sub>1</sub><br>min | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub><br>max | L<br>max | S <sub>1</sub> | C    | D  | r<br>min |                  |                  |           |
| SQD5  | 5      | M5             | 9                     | 8                     | 8              | 19                    | 27.5     | 7              | 6    | 16 | 0.3      | 2.0              | 25               | 0.014     |
| SQD6  | 6      | M6             | 10                    | 11                    | 8.8            | 23.8                  | 33.5     | 8              | 6.75 | 18 | 0.3      | 3.2              | 25               | 0.021     |
| SQD8  | 8      | M8             | 12                    | 12                    | 11.6           | 28.6                  | 41       | 10             | 9    | 22 | 0.3      | 5.7              | 25               | 0.042     |
| SQD10 | 10     | M10 × 1.25     | 14                    | 15                    | 14.2           | 34.2                  | 49       | 11             | 10.5 | 26 | 0.3      | 9.2              | 25               | 0.067     |
| SQD12 | 12     | M12 × 1.25     | 17                    | 17                    | 15.1           | 38.1                  | 55.1     | 15             | 12   | 30 | 0.5      | 14               | 25               | 0.108     |
| SQD14 | 14     | M14 × 1.5      | 19                    | 22                    | 16.8           | 51.3                  | 70.7     | 17             | 13.5 | 34 | 0.5      | 19               | 20               | 0.167     |
| SQD16 | 16     | M16 × 1.5      | 22                    | 23                    | 18             | 54.5                  | 76.3     | 19             | 15   | 38 | 0.5      | 26               | 20               | 0.238     |

## 3.11 自润滑轴承

## 3.11.1 自润滑镶嵌轴承

自润滑轴承是在金属基体上均匀地镀入固体润滑剂，可实现不需加油的自润滑，但初次使用需抹上润滑脂。自润滑轴承特别适用于：为避免污染而不能加油或处于封闭性结构内而不易加油的场合；往复、摇摆运动，频繁启动、制动，重载低速运转，微量滑动以及处于水中或腐蚀性液体中难以形成润滑油膜的场合；作业环境恶劣，注油润滑效果难以发挥的场合。具有耐高温、承重载、抗冲击、防腐蚀的特点。

表 7-1-79

ZRH 镶嵌轴承主要性能参数

| 种类                              | ZRHQ<br>(基体 ZCuSn5Pb5Zn5) |             | ZRHH<br>(基体 ZCuZn25Al6Fe3Mn3) |             | ZRHT<br>(基体 HT200) |             |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|                                 | 不加油                       | 定期供脂        | 不加油                           | 定期供脂        | 不加油                | 定期供脂        |
| 允许极限载荷/MPa                      | 15                        | 15          | 25                            | 25          | 5                  | 8           |
| 允许速度/m·min <sup>-1</sup>        | 25                        | 150         | 15                            | 50          | 15                 | 96          |
| 允许 pv 值/MPa·m·min <sup>-1</sup> | 60                        | 100         | 100                           | 150         | 40                 | 80          |
| 工作温度/°C                         | 400                       |             | 250                           |             | 300                |             |
| 摩擦因数 $\mu$                      | 0.08 ~ 0.25               | 0.08 ~ 0.20 | 0.08 ~ 0.25                   | 0.08 ~ 0.20 | 0.08 ~ 0.25        | 0.06 ~ 0.20 |
| 适用范围                            | 中载低速                      |             | 通用                            |             | 低载、价廉              |             |

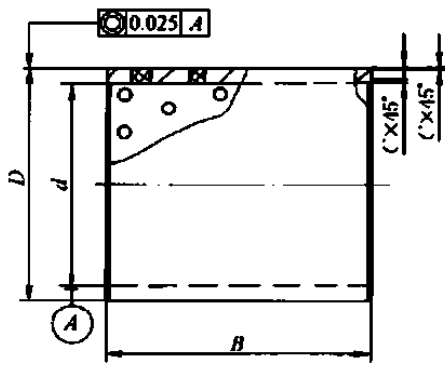
注：1. 订货时说明基体种类。结构型式分 WQZ、WQZD、WQPA 型和 WQPB 型。

2. 生产厂为武汉油缸厂自润滑分厂。

表 7-1-80

WQZ 整体式镶嵌轴承尺寸

mm



标记示例:整体式镶嵌轴承 WQZ030

| 代号      | d<br>(H7 或 H8) | D   | B<br>(h12) | C | 质量/kg |
|---------|----------------|-----|------------|---|-------|
| WQZ 030 | 30             | 38  | 50         | 1 | 0.190 |
| WQZ 035 | 35             | 45  | 55         | 1 | 0.308 |
| WQZ 040 | 40             | 50  | 60         | 1 | 0.378 |
| WQZ 045 | 45             | 55  | 70         | 1 | 0.490 |
| WQZ 050 | 50             | 60  | 75         | 1 | 0.578 |
| WQZ 060 | 60             | 70  | 80         | 2 | 0.728 |
| WQZ 070 | 70             | 85  | 100        | 2 | 1.628 |
| WQZ 080 | 80             | 95  | 100        | 2 | 1.838 |
| WQZ 090 | 90             | 105 | 120        | 2 | 2.457 |
| WQZ 100 | 100            | 115 | 120        | 2 | 2.709 |
| WQZ 110 | 110            | 125 | 140        | 2 | 3.455 |
| WQZ 120 | 120            | 135 | 150        | 2 | 4.016 |
| WQZ 140 | 140            | 160 | 170        | 2 | 7.140 |

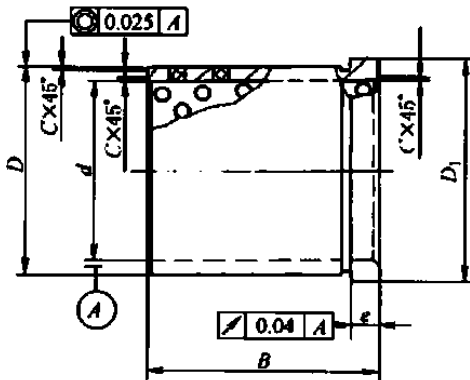
- 注: 1. 轴承座采用整体有衬正滑动轴承座 (摘自 JB/T 2560—1991)。  
 2. 与外径 D 相配的座孔偏差为 H7。  
 3. 轴承孔与轴颈间的间隙参考值 (包括 WQZD、WQP) 如下。

|     |               | mm          |             |             |             |             |             |
|-----|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 轴 径 |               | 50          | 100         | 150         | 200         | 250         | 300         |
| 间 隙 | 常温            | 0.15 ~ 0.20 | 0.16 ~ 0.25 | 0.20 ~ 0.30 | 0.25 ~ 0.45 | 0.27 ~ 0.50 | 0.30 ~ 0.55 |
|     | 高温 250 ~ 400℃ | 0.17 ~ 0.23 | 0.35 ~ 0.45 | 0.42 ~ 0.56 | 0.50 ~ 0.60 | 0.52 ~ 0.65 | 0.60 ~ 0.75 |

表 7-1-81

WQZD 带挡边整体式镶嵌轴承尺寸

mm



标记示例:带挡边整体式镶嵌轴承 WQZD030

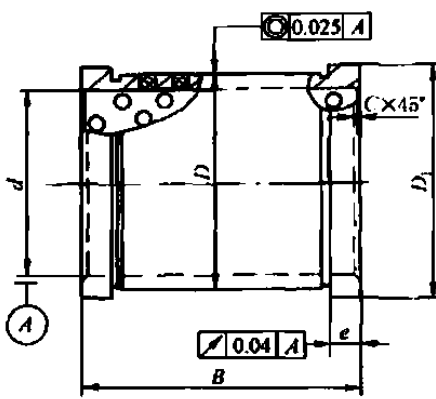
| 代号       | d<br>(H7 或 H8) | D   | D <sub>1</sub><br>(d11) | B<br>(h12) | e    | C | 质量<br>/kg |
|----------|----------------|-----|-------------------------|------------|------|---|-----------|
| WQZD 030 | 30             | 38  | 48                      | 34         | 6    | 1 | 0.1656    |
| WQZD 035 | 35             | 45  | 55                      | 45         | 6.5  | 1 | 0.2975    |
| WQZD 040 | 40             | 50  | 60                      | 50         | 7.5  | 1 | 0.3728    |
| WQZD 045 | 45             | 55  | 65                      | 55         | 7.5  | 1 | 0.4480    |
| WQZD 050 | 50             | 60  | 70                      | 60         | 7.5  | 1 | 0.5302    |
| WQZD 060 | 60             | 70  | 80                      | 70         | 10   | 2 | 0.7420    |
| WQZD 070 | 70             | 85  | 95                      | 80         | 10   | 2 | 1.428     |
| WQZD 080 | 80             | 95  | 110                     | 95         | 12.5 | 2 | 2.015     |
| WQZD 090 | 90             | 105 | 120                     | 105        | 12.5 | 2 | 2.445     |
| WQZD 100 | 100            | 115 | 130                     | 115        | 12.5 | 2 | 2.918     |
| WQZD 110 | 110            | 125 | 140                     | 125        | 12.5 | 2 | 3.432     |
| WQZD 120 | 120            | 135 | 150                     | 140        | 15   | 2 | 4.197     |
| WQZD 140 | 140            | 160 | 175                     | 160        | 20   | 2 | 7.424     |
| WQZD 160 | 160            | 180 | 200                     | 180        | 20   | 2 | 9.632     |

- 注: 1. 轴承采用整体有衬正滑动轴承座 (摘自 JB/T 2560—1991)。  
 2. 与外径相配座孔的偏差为 H7。

表 7-1-82

WQP 剖分式镶嵌轴承 A 型尺寸

mm



标记示例: 剖分式镶嵌轴承 WQP030 A 型

| 代号      | d<br>(H7 或 H8) | D   | D <sub>1</sub><br>(d11) | B<br>(h12) | e    | C | 质量<br>/kg |
|---------|----------------|-----|-------------------------|------------|------|---|-----------|
| WQP 030 | 30             | 38  | 48                      | 34         | 6    | 1 | 0.201     |
| WQP 035 | 35             | 45  | 55                      | 45         | 6.5  | 1 | 0.343     |
| WQP 040 | 40             | 50  | 60                      | 50         | 7.5  | 1 | 0.406     |
| WQP 045 | 45             | 55  | 65                      | 55         | 7.5  | 1 | 0.511     |
| WQP 050 | 50             | 60  | 70                      | 60         | 7.5  | 1 | 0.598     |
| WQP 060 | 60             | 70  | 80                      | 70         | 10   | 2 | 0.847     |
| WQP 070 | 70             | 85  | 95                      | 80         | 10   | 2 | 1.554     |
| WQP 080 | 80             | 95  | 110                     | 95         | 12.5 | 2 | 2.284     |
| WQP 090 | 90             | 105 | 120                     | 105        | 12.5 | 2 | 2.741     |
| WQP 100 | 100            | 115 | 130                     | 115        | 12.5 | 2 | 3.239     |
| WQP 110 | 110            | 125 | 140                     | 125        | 12.5 | 2 | 3.780     |
| WQP 120 | 120            | 135 | 150                     | 140        | 15   | 2 | 4.646     |
| WQP 140 | 140            | 160 | 175                     | 160        | 20   | 2 | 8.127     |
| WQP 160 | 160            | 180 | 200                     | 180        | 20   | 2 | 10.696    |

- 注: 1. A 型轴承采用对开式二螺柱正滑动轴承座 (摘自 JB/T 2561—1991)。  
 2. B 型采用对开式四螺柱正滑动轴承座 (摘自 JB/T 2562—1991) 或对开式四螺柱斜滑动轴承座 (摘自 JB/T 2563—1991)。  
 B 型尺寸见生产厂样本。  
 3. 与外径相配座孔偏差为 H7。

表 7-1-83

JHG 镶嵌轴承性能参数

| 型号   | 基体材料                | 极限动<br>载荷<br>/MPa | 最高滑动<br>速度<br>/m·s <sup>-1</sup><br>自润滑 | 极限 pv 值<br>/MPa·m·<br>s <sup>-1</sup><br>自润滑 | 适用温度<br>范围/℃ | 硬度<br>HB | 摩擦因数<br>μ  | 适用范围  |
|------|---------------------|-------------------|---|--|--------------|----------|------------|---|
| JHG1 | 铝黄铜                 | 95                | 0.4                                     | 1.4  | <300         | >200     | 0.06 ~ 0.2 | 适用于高载荷、低速、耐腐蚀、耐磨损的部位,如桥梁支承板、橡胶模具、塑料模具中的耐磨滑板、滑块、导向套管、轴承等   |
| JHG2 | 铝青铜                 | 50                | 0.2                                     | 1.0  | <300         | >160     |            | 适用于较高载荷、低速,在大气、淡水、海水中均有优良的耐腐蚀性。如船舶、码头机械、海洋机械等需耐腐蚀的滑板、轴承等  |
| JHG3 | 锡青铜<br>ZCuSn5Zn5Pb5 | 40                | 0.4                                     | 0.6  | <280         | >60      |            | 适用于较高载荷、中等滑动速度下工作的耐磨、耐腐蚀零件,如轴承、滑板、滑块等                     |
| JHG4 | 铸铁<br>HT250         | 60                | 0.5                                     | 0.8  | <400         | >180     |            | 具有较好的耐热性和良好的减振性,适用于高的载荷,如支承板、耐磨滑板、滑块、轴承等                  |
| JHG5 | 不锈钢<br>SUS304       | 70                | 0.2                                     | 0.6  | <400         | >150     |            | 具有良好的耐腐蚀性能,主要用于耐腐蚀要求较高的部位,如食品加工、化学和印染工业以及一般机械制造中滑板、滑块、轴承等 |
| JHG6 | 结构钢<br>S45C         | 95                | 0.2                                     | 1.0  | <350         | >40HRC   |            | 适用于高的载荷,有较高强度、塑性和韧性。常用于耐磨滑板、滑块、轴承等                        |
| JHG7 | 轴承钢<br>GCr15        | 240               | 0.1                                     | 1.0  | <350         | >60HRC   |            | 适用于高载荷、高强度的重型机械中支承轴承、耐磨滑板、滑块等                             |

- 注: 1. 订货时说明基体材料。  
 2. 初次使用应抹润滑脂,由产品厂方提供自制润滑脂。  
 3. 生产厂为北京市朝阳区建华无油润滑轴承厂。

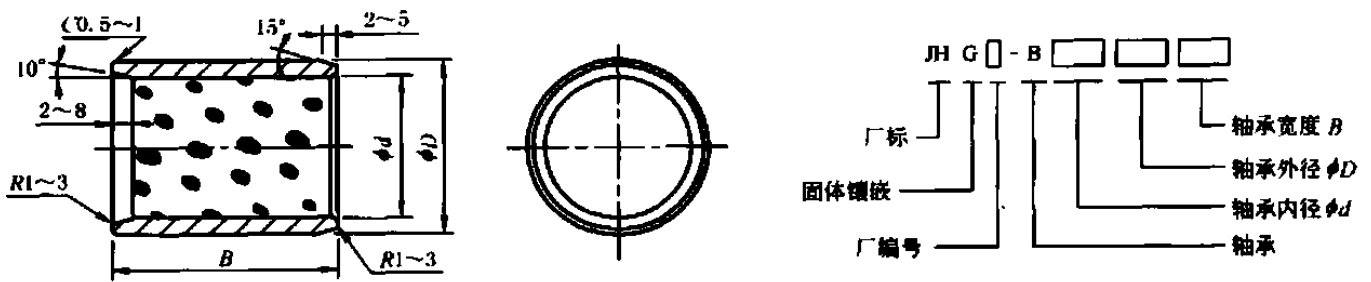


表 7-1-84

JHG 镶嵌轴承尺寸

mm

| 轴 承        |        | 推荐轴颈及轴承座孔 |          |     | 轴承宽度 $B = \begin{smallmatrix} 0.1 \\ 0.3 \end{smallmatrix}$ |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|--------|-----------|----------|-----|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|--|
| 内径 $d(F7)$ | 外径 $D$ | 轴颈直径      | 座孔直径(H7) |     | 10  | 12     | 15  | 16  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 100 | 120 | 130 | 140 | 150 |     |   |   |   |   |   |   |  |
|            |        |           |          |     | JHG   | JHG    | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG | JHG |   |   |   |   |   |   |  |
| 12         | +0.034 | 18        | 12       | 18  | +0.018  | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 13         |        | 19        | 13       | 19  | 0   | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 14         |        | 20        | 14       | 20  |   | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 15         |        | +0.016    | 21       | 15  | 21  | +0.021 | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 16         | 0      | 22        | 16       | 22  | 0   | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 18         |        | 24        | 18       | 24  |   |        | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 20         |        | 28        | 20       | 28  |   |        |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 20         |        | +0.041    | 30       | 20  | 30  |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 25         | +0.020 | 33        | 25       | 33  |   |        |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 25         |        | 35        | 25       | 35  |   |        |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 30         |        | 38        | 30       | 38  | +0.025  |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 30         |        | 40        | 30       | 40  | 0   |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 35         | 0      | 44        | 35       | 44  |   |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 35         |        | 45        | 35       | 45  |   |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 40         |        | 50        | 40       | 50  |   |        |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 40         |        | +0.050    | 55       | 40  | 55  |        |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 45         | +0.025 | 56        | 45       | 56  |   |        |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 45         |        | 60        | 45       | 60  |   |        |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 50         |        | 60        | 50       | 60  |   |        |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 50         |        | 62        | 50       | 62  | +0.030  |        |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 50         | 0      | 65        | 50       | 65  | 0   |        |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 55         |        | 70        | 55       | 70  |   |        |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 60         |        | 74        | 60       | 74  |   |        |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 60         |        | 75        | 60       | 75  |   |        |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 63         | +0.060 | 75        | 63       | 75  |   |        |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 65         |        | 80        | 65       | 80  |   |        |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 65         |        | 85        | 65       | 85  |   |        |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 70         |        | +0.030    | 85       | 70  | 85  |        |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 70         | 0      | 90        | 70       | 90  |   |        |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 75         |        | 90        | 75       | 95  | +0.035  |        |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 75         |        | 95        | 75       | 95  | 0   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 80         |        | 96        | 80       | 96  |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |   |   |   |   |   |   |  |
| 80         | +0.040 | 100       | 80       | 100 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 90         |        | 110       | 90       | 110 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |   |   |   |   |   |   |  |
| 100        |        | +0.071    | 120      | 100 | 120   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |   |   |   |   |   |   |  |
| 110        |        | +0.036    | 130      | 110 | 130   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |   |   |   |   |   |  |
| 120        | 140    |           | 120      | 140 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |   |   |   |   |   |  |
| 125        | 145    |           | 125      | 145 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● |   |   |   |   |  |
| 130        | +0.083 |           | 150      | 130 | 150   | 0      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ● |   |   |   |  |
| 140        | +0.043 | 160       | 140      | 160 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ● |   |   |   |  |
| 150        |        | 170       | 150      | 170 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ● | ● |   |   |  |
| 150        |        | 170       | 150      | 170 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ● | ● | ● | ● | ● |   |  |
| 160        |        | 180       | 160      | 180 |   |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ● | ● | ● | ● |  |

注：1. 轴颈、轴承外径的推荐公差为，对于重载荷，轴颈 d8，外径 p7；对于轻载荷，轴颈 e7，外径 m6；对于精密配合，轴颈 f7，外径 m6。

2. 未列出的规格尺寸，可按用户要求定制。

3. JHG 固体镶嵌除轴套制品外，还可制成减磨止推垫圈、翻边轴套、内外球型轴承、滑板、导轨板等。可与生产厂家联系。

### 3.11.2 粉末冶金轴承（含油轴承）（摘自 GB/T 2688—1981、GB/T 18323—2001）

#### 粉末冶金轴承（含油轴承）

粉末冶金轴承是金属粉末和其他减摩材料粉末压制、烧结、整形和浸油而成的，具有多孔性结构，在热油中浸润后，孔隙间充满润滑油，工作时由于轴颈转动的抽吸作用和摩擦发热，使金属与油受热膨胀，把油挤出孔隙，进入摩擦表面起润滑作用，轴承冷却后，油又被吸回孔隙中。粉末冶金轴承可在较长时间内不需添加润滑油。粉末冶金轴承孔隙率愈高，储油愈多，但孔隙愈多，其强度愈低。这类轴承常处于混合润滑状态，有时也能形成薄膜润滑，常用于补充润滑油困难和轻载荷与低速的情况。如润滑条件具备也可代替铜轴承在重载荷和高速度下工作。根据不同的工作条件，选用不同含油率的粉末冶金轴承。含油率大时，可在无补充润滑油和低载荷下应用；含油率小时，可在重载荷和高速度下应用。含石墨的粉末冶金轴承，因石墨本身有润滑性，可提高轴承的安全性，其缺点是强度较低。在无锈蚀情况下，可考虑选用价廉、强度较高的铁基粉末冶金轴承，但相配合的轴颈硬度应适当提高（铁基轴承可加防锈剂）。

表 7-1-85 粉末冶金轴承、化学成分和物理力学性能（摘自 GB/T 2688—1981）

| 类别     | 合金成分    | 牌号标记     | 化学成分/%    |           |         |      |      |     |      |         | 物理力学性能                   |          |             |          |        |
|--------|---------|----------|-----------|-----------|---------|------|------|-----|------|---------|--------------------------|----------|-------------|----------|--------|
|        |         |          | Fe        | C 化合      | C 总     | Cu   | Sn   | Zn  | Pb   | 其他      | 含油密度 /g·cm <sup>-3</sup> | 含油率/%    | 径向压溃强度 /MPa | 表面硬度 HBS |        |
| 铁基     | 铁       | FZ1160   | 余         | <0.25     | <0.5    | —    | —    | —   | —    | —       | <3                       | 5.7~6.2  | ≥18         | >200     | 30~70  |
|        |         | FZ1165   |           |           |         |      |      |     |      |         |                          | >6.2~6.6 | ≥12         | >250     | 40~80  |
|        | 铁-碳     | FZ1260   | 余         | 0.25~0.60 | <1.0    | —    | —    | —   | —    | —       | <3                       | 5.7~6.2  | ≥18         | >250     | 50~100 |
|        |         | FZ1265   |           |           |         |      |      |     |      |         |                          | >6.2~6.6 | ≥12         | >300     | 60~110 |
| 铁-碳-铜  | FZ1360  | 余        | 0.25~0.60 | <1.0      | 2~5     | —    | —    | —   | —    | <3      | 5.7~6.2                  | ≥18      | >350        | 60~116   |        |
|        |         |          |           |           |         |      |      |     |      |         | FZ1365                   | >6.2~6.6 | ≥12         | >400     | 70~120 |
| 铁-铜    | FZ1460  | 余        | —         | —         | 18~22   | —    | —    | —   | —    | <3      | 5.8~6.3                  | ≥18      | >300        | 50~100   |        |
|        |         |          |           |           |         |      |      |     |      |         | FZ1465                   | >6.3~6.7 | ≥12         | >350     | 60~110 |
| 铜基     | 铜-锡-锌-铅 | FZ2170   | <0.5      | —         | 0.5~2.0 | 余    | 5~7  | 5~7 | 2~4  | <1.5    | 6.6~7.2                  | ≥18      | >150        | 20~50    |        |
|        |         | FZ2175   |           |           |         |      |      |     |      |         | >7.2~7.8                 | ≥12      | >200        | 30~60    |        |
|        | 铜-锡     | FZ2265   | <0.5      | —         | 0.5~2.0 | 余    | 8~11 | —   | —    | <1.0    | 6.2~6.8                  | ≥18      | >150        | 25~55    |        |
| FZ2270 |         | >6.8~7.4 |           |           |         |      |      |     |      |         | ≥12                      | >200     | 35~65       |          |        |
| 铜-锡-铅  | FZ2365  | <0.5     | —         | 0.5~2.0   | 余       | 6~10 | <1   | 3~5 | <1.0 | 6.3~6.9 | ≥18                      | >150     | 20~50       |          |        |

注：1. 铁基各类轴承的化学成分中允许有 <1% 的硫。

2. 化合碳含量允许用金相法评定。

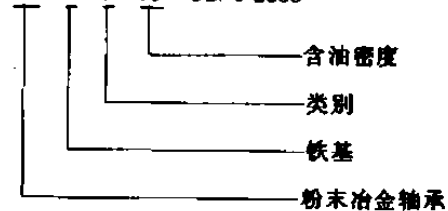
3. 铜基各类轴承化学成分中的总碳是指游离石墨。

4. 在同一个试件上三点硬度值的波动范围不许超过 15 个布氏单位。

5. 材料牌号标记示例：

铁基 I 类含油密度为 5.7~6.2g/cm<sup>3</sup> 的粉末冶金轴承材料标记：

FZ 1 1 60 GB/T 2688



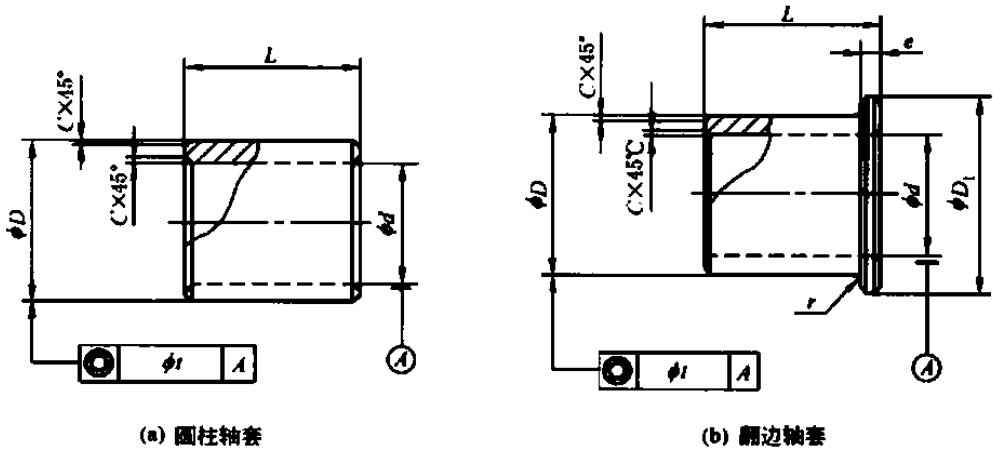
6. 轴承成品应浸渍润滑油，一般用 32 号 L-AN 润滑油（摘自 GB/T 443—1989）浸渍，铁基轴承允许加入防锈剂。

表 7-1-86 粉末冶金减摩材料的许用载荷和速度 (摘自 GB/T 2688—1981)

| 材料类别 | 许用载荷 $p_p$ /MPa(自润滑) |                                       |      |     |      |     |                     | $v \geq 1\text{m/s}$ 时 $(pv)_p$ /MPa·m·s <sup>-1</sup> | $v_p$ /m·s <sup>-1</sup> |      |                  |
|------|----------------------|---------------------------------------|------|-----|------|-----|---------------------|--|--------------------------|------|------------------|
|      | 慢而间断                 | $v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \leq$ |      |     |      |     |                     |  |                          |      |                  |
|      |                      | 0.05                                  | 0.25 | 0.5 | 0.67 | 1.0 | >60                 | 自润滑  | 适量补充润滑油                  | 润滑充分 | $p \leq 0.5$ MPa |
| 铁基   | 23                   | 22                                    | 13   | 3.2 | 2.1  | 1.6 | $p = \frac{105}{v}$ | 1.0  | 2.0                      | 4.0  | 3                |
| 钢基   | 22.5                 | 22                                    | 14   | 3.9 | 2.6  | 2.0 |                     | 1.75   | 3.5                      | —    | 4                |

注：轴承在不同速度下的允许载荷受启动与加载方式、润滑条件、装配水平、结构状况以及轴的材质与表面状态等许多因素影响。在假定钢轴经过磨削加工条件下，轴承允许载荷推荐值在设计选用时，应根据不同的使用条件，对允许载荷做必要的修正。

烧结轴套 (摘自 GB/T 18323—2001)



(a) 圆柱轴套

(b) 翻边轴套

表 7-1-87 烧结圆柱轴套和翻边轴套尺寸 (摘自 GB/T 18323—2001)

mm

| 内径 $d$ | 外径 $D$ | 图 a    |                  | 图 b    |                   |    |                 |     |               |          |
|--------|--------|--------|------------------|--------|-------------------|----|-----------------|-----|---------------|----------|
|        |        | 外径 $D$ | 长度 $L$<br>(js13) | 外径 $D$ | 翻边直径 $D_1$ (js13) |    | 翻边厚度 $e$ (js13) |     | 长度 $L$ (js13) |          |
|        |        |        |                  |        | 薄壁                | 常用 | 薄壁              | 常用  | 薄壁            | 常用       |
| 1      | 3      | —      | 1.2              |        | 5                 |    | 1               |     | 2             |          |
| 1.5    | 4      | —      | 1.2              |        | 6                 |    | 1               |     | 2             |          |
| 2      | 5      | —      | 2.3              |        | 8                 |    | 1.5             |     | 3             |          |
| 2.5    | 6      | —      | 3.3              |        | 9                 |    | 1.5             |     | 3             |          |
| 3      | 6      | 5      | 3.4              |        | 9                 |    | 1.5             |     | 4             |          |
| 4      | 8      | 7      | 3-4-6            |        | 12                |    | 2               |     | 3-4-6         |          |
| 5      | 9      | 8      | 4-5-8            |        | 13                |    | 2               |     | 4-5-8         |          |
| 6      | 10     | 9      | 4-6-10           |        | 14                |    | 2               |     | 4-6-10        |          |
| 7      | 11     | 10     | 5-8-10           |        | 15                |    | 2               |     | 5-8-10        |          |
| 8      | 12     | 11     | 6-8-12           |        | 16                |    | 2               |     | 6-8-12        |          |
| 9      | 14     | 12     | 6-10-14          |        | 19                |    | 2.5             |     | 6-10-14       |          |
| 10     | 16     | 14     | 8-10-16          | 14     | 22                | 18 | 3               | 2   | 8-10-16       | 8-10-16  |
| 12     | 18     | 16     | 8-12-20          | 16     | 24                | 20 | 3               | 2   | 8-12-20       | 8-12-20  |
| 14     | 20     | 18     | 10-14-20         | 18     | 26                | 22 | 3               | 2   | 10-14-20      | 10-14-20 |
| 15     | 21     | 19     | 10-15-25         | 19     | 27                | 23 | 3               | 2   | 10-15-25      | 10-15-25 |
| 16     | 22     | 20     | 12-16-25         | 20     | 28                | 24 | 3               | 2   | 12-16-25      | 12-16-25 |
| 18     | 24     | 22     | 12-18-30         | 22     | 30                | 26 | 3               | 2   | 12-18-30      | 12-18-30 |
| 20     | 26     | 25     | 15-20-25-30      | 25     | 32                | 30 | 3               | 2.5 | 15-20-25-30   | 15-20-25 |
| 22     | 28     | 27     | 15-20-25-30      | 27     | 34                | 32 | 3               | 2.5 | 15-20-25-30   | 15-20-25 |
| 25     | 32     | 30     | 20-25-30-35      | 30     | 39                | 35 | 3.5             | 2.5 | 20-25-30      | 20-25-30 |
| 28     | 36     | 33(34) | 20-25-30-40      |        | 44                |    | 4               |     | 20-25-30      |          |
| 30     | 38     | 35(36) | 20-25-30-40      |        | 46                |    | 4               |     | 20-25-30      |          |
| 32     | 40     | 38     | 20-25-30-40      |        | 48                |    | 4               |     | 20-25-30      |          |
| 35     | 45     | 41     | 25-35-40-50      |        | 55                |    | 5               |     | 25-35-40      |          |



续表

| 内径 $d$ | 外径 $D$ | 图 a    |                  | 图 b    |                   |    |                 |    |               |    |
|--------|--------|--------|------------------|--------|-------------------|----|-----------------|----|---------------|----|
|        |        | 外径 $D$ | 长度 $L$<br>(js13) | 外径 $D$ | 翻边直径 $D_1$ (js13) |    | 翻边厚度 $e$ (js13) |    | 长度 $L$ (js13) |    |
|        |        | 常用系列   |                  | 薄壁系列   | 薄壁                | 常用 | 薄壁              | 常用 | 薄壁            | 常用 |
| 38     | 48     | 44     | 25-35-45-55      |        | 58                |    | 5               |    | 25-35-45      |    |
| 40     | 50     | 46     | 30-40-50-60      |        | 60                |    | 5               |    | 30-40-50      |    |
| 42     | 52     | 48     | 30-40-50-60      |        | 62                |    | 5               |    | 30-40-50      |    |
| 45     | 55     | 51     | 35-45-55-65      |        | 65                |    | 5               |    | 35-45-55      |    |
| 48     | 58     | 55     | 35-50-70         |        | 68                |    | 5               |    | 35-50         |    |
| 50     | 60     | 58     | 35-50-70         |        | 70                |    | 5               |    | 35-50         |    |
| 55     | 65     | 63     | 40-55-70         |        | 75                |    | 5               |    | 40-55         |    |
| 60     | 72     | 68     | 50-60-70         |        | 84                |    | 6               |    | 50-60         |    |

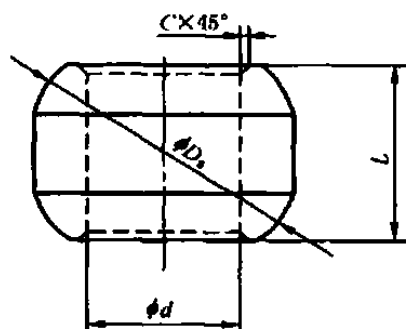
注：1. 内径从 20mm (含 20mm) 开始，长度  $L$  的最后一个值不能用于薄壁系列；括号内尺寸为第二系列。

2. 圆柱轴套和翻边轴套的尺寸  $C$  如下：当壁厚  $(D-d)/2$  分别为  $\leq 1$ 、1-2、2-3、3-4、4-5、 $> 5$  时，对应的尺寸  $C$  (最大值) 分别为 0.2、0.3、0.4、0.6、0.7、0.8。翻边轴套的尺寸  $r$  如下：当壁厚  $(D-d)/2$  分别为  $\leq 12$ 、12-30、 $> 30$  时，则对应的  $r$  (最大值) 分别为 0.3、0.6、0.8。

3. 装配前内、外径的公差范围如下： $D \leq 50\text{mm}$  时， $d$  为 F7 至 G7， $D$  为 r6 至 s7； $D > 50\text{mm}$  时， $d$  为 F8 至 G8， $D$  为 r7 至 s8。

4. 制造烧结轴套的材料应符合 GB/T 2688 的规定。

5. 生产厂为北京天桥粉末冶金有限责任公司。



球面轴套

内径  $d$  的公差：H7。

球面直径  $D_s$  的公差：h11。

轴承长度  $L$  的公差：js13。

轴承座直径的公差一般应为 H10，但这还要取决于装配的方法，如果要进行比较轻微的自调整，要优先使用比较松动的配合，建议使用 G10。

表 7-1-88

烧结球面轴套尺寸 (GB/T 18323—2001)

mm

| 内径 $d$ | 球面直径 $D_s$ | 长度 $L$ | 倒角 $C$ 最大值 |
|--------|------------|--------|------------|
| 1      | 3          | 2      | 0.3        |
| 1.5    | 4.5        | 3      |            |
| 2      | 5          | 3      |            |
| 2.5    | 6          | 4      |            |
| 3      | 8          | 6      |            |
| 4      | 10         | 8      | 0.5        |
| 5      | 12         | 9      |            |
| 6      | 14         | 10     |            |
| 7      | 16         | 11     |            |
| 8      | 16         | 11     |            |
| 9      | 18         | 12     |            |
| 10     | 20         | 13     |            |
| 10     | 22         | 14     |            |
| 12     | 22         | 15     |            |
| 14     | 24         | 17     |            |
| 15     | 27         | 20     |            |
| 16     | 28         | 20     |            |
| 18     | 30         | 20     |            |
| 20     | 36         | 25     |            |

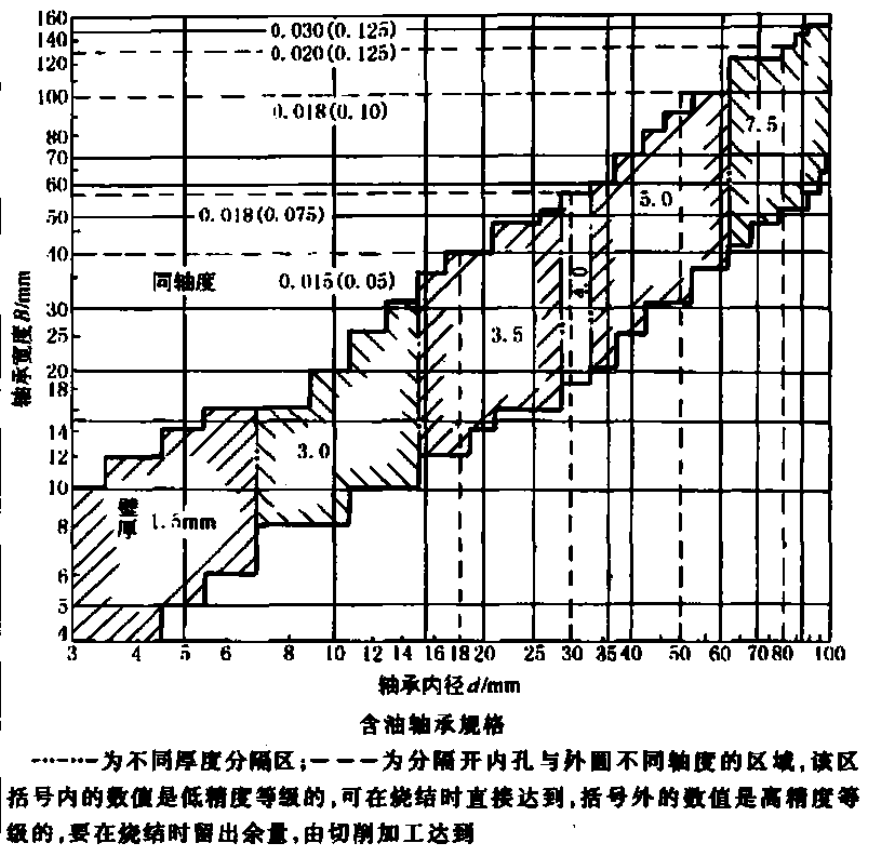
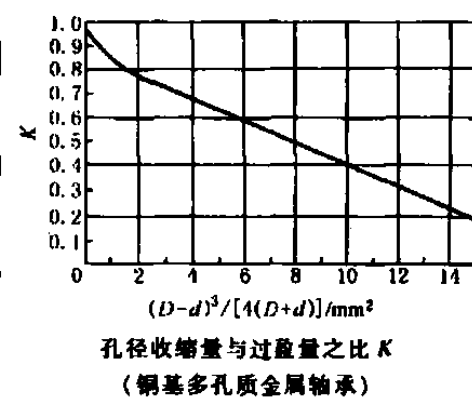
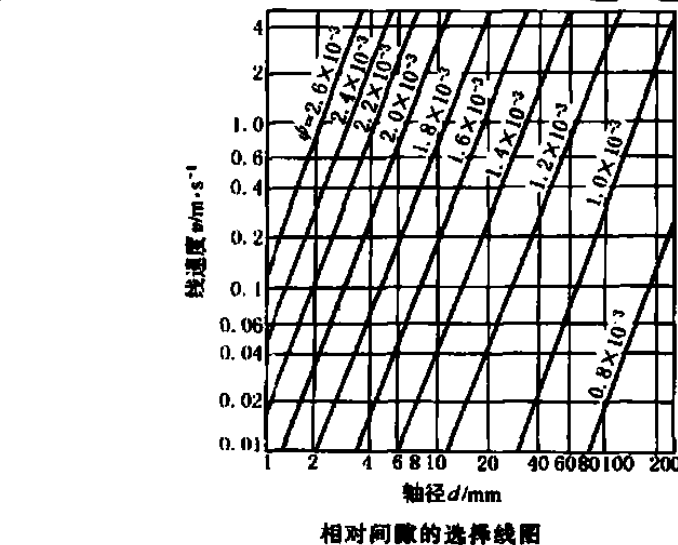
注：1. 在轴承长度中间的球面上允许有一段圆柱表面，其直径应由供需双方协议而定。

2. 制造烧结轴套的材料应符合 GB/T 2688 的规定。

3. 生产厂为北京天桥粉末冶金有限责任公司。

表 7-1-89

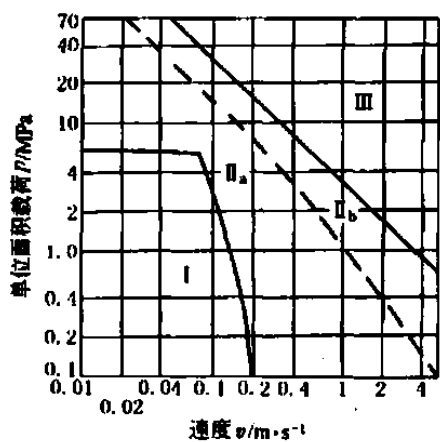
粉末冶金轴承设计

| 项目  | 设计参数及注意事项 |  |
|---|-----------|--|
| <p>宽<br/>径<br/>比</p> <p>因轴承两端的孔眼一般比中间小,故轴承不宜过窄,但也不宜过宽, <math>B/D</math> 最好接近 1</p>  |           |  <p>含油轴承规格</p> <p>-----为不同厚度分隔区; - - - 为分开开内孔与外圆不同轴度的区域, 该区域括号内的数值是低精度等级的, 可在烧结时直接达到, 括号外的数值是高精度等级的, 要在烧结时留出余量, 由切削加工达到</p> |
| <p>压入过盈量</p> <p>轴承压入轴承座内的平均过盈量为 <math>\delta = 0.025 + 0.0075 \sqrt{D}</math> (mm)</p> <p>式中 <math>D</math>——外径</p> <p>选择轴承座孔径和外径公差时应注意: 最大过盈不大于平均过盈的 2 倍, 最小过盈不小于平均过盈的 1/2</p>     |           |  |
| <p>孔径收缩量</p> <p>轴承压入轴承孔后, 轴承孔径会收缩。孔径收缩量与外径过盈量之比 <math>K</math> 与参数 <math>(D-d)^3/[4(D+d)]</math> 有关。轴承材料弹性大或轴承座刚性较大者, 其 <math>K</math> 值也大, 轴承座刚性小, 表面粗糙者, 其 <math>K</math> 值较小</p> |           |  <p>孔径收缩量与过盈量之比 <math>K</math></p> <p>(铜基多孔质金属轴承)</p> <p>禁止用锤把轴承打入轴承座, 因冲击力一般都超过轴承的极限承载能力。可用压力机平稳地把轴承压入轴承座</p>             |
| <p>轴承间隙</p> <p>根据轴径和速度可从右图中选取相对间隙 <math>\psi</math>。间隙过大, 在不平衡载荷的作用下, 运转时会产生过大噪声; 间隙过小, 摩擦力矩增大, 温度升高</p> $\psi = \frac{D-d}{d}$ <p>式中 <math>D</math> 为孔径, <math>d</math> 为轴径</p>    |           |  <p>相对间隙的选择线图</p>  |

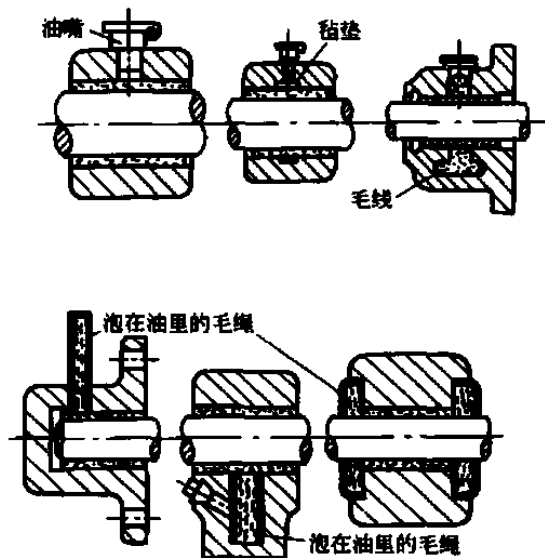
项目

设计参数及注意事项

润滑方式选择



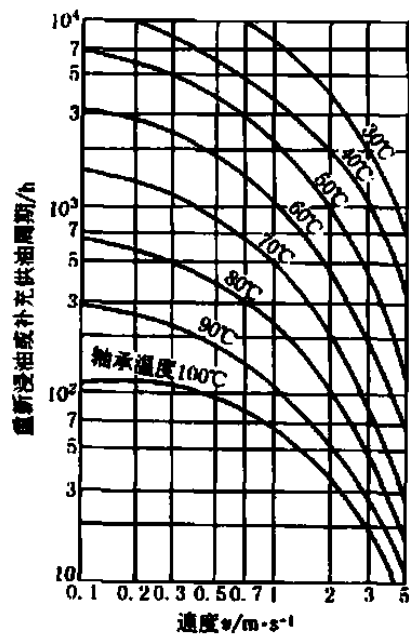
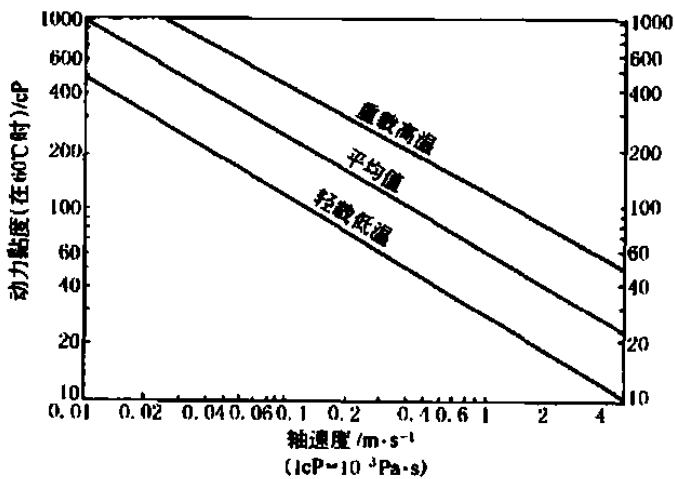
I—无需供油；II<sub>a</sub>—需补充供油；  
II<sub>b</sub>—需补充供油并采用高孔隙率材料；  
III—需连续供油



补充供油方法

含油轴承采用的润滑油必须有高的氧化安定性,千万不能采用润滑油或悬浮有固体颗粒的润滑剂

润滑油的选择及重新浸油时间



重新浸油时间

| 项目                      | 设计参数及注意事项   |                    |                   |                  |
|-------------------------|---|--------------------|-------------------|------------------|
|                         | 载荷  | 轻 载 荷              | 中 载 荷             | 重 载 荷            |
| 润滑油的选择及重新浸油时间           | 高 速   | 22号汽轮机油            | 32号润滑油<br>10号汽油机油 | 46号润滑油<br>6号汽油机油 |
|                         | 中 速   | 46号汽轮机油<br>10号汽油机油 | 46号润滑油<br>15号汽油机油 | 46号润滑油<br>22号齿轮油 |
|                         | 低 速   | 46号润滑油<br>15号汽油机油  | 68号润滑油            | 22号齿轮油           |
| 说明                      | 1. 新旧轴承均可按此表选用润滑油进行真空浸渍或热油浸渍。热油浸渍一般是将油加热到70~150℃,将轴承放入,并随油冷却到室温<br>2. 重新浸油时间:因油损耗和变质情况,建议每工作1000h后或每年重新浸一次油。较准确的重新浸油时间,可参考上图按速度与温度关系查出  |                    |                   |                  |
| 使用安装等(摘自GB/T 2688—1981) | 1. 轴承成品工作表面一般应尽可能不切削加工,必要时非工作表面可进行切削加工<br>2. 轴承压入座孔后,若内径收缩过大,可采用光轴或钢球、无齿铰刀、无齿锥刀等以无切削加工方法进行扩孔。若内径必须切削加工,宜采用车、镗等方法,而不宜采用磨削等方法,以免细屑堵塞孔隙降低供油能力<br>3. 轴承装配前,轴承必须在规定的油中浸泡和清洗,但切忌用煤油、汽油以及能溶解所浸渍润滑油的其他溶剂等清洗<br>4. 轴承对偶轴的表面粗糙度应不大于 $R_a 0.8 \mu\text{m}$ ,硬度值推荐不低于259HBS |                    |                   |                  |

表 7-1-90 安装粉末冶金轴承的轴承座孔与轴的尺寸公差 (摘自 GB/T 2688—1981)

| 轴承名称       | 轴承等级     | 推荐采用的轴承座孔公差 | 推荐采用的轴的公差               |                            | 轴承公差 |     |
|------------|----------|-------------|-------------------------|----------------------------|------|-----|
|            |          |             | 当轴承压入座孔后内径收缩量为过盈量的0~50% | 当轴承压入座孔后内径收缩量为过盈量的50%~100% | 内 径  | 外 径 |
| 筒形及带挡边筒形轴承 | 7级       | H7          | e6                      | d6                         | G7   | r7  |
|            | 8级       | H8          | d7                      | c7                         | E8   | s8  |
|            | 9级       | H8          | d8                      | c8                         | C9   | t9  |
| 球形轴承       | 7级<br>8级 | G10         |                         |                            |      |     |

### 3.11.3 自润滑复合材料卷制轴套

自润滑复合材料轴套是由塑料、青铜、钢背通过烧结、塑化、辊轧(塑料能压入多孔青铜球粉层内)等工艺卷制而成的。分JH1型和JH2型,二者其中间青铜层均是多孔青铜球粉层,外层均是带镀层的钢背。二者的主要区别是内层,JH1内层是聚四氟乙烯(PTFE)+铅(Pb)及其他充填物,适用温度范围大,使用较广;JH2内层是改性聚甲醛(POM),表面轧出一定规律的储油坑,适用温度范围小一些,是较好的边界润滑材料,多用于停止、启动频繁的场所,安装时需在储油坑中填满润滑脂。二者主要性能及应用见表7-1-91。卷制轴套的标准有GB/T 12613.1—2002(尺寸)、GB/T 12613.2—2002(外径和内径的检测数据)、GB/T 12613.3—2002(润滑油孔、润滑油槽和润滑油穴)和GB/T 12613.4—2002(材料)。

表 7-1-91

自润滑复合材料卷制轴套的性能及应用

| 主要性能 |                     | 轴承承载能力<br>/MPa                 | 适用温度范围<br>/℃             | 线胀系数<br>/℃ <sup>-1</sup> | 热导率<br>/W·(m·K) <sup>-1</sup> | 摩擦因数 $\mu$             | 极限 $p_0$ 值<br>/MPa·m·s <sup>-1</sup> |
|------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|      | JH1                 | 连续运转 12<br>一般运转 60<br>低速运转 140 | -200 ~ 280               | $\leq 30 \times 10^{-6}$ | $\geq 2.35$                   | 有油 < 0.06<br>无油 < 0.20 | 有油 < 50<br>无油 < 3.6                  |
| JH2  | 连续运转 50<br>低速运转 140 | 连续 -40 ~ 90<br>断续 -40 ~ 130    | $\leq 70 \times 10^{-6}$ | $\geq 1.7$               | 有油 < 0.06                     | 有油 < 22.0<br>干 < 2.8   |                                      |

**JH1 型及其派生型**

(1) 静、动摩擦因数接近, 防爬、减爬(即防粘滑运动)性能优良。适用于机构中微量进给、低速运动和重复定位要求较高的地方

(2) 摩擦因数小, 并能在无油、少油的工况条件下正常工作, 能简化润滑系统, 减少维护。安装时抹上润滑脂, 使用效果更好

(3) 能吸收振动, 减少运动中的噪声。不产生累积静电

(4) 化学性能稳定, 在对铜背材料进行特殊处理或采用不锈钢后, 能在酸、碱、盐水溶液或 SF<sub>6</sub> 气体、电弧分解物的气氛中工作。如印刷、造纸机械、化工设备、海洋机械、高压开关等, 在 JH1 基础上开发的其他型号有:

JH1G 改进型——有更低的摩擦因数, 能承受更大瞬时速度的变化和载荷的变化。适用边界润滑、无油、少油的轴承部位, 如汽车减振器等

JH1Z 增强型——有更高的承载能力和良好的抗磨损性能, 是为高  $p_0$  值而设计的, 如齿轮泵、叶片泵、柱塞泵等

JH1W 无铅型——采用不含铅的改性 PTFE 减摩层, 适用于食品、医疗机械和家用电器等

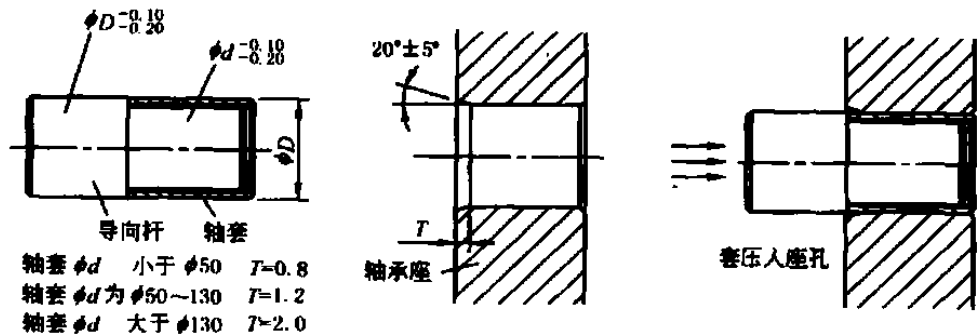
JH1T 铜背、JH1B 不锈钢背等, 具有良好的导热性和耐腐蚀性, 可用于冶金、化工、海洋等环境, 此外, 还可制成圆边轴套、止推垫圈、球型轴承、机床导轨板等

**JH2 型**

安装时在油坑中充满润滑脂, 使用中定期加入稠滑脂或稀油, 效果更好。具有优良的耐磨性, 适用于边界润滑条件, 特别适合重载、低速停止、启动频繁不能形成润滑膜的旋转运动、摆动等机械的轴承。轴套可根据使用精度要求, 在安装后对减摩层进行精加工。除轴套外, 还可制成止推垫圈、机床导轨板等, 其派生型为 JH2W 无铅型、JH2G 改进型。JH2 含铅型较 JH2W 有较好的耐磨性

JH1、JH2 型自润滑复合材料轴套的安装注意事项:

- (1) 轴套座孔及轴颈尺寸偏差的选择, 可按表 7-1-92 中的推荐值选取。特殊环境可由试验来决定其合理间隙
- (2) 与轴套内径相配合的轴颈表面粗糙度  $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ , 表面硬度  $\geq 46\text{HRC}$
- (3) 轴套座孔的表面粗糙度要小于  $R_a 1.6 \mu\text{m}$ 。轴套座孔的压入端面应按  $T \times 20^\circ$  倒角, 并去除毛刺, 涂少量的润滑脂以利于压入。轴套压入时, 应先自制一个导向杆, 用专用工具或压力机垂直地压入轴套座孔, 应避免直接敲打轴套的端面。对导向杆、座孔的要求见下图
- (4) JH1 轴套内径工作表面(塑料面)不允许进行车、磨、磨、铰、刮等加工
- (5) 在安装轴套时, 应避免轴套的接缝处在承受最大载荷的方向
- (6) 同一个座孔安装两个以上轴套时, 轴套其接缝应在同一方向上, 并对齐, 且轴套之间应留有 1~2mm 的间隙
- (7) 当需要限制工作轴的轴向移动时, 可加装止推垫圈或采用圆边轴套



注: 生产厂为北京市朝阳建华无油润滑轴承厂。

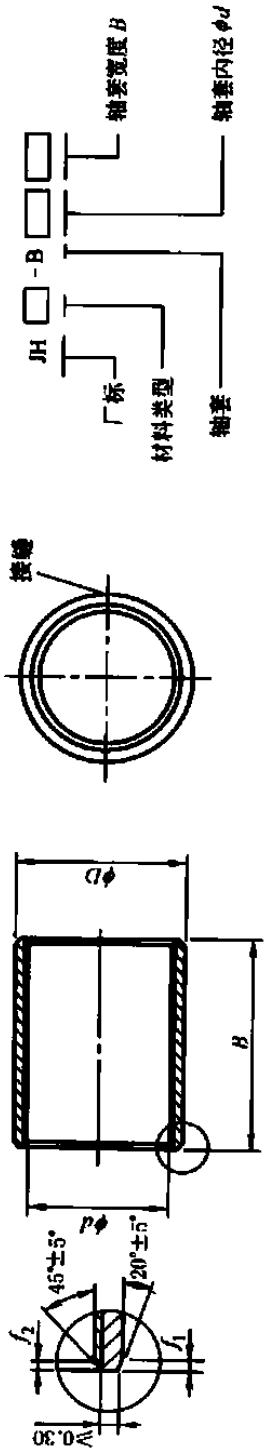


表 7-1-92

JH1 型轴套尺寸

| 轴套          |             | 推荐轴颈及轴套座孔 |        | 轴套宽度 $B \pm 0.25$ |        |    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    | $f_1$ | $f_2$ |
|-------------|-------------|-----------|--------|-------------------|--------|----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|----|-------|-------|
| 内径 $\phi d$ | 外径 $\phi D$ | 轴颈        |        | 座孔 (H7)           |        | 6  | 8      | 10   | 12   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | $f_1$ | $f_2$ |    |       |       |
|             |             | 尺寸        | 偏差     | 尺寸                | 公差     | JH | JH     | JH   | JH   | JH   | JH   | JH   | JH   | JH   | JH   | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH  |       |       | JH |       |       |
| 6           | +0.036      | 8         | +0.055 | 6                 | -0.010 | 8  | +0.015 | 0606 | 0610 |      |      |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 8           | 0           | 10        | +0.025 | 8                 | -0.022 | 10 | 0      | 0806 | 0810 | 0812 |      |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 10          |             | 12        |        | 10                | -0.028 | 12 |        | 1006 | 1010 | 1012 | 1015 | 1020 |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 12          |             | 14        | +0.065 | 12                |        | 14 | +0.018 | 1206 | 1210 | 1212 | 1215 | 1220 |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 14          | +0.043      | 16        | +0.030 | 14                | -0.016 | 16 | 0      |      | 1410 | 1412 | 1415 | 1420 |      |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 15          | 0           | 17        |        | 15                | -0.034 | 17 |        |      | 1510 | 1512 | 1515 | 1520 | 1525 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 16          |             | 18        |        | 16                |        | 18 |        |      | 1610 | 1612 | 1615 | 1620 | 1625 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 18          |             | 20        |        | 18                |        | 20 |        |      | 1810 | 1812 | 1815 | 1820 | 1825 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 20          |             | 23        | +0.075 | 20                |        | 23 | +0.021 |      | 2010 | 2012 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 22          |             | 25        | +0.035 | 22                |        | 25 | 0      |      | 2210 | 2212 | 2215 | 2220 | 2225 | 2230 |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 24          | +0.052      | 27        |        | 24                | -0.020 | 27 |        |      | 2510 | 2512 | 2515 | 2520 | 2525 | 2530 | 2535 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 25          | 0           | 28        |        | 25                | -0.041 | 28 |        |      | 2812 | 2815 | 2820 | 2825 | 2830 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 28          |             | 32        |        | 28                |        | 32 |        |      | 3012 | 3015 | 3020 | 3025 | 3030 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 30          |             | 34        |        | 30                |        | 34 |        |      |      |      |      |      |      |      | 3040 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 32          |             | 36        | +0.085 | 32                |        | 36 | +0.025 |      |      |      |      |      |      |      | 3240 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 35          |             | 39        | +0.050 | 35                |        | 39 | 0      |      | 3512 | 3515 | 3520 | 3525 | 3530 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 38          | +0.062      | 42        |        | 38                | -0.025 | 42 |        |      |      |      |      |      |      |      | 3840 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 40          | 0           | 44        |        | 40                | -0.050 | 44 |        |      | 4012 | 4015 | 4020 | 4025 | 4030 |      |      |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 45          |             | 50        |        | 45                |        | 50 |        |      |      |      |      |      |      |      | 4540 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
| 50          |             | 55        | +0.100 | 50                |        | 55 | +0.030 |      |      |      |      |      |      |      | 5040 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |
|             |             |           | +0.055 | 55                |        |    | 0      |      |      |      |      |      |      |      | 5060 |    |    |    |    |    |    |     |       |       |    |       |       |

mm

续表

| 轴承                     |                   |                   | 推荐轴颈及轴承座孔 |               |         |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    | $f_1$ | $f_2$ |       |       |    |      |        |    |
|------------------------|-------------------|-------------------|-----------|---------------|---------|------------|----|----|----|----|----|----|----|------|----|------|----|-------|-------|-------|-------|----|------|--------|----|
| 内径 $\phi d$<br>尺寸 (H9) | 外径 $\phi D$<br>尺寸 | 外径 $\phi d$<br>偏差 | 轴颈        |               | 座孔 (H7) |            | 6  | 8  | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30   | 35 | 40   | 45 | 50    | 60    | 70    | 80    | 90 | 100  |        |    |
|                        |                   |                   | 尺寸        | ( $n$ )<br>尺寸 | 尺寸      | (H7)<br>尺寸 | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH   | JH | JH   | JH | JH    | JH    | JH    | JH    | JH | JH   | JH     | JH |
| 55                     | 60                |                   | 55        |               | 60      |            |    |    |    |    |    |    |    | 5530 |    | 5540 |    |       | 5560  | 5570  |       |    |      |        |    |
| 60                     | 65                | +0.100            | 60        | -0.030        | 65      | +0.030     |    |    |    |    |    |    |    | 6030 |    | 6040 |    | 6050  | 6060  | 6070  | 6080  |    |      |        |    |
| 65                     | 70                | +0.055            | 65        | -0.060        | 70      | 0          |    |    |    |    |    |    |    | 6530 |    | 6540 |    |       | 6560  |       |       |    |      |        |    |
| 70                     | 75                |                   | 70        |               | 75      |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 7040 |    |       | 7060  |       | 7080  |    |      |        |    |
| 75                     | 80                |                   | 75        |               | 80      |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 7540 |    |       | 7560  |       | 7580  |    |      |        |    |
| 80                     | 85                |                   | 80        | 0             | 85      |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 8040 |    |       | 8060  |       | 8080  |    |      |        |    |
| 85                     | 90                |                   | 85        |               | 90      |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 8540 |    |       | 8560  |       | 8580  |    |      |        |    |
| 90                     | 95                |                   | 90        |               | 95      |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 9040 |    |       | 9060  |       | 9080  |    | 9090 |        |    |
| 95                     | 100               | +0.120            | 95        |               | 100     | +0.035     |    |    |    |    |    |    |    |      |    | 9540 |    | 9550  | 9560  |       | 9580  |    |      | 95100  |    |
| 100                    | 105               | +0.070            | 100       | 0             | 105     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 10060 |       |       |    |      | 100100 |    |
| 105                    | 110               |                   | 105       | -0.054        | 110     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 10560 |       |       |    |      | 105100 |    |
| 110                    | 115               |                   | 110       |               | 115     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 11060 |       |       |    |      | 110100 |    |
| 115                    | 120               |                   | 115       |               | 120     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 11560 | 11570 |       |    |      |        |    |
| 120                    | 125               |                   | 120       |               | 125     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    | 12050 | 12060 |       |       |    |      |        |    |
| 125                    | 130               | +0.170            | 125       |               | 130     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 12560 |       |       |    |      | 125100 |    |
| 130                    | 135               | +0.100            | 130       |               | 135     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 13060 |       |       |    |      | 130100 |    |
| 135                    | 140               |                   | 135       |               | 140     | +0.040     |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 13560 |       | 13580 |    |      |        |    |
| 140                    | 145               |                   | 140       | 0             | 145     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 14060 |       | 14080 |    |      | 140100 |    |
| 150                    | 155               |                   | 150       | -0.063        | 155     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 15060 |       | 15080 |    |      | 150100 |    |
| 160                    | 165               |                   | 160       |               | 165     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 16060 |       | 16080 |    |      | 160100 |    |
| 170                    | 175               |                   | 170       |               | 175     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 17060 |       | 17080 |    |      | 170100 |    |
| 180                    | 185               | +0.225            | 180       |               | 185     |            |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 18060 |       | 18080 |    |      | 180100 |    |
| 190                    | 195               | +0.125            | 190       | 0             | 195     | +0.046     |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 19060 |       | 19080 |    |      | 190100 |    |
| 200                    | 205               |                   | 200       | -0.072        | 205     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 20060 |       | 20080 |    |      |        |    |
| 250                    | 255               | +0.130            | 250       | 0             | 255     | +0.052     |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 25060 |       | 25080 |    |      |        |    |
| 255                    | 260               |                   | 255       | -0.081        | 260     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |    |       | 25560 |       | 25580 |    |      |        |    |

1.8 0.6  
±0.6 ±0.4

注: 1. 表中尺寸系列符合 GB/T 12613.1-2002。

2. 生产厂也可提供圆边轴承和止推球轴承的系列产品。本表中没有的规格, 可按用户要求定制。







续表

| 轴承  |        |             | 轴承宽度 $B \pm 0.25$ |         |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | $f_1$ | $f_2$ |    |       |       |     |     |
|-----|--------|-------------|-------------------|---------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|----|-------|-------|-----|-----|
| 尺寸  | 公差     | 外径 $\phi D$ | 推荐轴颈及轴套座孔         |         | 油孔         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    | $f_1$ | $f_2$ |     |     |
|     |        |             | 轴颈                | 座孔      |            | 8  | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 65 | 70 | 80    | 90    | 95 |       |       | 100 | 110 |
| 尺寸  | 公差     | 尺寸          | 尺寸 (h8)           | 尺寸 (H7) | $\phi d_1$ | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH | JH    | JH    | JH | JH    | JH    | JH  | JH  |
| 65  |        | 70          | 65                | 70      | 8          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 70  | +0.100 | 75          | 70                | 75      | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 75  | +0.060 | 80          | 75                | 80      | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 80  |        | 85          | 80                | 85      |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 85  |        | 90          | 85                | 90      |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 90  |        | 95          | 90                | 95      |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 95  |        | 100         | 95                | 100     | +0.035     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 100 | +0.212 | 105         | 100               | 105     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 105 | +0.072 | 110         | 105               | 110     | 9.5        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 110 |        | 115         | 110               | 115     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 115 |        | 120         | 115               | 120     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 120 |        | 125         | 120               | 125     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 125 |        | 130         | 125               | 130     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 130 |        | 135         | 130               | 135     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 135 |        | 140         | 135               | 140     | +0.040     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 140 | +0.245 | 145         | 140               | 145     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 150 | +0.085 | 155         | 150               | 155     | -0.063     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 160 |        | 165         | 160               | 165     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 170 |        | 175         | 170               | 175     |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 180 |        | 185         | 180               | 185     | +0.225     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 190 |        | 195         | 190               | 195     | +0.125     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 200 | +0.285 | 205         | 200               | 205     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 250 | +0.100 | 255         | 250               | 255     | -0.072     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
| 255 | +0.320 | 260         | 255               | 260     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
|     | +0.110 |             | 255               | 260     | +0.052     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
|     |        |             | 255               | 260     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |
|     |        |             | 255               | 260     | 0          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |    |       |       |     |     |

注: 1. 如组装后轴承内径有精加工要求时, 应在订货时说明, 厂家将留出加工余量。推荐精加工后轴承内径尺寸公差为: H7, 轴颈尺寸公差为: d8。表为推荐精加工后尺寸。  
 2. 表中未标出的规格及油孔  $\phi d_1$ , 可按用户要求定制, 需在订货时说明。  
 3. 表中尺寸系列符合 GB/T 12613.1—2002。



### 3.12 双金属减摩卷制轴套

双金属减摩材料轴套是以优质碳素钢为基体，铜合金为耐磨层，经烧结、轧制等工艺使两种金属复合成一体的新型材料卷制成的轴套。具有合金成分不偏析且强度高、承载能力大、耐疲劳、热变形小、耐磨损等特点。在安装和使用期必需加润滑油或脂。在润滑条件下可长期稳定工作，已广泛用于各种机械。

表 7-1-94 JHS 双金属减摩轴套

| 合金代号 | 耐磨层铜合金牌号   | 耐磨层硬度 HB | 要求相配轴颈硬度 HRC | 最高工作温度 /℃ | 轴承承载能力/MPa |      | 应用                              |
|------|------------|----------|--------------|-----------|------------|------|---------------------------------|
|      |            |          |              |           | 连续运转       | 低速运转 |                                 |
| JHS1 | CuPb10Sn10 | 60~90    | >55          | <250      | 40         | 120  | 有很高的抗疲劳强度和耐冲击能力,耐蚀性好,适用于与淬硬轴颈相配 |
| JHS2 | CuPb24Sn   | 40~60    | >50          | <200      | 30         | 80   | 有较高的抗疲劳强度和承载能力                  |
| JHS3 | CuPb24Sn4  | 45~70    | >50          | <200      | 30         | 80   | 有高的抗疲劳强度和承载能力                   |
| JHS4 | CuPb30     | 30~45    | >270HB       | <200      | 25         | 70   | 中等抗疲劳强度和承载能力                    |

注: 1. 生产厂为北京朝阳建华无油润滑轴承厂。  
2. 表中合金牌号符合 GB/T 12613.4—2002。

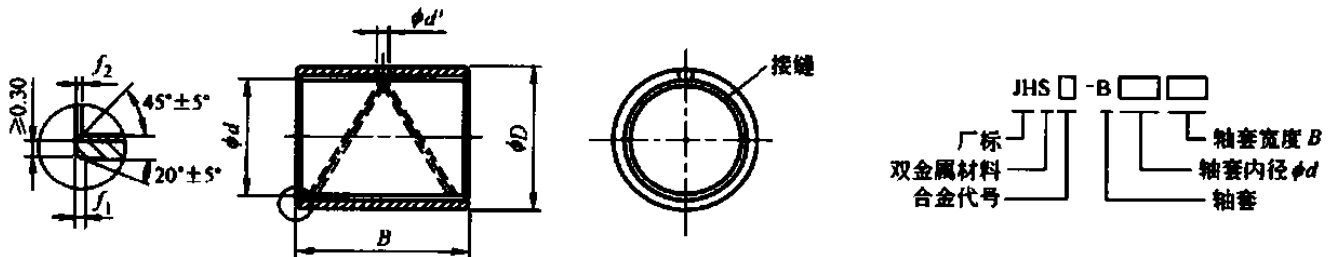


表 7-1-95 JHS 轴套尺寸

| 轴套尺寸与公差        |            |                |                  | 推荐轴颈及轴套座孔 |                  | 轴套宽度 $B \pm 0.25$ |             |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |     | mm  |     |       |                     |              |     |  |
|----------------|------------|----------------|------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-------|---------------------|--------------|-----|--|
| 内径<br>$\phi d$ | 偏差<br>(H9) | 外径<br>$\phi D$ | 偏差               | 轴颈        |                  | 座孔                |             | 10   | 12   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 50  | 60   | 70  | 80  | 100 | $f_1$ | $f_2$               | $\phi d'$    |     |  |
|                |            |                |                  | 尺寸        | (H7)             | 尺寸                | (H7)        | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS | JHS  | JHS | JHS | JHS |       |                     |              | JHS |  |
| 10             | +0.043     | 12             | +0.065<br>+0.030 | 10        | -0.013<br>-0.028 | 12                | +0.018<br>0 | 1010 | 1012 | 1015 | 1020 |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       | 0.6<br>$\pm$<br>0.4 | <<br>0.4     | 3   |  |
| 12             |            | 14             |                  | 12        | 14               | 1210              |             | 1212 | 1215 | 1220 |      |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 14             |            | 16             |                  | 14        | 16               | 1410              |             | 1412 | 1415 | 1420 | 1425 |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 15             |            | 17             |                  | 15        | 17               | 1510              |             | 1512 | 1515 | 1520 | 1525 |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 16             |            | 18             |                  | 16        | 18               | 1610              |             | 1612 | 1615 | 1620 | 1625 |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 18             |            | 20             |                  | 18        | 20               |                   |             |      | 1815 | 1820 | 1825 |      |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 20             | +0.052     | 23             | +0.075<br>+0.035 | 20        | -0.020<br>-0.041 | 23                | +0.021<br>0 | 2010 |      | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |      |      |     |      |     |     |     |       | 0.6<br>$\pm$<br>0.4 | $\pm$<br>0.3 | 4   |  |
| 22             |            | 25             |                  | 22        |                  | 25                |             |      | 2215 | 2220 | 2225 | 2230 |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 24             |            | 27             |                  | 24        |                  | 27                |             |      | 2415 | 2420 | 2425 | 2430 |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 25             |            | 28             |                  | 25        |                  | 28                |             |      | 2515 | 2520 | 2525 | 2530 |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 28             |            | 32             |                  | 28        |                  | 32                |             |      |      | 2820 | 2825 | 2830 |      |      |      |     |      |     |     |     |       |                     |              |     |  |
| 30             |            | 34             |                  | 30        |                  | 34                |             |      |      |      |      | 3015 | 3020 | 3025 | 3030 |     | 3040 |     |     |     |       |                     |              |     |  |

续表

| 轴套尺寸与公差        |             |                |                  | 推荐轴颈及轴套座孔 |                  |     |             | 轴套宽度 $B \pm 0.25$ |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        | $f_1$  | $f_2$ | $\phi d'$ |        |        |        |        |        |  |
|----------------|-------------|----------------|------------------|-----------|------------------|-----|-------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 内径<br>$\phi d$ | 偏差<br>(H9)  | 外径<br>$\phi D$ | 偏差               | 轴颈        |                  | 座孔  |             | 10                | 12  | 15  | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 100   |      |       |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
|                |             |                |                  | 尺寸        | (f7)             | 尺寸  | (H7)        | JHS               | JHS | JHS | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS  | JHS   | JHS  | JHS   |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 32             | +0.062<br>0 | 36             | +0.085<br>+0.045 | 32        | -0.025<br>-0.050 | 36  | +0.025<br>0 |                   |     |     | 3220 |      | 3230 |      | 3240 |      |      |      |      |       |      |       |        | 1.20.4 |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 35             |             | 39             |                  | 35        |                  | 39  |             |                   |     |     |      |      |      | 3520 |      | 3530 | 3535 | 3540 | 3550 |       |      |       |        |        |       |           | $\pm$  | $\pm$  | 4      |        |        |  |
| 40             |             | 44             |                  | 40        |                  | 44  |             |                   |     |     |      |      |      |      | 4020 |      | 4030 |      | 4040 | 4050  |      |       |        |        |       |           |        | 0.40.3 |        |        |        |  |
| 45             |             | 50             |                  | 45        |                  | 50  |             |                   |     |     |      |      |      |      | 4520 |      | 4530 |      | 4540 | 4550  |      |       |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 50             | +0.074<br>0 | 55             | +0.100<br>+0.055 | 50        | -0.030<br>-0.060 | 55  | +0.030<br>0 |                   |     |     |      | 5020 |      | 5030 |      | 5040 | 5050 | 5060 |      |       |      |       |        |        |       |           | 5      |        |        |        |        |  |
| 55             |             | 60             |                  | 55        |                  | 60  |             |                   |     |     |      |      |      |      | 5520 |      | 5530 |      | 5540 | 5550  | 5560 |       |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 60             |             | 65             |                  | 60        |                  | 65  |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      | 6030 |      | 6040 | 6050  | 6060 | 6070  |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 65             |             | 70             |                  | 65        |                  | 70  |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      | 6530 |      |       | 6550 | 6560  | 6570   |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 70             | +0.087<br>0 | 75             | +0.120<br>+0.070 | 70        | -0.036<br>-0.071 | 75  | +0.035<br>0 |                   |     |     |      |      |      |      |      | 7040 | 7050 | 7060 | 7070 |       |      |       |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 75             |             | 80             |                  | 75        |                  | 80  |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 7540 | 7550  | 7560 | 7570  | 7580   |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 80             |             | 85             |                  | 80        |                  | 85  |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 8040  |      | 8060  |        | 8080   |       |           |        |        |        | 6      |        |  |
| 85             |             | 90             |                  | 85        |                  | 90  |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      | 8560  |        |        |       | 85100     |        |        |        |        |        |  |
| 90             | +0.100<br>0 | 95             | +0.170<br>+0.100 | 90        | -0.043<br>-0.083 | 95  | +0.040<br>0 |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 9060 |       | 9080 | 90100 |        |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 95             |             | 100            |                  | 95        |                  | 100 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      | 9560  |        | 9580   | 95100 |           |        |        | 1.80.6 |        |        |  |
| 100            |             | 105            |                  | 100       |                  | 105 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       | 10060  |        |       | 100100    |        |        |        | $\pm$  |        |  |
| 105            |             | 110            |                  | 105       |                  | 110 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        | 10560  |       |           | 105100 |        |        |        | 0.60.4 |  |
| 110            | +0.125<br>0 | 115            | +0.225<br>+0.125 | 110       | -0.043<br>-0.083 | 115 | +0.040<br>0 |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 11060 |      |       | 110100 |        |       |           |        |        |        |        |        |  |
| 115            |             | 120            |                  | 115       |                  | 120 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        | 11550  | 11560 |           |        | 115100 |        |        |        |  |
| 120            |             | 125            |                  | 120       |                  | 125 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       | 12060     |        |        | 120100 |        |        |  |
| 125            |             | 130            |                  | 125       |                  | 130 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       | 12560     |        |        | 125100 |        |        |  |
| 130            | +0.150<br>0 | 135            | +0.225<br>+0.125 | 130       | -0.043<br>-0.083 | 135 | +0.040<br>0 |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        | 13060  |       |           | 130100 |        |        |        |        |  |
| 135            |             | 140            |                  | 135       |                  | 140 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       | 13560     |        |        | 135100 |        |        |  |
| 140            |             | 145            |                  | 140       |                  | 145 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       |           | 14050  | 14060  |        | 140100 |        |  |
| 150            |             | 155            |                  | 150       |                  | 155 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       |           |        | 15050  | 15060  |        | 150100 |  |
| 160            | +0.175<br>0 | 165            | +0.225<br>+0.125 | 160       | -0.043<br>-0.083 | 165 | +0.040<br>0 |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        | 16050 | 16060     |        | 160100 |        |        |        |  |
| 170            |             | 175            |                  | 170       |                  | 175 |             |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |        |        |       |           |        | 17050  | 17060  |        | 170100 |  |

注：1. 如组装后轴套内径有精加工要求时（内径圆角 $f_2$ 也相应加大），请在订货时说明，厂家将留出加工余量。

2. 轴槽按用户要求由生产厂家加工。

3. 表中未标出的规格，可按用户要求定制。

4. 表中尺寸系列符合 GB/T 12613.1—2002。

### 3.13 塑料轴承

与金属轴承相比较，塑料轴承具有重量轻、摩擦因数小而耐磨性及耐疲劳强度较高、化学稳定性好等优点，

并具有自润滑和吸声、减振等性能。但塑料的耐热性较差，有些塑料的吸湿性较大，热膨胀系数较大，其强度和尺寸配合精度不如金属材料，因而不宜在高温下工作或高速下连续运行。

各种塑料轴承均有其最高的使用速度  $v$  和载荷  $p$ ，即  $pv^\alpha = \text{常数}$ ，式中  $\alpha \geq 1$ ，不同塑料其  $\alpha$  值也不相同，如尼龙  $\alpha = 1.47$ ，聚甲醛  $\alpha = 1.2$ 。从公式表明， $v$  的影响比  $p$  要大，因此较适用于低速度高载荷的条件。在设计使用时，必须根据所采用的材料来决定其载荷和速度范围。同时还必须注意，各种塑料均有其压力和速度极限，即使其  $pv$  乘积不超过极限值，也不能使用。

由于塑料受热易于膨胀变形，在设计轴承时必须考虑有足够的配合间隙。一般约为  $0.005d$  ( $d$  为轴承内径)，但不同的塑料其配合间隙也不尽相同。常用几种塑料轴承的配合间隙见表 7-1-98。

尼龙轴承常用材料有尼龙 6、尼龙 66、尼龙 1010。

尼龙轴承的  $pv$  值与润滑条件有关，在速度较低的情况下可按表 7-1-96 选用。

表 7-1-96 尼龙轴承材料的  $pv$  值

| 润滑条件  | 无 润 滑 | 装配时一次润滑     | 间 断 润 滑   | 连 续 润 滑    |
|---|-------|-------------|-----------|------------|
| $pv$ 值/ $\text{MPa} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ | 0.1   | 0.15 ~ 0.25 | 0.3 ~ 0.5 | 0.6 ~ 0.75 |

注：尼龙轴承的  $pv$  值受速度影响较大，速度太高容易发热，许用压强  $p_s$  值大大减小。在间断润滑情况下，当速度为  $0.13 \sim 1.3 \text{ m/s}$  时，可用  $p_s$  为  $0.36 \sim 1.5 \text{ MPa}$ ，即  $(pv)_s$  值约为  $0.05 \sim 2 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$ 。

表 7-1-97 轴承用塑料的性能

| 塑料名称        | 弯曲弹性模量<br>/MPa     | 冲击强度<br>(带缺口)<br>/ $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{cm}^{-2}$ | 热变形温度/ $^{\circ}\text{C}$ |            | 线膨胀系数<br>/ $10^{-5}^{\circ}\text{C}$ | 摩擦因数        | $pv$ 极限值<br>/ $\text{MPa} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ | 24h 吸水率<br>/% |
|-------------|--------------------|---|---------------------------|------------|--------------------------------------|-------------|---|---------------|
|             |                    |   | 0.45MPa                   | 1.82MPa    |                                      |             |   |               |
| 尼龙 6 及尼龙 66 | 1765(潮)<br>2618(干) | 0.54 ~ 0.78   | 180 ~ 185                 | 55 ~ 86    | 8 ~ 11                               | 0.15 ~ 0.40 | 0.088   | 1.5 ~ 1.6     |
| MC 尼龙       | 3432               | 0.95  | 150 ~ 190                 | 马丁 55 ~ 60 | 8.3                                  | 0.15 ~ 0.30 | —   | 0.9           |
| 聚甲醛         | 2756               | 0.75  | 158                       | 110        | 8.1                                  | 0.15 ~ 0.35 | 0.124   | 0.25          |
| 聚四氟乙烯       | 402 <sup>①</sup>   | 1.61  | 121                       | 49         | 10                                   | 0.04        | 0.063   | 0.00          |
| 聚全氟乙丙烯      | 343 <sup>①</sup>   | 不断  | —                         | —          | 8.3 ~ 10.5                           | 0.08        | 0.059 ~ 0.088   | 0.00          |
| 氟化聚醚        | 1108 <sup>①</sup>  | 0.22 ~ 0.69   | 141                       | 100        | 8.0                                  | —           | 0.071   | 0.01          |
| 低压聚乙烯       | 412 ~ 1079         | 0.78 ~ 0.98   | 43 ~ 49                   | —          | 11 ~ 13                              | 0.21        | —   | <0.01         |
| 聚苯醚         | 2618 <sup>①</sup>  | 0.78 ~ 0.98   | 马丁 160                    | 190        | 5.7 ~ 5.9                            | 0.18 ~ 0.23 | —   | 0.06 ~ 0.13   |
| 聚酰亚胺        | 3089               | 0.78 ~ 0.98   | —                         | 360        | 5.5 ~ 6.3                            | 0.17        | —   | 0.1 ~ 0.2     |

① 为拉伸弹性模量。

表 7-1-98 几种塑料轴承的配合间隙

| 轴径 | 尼龙 6 和尼龙 66   | 聚四氟乙烯         | 酚醛布层压塑料       | 聚 甲 醛 |                            |                             |                              |
|----|---------------|---------------|---------------|-------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|    |               |               |               | 轴径    | 室温 ~ 60 $^{\circ}\text{C}$ | 室温 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ | -45 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ |
| 6  | 0.050 ~ 0.075 | 0.050 ~ 0.100 | 0.030 ~ 0.075 | 6     | 0.076                      | 0.100                       | 0.150                        |
| 12 | 0.075 ~ 0.100 | 0.100 ~ 0.200 | 0.040 ~ 0.085 | 13    | 0.100                      | 0.200                       | 0.250                        |
| 20 | 0.100 ~ 0.125 | 0.150 ~ 0.300 | 0.060 ~ 0.120 | 19    | 0.150                      | 0.310                       | 0.380                        |
| 25 | 0.125 ~ 0.150 | 0.200 ~ 0.375 | 0.080 ~ 0.150 | 25    | 0.200                      | 0.380                       | 0.510                        |
| 38 | 0.150 ~ 0.200 | 0.250 ~ 0.450 | 0.100 ~ 0.180 | 31    | 0.250                      | 0.460                       | 0.640                        |
| 50 | 0.200 ~ 0.250 | 0.300 ~ 0.525 | 0.130 ~ 0.240 | 38    | 0.310                      | 0.530                       | 0.710                        |

表 7-1-99

尼龙轴套的尺寸及偏差

mm

| 项 目                     | 尺寸及偏差   |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                         | $B$   | $\leq 6$    | $> 6 - 10$  | $> 10 - 18$ | $> 18$      |             |             |
| 轴套宽度<br>$B < 1.5d$      |   | 0           | 0           | 0           | 0           |             |             |
| 偏差                      |   | -0.15       | -0.25       | -0.40       | -0.50       |             |             |
| $D$ 对轴承座孔的过盈量           | $h \approx 0.008D_0 + (0.05 - 0.08)$<br>尼龙 6 采用下限值 0.05mm, 尼龙 1010 采用上限值 0.08mm |             |             |             |             |             |             |
| 轴套在压配合前的内径 $d'$         | $d' \approx d + h' = d + h + \frac{hS}{d}$                                      |             |             |             |             |             |             |
| 保证轴颈在轴套内孔中正常运转时的间隙(平均值) | $\delta \approx (0.005 - 0.01)d$  |             |             |             |             |             |             |
| 轴套直径                    | $d, D$  | $\leq 6$    | $> 6 - 12$  | $> 12 - 18$ | $> 18 - 30$ | $> 30 - 50$ | $> 50 - 80$ |
| 偏差                      |   | +0.045<br>0 | +0.050<br>0 | +0.055<br>0 | +0.065<br>0 | +0.070<br>0 | +0.080<br>0 |
| 轴 套                     | $d$   | $< 30$      | $30 - 50$   | $> 50$      |             |             |             |
|                         | $S$   | 1.5 - 2     | 2.5 - 3     | 3.5 - 4     |             |             |             |
| 轴 承 座                   | $C$   | 0.3         | 0.4         | 0.5         |             |             |             |
|                         | $d$   | $\leq 6$    | $> 6 - 12$  | $> 12 - 22$ | $> 22 - 40$ | $> 40$      |             |
|                         | $C$   | 0.3         | 0.4         | 0.5         | 0.8         | 1           |             |

## 尼龙轴套设计举例

轴套内径  $d = 28\text{mm}$ , 壁厚  $S = 3\text{mm}$ , 轴颈公差  $d_{11}$ , 材料为尼龙 1010。

表 7-1-100

mm

| 项 目         | 计 算 结 果  |
|-------------|--|
| 轴承座名义内径     | $D_0 = d + 2S = 28 + 2 \times 3 = 34$  |
| 轴承座内径制造尺寸   | $D$ 采用 H8 配合, $D = 34 \begin{smallmatrix} +0.039 \\ 0 \end{smallmatrix}$   |
| 轴套外径过盈量     | $h = 0.008 \times 34 + 0.08 \approx 0.35$  |
| 轴套外径        | $D' = D_0 + h = 34 + 0.35 = 34.35$ (制造偏差: $\begin{smallmatrix} +0.07 \\ 0 \end{smallmatrix}$ )   |
| 实际过盈量 $h$   | $h_{\max} = 0.35 + 0.07 = 0.42, h_{\min} = 0.35 - 0.039 = 0.311$   |
| 实际缩小量 $h'$  | $h'_{\max} = h_{\max} + h_{\max} \frac{S}{d} = 0.42 + \frac{0.42 \times 3}{28} \approx 0.47$<br>$h'_{\min} = h_{\min} + h_{\min} \frac{S}{d} = 0.311 + \frac{0.311 \times 3}{28} \approx 0.344$                        |
| 轴套的内径       | $d' = 28 + 0.47 = 28.47$ (制造偏差: $\begin{smallmatrix} +0.065 \\ 0 \end{smallmatrix}$ )  |
| 轴套压配合后内径    | $d_{\max} = d'_{\max} - h'_{\min} = 28.47 + 0.065 - 0.344 = 28.191$<br>$d_{\min} = d'_{\min} - h'_{\max} = 28.47 - 0 - 0.47 = 28$  |
| 轴套与轴颈实际配合间隙 | 轴颈公差采用 $d_{11}$ 时, 轴颈直径为 $28 \begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.195 \end{smallmatrix}$<br>$\delta_{\max} = 0.191 + 0.195 = 0.386$<br>$\delta_{\min} = 0 + 0.065 = 0.065$<br>$\delta_p = \frac{0.386 + 0.065}{2} = 0.226$ |
| 核算配合间隙      | $\delta = (0.005 - 0.010)d = (0.005 - 0.010) \times 28 = 0.14 - 0.28$<br>$\delta_p = 0.226$ 在此范围内  |

## 3.14 水润滑热固性塑料轴承 (摘自 JB/T 5985—1992)

轴承由热固性塑料制造, 应用于水泵、潜水电机、水轮泵、水轮机、食品机械等在水介质中工作的止推轴承和径向轴承。轴承的工作介质为含沙量(质量比)不超过 0.01% 的清水, 其酸碱度 (pH 值) 为 6.5 ~ 8.5, 氟离子含量不超过 400mg/L, 水温不高于 65℃。

水润滑轴承材料通常为酚醛塑料 P23-1、P117 和聚邻苯二甲酸二丙烯酯 (DAP-2) 等塑料。P23-1 材料应符合 JB 3199 的规定；P117、DAP-2 材料的力学性能、耐磨性能、耐热性能指标应参照 JB 3199 的规定。

基本型式有止推轴承和径向轴承。止推轴承的滑动面为扇形和筋条块形，其底面为平面 (a、b) 或槽面 (c、d)；径向轴承的滑动面为螺旋槽或直槽。

止推轴承和径向轴承的滑动表面粗糙度  $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ ；止推轴承底面和径向轴承外圆表面粗糙度  $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ ；其他表面  $R_a \leq 6.3 \mu\text{m}$ 。

止推轴承

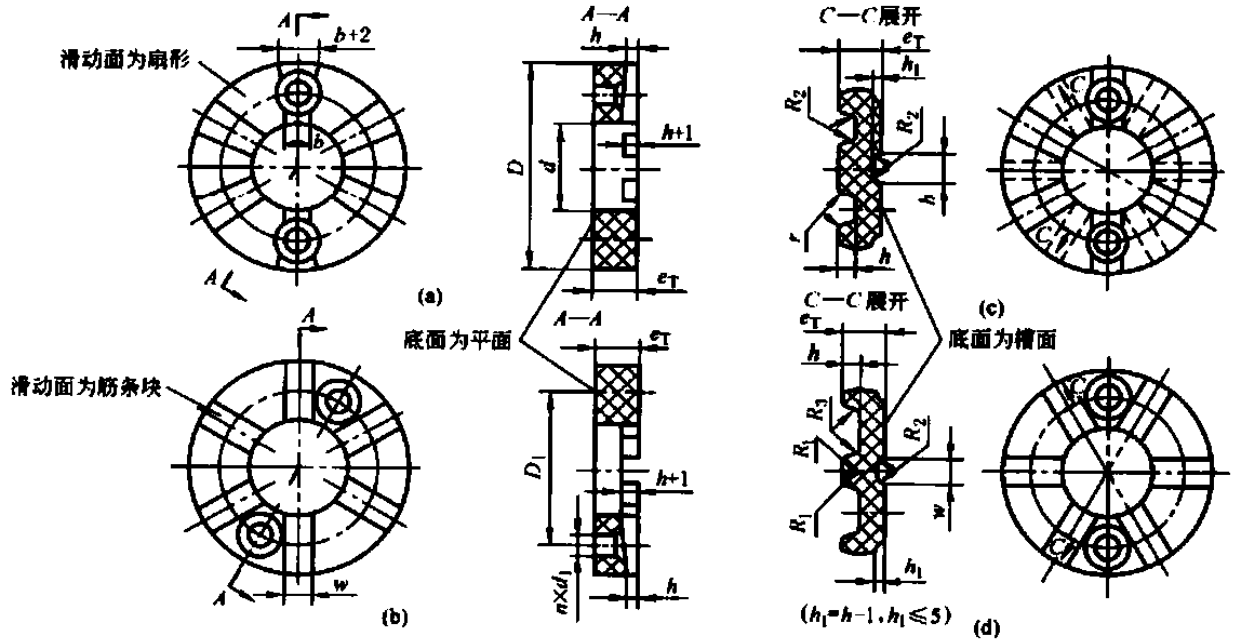


表 7-1-101

止推轴承尺寸

mm

| 外径 $D$ |                | 内径 $d$ |      | 壁厚 $e_T$ |       | 定位孔中心圆直径 $D_1$ | 定位孔直径 $d_1$ | 定位孔数 $n$ /个 | 滑动表面为扇形 |         |        | 滑动表面为筋条块 |        | 托盘进水孔截面面积总和约不小于 $\text{mm}^2$ |                  |     |
|--------|----------------|--------|------|----------|-------|----------------|-------------|-------------|---------|---------|--------|----------|--------|-------------------------------|------------------|-----|
| 基本尺寸   | 极限偏差           | 基本尺寸   | 基本尺寸 | 基本尺寸     | 极限偏差  |                |             |             | 润滑水槽数/个 | 水槽宽 $b$ | 圆角 $r$ | 筋条块数/个   | 块宽 $w$ |                               | 润滑水槽深度或筋条块高度 $h$ |     |
| 35     | -0.10<br>-0.25 | 15     | 10   | 0        | -0.15 | 25             | 5.5         | 2-4         | 6       | 6       | 1      | 6        | 6      | 3                             | 35               |     |
| 40     |                | 30     |      |          |       | 4              |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  | 110 |
| 45     |                | 32     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 50     |                | 35     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 55     |                | 43     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 60     | 45             |        |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 65     | -0.20<br>-0.40 | 30     | 12   | 0        | -0.15 | 50             | 5.5         | 10          | 8       | 2       | 8      | 8        | 4      | 200                           |                  |     |
| 70     |                | 53     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 75     |                | 55     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 80     |                | 60     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 85     |                | 65     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 90     | -0.20<br>-0.45 | 50     | 15   | 0        | -0.15 | 70             | 6.6         | 12          | 10      | 2       | 10     | 8        | 5      | 400                           |                  |     |
| 95     |                | 73     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 100    |                | 78     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 110    |                | 83     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 120    |                | 92     |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 130    | -0.20<br>-0.45 | 65     | 20   | 0        | -0.15 | 100            | 6.6         | 16          | 12      | 2       | 12     | 8        | 6      | 900                           |                  |     |
| 140    |                | 105    |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 150    |                | 115    |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 160    |                | 125    |      |          |       |                |             |             |         |         |        |          |        |                               |                  |     |
| 170    |                | 130    |      |          |       | 9              |             |             |         |         |        |          |        |                               | 20               | 20  |

径向轴承

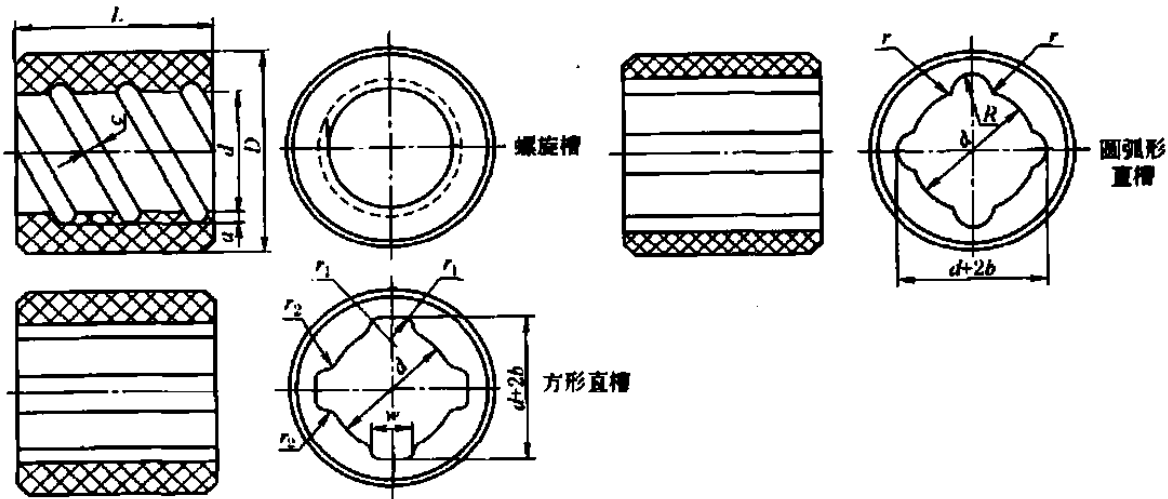


表 7-1-102

径向轴承尺寸

mm

| 内径 $d$ |      | 外径 $D$ |                          | 长度 $L$        |            | 带直槽的滑动表面 |                                     |                            |                        | 带螺旋槽的滑动表面                  |                        | 轴承内径与轴颈之间的最小间隙(双面) |         |      |
|--------|------|--------|--------------------------|---------------|------------|----------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|---------|------|
| 基本尺寸   | 极限偏差 | 基本尺寸   | 极限偏差                     | 基本尺寸          | 极限偏差       | 槽数/个     | 方形槽<br>( $w \times b$ ), $r_1, r_2$ | 圆弧槽<br>$R, b, r$           | 槽宽 $c$                 | 槽深 $a$                     | 轴承外圆设定位置要素             | 轴承外圆不设定位置要素        |         |      |
| 25     | H8   | 40     | p7 外圆无定位要素<br>d9 外圆有定位要素 | 32, 40, 48    | 0<br>-0.50 | 4        | $w \times b = 10 \times 3$          | $r_1 = 1$<br>$r_2 = 2$     | $R = 5$<br>$b = 3$     | $r = 4$                    | 6                      | 3                  | 0.07    | 0.12 |
| 28     |      | 44     |                          | 35, 44, 52    |            |          | $w \times b = 12 \times 3$          | $r_1 = 2$<br>$r_2 = 4$     | $R = 6$<br>$b = 4$     |                            |                        |                    |         |      |
| 30     |      | 50     |                          | 40, 50, 60    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 35     |      | 55     |                          | 44, 55, 66    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 38     |      | 58     |                          | 46, 58, 70    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 42     |      | 62     |                          | 50, 62, 75    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 45     |      | 65     |                          | 52, 65, 78    |            | 6        |                                     |                            |                        | $w \times b = 14 \times 4$ | $r_1 = 3$<br>$r_2 = 6$ | $R = 7$<br>$b = 5$ | $r = 6$ | 8    |
| 50     |      | 74     |                          | 60, 74, 90    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 55     |      | 80     |                          | 64, 80, 96    |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 60     |      | 85     |                          | 68, 85, 102   |            |          | 8                                   | $w \times b = 16 \times 5$ | $r_1 = 6$<br>$r_2 = 8$ |                            |                        |                    |         |      |
| 70     |      | 95     |                          | 76, 95, 114   |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 80     |      | 110    |                          | 86, 110, 132  |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 90     |      | 120    |                          | 96, 120, 144  |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 100    |      | 130    |                          | 104, 130, 156 |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |
| 120    |      | 150    |                          | 120, 150, 180 |            |          |                                     |                            |                        |                            |                        |                    |         |      |

注：与径向轴承外圆相配的座孔直径公差带为 H8。

表 7-1-103

对相配零件（止推盘或轴颈）的技术要求与止推轴承的寿命

| 表面硬度<br>HRC             | 表面粗糙度<br>$\mu\text{m}$ | 推荐材料       | 止推轴承外径 $D$<br>/mm | 最大允许载荷<br>/kN | 止推轴承外径 $D$<br>/mm | 最大允许载荷<br>/kN |
|-------------------------|------------------------|------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 表面淬硬<br>或镀铬<br>45~50HRC | $R_a \leq 0.8$         | 3Cr13 或 45 | 35~45             | 1.5           | 85~95             | 8             |
|                         |                        |            | 50~55             | 2             | 100~120           | 10            |
|                         |                        |            | 60~65             | 4             | 130~150           | 15            |
|                         |                        |            | 70~80             | 6             | 160~170           | 22            |

注：按表中规定最大允许载荷下运转 5000h，轴承厚度的减小不大于 1mm。

表 7-1-104

标记代号及标记方法

| 名称             | 代号   | 轴承的标记方法 |  |
|----------------|------|---------|--|
| 止推轴承           | T    | 止推轴承    |  |
| 径向轴承           | J    |         |  |
| 止推轴承滑动表面为扇形    | S    |         |  |
| 止推轴承滑动表面为筋条块   | 不表示  |         |  |
| 止推轴承底面为平面      | B    |         |  |
| 止推轴承底面为槽面      | 不表示  |         |  |
| 径向轴承内圆为直槽      | Z    | 径向轴承    |  |
| 径向轴承内圆为螺旋槽(左旋) | L(左) |         |  |
| 径向轴承内圆为螺旋槽(右旋) | L    |         |  |
| P23-1 塑料       | M    |         |  |
| P117 塑料        | P    |         |  |
| DAP-2 塑料       | D    |         |  |

### 3.15 橡胶轴承

橡胶轴承由于橡胶材料柔软具有弹性, 内阻尼较大, 能有效地防止或减缓振动、噪声和冲击。轴承内的杂质可通过轴承润滑油沟被润滑油冲走, 可延长轴承的耐久性, 橡胶的变形可缓和轴的应力, 并有自动调位作用。它镶在金属衬套内, 用水润滑, 不适于与油类或有机溶剂接触。

橡胶轴承的缺点是导热性差, 需经常保持有水循环, 否则易损坏。

橡胶轴承一般适宜在 65℃ 以下温度工作, 温度过高易老化, 抗腐蚀性、耐磨性变差。应用于水泵、水轮机、农业机械及其他一些摆动不大的机构杆件铰接处, 以减少振动和冲击。由于橡胶轴承用水作润滑剂, 碳钢轴颈易被锈蚀, 特别是在经常停车的情况, 因此在轴颈上应有铜衬套或表面镀铬。

表 7-1-105

轴承对橡胶材料的要求、轴承尺寸及配合

| 扯断力 /MPa | 扯断伸长率/% | 永久变形 /% | 邵氏硬度  | 轴承许用单位压力 /MPa |     | 尺寸/mm   |       |             | 轴承座孔和橡胶轴承外径的配合 | 轴承内孔与轴颈的配合            |
|----------|---------|---------|-------|---------------|-----|---------|-------|-------------|----------------|-----------------------|
|          |         |         |       | 软橡胶           | 硬橡胶 | 内径 d    | 壁厚    | 宽度          |                |                       |
| 11.77    | 400     | 40      | 70~80 | 2             | <5  | 25~75   | 7~10  | (0.75~1.5)d | H7/j8          | 采用过盈配合还是间隙配合, 视具体情况而定 |
|          |         |         |       |               |     | 100~250 | 10~15 |             |                |                       |
|          |         |         |       |               |     | >250    | 15~20 |             |                |                       |

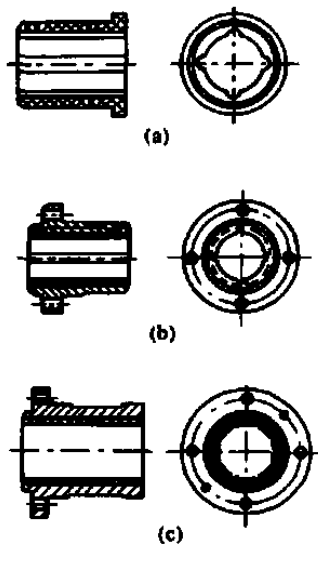
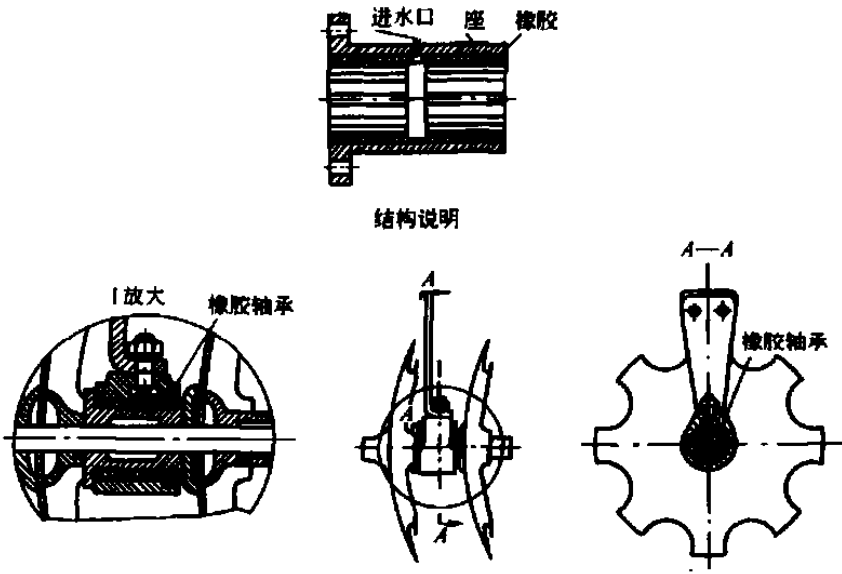
注: 决定橡胶轴承内孔时, 必须注意橡胶轴承压入轴承座孔后内孔直径的收缩。

表 7-1-106

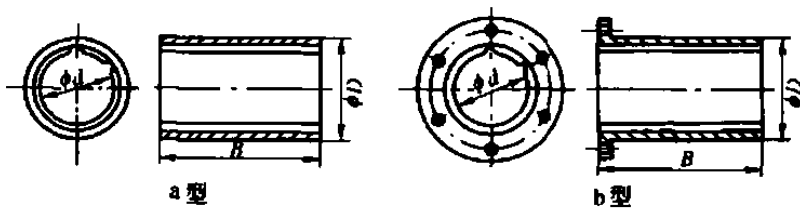
橡胶轴承的型式

| 型式     | 结构说明及应用示例 |
|--------|-----------|
| 多边形导水沟 |           |



| 型 式   | 结构说明及应用示例  |
|---|--|
| <p>半圆形导水沟</p>  |  <p>结构说明</p> <p>橡胶轴承</p> <p>水田圆盘橡胶轴承</p> |
| <p>导水沟槽数目一般为4~8条(成双数),其型式除水轮泵管仍用半圆式外,其余建议用多边形</p>   |  |

CHB 水润滑橡胶轴承系列



型号说明:

CHB1210-d-n

宽度系数 (n = 1.5 时为标准长, 可省略)

内径

表 7-1-107

mm

| 型 号         | 内径 $d$ | 外径 $D$ | 宽度 $B = d \times n$ |              |              |              |
|-------------|--------|--------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
|             |        |        | $d \times 1.5$      | $d \times 2$ | $d \times 3$ | $d \times 4$ |
| CHB1210-50  | 50     | 70     | 75                  | 100          | 150          | 200          |
| CHB1210-55  | 55     | 80     | 82                  | 110          | 165          | 220          |
| CHB1210-60  | 60     | 85     | 90                  | 120          | 180          | 240          |
| CHB1210-65  | 65     | 90     | 98                  | 130          | 195          | 260          |
| CHB1210-70  | 70     | 95     | 105                 | 140          | 210          | 280          |
| CHB1210-75  | 75     | 100    | 112                 | 150          | 225          | 300          |
| CHB1210-80  | 80     | 110    | 120                 | 160          | 240          | 320          |
| CHB1210-85  | 85     | 115    | 128                 | 170          | 255          | 340          |
| CHB1210-90  | 90     | 120    | 135                 | 180          | 270          | 360          |
| CHB1210-95  | 95     | 125    | 142                 | 190          | 285          | 380          |
| CHB1210-100 | 100    | 135    | 150                 | 200          | 300          | 400          |

| 型号          | 内径 $d$ | 外径 $D$ | 宽度 $B = d \times n$ |              |              |              |
|-------------|--------|--------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
|             |        |        | $d \times 1.5$      | $d \times 2$ | $d \times 3$ | $d \times 4$ |
| CHB1210-105 | 105    | 140    | 158                 | 210          | 315          | 420          |
| CHB1210-110 | 110    | 145    | 165                 | 220          | 330          | 440          |
| CHB1210-115 | 115    | 150    | 172                 | 230          | 345          | 460          |
| CHB1210-120 | 120    | 155    | 180                 | 240          | 360          | 480          |
| CHB1210-125 | 125    | 160    | 188                 | 250          | 375          | 500          |
| CHB1210-130 | 130    | 165    | 195                 | 260          | 390          | 520          |
| CHB1210-135 | 135    | 175    | 202                 | 270          | 405          | 540          |
| CHB1210-140 | 140    | 180    | 210                 | 280          | 420          | 560          |
| CHB1210-145 | 145    | 185    | 218                 | 290          | 435          | 580          |
| CHB1210-150 | 150    | 195    | 225                 | 300          | 450          | 600          |
| CHB1210-160 | 160    | 205    | 240                 | 320          | 480          | 640          |
| CHB1210-170 | 170    | 215    | 255                 | 340          | 510          | 680          |
| CHB1210-180 | 180    | 230    | 270                 | 360          | 540          | 720          |
| CHB1210-190 | 190    | 240    | 285                 | 380          | 570          | 760          |
| CHB1210-200 | 200    | 250    | 300                 | 400          | 600          | 800          |
| CHB1210-210 | 210    | 270    | 315                 | 420          | 630          | 840          |
| CHB1210-220 | 220    | 280    | 330                 | 440          | 660          | 880          |
| CHB1210-230 | 230    | 290    | 345                 | 460          | 690          | 920          |
| CHB1210-240 | 240    | 300    | 360                 | 480          | 720          | 960          |
| CHB1210-250 | 250    | 310    | 375                 | 500          | 750          | 1000         |
| CHB1210-260 | 260    | 325    | 390                 | 520          | 780          | 1040         |
| CHB1210-270 | 270    | 335    | 405                 | 540          | 810          | 1080         |
| CHB1210-280 | 280    | 345    | 420                 | 560          | 840          | 1120         |
| CHB1210-290 | 290    | 355    | 435                 | 580          | 870          | 1160         |
| CHB1210-300 | 300    | 370    | 450                 | 600          | 900          | 1200         |

注：1. b型仅有  $d = 150 \sim 300\text{mm}$  的型号。

2. 本系列轴承以过盈配合装入轴承座内，一般用螺钉加以固定。

表 7-1-108

CHB 水润滑橡胶轴承计算

| 项目            | 计算公式               | 说明  |
|---------------|--------------------|---|
| 承载力           | $P = Fp_p$         | $P$ ——载荷, N<br>$p_p$ ——许用压强, 一般取 $0.1 \sim 0.15\text{MPa}$ , 最大可取 $0.25\text{MPa}$<br>$F$ ——轴承投影面积, $\text{mm}^2$ |
| 给水量<br>(强制给水) | $Q = (8 \sim 10)d$ | $Q$ ——给水量, L/min<br>$d$ ——轴承内径, cm  |

表 7-1-109

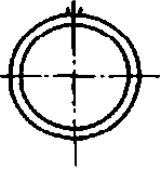
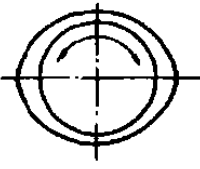
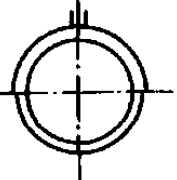
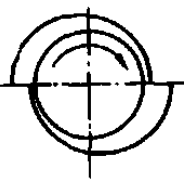

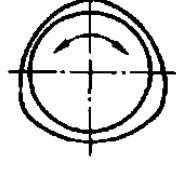
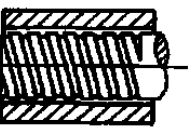
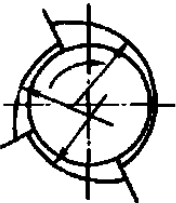
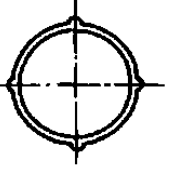
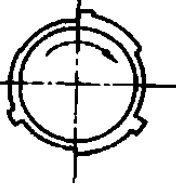
CHB 水润滑橡胶轴承与轴径的间隙

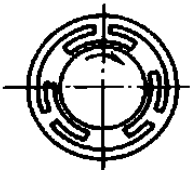
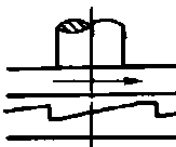
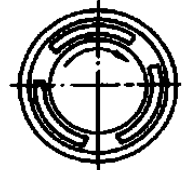
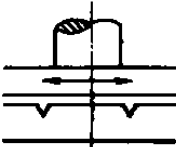
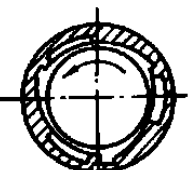
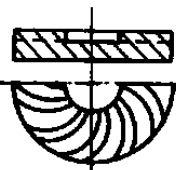
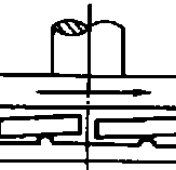
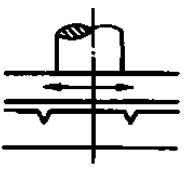
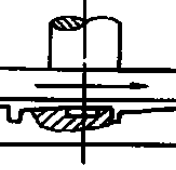
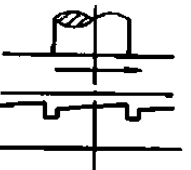
| 轴径<br>/mm | 轴承内径公差/ $\mu\text{m}$ |       | 装配后的间隙/ $\mu\text{m}$ |       | 轴径<br>/mm | 轴承内径公差/ $\mu\text{m}$ |       | 装配后的间隙/ $\mu\text{m}$ |       |
|-----------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
|           | 最小(+)                 | 最大(+) | 最小(+)                 | 最大(+) |           | 最小(+)                 | 最大(+) | 最小(+)                 | 最大(+) |
| 50-65     | 140                   | 300   | 140                   | 330   | 160-180   | 560                   | 780   | 560                   | 820   |
| 65-80     | 180                   | 340   | 180                   | 370   | 180-200   | 630                   | 910   | 630                   | 956   |
| 80-100    | 230                   | 410   | 230                   | 445   | 200-225   | 700                   | 930   | 700                   | 1026  |
| 100-120   | 280                   | 460   | 280                   | 495   | 225-250   | 760                   | 1040  | 760                   | 1086  |
| 120-140   | 370                   | 590   | 370                   | 630   | 250-280   | 820                   | 1160  | 820                   | 1212  |
| 140-160   | 480                   | 700   | 480                   | 740   | 280-300   | 900                   | 1240  | 900                   | 1292  |

## 4 液体动压润滑轴承

### 4.1 液体动压润滑轴承分类

表 7-1-110

| 类型             | 名称及简图  | 特 点   | 类型     | 名称及简图   | 特 点  |
|----------------|--|---|--------|---|--|
| <b>径 向 轴 承</b> |  |   |        |   |  |
| 单油楔固定瓦         | <br>圆筒轴承<br>(轴承包角 $\alpha = 360^\circ$ )      | 结构简单,制造方便,有较大承载能力,但高速稳定性差,易产生油膜振荡,主要用于载荷方向基本不变的情况               | 多油楔固定瓦 | <br>椭圆轴承      | 供油量较大,温升较低。旋转精度和高速稳定性优于单油楔圆筒轴承,但承载能力略有降低。工艺性比多油楔轴承好      |
|                | <br>部分瓦轴承<br>(轴承包角 $\alpha \leq 180^\circ$ ) | 结构简单,制造方便,有较大承载能力。功耗、温升都低于圆筒轴承。高速稳定性差,用于载荷方向基本不变的重载轴承           |        | <br>双油楔偏位轴承  | 同椭圆轴承,用于单向旋转的轴承  |
|                | <br>浮动环轴承                                   | 环随轴颈旋转,其转速约为轴颈转速的 1/2,润滑油流量大,温升低,因环内外均能形成油膜,故高速稳定性好,用于小尺寸高速轻载轴承 |        | <br>双向三油楔轴承 | 高速稳定性好,工艺性不如圆筒轴承及椭圆轴承                                    |
| 多油楔固定瓦         | <br>螺旋槽轴承                                   | 利用螺旋的泵入作用和槽面阶梯产生动压承载油膜,温升低,高速稳定性好                               |        | <br>单向三油楔轴承 | 与圆筒轴承相比,承载能力较低,功耗增大,但旋转精度和定心性较好,油膜刚度大,抗油膜振荡能力强。用于单向旋转的轴承 |
|                | <br>多沟轴承                                    | 结构简单,制造方便,承载能力低,仅用于轻载轴承,高速稳定性略优于圆筒轴承                            |        | <br>阶梯面轴承   | 同单向油楔轴承,承载能力较低,用于小型轴承                                    |

| 类型      | 名称及简图  | 特点  | 类型  | 名称及简图   | 特点  |
|---------|--|---|-----|---|---|
| 多油楔可倾瓦  | <br>可倾瓦弹性支承轴承 | 高速稳定性较好,特别适用于高速轻载轴承,但工艺性较差                            | 固定瓦 | <br>斜-平面推力轴承      | 允许轴承有启动载荷   |
|         | <br>可倾瓦摆动支承轴承 | 同可倾瓦弹性支承轴承,但工艺性较好,大、中、小型轴承均适用                         |     | <br>阶梯面推力轴承       | 结构简单,用于小尺寸轴承  |
| 多油楔联合轴承 | <br>动静压联合轴承  | 承载能力大,温升低,功耗小,定心性和稳定性好,特别适于频繁启动的场合,工艺性差,制造较困难,但瓦面结构复杂 |     | <br>螺旋槽推力轴承     | 同螺旋槽径向轴承  |
| 推力轴承    |  |   | 可倾瓦 | <br>可倾瓦弹性支承推力轴承 | 同可倾瓦弹性支承径向轴承  |
| 固定瓦     | <br>多油沟推力轴承 | 同多油沟径向轴承。只能在轻载下使用                                     |     | 联合轴承  | <br>动静压联合推力轴承 |
|         | <br>斜面推力轴承  | 用于单向旋转,无启动载荷情况  |     |   |   |

## 4.2 基本原理

### 4.2.1 基本方程

轴承的流体动压润滑微分方程 (图 7-1-7) 为

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\rho h^3}{12\eta} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\rho h^3}{12\eta} \frac{\partial p}{\partial z} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left[ \rho h \left( \frac{u_1 + u_2}{2} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[ \rho h \left( \frac{w_1 + w_2}{2} \right) \right] + \rho \left( v_2 - v_1 - u_2 \frac{\partial h}{\partial z} \right) + h \frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (7-1-1)$$

式中,  $\eta$  为润滑油动力黏度,  $\rho$  为流体的密度,  $h$  为任意点油膜厚度。

通常在液体润滑情况下可假定流体密度不变, 为了定性分析, 求出解析解, 从而将上式进行简化。在稳定工况下, 当轴瓦固定而轴运动的速度为  $v$  时, 方程 (7-1-1) 可简化为

按无限宽假设得

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{h^3}{\eta} \frac{dp}{dx} \right) = 6v \frac{dh}{dx} \quad (7-1-2)$$

径向轴承按无限窄假设得

$$\frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{h^3}{\eta} \frac{\partial p}{\partial z} \right) = 6v \frac{dh}{dx} \quad (7-1-3)$$

式 (7-1-2) 和式 (7-1-3) 的解分别见表 7-1-112 和表 7-1-113。运用现代数值计算技术可求得式 (7-1-1) 的较为准确的数值解。

求解式 (7-1-1)、式 (7-1-2) 或式 (7-1-3), 可得轴承内的流体压力分布  $p$ 。

### 4.2.2 静特性计算

#### (1) 承载能力

径向轴承 (图 7-1-8) 承载力有两个分量, 其中

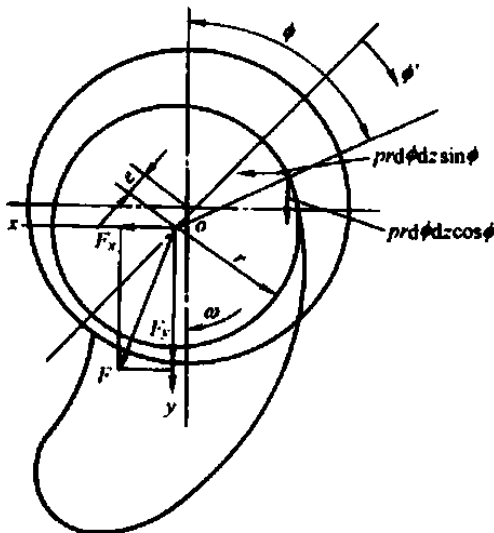


图 7-1-8 结构简图

$$F_x = \int_{-\frac{B}{2}}^{\frac{B}{2}} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \sin \phi r d\phi dz \quad (7-1-4)$$

$$F_y = \int_{-\frac{B}{2}}^{\frac{B}{2}} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \cos \phi r d\phi dz \quad (7-1-5)$$

式中,  $r$  为轴颈半径;  $z$  为轴向坐标;  $\phi_a$ 、 $\phi_b$  分别为轴瓦的起始及终止处的角度;  $B$  为轴承的宽度

总承载力

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad (7-1-6)$$

推力轴承

$$F = N \int_{r_{in}}^{r_{out}} \int_{\phi_a}^{\phi_b} p r d\phi dr \quad (7-1-7)$$

式中,  $N$  为推力轴承的瓦块数;  $r_{in}$ 、 $r_{out}$  分别是推力瓦块的内半径和外半径;  $\phi_a$ 、 $\phi_b$  分别是推力瓦块的起始、终止处的角度。轴承的承载能力常采用无量纲轴承特性数  $C_p$  来表示, 即径向轴承

$$C_p = \frac{F \psi^2}{2\eta r \omega B} = \frac{p_m \psi^2}{\eta \omega} \quad (7-1-8)$$

式中,  $\psi$  为轴承的间隙比, 即  $\psi = c/r$ ;  $c$  为轴承的半径间隙;  $r$  为轴颈半径;  $\omega$  为轴颈的转速;  $p_m$  为轴承上的平均压强,  $p_m = F/BD$ ;  $D$  为轴承直径。

推力轴承

$$C_p = \frac{F h_2^2}{\eta \omega B^4} \quad (7-1-9)$$

式中,  $h_s$  为支点处的润滑膜厚度;  $B$  为轴瓦宽度, 即  $B = r_{out} - r_{in}$ 。

(2) 摩擦阻力和功耗

1) 摩擦阻力 径向轴承轴颈上的摩擦阻力

$$F_\mu = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \int_{\phi_s}^{\phi_b} \left( \eta \frac{r\omega}{h} + \frac{h}{2r} \frac{\partial p}{\partial \phi} \right) r d\phi dz \quad (7-1-10)$$

取摩擦阻力的相对单位为  $\frac{2\eta r^2 \omega B}{c}$ , 及摩擦因数  $\mu = \frac{F_\mu}{F}$ , 则

摩擦特性系数为

$$C_\mu = \mu/\psi \text{ 或 } F_\mu = C_\mu F \psi \quad (7-1-11)$$

$C_\mu$  可分为承载区摩擦特性数  $C_f$  和非承载区摩擦特性数  $C_i$  两部分, 即

$$C_\mu = C_f + C_i \quad (7-1-12)$$

推力轴承推力盘上的摩擦力矩

$$M_f = N \int_{r_{in}}^{r_{out}} \int_{\phi_s}^{\phi_b} \left( \frac{\eta r \omega}{h} + \frac{h}{2r} \frac{\partial p}{\partial \phi} \right) r^2 d\phi dr \quad (7-1-13)$$

2) 功耗

径向轴承

$$N = F_\mu r \omega / 1000 \quad (7-1-14)$$

推力轴承

$$N = M_f \omega / 1000 \quad (7-1-15)$$

(3) 流量

进入轴承的总流量

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2(k_{Q1} + k_{Q2} + k_{Q3}) \psi r^2 \omega B \quad (7-1-16)$$

式中

$Q_1$  —— 承载区端泄流量;

$Q_2$  —— 非承载区端泄流量;

$Q_3$  —— 轴瓦供油槽两端由供油压力产生的附加流量;

$k_{Q1}$ 、 $k_{Q2}$ 、 $k_{Q3}$  —— 相应的流量系数。

对于径向轴承,  $k_{Q1}$  的值参见图 7-1-9。

$$k_{Q2} = \zeta C_v \left( \frac{D}{B-b} \right)^2 \frac{D}{B} \times \frac{p_s}{p_m} \quad (7-1-17)$$

式中,  $p_s$  为供油压强;  $D$  为轴承直径;  $b$  为周向油膜槽宽, 见图 7-1-10; 系数  $\zeta$  可由图 7-1-11 查出。

在轴瓦上水平对称布置两个供油槽 (图 7-1-10) 时

$$k_{Q3} = \vartheta C_v \left( \frac{D}{B} \right)^2 \frac{m}{D} \left( \frac{B}{a} - 2 \right) \frac{p_s}{p_m} \quad (7-1-18)$$

系数  $\vartheta$  值由图 7-1-11 查出。

在轴瓦只有一个供油槽时

$$k_{Q3} = \frac{p_s m}{3\eta\psi\omega D^2 B^2} \left( \frac{B}{a} - 2 \right) h^3 \quad (7-1-19)$$

$$h = c(1 + \varepsilon \cos\theta_s)$$

式中,  $\theta_s$  是供油槽中线的角坐标, 从轴颈与轴承的连心线沿转动方向量起, 见图 7-1-10;  $c$  为轴承半径间隙  $c = r\psi$ 。

(4) 温升

设摩擦产生的热量全部由润滑油带走, 且进油温度为  $t_{in}$ , 端泄油的平均温度为  $t_m$ , 则温升

$$\Delta t = t_m - t_{in} \quad (7-1-20)$$

1) 压力供油 (矿物油) 轴承, 温升

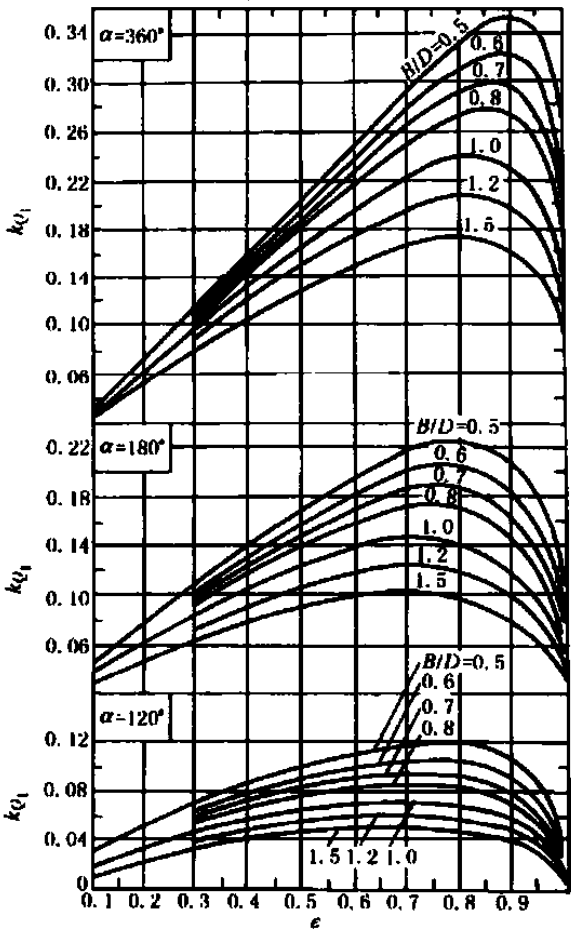


图 7-1-9 端泄流量系数  $k_{Q1}$  值

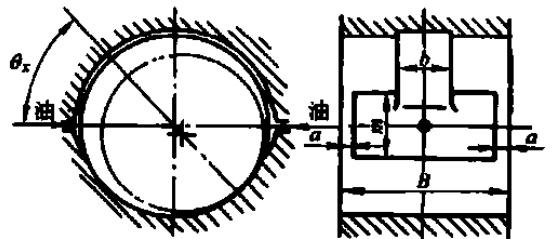


图 7-1-10 供油槽结构

$$\Delta t = 590 \frac{N}{Q} \quad (7-1-21)$$

2) 无压力供油轴承, 温升

$$\Delta t = 0.058 \frac{C_p P_m}{k_{Q_1} + Eh\phi r\omega} \quad (7-1-22)$$

式中,  $E$  是与金属传热及润滑油比热有关的系数。轻型结构、传热困难的轴承  $E = 0.0091$ ; 中型及一般散热条件下的轴承  $E = 0.0145$ ; 强制冷却的重型轴承  $E = 0.0254$ 。

### 4.2.3 动特性计算

油膜刚度

$$\left. \begin{aligned} K_{xx} &= \frac{\partial F_x}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \sin\phi r d\phi dz \\ K_{yy} &= \frac{\partial F_x}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \sin\phi r d\phi dz \\ K_{yx} &= \frac{\partial F_y}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \cos\phi r d\phi dz \\ K_{yy} &= \frac{\partial F_y}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \cos\phi r d\phi dz \end{aligned} \right\} \quad (7-1-23)$$

油膜阻尼

$$\left. \begin{aligned} C_{xx} &= \frac{\partial F_x}{\partial v_x} = \frac{\partial}{\partial v_x} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \sin\phi r d\phi dz \\ C_{yy} &= \frac{\partial F_x}{\partial v_y} = \frac{\partial}{\partial v_y} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \sin\phi r d\phi dz \\ C_{yx} &= \frac{\partial F_y}{\partial v_x} = \frac{\partial}{\partial v_x} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \cos\phi r d\phi dz \\ C_{yy} &= \frac{\partial F_y}{\partial v_y} = \frac{\partial}{\partial v_y} \int_{-B/2}^{B/2} \int_{\phi_a}^{\phi_b} -p \cos\phi r d\phi dz \end{aligned} \right\} \quad (7-1-24)$$

如取  $\frac{\eta\omega B}{\psi^3}$  为油膜刚度的相对单位,  $\frac{\eta B}{\psi^3}$  为油膜阻尼的相对单位,  $c$  为轴承的半径间隙,  $c\omega$  为  $v_x$ 、 $v_y$  的相对单位, 则可得相应的无量纲油膜刚度及阻尼, 即  $K_{xx}$ 、 $K_{yy}$ 、 $K_{yx}$ 、 $K_{yy}$ 、 $C_{xx}$ 、 $C_{yy}$ 、 $C_{yx}$ 、 $C_{yy}$ 。

以上性能计算公式均是指单瓦, 如轴承为多瓦则相应轴承的性能为诸瓦之和。

图 7-1-12 和图 7-1-13 给出了长径比  $B/D = 0.8$  时圆轴承的无量纲刚度及阻尼  $K_{xx}$ 、 $K_{yy}$ 、 $K_{yx}$ 、 $K_{yy}$  和  $C_{xx}$ 、 $C_{yy}$ 、 $C_{yx}$ 、 $C_{yy}$ 。

### 4.2.4 稳定性计算

支承在动压滑动轴承上的转子, 其工作角速度  $\omega$  应低于失稳角速度, 否则就会发生轴承油膜失稳或油膜振荡。

失稳角速度有两种计算方法, 一是在各种角速度下, 算出动特性, 判断是否稳定, 再计算由稳定到不稳定转变处的角速度, 即失稳角速度。这种计算方法, 可计入角速度改变时温度、黏度和  $\epsilon$  的改变, 在定量的意义上比较合理, 但计算工作最大。通常用的是另一种较为简化的计算方法, 此法的理论基础是: 界限状态下运动方程的特征值的实部必为零 (即特征值必为纯虚数)。这种方法的优点是简单易行, 可用以判断稳与不稳以及大致地看到稳与不稳的程度。

轴承的无量纲油膜的综合刚度  $K_{eq}$  为:

$$K_{eq} = \frac{K_{xx}C_{yy} + K_{yy}C_{xx} - K_{yx}C_{yx} - K_{yy}C_{yy}}{C_{xx} + C_{yy}} \quad (7-1-25)$$

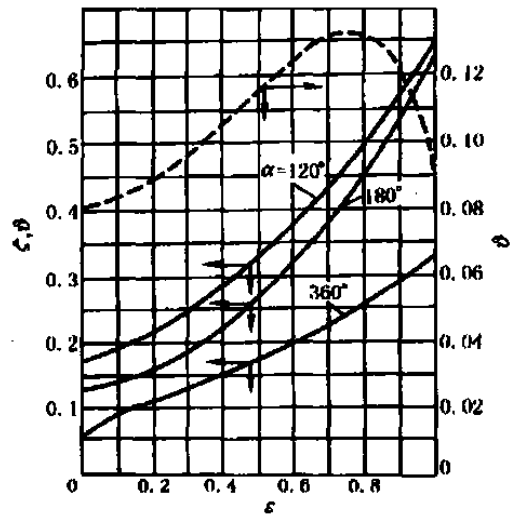


图 7-1-11 系数  $\zeta$  (实线) 和  $\theta$  (虚线) 值

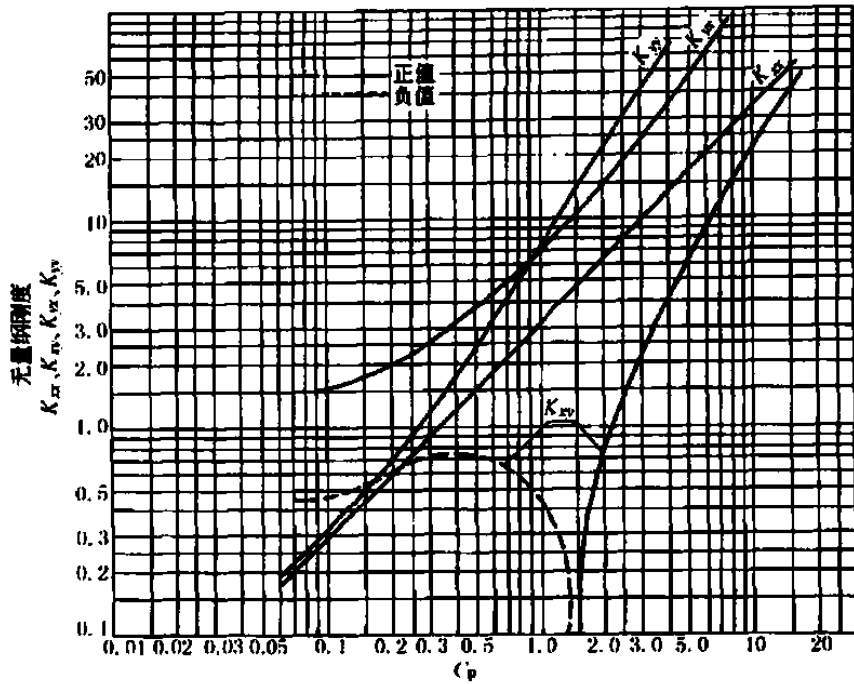


图 7-1-12 圆轴承 ( $B/D=0.8$ ) 的  $C_p$ - $K$  曲线

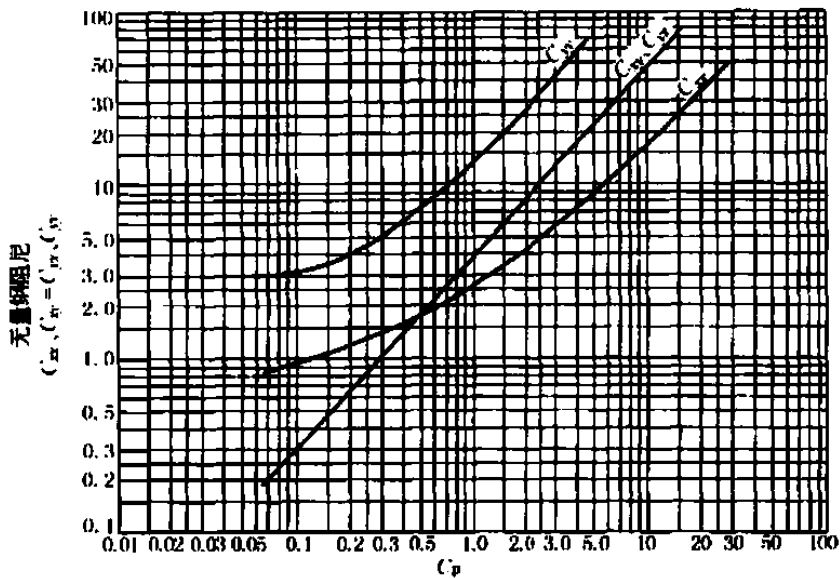


图 7-1-13 圆轴承 ( $B/D=0.8$ ) 的  $C_p$ - $C$  曲线

轴颈的晃动比平方

$$r_{st}^2 = \frac{(K_{eq} - K_{xx})(K_{eq} - K_{yy}) - K_{xy}K_{yx}}{C_{xx}C_{yy} - C_{xy}C_{yx}} \quad (7-1-26)$$

$K_{eq} < 0$ , 则系统不稳定, 需重新设计;  $K_{eq} > 0$ ,  $r_{st}^2 < 0$ , 则系统稳定;  $K_{eq} > 0$ ,  $r_{st}^2 > 0$ , 则按以下方法计算失稳转速。

单跨转子系统的对称单质量刚性转子, 失稳角速度  $\omega$ ,

$$\omega_s = \frac{\eta B}{M\psi^3} \times \frac{K_{eq}}{r_{st}^2} \quad (7-1-27)$$

单跨转子系统的对称单质量弹性转子, 失稳角速度  $\omega$ ,

$$\omega_s = \frac{-M\omega_k^2}{2K_{eq}\frac{\eta B}{\psi^3}} + \omega_k \sqrt{\left(\frac{M\omega_k}{2K_{eq}\frac{\eta B}{\psi^3}}\right)^2 + \frac{1}{r_{st}^2}} \quad (7-1-28)$$



式中,  $M$  为转子总质量  $M_R$  分配至该轴承上的质量, 对于对称转子,  $M = \frac{M_R}{2}$ ;  $K_{eq}$  为无量纲油膜综合刚度;

$$\omega_k = \sqrt{\frac{K}{M}} \quad (K \text{ 为转子总刚度分配至该轴承上的刚度})。$$

### 4.3 轴承主要参数的选择

#### (1) 平均压强 $p_m$

在可能情况下 (如保证一定的油膜厚度, 合适的温升等), 平均压强  $p_m$  宜取较高值, 以保证运转的平稳性, 减小轴承尺寸。但压强过高, 油膜厚度过薄, 对油质的要求将提高, 且液体润滑易遭破坏, 使轴承损伤。

轴承平均压强  $p_m$  的一般设计值 (对轴承合金, 同下; 括号内数值为最高值) 如下:

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 轧钢机        | 1000 ~ 2000 (2500) N/cm <sup>2</sup> |
| 风机         | 20 ~ 200 (400) N/cm <sup>2</sup>     |
| 汽轮机、发电机、机床 | 60 ~ 200 (250) N/cm <sup>2</sup>     |
| 齿轮变速装置、拖拉机 | 50 ~ 350 (400) N/cm <sup>2</sup>     |
| 铁路车辆       | 500 ~ 1500 N/cm <sup>2</sup>         |

#### (2) 宽径比 $B/D$

通常取  $B/D = 0.3 \sim 1.5$ 。宽径比较小时, 有利于增大压强, 提高运转平稳性; 增多流量, 降低温升; 减轻边缘接触现象。随着轴承宽度  $B$  的减小, 功耗将降低, 占用空间将减小, 但轴承承载能力也将降低; 压力分布曲线陡峭, 易于出现轴承合金局部过热现象。

高速重载轴承温度升高, 有边缘接触危险,  $B/D$  宜取小值。低速重载轴承为提高轴承整体刚性,  $B/D$  宜取大值。高速轻载轴承, 如对轴承刚性无过高要求, 可取小值; 转子挠性较大的轴承宜取小值; 需要转子有较大刚性的机床轴承, 宜取较大值; 在航空、汽车发动机上, 受空间地位限制的轴承,  $B/D$  可取小值。一般机器常用的  $B/D$  值为:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| 汽轮机、风机; 电机、发电机、离心泵 | 0.4 ~ 1.0 |
| 齿轮变速装置             | 0.6 ~ 1.5 |
| 机床、拖拉机             | 0.8 ~ 1.2 |
| 轧钢机                | 0.6 ~ 0.9 |

#### (3) 间隙比 $\psi$

一般取  $\psi = 0.002 \sim 0.003$ 。 $\psi$  值主要应根据载荷和速度选取: 速度愈高,  $\psi$  值应愈大; 载荷越大,  $\psi$  值则越小。此外, 直径大、宽径比小、调心性能好、加工精度高时,  $\psi$  可取小值; 反之取大值。

间隙比  $\psi$  大时, 流量大, 温升高, 承载能力低。

间隙大小对转子轴承系统稳定性有较大影响。一般压强小的轴承, 减小间隙比可提高系统稳定性; 而压强大的增大间隙比可提高工作稳定性。

一般机器常用的轴承间隙比  $\psi$  为:

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 汽轮机、电动机、发电机   | 0.001 ~ 0.002   |
| 轧钢机、铁路车辆      | 0.0002 ~ 0.0015 |
| 内燃机           | 0.0005 ~ 0.001  |
| 风机、离心泵、齿轮变速装置 | 0.001 ~ 0.003   |
| 机床            | 0.0001 ~ 0.0005 |

#### (4) 最小油膜厚度 $h_{min}$

为确保轴承在液体润滑条件下安全运转, 应使最小油膜厚度大于轴颈、轴瓦工作表面不平度与轴颈挠度之和:

$$h_{min} \geq [h_{min}] = S(R_1 + R_2 + y_1 + y_2) \quad (7-1-29)$$

式中  $S$  ——裕度, 对一般机械的轴承取  $S = 1.1 \sim 1.5$ , 对轧钢机轴承取  $S = 2 \sim 3$ ;

$R_1$ 、 $R_2$  ——对轴颈和轴瓦表面不平度平均高度;

$y_1$  ——轴颈在轴承中的挠度, 见图 7-1-14 (a);

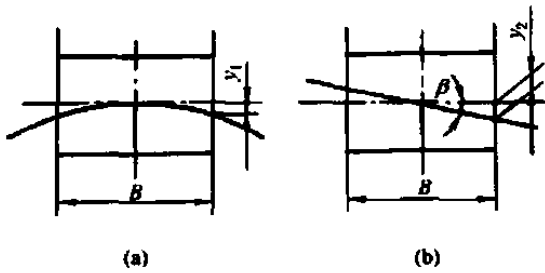


图 7-1-14 轴颈在轴承中的挠曲和偏移示意图

$y_2$  ——轴颈偏移量，见图 7-1-14 (b)。

端轴颈的轴颈挠度可按式 (7-1-30) 计算：

$$y_1 = 1.6 \times 10^{-10} p_m D \left[ \left( \frac{B}{D} \right)^4 + 1.81 \left( \frac{B}{D} \right)^2 \right] \quad (7-1-30)$$

当  $p_m \leq 30 \text{ N/cm}^2$  时， $y_1$  可忽略不计。

$y_2$  为轴颈在轴承中因轴的弯曲变形和安装误差引起的偏移量：

$$y_2 = \frac{B}{2} \tan \beta \quad (7-1-31)$$

对自动调心轴承  $y_2 = 0$ 。

缺乏资料时，也可参考图 7-1-15 选取  $[h_{min}]$ 。

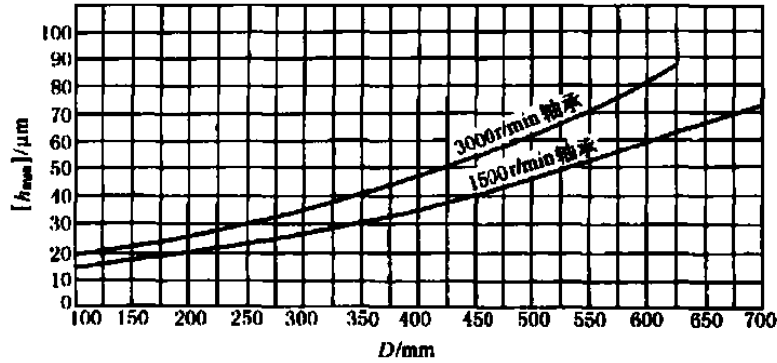


图 7-1-15 允许最小油膜厚度  $[h_{min}]$  与轴承直径的关系曲线

(5) 油温和瓦温

轴承性能计算根据热平衡状态下轴承平均工作温度  $t_m$  (即端泄油平均温度) 进行，初步计算时可取  $t_m = 50 \sim 60^\circ\text{C}$ 。

一般取进油温度  $t_1 = 30 \sim 45^\circ\text{C}$ ，平均油温  $t_m \leq 75^\circ\text{C}$ ，温升  $\Delta t \leq 30^\circ\text{C}$ 。

作为设计依据之一的瓦温，一般以强度急剧下降时金属的软化点作为控制值，对轴承合金常取  $t_{max} = 90 \sim 100^\circ\text{C}$ 。

常用润滑油的温度与黏度的关系见图 7-1-16。

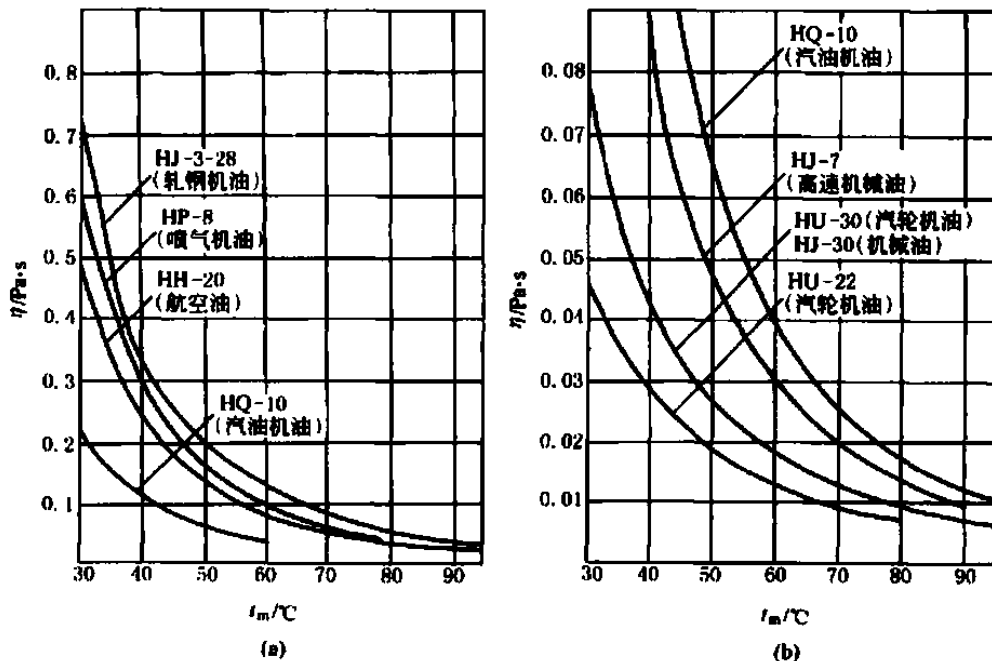


图 7-1-16 润滑油的黏度-温度曲线

(6) 油楔数  $Z$ 

如图 7-1-17 所示, 椭圆轴承的稳定区比单油楔圆筒轴承的大; 三油楔轴承的又比椭圆轴承的大, 且在各个方向上的油膜刚度也较均匀。但并非油楔数愈多, 稳定区一定愈大。油楔数的增多, 一般减小了承载能力。

选取油楔数时, 要兼顾稳定区和承载能力两方面的要求。为了提高多油楔轴承的承载能力, 可以采用不等长的多油楔。

油楔数还影响结构, 偶数油楔便于采用剖分结构。

(7) 最小半径间隙  $c_{\min}$  (椭圆轴承即为顶隙)

高精度机床主轴轴承常采用  $2 \sim 10 \mu\text{m}$  以下的最小半径间隙, 间隙比为  $0.0001 \sim 0.0002$ 。速度较高的主轴轴承, 如汽轮机、发电机、离心式压缩机和水轮机等, 为了减小功耗、降低温升, 常采用较大的间隙, 间隙比为  $0.001 \sim 0.0025$ 。

(8) 楔形度 (椭圆度)  $\psi/\psi^*$ 

楔形度主要取决于油楔偏心距  $S$ 。 $S$  愈大, 楔形愈大, 即油楔的楔愈大。

楔形度过大, 即油楔起始端开口过大, 有可能在楔形空间的起始段形不成承载油膜, 使承载油膜减短, 同时还增大了轴承的摩擦因数。

楔形度过小, 轴承的承载能力很低, 在工艺上也难以实现, 当轴颈位移之后, 有的油楔形成的承载油膜也太短。

根据理论分析, 最佳楔形度为  $2 \sim 3$ 。对于要求很小间隙的多油楔 ( $Z \geq 3$ ) 轴承, 实现这样的楔形度在工艺上有困难。同时, 对于轴颈偏心距较大的轴承, 为了在轴颈位移后形成的承载油膜不致太短, 宜采用较大的楔形度。推荐取楔形度  $\psi/\psi^* \geq 5$ , 即油楔偏心距  $S \geq 4c_{\min}$ 。

## (9) 安装间隙

可倾瓦轴承的瓦块弧面半径与轴颈半径  $r$  之差称为加工间隙, 它由轴颈和瓦块的尺寸所决定。瓦块装入轴承后, 实际形成的间隙  $c_s$  称为安装间隙, 通常  $c_s$  可以调整,  $\frac{c}{c_s}$  通常在  $1 \sim 2$  之间, 不得小于 1。

## (10) 支点位置

可倾瓦轴承支点位置影响瓦块的承载能力, 承载能力最大时的支点位置与瓦块的几何尺寸  $L/B$  有关, 可从图 7-1-23 中查出,  $L_c$  为进油边到支点的瓦弧长,  $L$  为瓦的整个弧长, 轴颈需要反向转动时, 应取  $\frac{L_c}{L} = 0.5$ 。

## (11) 填充系数

可倾瓦轴承各块瓦的弧长总和  $ZL$  与轴颈圆周长  $\pi d$  之比, 称为填充系数  $k$ , 即

$$k = \frac{ZL}{\pi d}$$

通常取  $k = 0.7 \sim 0.8$ 。由于  $k$  与功耗成正比, 当载荷较小时可取更低的填充系数 (如  $k = 0.5$ ) 以降低温升。

(12) 供油压强  $p_s$ 

一般轴承的供油压强可取  $0 \sim 0.1 \text{MPa}$ 。当轴承润滑油温升过高时可适当增大  $p_s$ , 以降低温升。

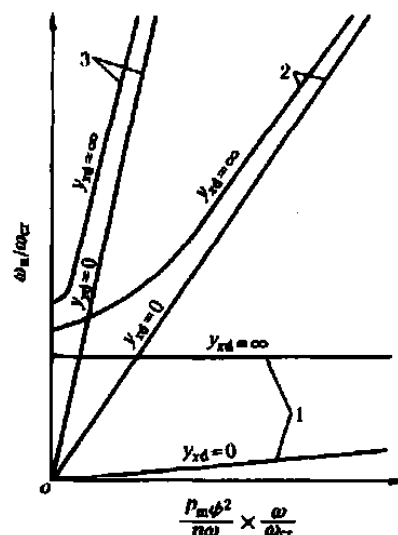


图 7-1-17 三种轴承稳定区的比较

$$(y_{rd} = y/c)$$

1—圆轴承; 2—椭圆轴承; 3—三油楔轴承;

$y$ —轴的静挠度;  $c$ —半径间隙;

$\omega$ —工作角速度;  $\omega_{cr}$ —临界角速度;

$\omega_m$ —轴承失稳角速度

曲线右下方为稳定区, 左上方为非稳定区

## 4.4 典型轴承的性能曲线及计算示例

(1) 径向轴承的示意图与几何关系 (表 7-1-111)

(2) 无限宽径向轴承性能计算 (表 7-1-112)

表 7-1-111

径向轴承的示意图与几何关系

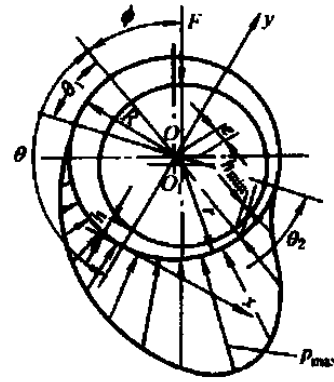
|  | 名称  | 符号及公式       |
|---|---|-------------|
|   | 半径间隙                                      | $c = R - r$ |
| 间隙比   | $\psi = c/r$                              |             |
| 偏心距   | $e$                                       |             |
| 偏心率   | $\varepsilon = e/c$                       |             |
| 油膜厚度  | $h = c(1 + \varepsilon \cos\theta)$       |             |
| 轴瓦包角  | $\alpha$                                  |             |
| 偏位角   | $\phi$                                    |             |
| 最小油膜厚度  | $h_{\min} = c(1 - \varepsilon)$ (仅适用于圆轴承) |             |

表 7-1-112 无限宽径向轴承性能计算 (通常可将宽径比  $B/D > 2$  的轴承近似看作无限宽轴承)

| 项目    | 计算公式  |  |
|-------|---|--|
| 任意点压强 | $p = 6 \frac{\eta\omega}{\psi^2 (1 - \varepsilon^2)^{3/2}} \left\{ \beta - \varepsilon \sin\beta - \frac{(2 + \varepsilon^2)\beta - 4\varepsilon \sin\beta + \varepsilon^2 \sin\beta \cos\beta}{2[1 + \varepsilon \cos(\beta_2 - \pi)]} \right\} \quad (1)$                                     |  |
| 平均压强  | $p_m = \frac{\eta\omega}{\psi^2} \frac{3}{2(1 - \varepsilon^2)^{1/2} [1 + \varepsilon \cos(\beta_2 - \pi)]} \left\{ \frac{\varepsilon^2 [1 + \cos(\beta_2 - \pi)]^4}{(1 - \varepsilon^2)} + 4[\beta_2 \cos(\beta_2 - \pi) - \sin(\beta_2 - \pi)] \right\}^{1/2} \quad (2)$                      |  |
| 轴承特性数 | $C_p = \left( \frac{p_m \psi^2}{\eta\omega} \right) = \frac{3}{2(1 - \varepsilon^2)^{1/2} [1 + \varepsilon \cos(\beta_2 - \pi)]} \left\{ \frac{\varepsilon^2 [1 + \cos(\beta_2 - \pi)]^4}{(1 - \varepsilon^2)} + 4[\beta_2 \cos(\beta_2 - \pi) - \sin(\beta_2 - \pi)] \right\}^{1/2} \quad (3)$ |  |
| 载 荷   | $F = p_m BD = \frac{\eta\omega BD}{\psi^2} C_p \quad (4)$   |  |
| 摩 擦 力 | 承载区   | $F_p = \frac{\eta\omega}{\psi} \frac{BD}{2(1 - \varepsilon^2)^{1/2} [1 + \varepsilon \cos(\beta_2 - \pi)]} [\beta_2 - 4\varepsilon\beta_2 \cos(\beta_2 - \pi) - 3\varepsilon \sin(\beta_2 - \pi)] \quad (5)$ |
|       | 非承载区  | $F' = \xi \pi \eta \omega B / \psi \quad (6)$  |
| 摩 擦 数 | 承载区   | $\frac{\mu}{\psi} = \frac{\beta_2}{2(1 - \varepsilon^2)^{1/2} C_p} + \frac{\varepsilon \sin\phi}{2} \quad (7)$   |
|       | 非承载区  | $\frac{\mu'}{\psi} = \frac{\pi \xi}{2} C_p \quad (8)$  |
|       | 偏位角   | $\tan\phi = \frac{-2(1 - \varepsilon^2)^{1/2} [\sin(\beta_2 - \pi) - \beta_2 \cos(\beta_2 - \pi)]}{\varepsilon [1 + \cos(\beta_2 - \pi)]^2} \quad (9)$   |

续表

| 项目   | 计算公式   |
|--|--|
| <p><math>\beta</math> 和 <math>\beta_2</math></p> | <p><math>\beta</math> 是积分代换角坐标, 与 <math>\theta</math> 的关系为 <math>\cos\beta = \frac{\varepsilon + \cos\theta}{1 + \varepsilon\cos\theta}</math>; <math>\beta_2</math> 是与 <math>\theta_2</math> 对应的 <math>\beta</math> 值, 此值由图 b 确定。</p> <p>系数 <math>\xi</math> 值的选取为: <math>\alpha = 120^\circ</math> 时, <math>\xi = 4/3</math>; <math>\alpha = 180^\circ</math> 时, <math>\xi = 1</math>; <math>\alpha = 360^\circ</math> 时, <math>\xi</math> 见图 a。 <math>\alpha</math> 为轴承包角</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(b)</p> </div> </div> |

## (3) 无限窄径向轴承性能计算

表 7-1-113 无限窄径向轴承性能计算 (通常可将宽径比  $B/D < 0.4$  的轴承近似地看作无限窄轴承)

| 项目         | 计算公式  |
|------------|---|
| 任意点的压强     | $p = \frac{3\eta\omega}{c^2} \left( \frac{B^2}{4} - z^2 \right) \frac{\varepsilon \sin\theta}{(1 + \varepsilon\cos\theta)^3} \quad (1)$   |
| 平均压强       | $p_m = \frac{\eta\omega}{\psi^2} \left( \frac{B}{D} \right)^2 \frac{\varepsilon}{2(1 - \varepsilon^2)^2} [\pi^2(1 - \varepsilon^2) + 16\varepsilon^2]^{1/2} \quad (2)$                |
| 轴承特性数(无量纲) | $\left( \frac{p_m \psi^2}{\eta\omega} \right) = \left( \frac{B}{D} \right)^2 \frac{\varepsilon}{2(1 - \varepsilon^2)^2} [\pi^2(1 - \varepsilon^2) + 16\varepsilon^2]^{1/2} \quad (3)$ |
| 载荷         | $F = BDp_m = BD \frac{\eta\omega}{\psi^2} \left( \frac{p_m \psi^2}{\eta\omega} \right) \quad (4)$   |
| 摩擦力        | <p>承载区</p> $F_\mu = \frac{\eta\omega}{\psi} \frac{\pi BD}{2(1 - \varepsilon^2)^{1/2}} \quad (5)$  |
|            | <p>非承载区</p> $F' = \frac{\eta\omega}{\psi} \frac{\pi BD}{2(1 + \varepsilon)(1 - \varepsilon^2)^{1/2}} = \frac{1}{1 + \varepsilon} F_\mu \quad (6)$                                     |

| 项目   |      | 计算公式   |
|------|------|--|
| 摩擦系数 | 承载区  | $\frac{\mu}{\psi} = \frac{\pi(1-\varepsilon^2)^{3/2}}{\varepsilon[\pi^2(1-\varepsilon^2)+16\varepsilon^2]^{1/2}} \left(\frac{D}{B}\right)^2 \quad (7)$   |
|      | 非承载区 | $\frac{\mu'}{\psi} = \frac{\pi(1-\varepsilon^2)^{3/2}}{\varepsilon(1+\varepsilon)[\pi^2(1-\varepsilon^2)+16\varepsilon^2]^{1/2}} \left(\frac{D}{B}\right)^2 = \frac{\mu}{(1+\varepsilon)\psi} \quad (8)$ |
| 偏位角  |      | $\tan \phi = \frac{\pi}{4} \frac{(1-\varepsilon^2)^{1/2}}{\varepsilon} \quad (9)$  |
| 承载区  | 流量   | $Q_1 = vBc\varepsilon \quad (10)$  |
|      | 流量系数 | $\frac{Q_1}{\psi vBD} = \frac{\varepsilon}{2} \quad (11)$  |

注： $\varepsilon$ 为轴承宽度方向的坐标，原点取在轴承宽度的中点。

(4) 单油楔径向轴承的性能计算

例1 设计汽轮机转子的液体动压润滑轴承。已知：轴承直径  $D=30\text{cm}$ ，载荷  $F=65000\text{N}$ ，转速  $n=3000\text{r/min}$ ，轴承为自动调心式，在水平中分面两侧供油，进油温度控制在  $40^\circ\text{C}$  左右。

例题计算过程可按图 7-1-18 框图进行。计算结果见表 7-1-114，方案 1 温升过高，应采用方案 2。

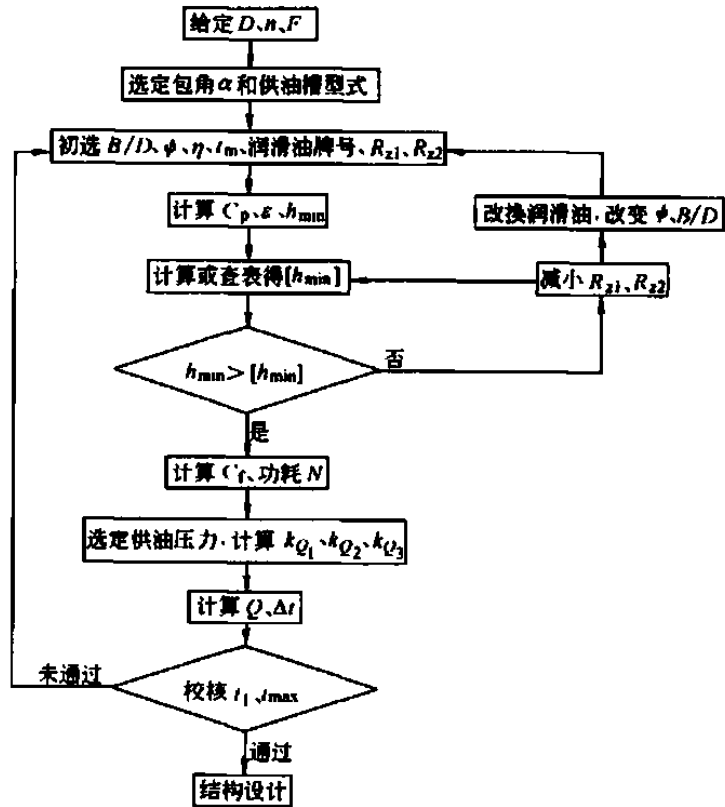


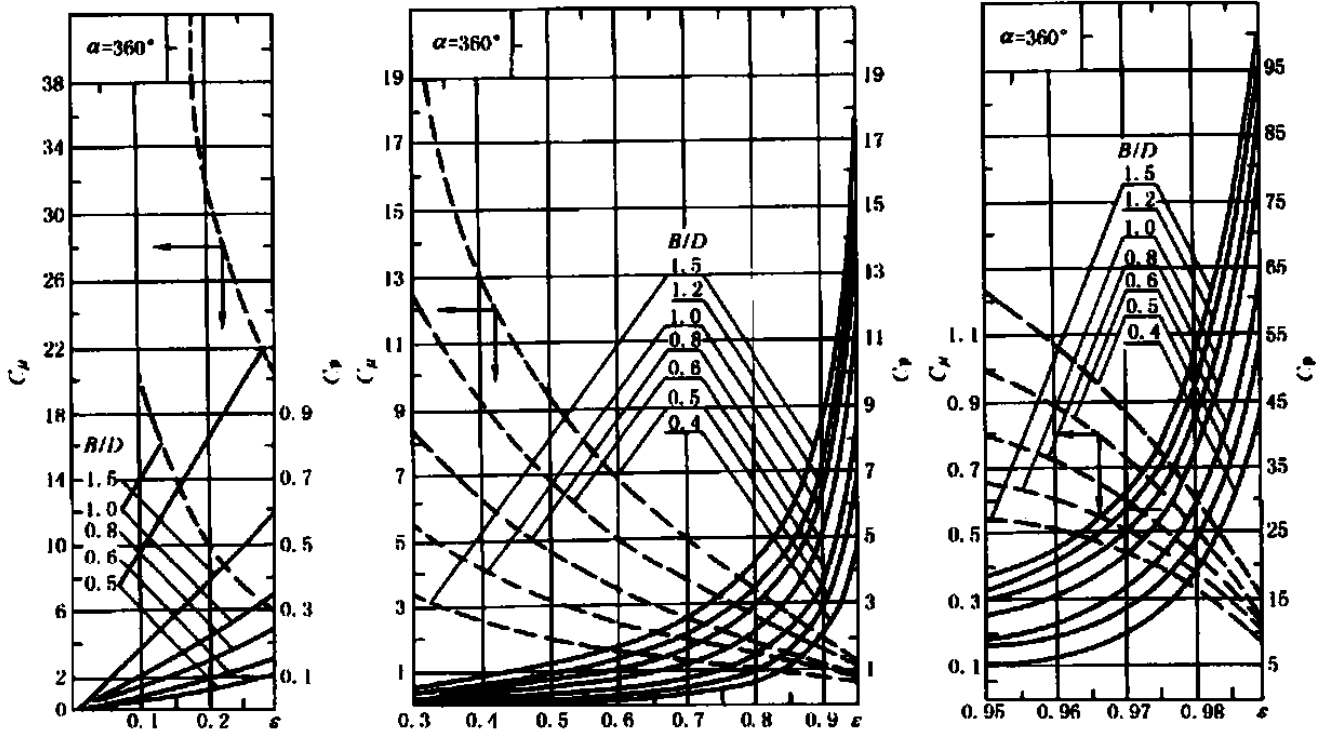
图 7-1-18 计算框图

表 7-1-114

单油膜径向轴承性能计算

| 计算项目  | 单位                  | 计算公式及说明                         | 结果                      |        |
|---|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------|
|   |                     |                                 | 方案 1                    | 方案 2   |
| 轴承载荷 $F$  | N                   | 已知                              | 65000                   |        |
| 轴承直径 $D$  | cm                  | 已知                              | 30                      |        |
| 宽径比 $B/D$   |                     | 选定                              | 0.8                     |        |
| 轴承宽度 $B$  | cm                  | $B = \left(\frac{B}{D}\right)D$ | 24                      |        |
| 转速 $n$  | r/min               | 已知                              | 3000                    |        |
| 角速度 $\omega$  | 1/s                 | $\omega = 2\pi n/60$            | 314                     |        |
| 间隙比 $\psi$  |                     | 选定                              | 0.0015                  | 0.002  |
| 半径间隙 $c$  | cm                  | $c = \frac{\psi D}{2}$          | 0.0225                  | 0.03   |
| 平均压强 $p_m$  | N/cm <sup>2</sup>   | $p_m = \frac{F}{BD}$            | ≈90                     |        |
| 润滑油牌号   |                     | 选定                              | HU-22                   |        |
| 平均油温 $t_m$  | ℃                   | 预选                              | 56                      |        |
| 在 $t_m$ 下油的黏度                                       | N·s/cm <sup>2</sup> | 查图 7-1-16                       | $15 \times 10^{-7}$     |        |
| 轴承特性数 $\left(\frac{p_m \psi^2}{\eta \omega}\right)$ |                     |                                 | 0.43                    | 0.76   |
| 偏心率 $e$   |                     | 根据轴承特性数查图 7-1-19                | 0.40                    | 0.55   |
| 最小油膜厚度 $h_{min}$                                    | cm                  | $h_{min} = c(1 - e)$            | 0.0135                  | 0.0135 |
| 轴颈表面粗糙度   |                     | 按使用要求定                          | $\frac{0.8}{\sqrt{}}$   |        |
| 轴颈表面不平度平均高度 $R_1$                                   | cm                  |                                 | 0.00032                 |        |
| 轴瓦表面粗糙度   |                     | 按使用要求定                          | $\frac{1.6}{\sqrt{}}$   |        |
| 轴瓦表面不平度平均高度 $R_2$                                   | cm                  |                                 | 0.00063                 |        |
| 轴颈挠度 $y_1$  | cm                  | 式(7-1-30)                       | 0                       |        |
| 轴颈偏移量 $y_2$   | cm                  | 式(7-1-31)                       | 0                       |        |
| 许用最小油膜厚度 $[h_{min}]$                                | cm                  | 式(7-1-29)                       | 0.00143<br>(取 $S=1.5$ ) |        |
| 校核条件 $h_{min} \geq [h_{min}]$                       |                     |                                 | 通过                      | 通过     |
| 承载区摩擦数 $\mu/\psi$                                   |                     | 查图 7-1-19                       | 6.1                     | 4.1    |
| 系数 $\xi$  |                     | 根据轴承包角确定                        | 1                       | 1      |

| 计算项目                        | 单位                 | 计算公式及说明                | 结果     |        |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|--------|--------|
|                             |                    |                        | 方案 1   | 方案 2   |
| 非承载区摩擦数 $\frac{\mu'}{\psi}$ |                    | 表 7-1-112 中式(8)        | 3.65   | 2.07   |
| 功耗 $N$                      | kW                 | 式(7-1-14)              | 44.8   | 38.0   |
| 承载区流量系数 $k_{Q1}$            |                    | 查图 7-1-9               | 0.114  | 0.148  |
| 供油压强 $p_s$                  | N/cm <sup>2</sup>  | 按使用要求定                 | 10     | 10     |
| 系数 $\zeta$                  |                    | 查图 7-1-11              | 0.23   | 0.29   |
| 非承载区流量数 $k_{Q2}$            |                    | 式(7-1-17)              | 0.0164 | 0.038  |
| 系数 $\varphi$                |                    | 查图 7-1-11              | 0.105  | 0.12   |
| 供油槽宽度 $m$                   | cm                 | $m = (0.2 \sim 0.25)D$ | 6      |        |
| 阻油槽宽度 $\alpha$              | cm                 | $\alpha = 0.05D$       | 1.5    |        |
| 槽泄流量系数 $k_{Q3}$             |                    | 式(7-1-18) 和式(7-1-19)   | 0.219  | 0.0443 |
| 总流量 $Q$                     | cm <sup>3</sup> /s | 式(7-1-16)              | 775    | 1560   |
| 润滑油温升 $\Delta t$            | ℃                  | 式(7-1-20) 和式(7-1-21)   | 34.1   | 14.4   |
| 校验进油温度 $t_1$                | ℃                  | $t_1 = t_m - \Delta t$ | 21.9   | 41.6   |



(a)



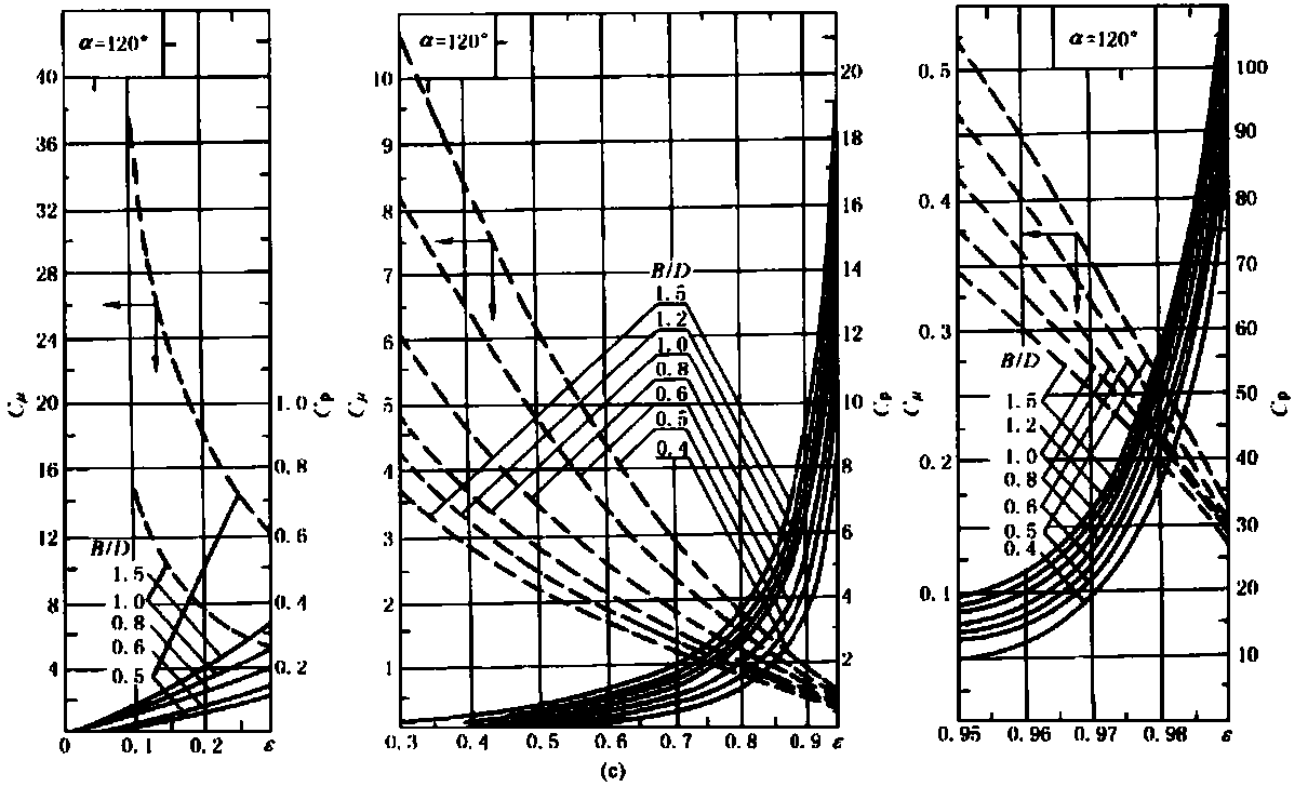
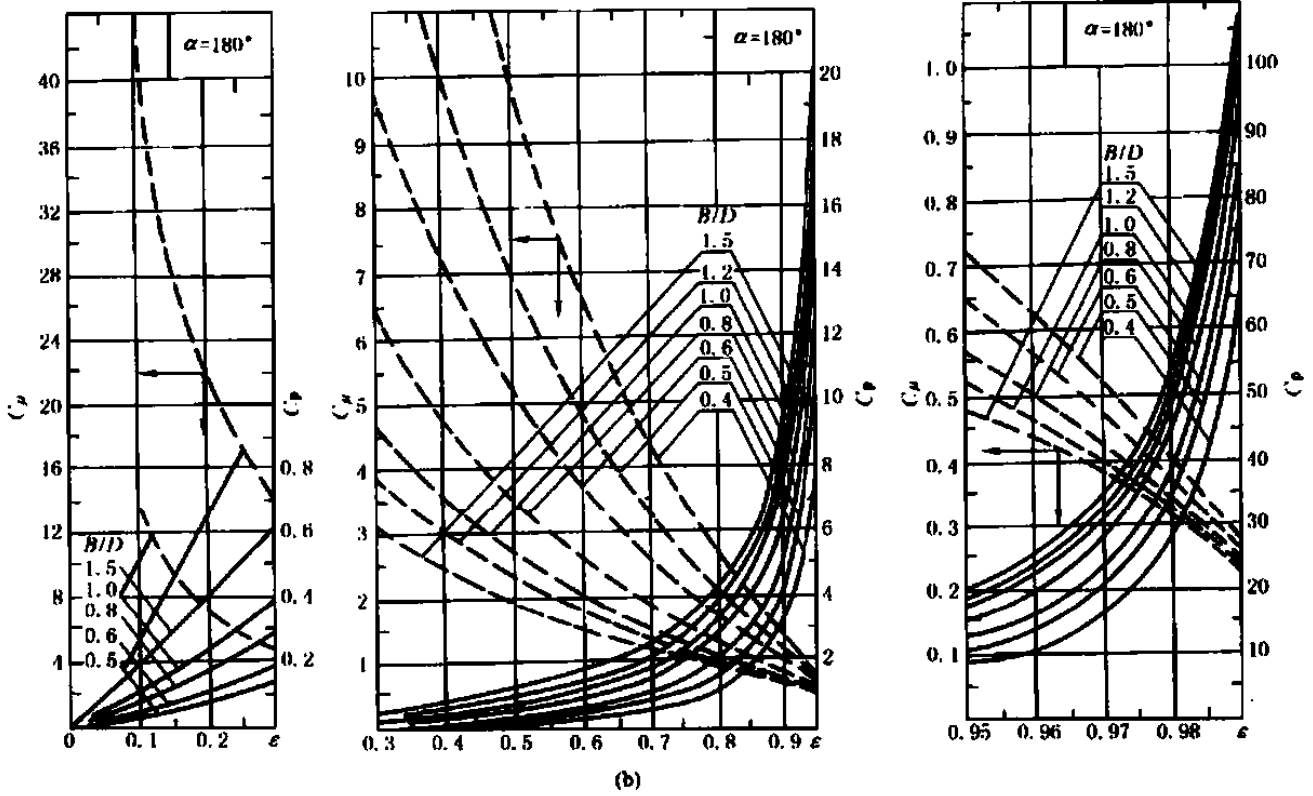


图 7-1-19  $C_p-\epsilon$  (实线)、 $C_{\mu}-\epsilon$  (虚线) 关系曲线

(5) 多油楔液体动压径向轴承

1) 椭圆轴承的性能计算

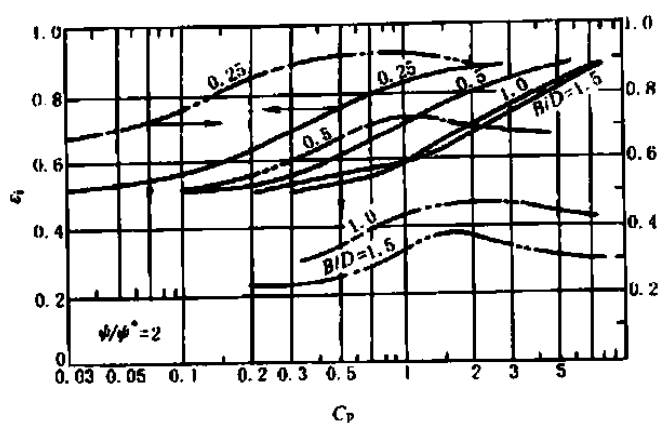
例 2 设计汽轮机转子的椭圆轴承。已知：轴承直径  $D = 30\text{cm}$ ，载荷  $F = 65000\text{N}$ ，转速  $n = 3000\text{r/min}$ ；在水平中分面两侧供油，供油压力  $p_s = 10\text{N/cm}^2$ ，进油温度为  $40^\circ\text{C}$ 。

设计过程框图参见图 7-1-18。计算结果见表 7-1-115。

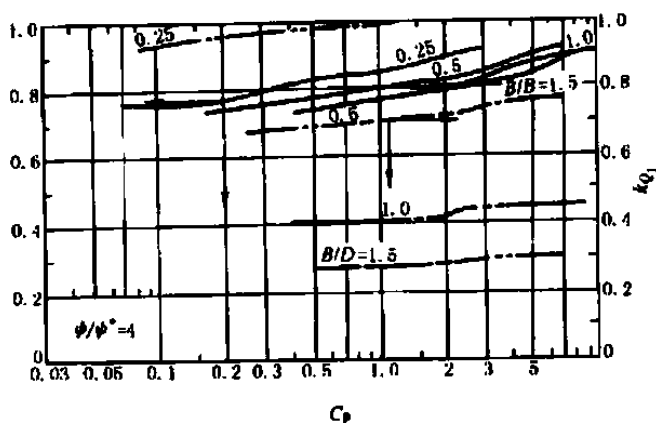
表 7-1-115

椭圆轴承的性能计算

| 计算项目  | 单位                  | 计算公式及说明  | 结果                  |
|---|---------------------|--|---------------------|
| 载荷 $F$  | N                   | 已知   | 65000               |
| 转速 $n$  | r/min               | 已知   | 3000                |
| 轴承直径 $D$  | cm                  | 已知   | 30                  |
| 轴承宽径比 $B/D$   |                     | 选定   | 1                   |
| 轴承宽度 $B$  | cm                  | $B = (B/D)D$   | 30                  |
| 平均压强 $p_m$  | N/cm <sup>2</sup>   | $p_m = \frac{F}{BD}$                                     | 72.2                |
| 轴颈角速度 $\omega$                                      | 1/s                 | $\omega = \frac{n\pi}{30}$                               | 314                 |
| 椭圆度 $\psi/\psi^*$                                   |                     | 选定   | 2                   |
| 顶隙比 $\psi^*$  |                     | 选定   | 0.0015              |
| 侧隙比 $\psi$  |                     | $\psi = (\psi/\psi^*)\psi^*$                             | 0.0030              |
| 顶隙 $c^*$  | cm                  | $c^* = \psi^* D/2$                                       | 0.0225              |
| 侧隙 $c$  | cm                  | $c = \psi D/2$   | 0.0450              |
| 润滑油牌号   |                     | 选定   | HU-22               |
| 轴承平均油温 $t_m$  | ℃                   | 选定   | 50                  |
| 油在 $t_m$ 时的黏度 $\eta$                                | N·s/cm <sup>2</sup> | 查有关资料或图 7-1-16   | $20 \times 10^{-7}$ |
| 轴承特性数 $\left(\frac{p_m \psi^2}{\eta \omega}\right)$ |                     |  | 1.035               |
| 相对偏心率 $\varepsilon_1$                               |                     | 查图 7-1-20  | 0.6                 |
| 最小油膜厚度 $h_{min}$                                    | cm                  | $h_{min} = (1 - \varepsilon_1)c$                         | 0.018<br>(大于许用值)    |
| 端泄流量系数 $k_{Q_1}$                                    |                     | 查图 7-1-20  | 0.44                |
| 承载区端泄流量 $Q_1$                                       | cm <sup>3</sup> /s  | $Q_1 = 0.125\omega BD^2 \psi k_{Q_1}$                    | 1400                |
| 油槽侧泄流量系数 $k_{Q_3}$                                  |                     | 查图 7-1-21  | 0.915               |
| 油槽侧泄流量 $Q_3$  | cm <sup>3</sup> /s  | $Q_3 = 0.3 \frac{p_m c^3}{\eta} k_{Q_3}$                 | 125                 |
| 总流量 $Q$   | cm <sup>3</sup> /s  | $Q = Q_1 + Q_3$  | 1525                |
| 功耗系数 $k_N$  |                     | 查图 7-1-21  | 6.5                 |
| 功耗 $N$  | kW                  | $N = \frac{k_N \eta D^2 \omega^2 B}{4 \times 10^3 \psi}$ | ~28                 |
| 润滑油温升 $\Delta t$                                    | ℃                   | $\Delta t = 590 \frac{N}{Q}$                             | 10.8                |
| 校核进油温度 $t_1$  | ℃                   | $t_1 = t_m - \Delta t$                                   | 39.2                |



(a) 椭圆轴承  $C_p$ - $\varepsilon_1$ 、 $C_p$ - $k_{Q1}$  关系曲线 ( $\psi/\psi^* = 2$ )  
( $C_p$ - $\varepsilon_1$  查实线、 $C_p$ - $k_{Q1}$  查双点画线)



(b) 椭圆轴承  $C_p$ - $\varepsilon_1$ 、 $C_p$ - $k_{Q1}$  关系曲线 ( $\psi/\psi^* = 4$ )  
( $C_p$ - $\varepsilon_1$  查实线、 $C_p$ - $k_{Q1}$  查双点画线)

图 7-1-20

$\varepsilon_1$ —两偏心率中的大者； $k_{Q1}$ —流量系数

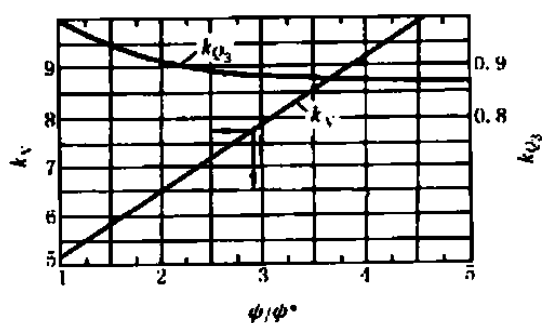
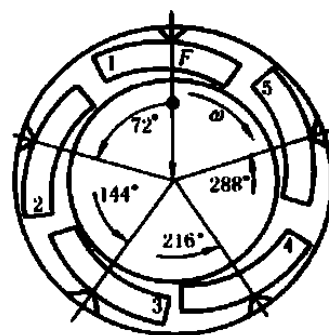
图 7-1-21 椭圆轴承的流量系数  $k_{Q3}$  和功耗系数  $k_N$ 

图 7-1-22 例 3 可倾瓦径向轴承的布置

## 2) 可倾瓦径向轴承的性能计算

例 3 计算一鼓风机的五瓦可倾瓦径向轴承。已知：轴颈直径  $D = 80\text{mm}$ ，转速  $n = 11500\text{ r/min}$ ，宽径比  $B/D = 0.4$ ，间隙比  $\psi = 0.002$ ；转子重量  $F = 1250\text{N}$ 。进油温度希望在  $40^\circ\text{C}$  左右，瓦的布置如图 7-1-22 所示。

设计计算过程框图参见图 7-1-18。计算结果见表 7-1-116。

表 7-1-116

可倾瓦径向轴承的性能计算

| 计算项目        | 单位    | 计算公式及说明                | 结果    |
|-------------|-------|------------------------|-------|
| 载荷 $F$      | N     | 已知                     | 1250  |
| 转速 $n$      | r/min | 已知                     | 11500 |
| 轴承直径 $D$    | cm    | 已知                     | 8     |
| 轴承宽径比 $B/D$ |       | 给定或选取                  | 0.4   |
| 轴瓦宽 $B$     | cm    | $B = (B/D)D$           | 3.2   |
| 轴瓦数 $z$     |       | 选取                     | 5     |
| 填充系数 $k$    |       | 选取                     | 0.7   |
| 每块瓦的瓦长 $L$  | cm    | $L = \frac{k\pi D}{z}$ | 3.5   |

| 计算项目   | 单位                      | 计算公式及说明  | 结果                      |
|--|-------------------------|--|-------------------------|
| 每块瓦占据角度 $\theta$   |                         | $\theta = \frac{2L}{D} \times \frac{180}{\pi}$                       | 50°08'                  |
| 长宽比 $\frac{L}{B}$  |                         | 希望 $\frac{L}{B} \approx 1$   | 1.094                   |
| 角速度 $\omega$   | 1/s                     | $\omega = \frac{\pi n}{30}$  | 1200                    |
| 间隙比 $\psi$   |                         | 选取   | 0.002                   |
| 加工间隙 $c$   | cm                      | $c = \psi \frac{D}{2}$   | 0.008                   |
| 润滑油牌号  |                         | 选取   | HU-22                   |
| 轴承平均工作温度 $t_m$   | °C                      | 选取   | 50                      |
| 在 $t_m$ 下的油黏度 $\eta$   | N · s/cm <sup>2</sup>   | 查图 7-1-16  | $20 \times 10^{-1}$     |
| 支点位置 $\frac{L_c}{L}$   |                         | 查图 7-1-23  | 0.606                   |
| 载荷系数 $k_p$   |                         | 查图 7-1-23  | 152.5                   |
| 最小油膜厚度系数 $k_h$   |                         | 查图 7-1-23  | 1.525                   |
| 功耗系数 $k_N$   |                         | 查图 7-1-23  | $1.45 \times 10^3$      |
| 温升系数 $k_t$   |                         | 查图 7-1-23  | 0.78                    |
| 流量系数 $k_Q$   |                         | 查图 7-1-23  | 0.24                    |
| 进油端到支点弧长 $L_c$   | cm                      | $L_c = \left(\frac{L_c}{L}\right)L$                                  | 2.12                    |
| 进油端到支点夹角 $\theta_c$  |                         | $\theta_c = \frac{2L_c}{D} \times \frac{180}{\pi}$                   | 30°22'                  |
| 平均压强 $p_m$   | N/cm <sup>2</sup>       | $p_m = \frac{F}{BD}$   | 48.8                    |
| 轴承特性数 $\left(\frac{p_m \psi^2}{\eta \omega} \times \frac{1}{k^2 k_p}\right) = C_p$ |                         | 用该数在图 7-1-24 和图 7-1-25 上查各个系数  | $0.1088 \times 10^{-2}$ |
| 系数 $\left(k_h \frac{h_{2min}}{c}\right)$   |                         | 查图 7-1-24  | 0.8                     |
| 最小油膜厚度的最小值 $h_{2min}$  | cm                      | $h_{2min} = \left(k_h \frac{h_{2min}}{c}\right) \frac{c}{k_h}$       | $4.2 \times 10^{-3}$    |
| 偏心率 $e$  |                         | 查图 7-1-24  | 0.25                    |
| 系数 $\left(k_N k \frac{R}{c} \mu\right)$  |                         | 查图 7-1-25  | $29 \times 10^{-3}$     |
| 摩擦因数 $\mu$   |                         | $\mu = \left(k_N k \frac{R}{c} \mu\right) \frac{c}{k_h}$             | 0.0571                  |
| 功耗 $N$   | kW                      | $N = \frac{\mu W \omega D}{20.4} \times 10^{-3}$                     | 3.36                    |
| 系数 $\Delta t \frac{kk_t}{P_m}$   | °C · cm <sup>2</sup> /N | 查图 7-1-24  | 0.105                   |
| 温升 $\Delta t$  | °C                      | $\Delta t = \left[\Delta t \frac{kk_t}{P_m}\right] \frac{P_m}{kk_t}$ | 9.4                     |
| 校核进油温度 $t_1$   | °C                      | $t_1 = t_m - \Delta t$   | 40.6                    |
| 流量 $Q$   | cm <sup>3</sup> /s      | $Q = \frac{\omega D c B z}{2} k_Q$                                   | 147                     |

续表

| 计算项目                                | 单位                | 计算公式及说明                                      | 结果   |
|-------------------------------------|-------------------|--|------|
| 系数 $\left(\frac{F_{max}}{F}\right)$ |                   | 查图 7-1-25                                    | 1.2  |
| 受载最大的瓦上的载荷 $F_{max}$                | N                 | $F_{max} = \left[\frac{F_{max}}{F}\right] F$ | 1500 |
| 受载最大的瓦上的压强 $p_{max}$                | N/cm <sup>2</sup> | $p_{max} = \frac{F_{max}}{BL}$               | 134  |

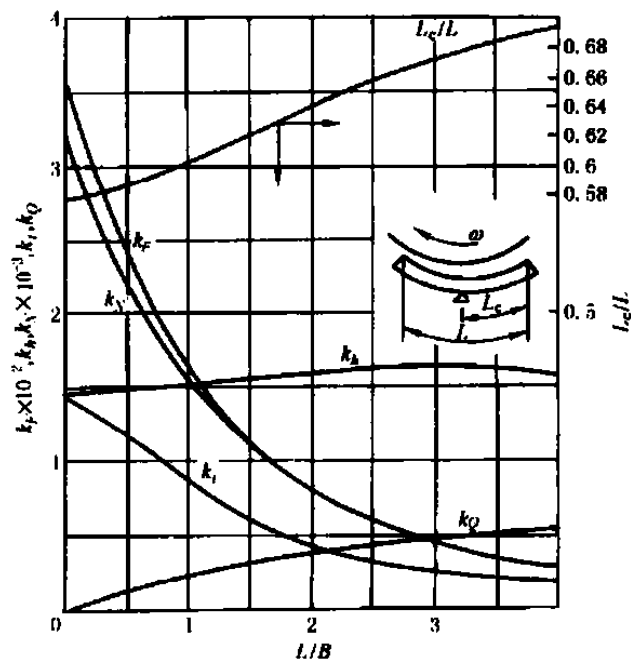
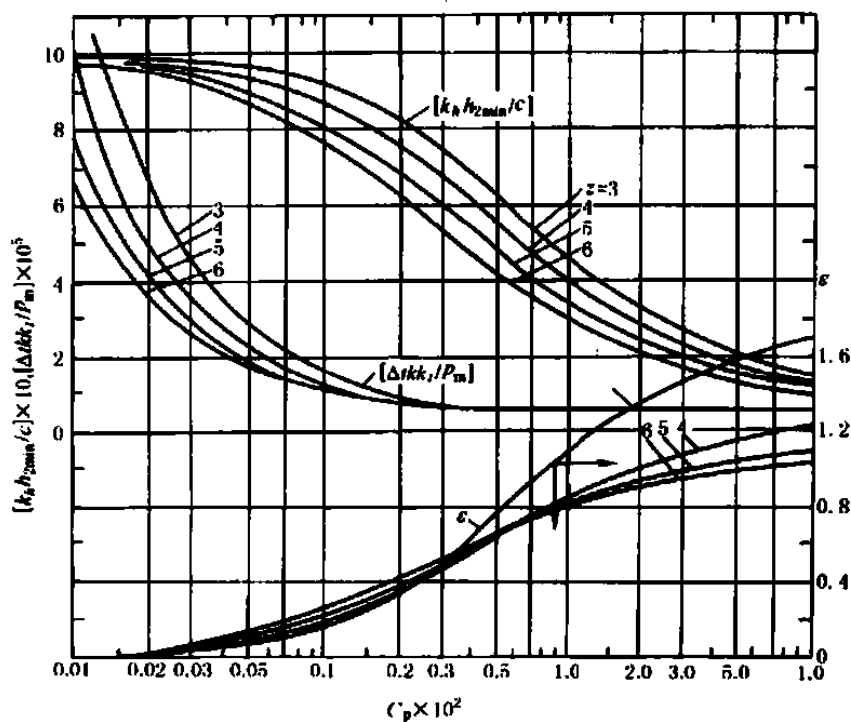


图 7-1-23 可倾瓦径向轴承的特征系数和支点位置

$k_p$ —载荷系数； $k_N$ —功耗系数； $k_t$ —温升系数； $k_Q$ —流量系数； $k_h$ —最小油膜厚度系数； $B$ —瓦的宽度

图 7-1-24 可倾瓦径向轴承的偏心率  $\epsilon$ 、系数  $[k_h h_{2min}/c]$ 、 $[\Delta t k_t / p_m]$  与承载特性系数  $C_p$  的关系曲线

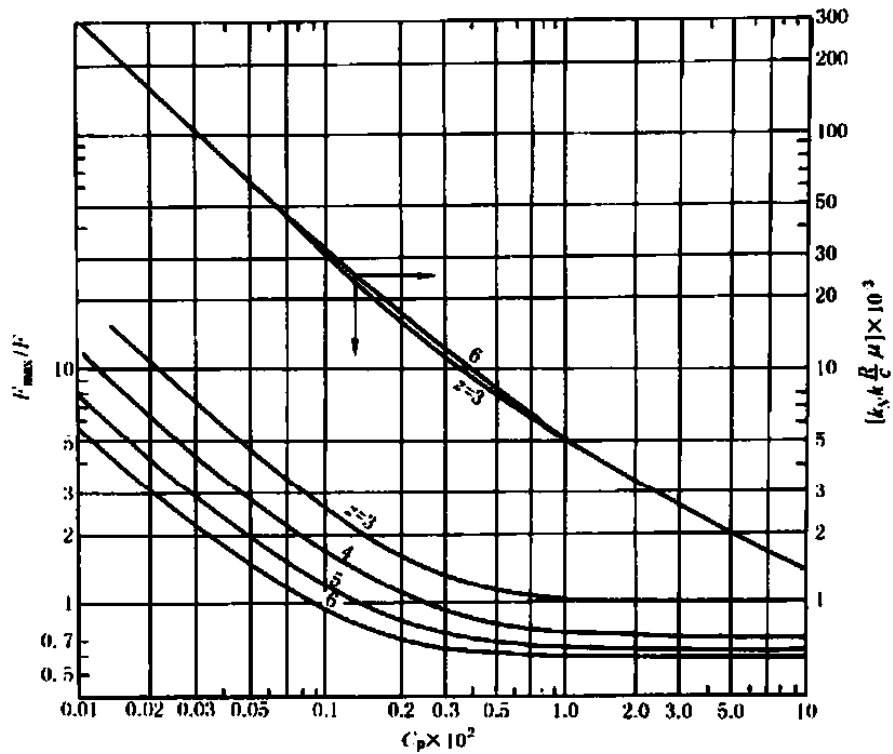


图 7-1-25 可倾瓦径向轴承的系数  $[k_N k_R/c \mu]$ 、 $[F_{max}/F]$  与承载系数  $C_p$  的关系曲线

### 4.5 轴承材料

轴承的有效工作或失效，与载荷、速度、润滑油和轴承几何参数的选择等有密切关系，但轴承材料的合理选用，对轴承能力的发挥将起着决定性作用。表 7-1-117 给出了滑动轴承材料的推荐应用范围。

表 7-1-117 滑动轴承材料的应用范围

| 应用范围   | 人造碳 | 塑料 | 多孔质<br>烧结轴<br>承 | 巴氏<br>合金 | 轧制铝<br>复合材<br>料 | 铅青铜 | 铜和锡<br>青铜 | 铝合金 | 特种<br>黄铜 | 铝青铜 | 工作状态                                    |
|--|-----|----|-----------------|----------|-----------------|-----|-----------|-----|----------|-----|---|
| 杠杆、铰链、拉杆<br>精密加工技术器件(电气<br>仪器、飞机附件等)               | ●   | ●  | ●               | ●        |                 | ●   |           | ●   | ●        | ●   | 静载荷小,滑动速度低且<br>为间歇性。不保养,一次润<br>滑,有污物危害  |
| 端面轴承<br>凸轮轴轴承<br>止动片<br>涡轮机和涡轮驱动装置<br>燃气轮机<br>大型电机 |     |    |                 | ●        |                 | ●   | ●         |     |          |     | 静载荷很小,滑动速度中<br>等到高,但是不变向。油润<br>滑,且为压力润滑 |
| 轧钢机,锻压机<br>机车轴承,活塞式压缩机<br>齿轮箱,压力扇形块<br>轴承          |     |    |                 | ●        |                 | ●   | ●         |     |          |     | 静载荷中等,且有冲击。<br>滑动速度低,油润滑                |
| 轧钢预轴承<br>弹簧销轴承<br>建筑机械和农业机械<br>传送装置                |     |    |                 | ●        |                 | ●   | ●         | ●   | ●        | ●   | 载荷重,且有冲击,滑动<br>速度低,且为交变的,有污<br>物危害,缺少润滑 |

续表

| 应用范围   | 人造碳 | 塑料 | 多孔质<br>烧结轴<br>承 | 巴氏<br>合金 | 轧制铝<br>复合材<br>料                  | 铅青铜                                   | 铅锡青<br>铜和锡<br>青铜 | 铝合金    | 特种<br>黄铜 | 铝青铜 | 工作状态                                |
|--|-----|----|-----------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------|----------|-----|-------------------------------------|
| 汽油机的主轴承和连<br>杆轴承<br>柴油机<br>大型柴油机<br>制冷压缩机<br>水泵<br>轻金属壳体中的轴承 |     |    |                 | ●        | ● <sup>①</sup><br>● <sup>①</sup> | ● <sup>①</sup><br>● <sup>①</sup><br>● | ●<br>●           | ●      |          |     | 动载荷中等,滑动速度中等<br>到高,油润滑,有温升现象        |
| 活塞销轴套<br>翻转杠杆轴套<br>操纵装置<br>液压泵                               |     |    |                 |          |                                  | ●<br>●<br>●                           | ●<br>●<br>●      | ●<br>● |          |     | 动载荷重且有冲击,滑动速<br>度低且为交变,二次油润滑,<br>高温 |

① 有三元减摩层。

轴承的失效,首先表现在轴承减摩材料的损坏,以及由此引起的相关零件的损坏。所以,减摩材料的合理选用、质量的保证以及减摩层与基本的结合性能等,都是非常重要的。轴承材料要有很好的抗磨损、抗粘附、抗腐蚀、抗疲劳及污染等性能。要视轴承工作的具体情况来选取轴承材料,对于承载启动、高速重载的轴承,应予高度重视,表 7-1-118 给出常用轴承材料的性能以供参考。

表 7-1-118 轴承材料的工艺性能

| 项 目                                 | 铅基巴氏<br>合 金              | 锡基巴氏合金 |       |         |         | 锡合金     | 青 铜   |       |       |       |      |      |      |      |     |      |     |     |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|
|                                     |                          | 1      | 2     | 3       | 4       |         | 1     | 2     | 3     |       |      |      |      |      |     |      |     |     |
| 化学<br>成分<br>(质量<br>分数)<br>/%        | Pb                       | 75.8   | 2     | max0.06 | max0.06 | max0.06 | 93.4  | 11    | 13    | 15    |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | Sn                       | 6      | 80    | 80.5    | 89      | 87.5    |       | 8     | 5     | 2.5   |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | Cd                       | 1      |       | 1.2     |         | 1       |       |       |       |       |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | Cu                       | 1.2    | 6     | 5.6     | 3.5     | 3.5     |       | 77.5  | 79.0  | 79.5  |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | Sb                       | 15     | 12    | 12      | 7.5     | 7.5     |       |       |       |       |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | Ni                       | 0.5    |       | 0.3     |         | 0.2     |       | 1.6   | 3.5   | 3     | 3    |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | As                       | 0.5    |       | 0.5     |         | 0.3     |       |       |       |       |      |      |      |      |     |      |     |     |
| 硬度<br>HB/N·<br>mm <sup>-2</sup>     | 20℃                      | 25.6   | 27.4  | 35.0    | 22.6    | 28.0    | 34.0  | 51.3  | 67.5  | 86.3  |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 50℃                      | 21.0   | 23.2  | 27.9    | 17.0    | 23.2    | 28.9  | 49.1  | 65.8  | 80.3  |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 100℃                     | 14.2   | 13.3  | 17.3    | 10.4    | 15.6    | 19.7  | 46.6  | 64.9  | 78.6  |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 150℃                     | 8.1    | 7.3   | 9.7     | —       | 9.1     | 11.5  | 44.5  | 62.6  | 76.9  |      |      |      |      |     |      |     |     |
| 应力与<br>弹性模<br>量                     | 屈服强度 $\sigma_{0.2}$      | 28.4   | 61.8  | 84.4    | 46.1    | 65.7    | 78.5  | 84.4  | 120   | 163   |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 抗拉强度 $\sigma_b$          | 56.9   | 89.3  | 102     | 76.5    | 100.0   | 129   | 136   | 192   | 209   |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 伸长率 $\delta_5$ /%        | 1.2    | 3.0   | 1.5     | 11.2    | 8.4     | 17.0  | 6.4   | 6.4   | 2.1   |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 弹性模量 $E/N \cdot mm^{-2}$ | 29900  | 55700 | 52500   | 56500   | 49500   | 54200 | 81500 | 84000 | 85100 |      |      |      |      |     |      |     |     |
|                                     | 温度/℃                     | 20     | 100   | 20      | 100     | 20      | 100   | 20    | 100   | 20    | 100  |      |      |      |     |      |     |     |
| 挤压极限 $\sigma_{0.2}/N \cdot mm^{-2}$ | 46.1                     | 26.5   | 61.8  | 37.3    | 80.4    | 48.1    | 47.1  | 26.5  | 62.8  | 30.4  | 69.7 | 50.0 | 76.5 | 64.8 | 109 | 95.2 | 138 | 116 |
| 抗压强度 $\sigma_{bc}/N \cdot mm^{-2}$  | 58.9                     | 35.3   | 87.3  | 68.7    | 122     | 80.4    | 75.5  | 45.1  | 103   | 59.8  | 119  | 86.3 | 133  | 113  | 175 | 165  | 232 | 215 |

### 4.6 液体动压推力轴承

液体动压推力轴承的结构简图如图 7-1-26 所示,一般有 3 个以上的扇形瓦块,瓦块与推力环之间可形成一定厚度的承载油膜。

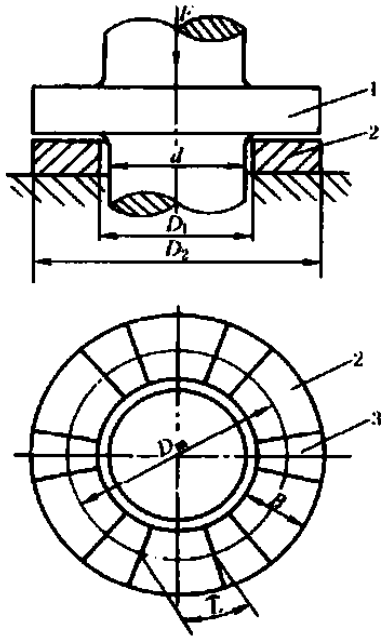


图 7-1-26 止推轴承组成  
1—推力环；2—扇形瓦；3—油沟

### 4.6.1 参数选择

(1) 瓦数  $z$

最少  $z=3$ ，一般  $z=6-12$ 。 $z$  与比值  $D_2/D_1$  和  $B/L$  有关。 $D_2/D_1$  愈小， $B/L$  愈大，则  $z$  愈大。瓦数少，易使轴承温升高；瓦数多，则不利于安装调整，且使承载能力下降。

(2) 宽长比  $B/L$

$L$  为瓦面平均圆周长，可取  $B/L=0.7-2$ ，取  $B/L=1$  时可获得最大的承载能力。

(3) 外内径比  $D_2/D_1$

通常  $D_2/D_1=1.5-3$ ，内径  $D_1$  略大于轴颈。可取  $D_1=(1.1-1.2)d$ 。

(4) 填充系数  $k$

一般取  $k=0.7-0.85$ 。 $k$  不宜过大，以免造成相邻瓦之间的热影响，使瓦温和油温升高。

(5) 平均压强  $p_m$

通常取  $p_m=1.5-3.5\text{MPa}$ ，若有良好的瓦均载措施并能有效控制进油温度，允许  $p_m=6.0-7.0\text{MPa}$ 。

(6) 最小油膜厚度  $h_2$

从制造工艺和安全运转考虑，应取  $h_2 \geq 25-50\mu\text{m}$ ，中等尺寸的轴承取最小值，大型轴承取大值。

(7) 油温

一般取平均温度  $t_m=40-55^\circ\text{C}$ ，进油温度控制在  $t_1=30-40^\circ\text{C}$  左右，出油温度  $t_2 \leq 75^\circ\text{C}$ 。计算轴承性能时按平均温度进行。推力轴承润滑方式有浸油润滑和压力供油两种，高速轴承为避免过大的搅油损失，不宜采用浸油润滑。

(8) 瓦块坡高  $\beta$

$\beta = h_1 - h_2$ ，通常选择坡高比  $\beta/h_2 = 3$ ，此时轴承有较好的工作性能。

(9) 推力环厚度  $H$

通常取  $H=(0.3-0.5)L$ 。

(10) 推力环直径  $D_1$

应略大于外径  $D_2$ ，通常可取  $D_1=(1.05-1.1)D_2$ 。

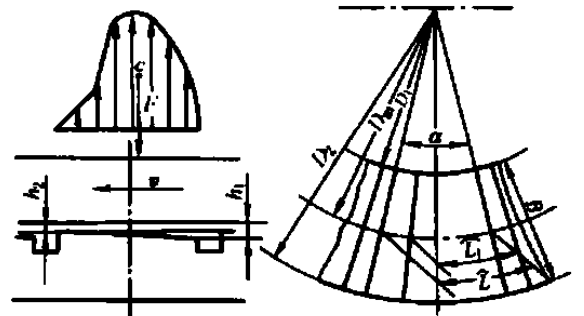


图 7-1-27 斜-平面推力轴承  
 $L_1$ —斜面长度； $L$ — $L_1$ —平面长度

### 4.6.2 斜-平面推力轴承

斜-平面推力轴承常用于工况稳定的小型轴承。瓦的形状如图 7-1-27 所示，当斜面长度  $L_1=0.8L$  时，轴承承载能力最大。

表 7-1-119

斜-平面推力轴承性能计算公式

| 名称                                      | 计算公式  |
|---|---|
| 平均压强 $p_m/\text{Pa}$                    | $p_m = F/(zBL)$   |
| 平均圆周速度 $v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ | $v = \pi D_m n$   |
| 最小油膜厚度 $h_2/\text{m}$                   | 按推荐值取 $\beta/h_2 = 3, B/L = 1$ 时<br>$h_2 = 0.5(\eta n D_m B/p_m)^{1/2}$ |
| 润滑膜功耗 $N/\text{kW}$                     | $9.1\beta n D_m F/B$  |
| 流量 $Q/\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$   | $1.38n D_m B\beta z$  |
| 温升 $\Delta t/^\circ\text{C}$            | $\Delta t = 5.9 \times 10^{-6} N/Q$                                     |



例1 设计一斜-平面推力轴承。已知：最大轴向  $F=25480\text{N}$ ，轴颈直径  $d=0.135\text{m}$ ，转速  $n=50\text{r/s}$ 。要求进油温度  $t_1=45^\circ\text{C}$ ，出油温度  $t_2 \leq 70^\circ\text{C}$ 。计算结果见表 7-1-120。

表 7-1-120

解题步骤及结果

| 计算项目  | 计算公式及说明   | 结果                    |
|---|---|-----------------------|
| 载荷 $F/\text{N}$                             | 已知  | 25480                 |
| 转速 $n/\text{r} \cdot \text{s}^{-1}$         | 已知  | 50                    |
| 轴承内径 $D_1/\text{m}$                         | $D_1 = (1.1 \sim 1.2)d$   | 0.15                  |
| 外内径比 $R = D_2/D_1$                          | 通常选取 $1.2 \leq R \leq 2.2$  | 1.5                   |
| 轴承外径 $D_2/\text{m}$                         | $D_2 = RD_1 = 1.5 \times 0.15$  | 0.225                 |
| 平均直径 $D_m/\text{m}$                         | $D_m = (D_1 + D_2)/2 = (0.15 + 0.225)/2$                                  | 0.1875                |
| 轴承宽度 $B/\text{m}$                           | $B = (D_2 - D_1)/2 = (0.225 - 0.15)/2$                                    | 0.0375                |
| 宽长比 $B/L$                                   | 选取  | 1                     |
| 瓦平均周长 $L/\text{m}$                          | $L = B/(B/L) = 0.0375/1$  | 0.0375                |
| 瓦块数 $z$                                     | 根据 $D_2/D_1$ 值由图 7-1-28 查得  | 12                    |
| 填充系数 $k$                                    | 5/6   | 0.83                  |
| 轴瓦包角 $\alpha/\text{rad}$                    | $k \times 2\pi/z$   | 0.436                 |
| 平均压强 $p_m/\text{Pa}$                        | $25480/(12 \times 0.0375^2)$  | $1.51 \times 10^6$    |
| 平均圆周速度 $v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$     | $v = \pi D_m n = 3.14 \times 0.1875 \times 50$                            | 29.43                 |
| 润滑油牌号                                       | 选取  | HU-22                 |
| 平均油温 $t_m/^\circ\text{C}$                   | 选取  | 65                    |
| $t_m$ 下油的黏度 $\eta/\text{Pa} \cdot \text{s}$ | 查图 7-1-16   | 0.0155                |
| 最小油膜厚度 $h_2/\text{m}$                       | $0.5(\eta n D_m B/p_m)^{1/2}$   | $0.03 \times 10^{-3}$ |
| 斜面坡高 $\beta/\text{m}$                       | $\beta = 3h_2$  | $9 \times 10^{-5}$    |
| 搅动功耗系数 $k_N$                                | 根据雷诺数查图 7-1-29  | 0.03                  |
| 浸油润滑时的搅动功耗 $N_j/\text{kW}$                  | $N_j = k_N \rho n^3 D_1^5 \left(1 + \frac{4H}{D_1}\right)$ $D_1$ —— 推力环直径 | 4.23                  |
| 功耗 $N/\text{kW}$                            | $9.1\beta n D_m F/B + N_j$  | 9.97                  |
| 流量 $Q/\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$       | $1.38n D_m B \beta z$   | $5.77 \times 10^{-4}$ |
| 温升 $\Delta t/^\circ\text{C}$                | $5.9 \times 10^{-4} \times 9.97/5.77 \times 10^{-4}$                      | 10.2                  |

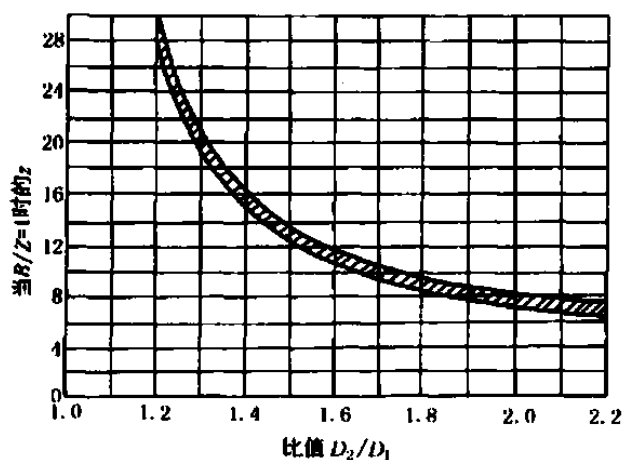
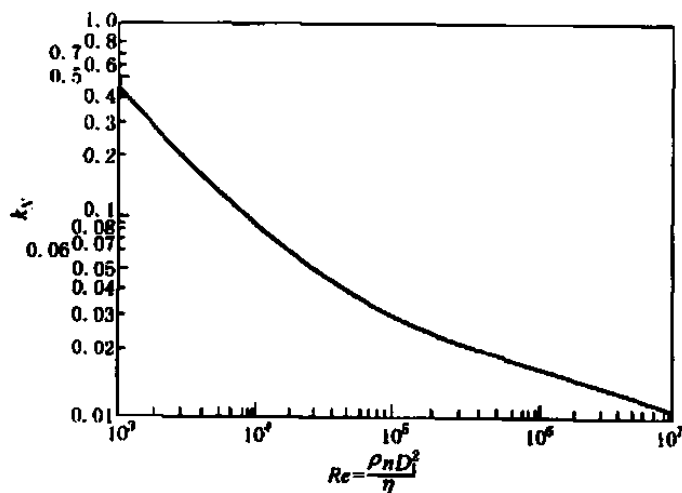


图 7-1-28 固定瓦推力轴承的瓦块数

图 7-1-29 搅动功耗与雷诺数的关系  
( $Re$  为雷诺数,  $\rho$  为流体密度)

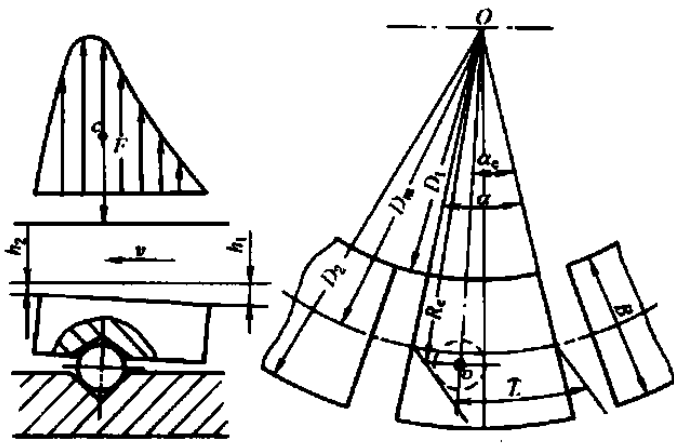


图 7-1-30 可倾瓦推力轴承

可倾瓦推力轴承计算公式见表 7-1-122。

### 4.6.3 可倾瓦推力轴承


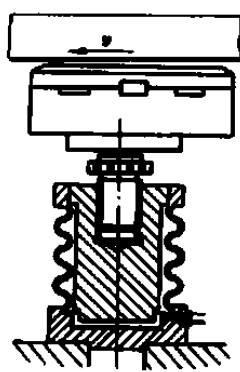
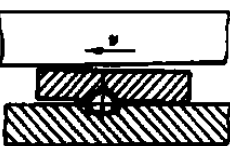
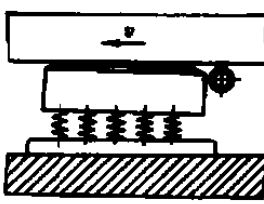
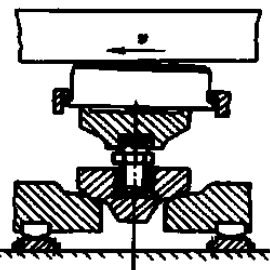
用于工况经常变化的大中型轴承。各瓦能随工况变化自动调节倾斜度，最小油膜厚度  $h_2$  随之改变，见图 7-1-30。

可倾瓦的支承方式有多种，如表 7-1-121 所示，瓦块支承应使各瓦受载尽可能均匀。为降低温升，可适当增大瓦面距，改进瓦的形状（如沿油的流向切去瓦角，采用圆形瓦等），使冷热油进出流畅，还可设置喷油管或循环冷却水管等。

可倾瓦推力轴承的支点：径向偏置参数  $R_1 - R_2$  可在 0.515 ~ 0.56 范围内选取，周向偏置参数  $\theta_1/\theta_0$  可在 0.55 ~ 0.625 范围内选取。

表 7-1-121

可倾瓦推力轴承支承方式

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>弹性垫支承</p>    | <p>结构简单、安装方便、成本低。弹性垫用耐油橡胶制造。适用于小型推力轴承</p>                            | <p>弹性油箱支承</p>  | <p>多弹性油箱间构成一连通器，能自动调整瓦载荷，不均匀度可达 3% 以下，长期运行稳定、可靠。油箱制造复杂，费用较低。适用于大型推力轴承</p> |
| <p>球支承</p>    | <p>结构简单、制造、安装方便，成本低。适用于小型推力轴承</p>                                    | <p>弹簧支承</p>   | <p>由一簇弹簧支承。对弹簧单件特性要求高。弹簧便于大量生产，故总成本不高。适用于中型推力轴承</p>                       |
| <p>平衡块支承</p>  | <p>应用铰支梁杠杆原理自动平衡瓦间载荷，安装较方便，加工费用较弹性油箱支承低。因受平衡决策性的限制，宜用于转速不很高的大型轴承</p> |   |   |

续表

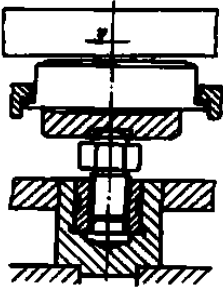
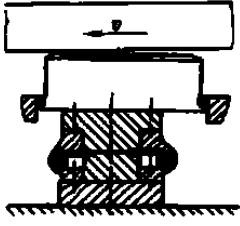
|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>刚性支柱轴承</p>  | <p>结构较简单,制造较方便,轴瓦转动灵活性也较好。半刚性托盘可均衡瓦的力变形和热变形。调整则较困难。适用于大、中型推力轴承</p> | <p>鼓形油箱支承</p>  | <p>又称单波纹式。均衡载荷的能力较弹性油箱差,不均匀度约为3%~5%左右,但加工较弹性油箱方便得多。适用于大型推力轴承</p> |
|---|--|--|--|

表 7-1-122

可倾瓦推力轴承性能计算公式

| 名称             | 计算公式  | 名称                           | 计算公式                                |
|----------------|---|------------------------------|-------------------------------------|
| 最小油膜厚度 $h_2/m$ | $\left(\frac{\bar{W}_m \eta \omega B^4}{F_m}\right)^{\frac{1}{2}}$ $F_m$ 为每块瓦上的载荷 | 温升 $\Delta t/^\circ\text{C}$ | $\Delta t = 5.9 \times 10^{-4} N/Q$ |
| 功耗 $N/kW$      | $zk_n \bar{W}_m \frac{\eta \omega^2 B^4}{h_2}$                                    | 径向偏置距离 $e$                   | $e = (0.015 \sim 0.06) B$ 偏向瓦外侧     |

例 2 设计一可倾瓦推力轴承。已知载荷  $F = 1.69 \times 10^5 \text{ N}$ , 轴颈转速  $n = 50 \text{ r/s}$ , 直径  $d = 0.27 \text{ m}$ , 进油温度  $t_1 = 45^\circ\text{C}$ , 润滑油牌号为 HU-22, 直接润滑。计算步骤及结果见表 7-1-123。

表 7-1-123

解题步骤及结果

| 计算项目                  | 计算公式及说明  | 结果                 |
|-----------------------|--|--------------------|
| 载荷 $F/N$              | 已知   | $1.69 \times 10^5$ |
| 转速 $n/r \cdot s^{-1}$ | 已知   | 50                 |
| 平均压强 $p_m/\text{Pa}$  | 选取   | $2 \times 10^6$    |
| 瓦块总面积 $A/\text{m}^2$  | $A = \frac{F}{p_m}$  | 0.084              |
| 轴瓦内径 $D_1/m$          | $D_1 = (1.1 \sim 1.2)d$  | 0.3                |
| 轴瓦外径 $D_2/m$          | $D_2 = \left(A \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{\pi} + D_1^2\right)^{\frac{1}{2}}$ | 0.5                |
| 外内径比 $\bar{R}$        | $\bar{R} = D_2/D_1 = 0.5/0.3$ (通常取 $\bar{R} = 1.5 \sim 3$ )                          | 1.67               |
| 平均直径 $D_m/m$          | $D_m = (D_1 + D_2)/2 = (0.5 + 0.3)/2$  | 0.4                |
| 轴承宽度 $B/m$            | $B = (D_2 - D_1)/2 = (0.5 - 0.3)/2$  | 0.1                |
| 填充系数 $k$              | 选取   | 0.75               |
| 轴瓦包角 $\alpha/(\circ)$ | $\alpha = k \times 360^\circ/z$  | 30                 |
| 宽长比 $B/L$             | 选取 $B/L = 1$   | 1                  |
| 每瓦平均周长 $L/m$          |  | 0.1                |
| 瓦块数                   | 根据 $\bar{R}$ 由图 7-1-31 查得  | 10                 |

| 计算项目   | 计算公式及说明   | 结果                     |
|--|---|------------------------|
| 实际平均压强 $p_m/\text{Pa}$                       | $p_m = F/(zBL) = 1.69 \times 10^5 / (10 \times 0.1 \times 0.1)$   | $1.695 \times 10^6$    |
| 润滑油牌号  | 给定  | HU-22                  |
| 平均油温 $t_m/^\circ\text{C}$                    | 给定  | 55                     |
| $t_m$ 下润滑油黏度 $\eta/\text{Pa} \cdot \text{s}$ | 查图 7-1-16   | 0.0145                 |
| 无量纲内径 $\bar{R}_1$                            | $\bar{R}_1 = R_1/B = 0.15/0.1 = 1.5$  | 1.5                    |
| 周向偏置参数 $\theta_s/\theta_0$                   | 选取  | 0.6                    |
| 径向偏置参数 $\bar{R}_2 - \bar{R}_1$               | 选取  | 0.53                   |
| $\theta_p/\theta_0$                          | 根据 $\bar{R}_2 - \bar{R}_1, \theta_s/\theta_0$ 值查图 7-1-32  | 1.0                    |
| 倾斜系数 $G_m$                                   | 根据 $\bar{R}_2 - \bar{R}_1, \theta_s/\theta_0$ 值查图 7-1-34  | 1.3                    |
| $\bar{W}_m$                                  | 根据 $\theta_p/\theta_0, G_m$ 值查图 7-1-33  | 0.145                  |
| 最小油膜厚度 $h_2/\text{m}$                        | $h_2 = \left( \frac{\bar{W}_m \eta \omega B^4}{F_m} \right)^{\frac{1}{2}}$  | 0.000062               |
| 功耗系数 $k_N$                                   | 查图 7-1-34   | 0.21                   |
| 功耗 $N/\text{kW}$                             | $N = z k_N \bar{W}_m \frac{\eta \omega^2 B^4}{h_2} = 3.2 \times 10^6 \times 23.1 \times 2.62 \times \sqrt{0.0275 \times 23.1 / (3.97 \times 10^6 \times 0.192)} / 1020$ | 69.8                   |
| 流量系数 $k_Q$                                   | 查图 7-1-35   | 1.89                   |
| 总流量 $Q/\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$       | $Q = z k_Q \omega B^3 h_2$  | $37.07 \times 10^{-4}$ |
| 温升 $\Delta t/^\circ\text{C}$                 | $\Delta t = (k_N/k_Q F) / (1.7 \times 10^6 B^2 z)$  | 11.06                  |

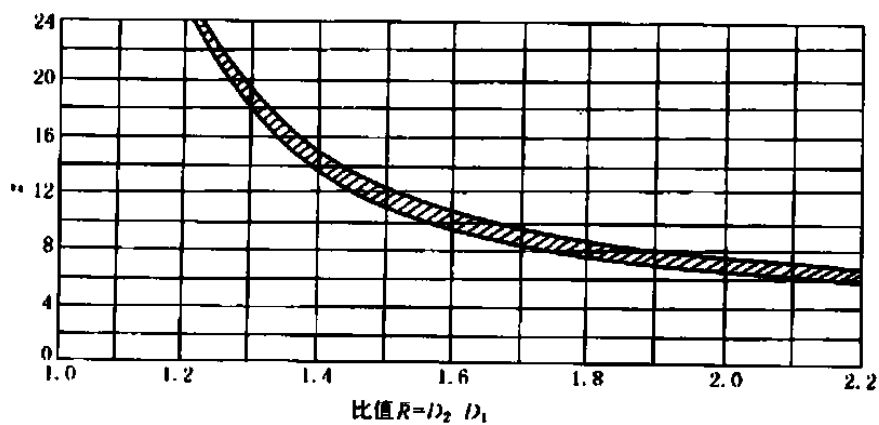


图 7-1-31 可倾瓦推力轴承的瓦块数

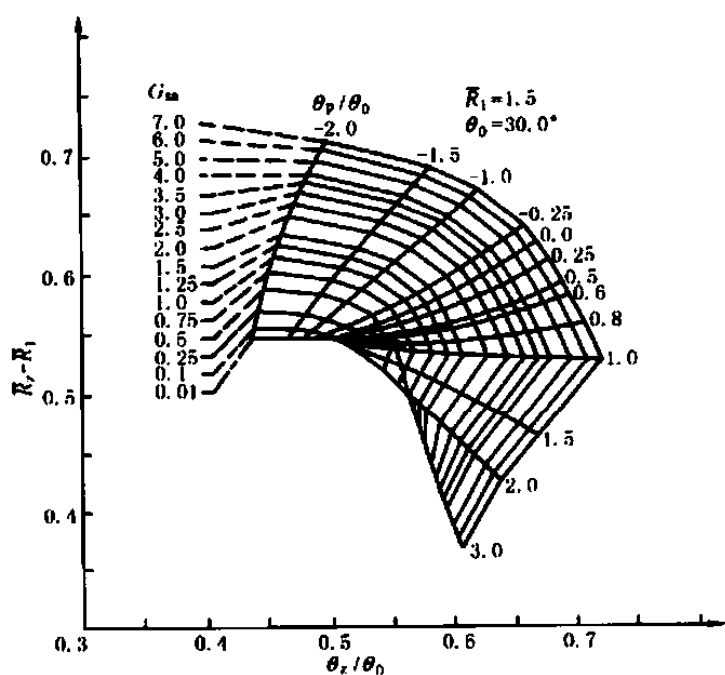


图 7-1-32

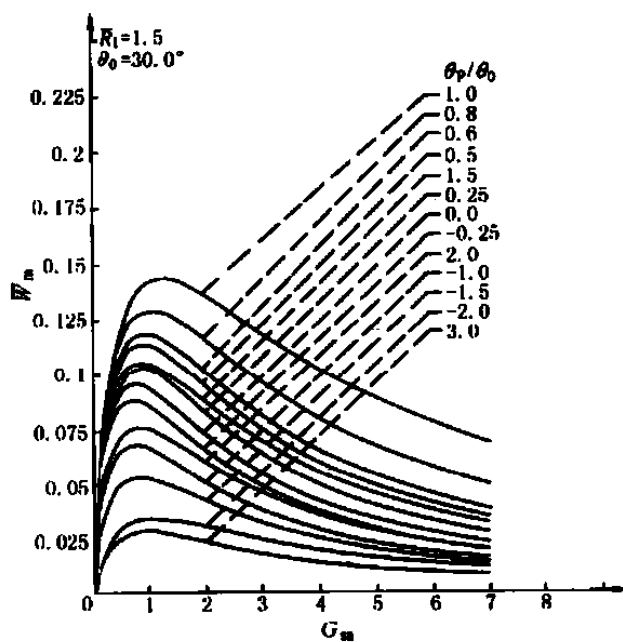


图 7-1-33 承载能力曲线

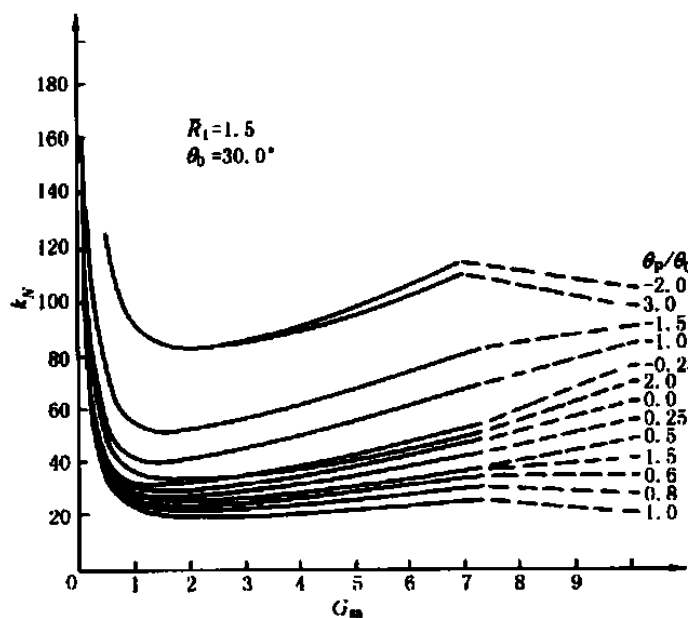


图 7-1-34 摩擦因数曲线

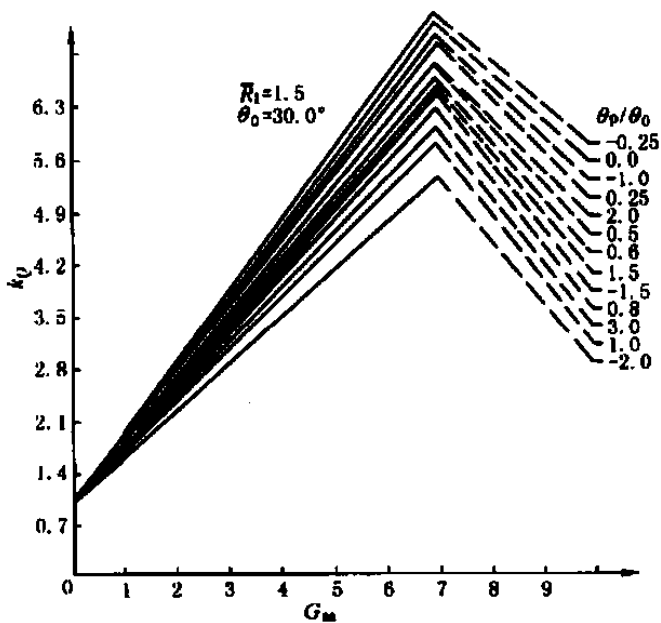


图 7-1-35 无量纲进油量曲线

## 4.7 计算程序简介

流体润滑轴承性能计算通常用数值法求解，经过离散化处理雷诺方程所得的线性代数方程组，得到各节点上的压力分布、温度分布等，然后进行数值积分和运算可得出轴承的各项性能参数。

图 7-1-36 给出了用有限元法求解雷诺方程的主程序框图，有关程序软件可与西安交通大学轴承研究所联系。

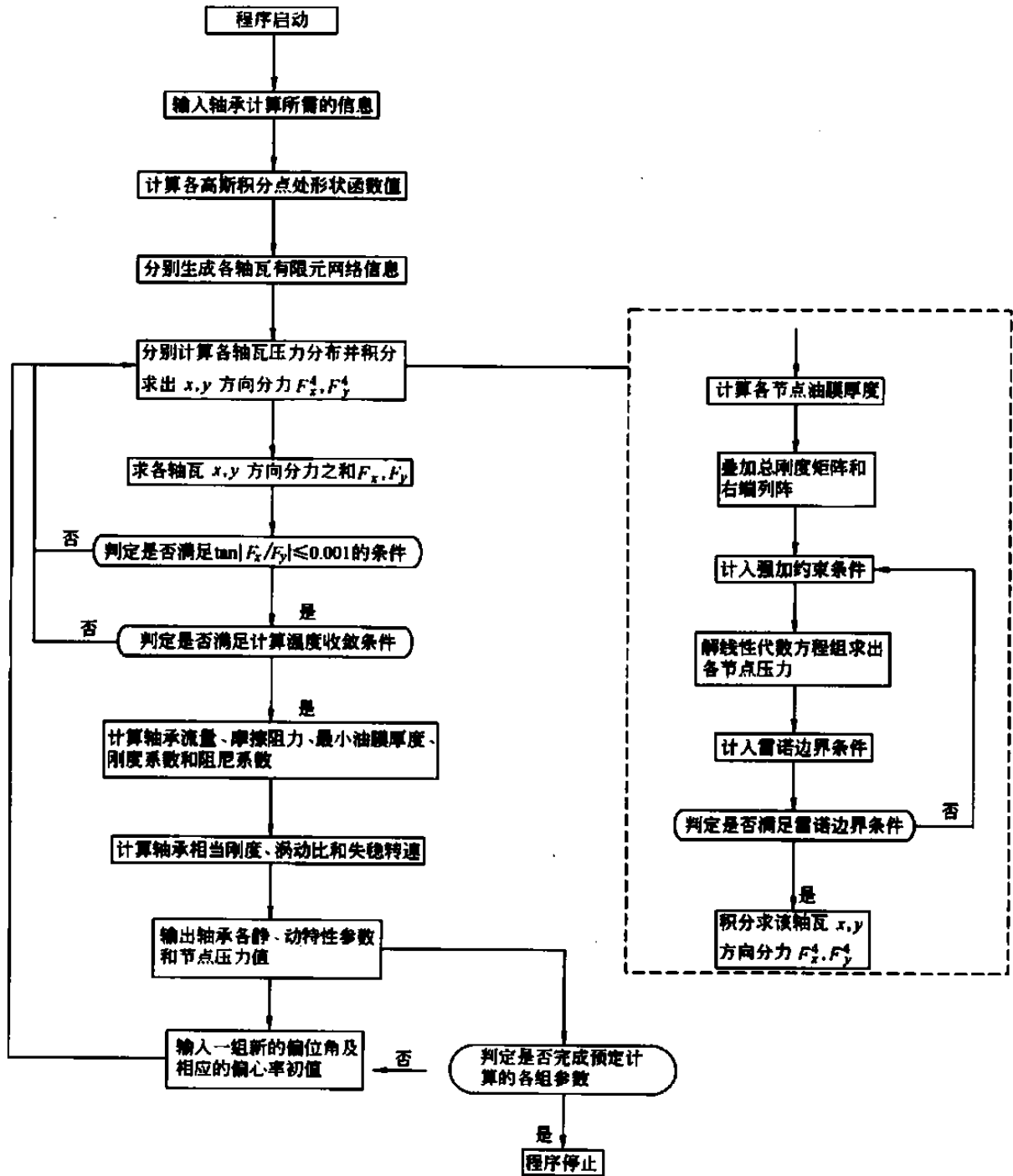


图 7-1-36 主程序框图

## 5 液体静压轴承

### 5.1 概述

液体静压轴承是在液体静力润滑状态下工作的滑动轴承。通常是依靠外部供油系统向轴承供给压力油，通过补偿元件输送到轴承的油腔中，形成具有足够压力的润滑油膜将轴颈浮起，由液体的静压力支承外载荷，保证了轴颈在任何转速（包括转速为零）和预定载荷下都与轴承处于完全液体摩擦的状态。

常用的恒压供油静压轴承系统组成，包括径向和推力轴承、补偿元件（小孔节流式、毛细管式、内部节流式、滑阀反馈式和薄膜反馈式节流器等）、供油装置三部分，见图 7-1-37。液体静压轴承的特点见表 7-1-124。

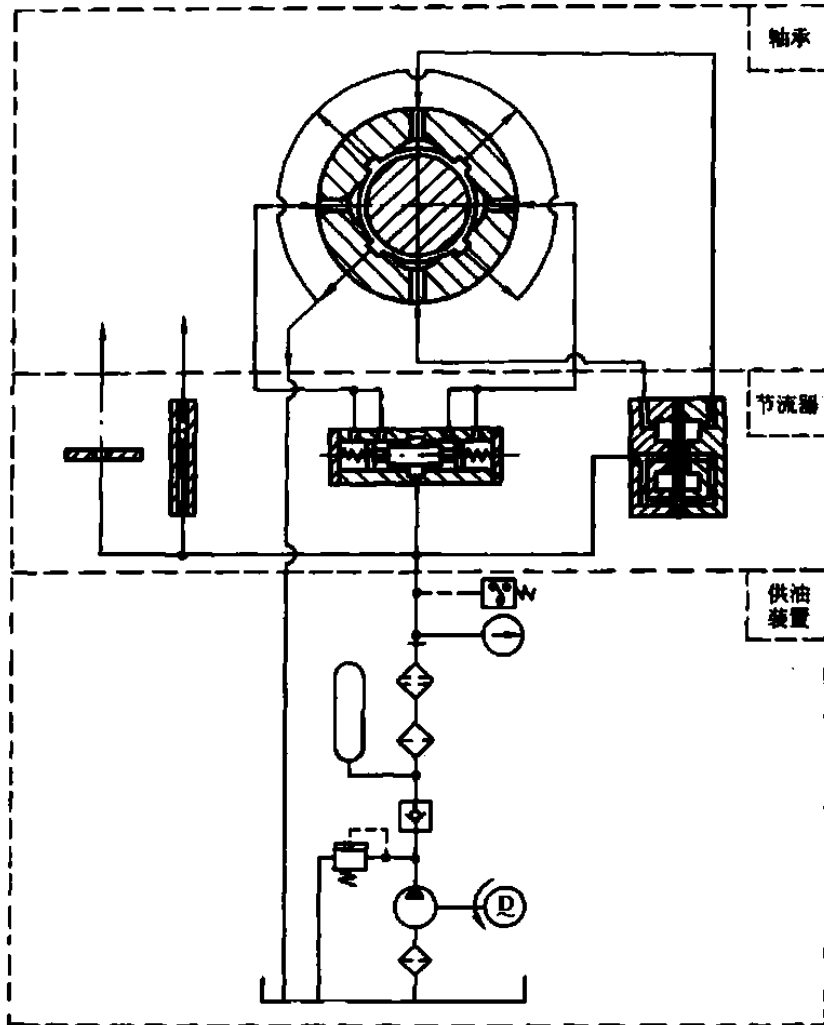


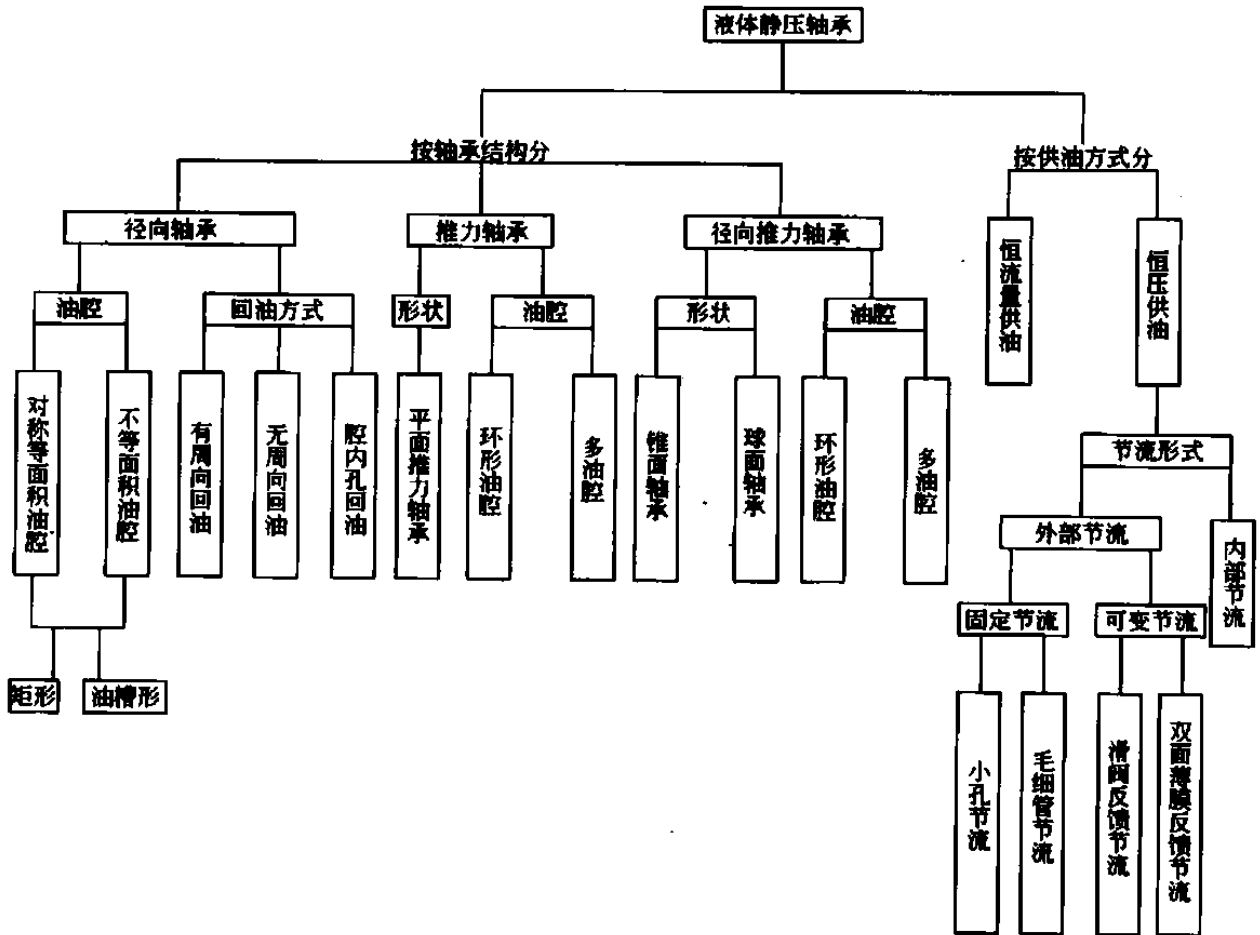
图 7-1-37 液体静压轴承系统组成

表 7-1-124

液体静压轴承的特点

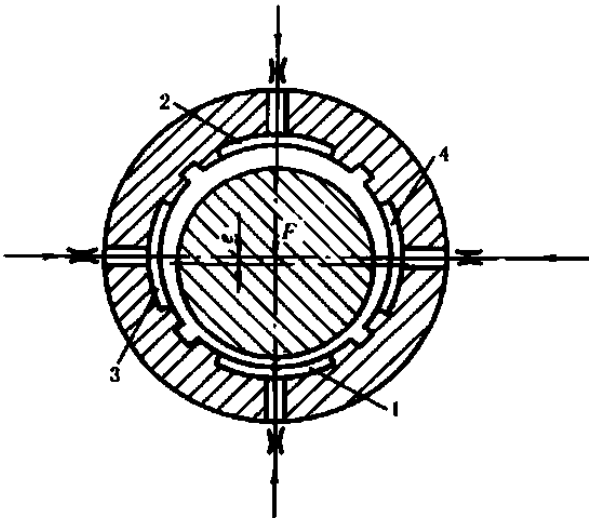
| 特 点 | 液体静压轴承的特点   |
|-----|---|
|     | (1) 静压轴承始终处于纯液体润滑状态下，摩擦阻力小，主轴启动功率小，传动效率高  |
|     | (2) 正常运转和频繁启动时，都不会发生金属之间的直接接触造成的磨损，精度保持性好，使用寿命长   |
|     | (3) 由于轴颈的浮起是依靠外部供油的压力来实现的，因此，在各种相对运动速度下，都具有较高的承载能力，速度变化对油膜刚度影响小   |
|     | (4) 润滑油膜具有良好的抗振性能，轴运转平稳   |
|     | (5) 油膜具有均化误差的作用，能减少轴与轴承本身制造误差的影响，轴的回转精度高  |
|     | (6) 设计静压轴承时，只要选择合理的设计参数，如主轴与轴承之间的间隙、封油面尺寸、节流器形式、供油压力、节流比等，就能使轴承的承载能力、油膜刚度、温升等满足从轻载到重载、低速到高速、小型到大型的各种机械设备的 |
|     | (7) 需要一套过滤效果非常好而且可靠的供油装置。在高速场合，还需安装油冷却装置，保证控制润滑油温度在一定范围内  |

### 5.2 液体静压轴承的分类



### 5.3 液体静压轴承的原理

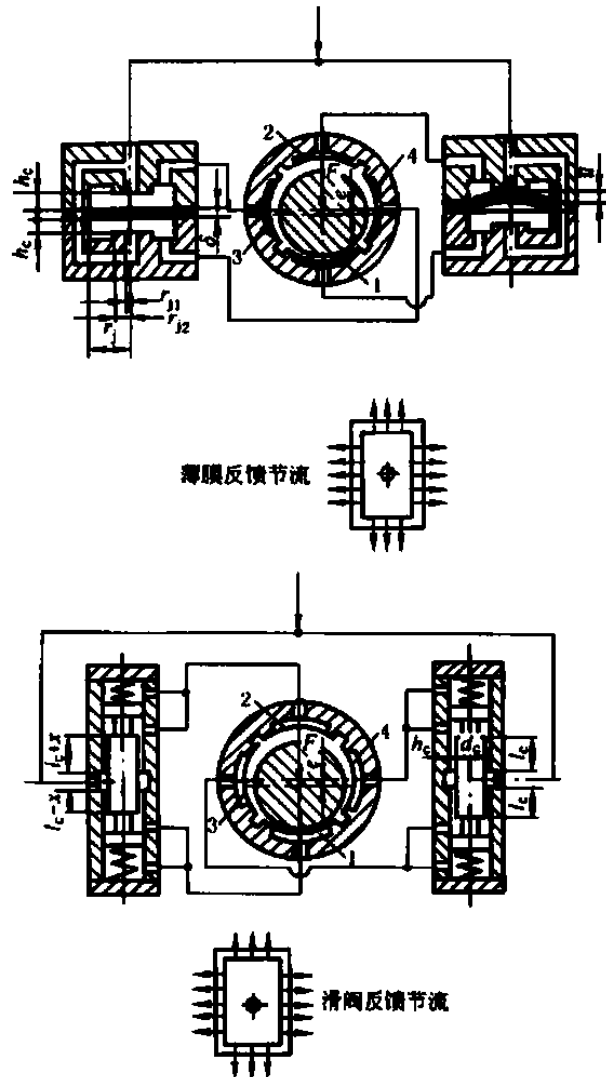
表 7-1-125

| 分类            | 原 理   |
|---------------|---|
| 有周向回油<br>固定节流 |  <p>从供油系统供给具有一定压力的润滑油,通过各个小孔节流器(或毛细管节流器),进入相应的轴承油腔内。空载时由于各油腔对称等面积分布,各个节流器的节流阻力相同,使轴浮起在轴承的中心位置(忽略轴自重)。此时,轴承封油面各处的间隙(<math>h_0</math>)相同,轴承各油腔内的压力(<math>p_0</math>)相等。当轴受载荷 <math>F</math> 后,轴向下产生微小的位移 <math>e</math>,使油腔 1 处的间隙减小到 <math>(h_0 - e)</math>,油流阻力增大,油腔 2 处的间隙增大到 <math>(h_0 + e)</math>,油流阻力减小,因而油腔 1 的压力 <math>p_1</math> 升高,油腔 2 的压力 <math>p_2</math> 降低。所以油腔 1、油腔 2 便形成压力差 <math>\Delta p</math> (<math>\Delta p = p_1 - p_2</math>)。当 <math>A_s \Delta p</math> (<math>A_s</math> 为轴承一个油腔的有效承载面积)同载荷 <math>F</math> 平衡,即 <math>F = A_s \Delta p</math> 时,轴便不再往下移动,处于平衡状态。选择合理的轴承和节流器参数,能使轴产生的位移,满足设计要求。如果载荷不是正对油腔,可将载荷分解为垂直方向和水平方向的载荷,分别由上下油腔和左右油腔的 <math>A_s \Delta p</math> 与之平衡,故四个油腔的轴承已能承受来自任意方向的径向载荷</p> <p>1,2,3,4—油腔</p> |



分类

原理

有  
可  
周  
变  
向  
节  
回  
流  
油

从供油系统供给具有一定压力的润滑油,通过滑阀反馈节流器(或双面薄膜反馈节流器),进入相应的轴承油腔内。空载时,由于各个油腔对称等面积分布,滑阀在两端弹簧作用下处于中间位置(或薄膜处于平直状态),各个节流器的节流阻力相同,使轴浮起在轴承的中心位置(忽略轴自重),此时轴承封油面各处的间隙 $h_0$ 相同,轴承各油腔内的压力 $p_0$ 相等。当轴受载荷 $F$ 后,轴向下产生微小的位移 $e$ ,使油腔1处的间隙减小,油流阻力增大,因而油腔1的压力 $p_1$ 升高;油腔2处的间隙增大,油流阻力减小,因而油腔2处的压力 $p_2$ 降低,由于油腔1、油腔2分别与滑阀两端连接(或与薄膜两面的上下油腔连接),滑阀两端面(或薄膜上下两面)受 $p_1$ 、 $p_2$ 作用后,使滑阀向上移动 $x$ (或薄膜向上凸起变形量 $\bar{u}$ ),于是滑阀上边的节流长度增大为 $l_c + x$ (或薄膜上面节流间隙减小为 $h_c - \bar{u}$ ),润滑油流入轴承油腔2的阻力增大,滑阀下边的节流长度减少为 $l_c - x$ (或薄膜下面节流间隙增大为 $h_c + \bar{u}$ ),油流入轴承油腔1的阻力减小,造成油腔1、油腔2的压力差 $\Delta p$ ( $\Delta p = p_1 - p_2$ )进一步增大, $A_c \Delta p$ 同载荷 $F$ 平衡,促使轴重新向上浮起,使轴保持在新的位置。轴浮起量的大小,取决于轴承和节流器参数的选择

如果轴承和节流器的参数选择合理,在某个载荷 $F$ 作用下(例如额定载荷),完全有可能使轴回到原来( $F=0$ )的中心位置,处于平衡状态。当 $F$ 不断增加,滑阀便相应地向上移动(或薄膜相应地向上变形),直至下边节流口完全打开,上边节流口完全封闭(或薄膜同圆面接触),此时,滑阀移到最上的极限位置(或薄膜变形到最大限度)。此后,如果 $F$ 再继续增加,滑阀(或薄膜)不再起控制作用

轴在载荷 $F$ 作用下产生的位移 $e$ 有三种不同状态:

- (1)轴位移 $e$ 的方向与载荷 $F$ 的方向相同, $e$ 为正值,称为轴承的正位移
- (2)轴在某个载荷 $F$ 作用下(例如额定载荷)产生的位移 $e$ ,由于滑阀(或薄膜)的反馈作用,使轴回到原来( $F=0$ )的中心位置( $e=0$ ),处于平衡状态, $e$ 为零,称为轴承的零位移
- (3)轴在载荷 $F$ 作用下产生的位移 $e$ ,由于滑阀(或薄膜)的反馈作用,使轴回到原来( $F=0$ )中心位置的上方,处于平衡状态,轴位移 $e$ 的方向与载荷 $F$ 的方向相反, $e$ 为负值,称为轴承的负位移

| 分类                 | 原 理        |   |
|--------------------|------------|---|
| 无周向回油<br>固定节流及可变节流 | <p>(a)</p> | <p>这种轴承的特点是没有周向回油槽,如图 a 所示。空载时,压力油经过节流器分别进入四个油腔,轴在四个互相对称的油腔的 <math>A_i \Delta p</math> 作用下处于中心位置(忽略轴自重)。这时,油经轴承间隙从轴承端面流出,如图 b 所示,其工作原理大体与有周向回油的液体静压轴承相同。但是,受载后,由于各油腔压力发生了变化,使得各油腔中的油除了通过间隙从轴承端面流出外,压力较高的油腔中的油向着压力较低的油腔流动,如图 c 所示,这种流动称为内流。</p> <p>(b)</p> <p>(c)</p> <p>这种轴承的优点是流量较小,缺点是当采用固定节流器时,由于有内流,使其油膜刚度低于有周向回油的轴承(当采用可变节流器时,若参数选择合理,其油膜刚度并不比有周向回油的轴承低)</p> |

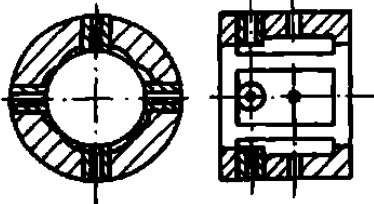
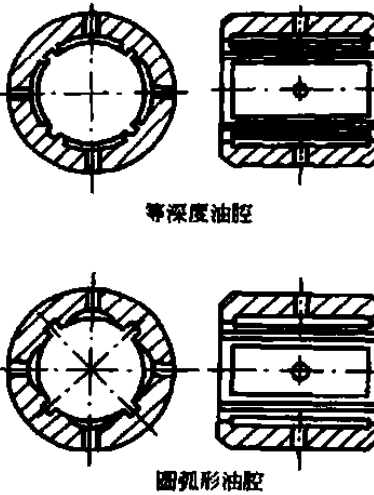
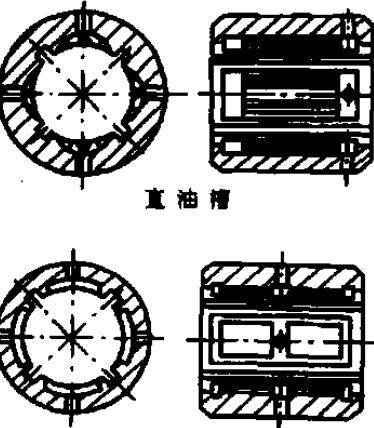
## 5.4 液体静压轴承的结构设计

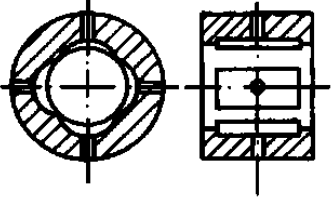
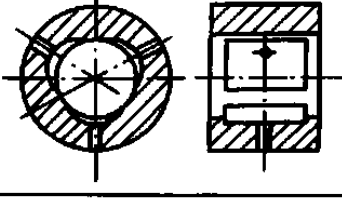
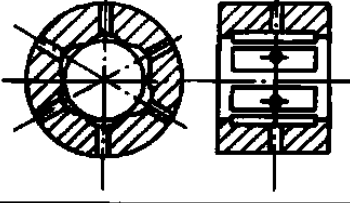

### 5.4.1 径向液体静压轴承结构、特点与应用

表 7-1-126

| 分类              | 结 构 | 特 点  | 应 用                                       |
|-----------------|-----|--|---|
| 有周向回油<br>按回油方式分 |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 润滑油通过轴与轴承间隙,从轴向、周向封油面流出</li> <li>(2) 流量较大</li> <li>(3) 相对于同一种固定节流器无周向回油槽的静压轴承,具有较大的静刚度</li> <li>(4) 高速转动时,若回油槽宽度和深度太大,容易将空气从回油槽卷入轴承油腔内</li> </ul> | 广泛应用于各种机床和设备                              |
| 无周向回油           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 空载时,润滑油通过轴与轴承间隙,只从轴向封油面流出</li> <li>(2) 流量较小</li> <li>(3) 轴在载荷作用下,油腔内的压力油互相流动产生内流现象</li> </ul>   | 固定节流用于对静刚度要求不高,而流量要求小的设备;可变节流用于流量要求小的重型设备 |

续表

| 分类               | 结构   | 特点  | 应用                   |
|------------------|--|---|----------------------|
| 按回油方式分<br>腔内孔式回油 |   | <p>(1) 每个油腔设有单排或双排回油孔</p> <p>(2) 各油腔间可有周向回油槽或无周向回油槽</p> <p>(3) 油膜刚度可提高40%以上</p> <p>(4) 高速下,动压效应明显</p> <p>(5) 结构比较复杂</p>                       | 正在广泛推广               |
| 按油腔形状分<br>矩形油腔   |  <p style="text-align: center;">等深度油腔</p> <p style="text-align: center;">圆弧形油腔</p> | <p>(1) 摩擦面积小,功率消耗小,温升低</p> <p>(2) 静止时轴与轴承的接触面积小</p> <p>(3) 同一直径、同一宽度的轴承,只要轴向、周向封油面尺寸相等,虽然油腔形状不同,仍具有相等的有效承载面积</p>                              | 广泛应用于各种高速轻载的中小型机床和设备 |
| 按油腔形状分<br>直油槽    |  <p style="text-align: center;">直油槽</p> <p style="text-align: center;">日字油槽</p>   | <p>(1) 摩擦面积大,驱动主轴的功率消耗大</p> <p>(2) 静止时,轴与轴承的接触面积大(比压较小),起保护油腔封油面的作用。在没有建立油腔压力,即轴颈支承在轴承表面时,不易影响轴承精度;若供油装置发生故障,能减少磨损</p> <p>(3) 抗振性好,油膜挤压力大</p> | 应用于速度较低及轴承自重较大的机床和设备 |
| 按油腔面积<br>对称等面积   | 见矩形油腔结构图   | <p>(1) 各油腔有效承载面积相等,并对称分布</p> <p>(2) 承载能力和刚度方向性小</p> <p>(3) 若略去主轴自重、空载时主轴浮在轴承中心</p>  | 广泛应用                 |

| 分类      | 结构  | 特点  | 应用                  |
|---------|---|---|---------------------|
| 按油腔面积   | 不等面积<br> | (1)各油腔有效承载面积不相等<br>(2)允许载荷方向的变化较小,油腔面积大的承载能力大,而油腔面积小的承载能力小<br>(3)可以提高某一方向的承载能力,并且可节省油泵功耗<br>(4)只有在设计载荷下轴才浮在中心 | 适用于自重较大或载荷方向恒定的机床设备 |
| 按油腔数量   | 三油腔<br>  | (1)沿圆周方向均匀分布三个油腔<br>(2)能承受任意方向的径向力,但承载能力及刚度的方向性较大(即不同的载荷方向、刚度和承载能力的差别较大)。正对油腔的承载能力及刚度最大                       | 适用于轴承直径小于40mm的机床设备  |
|         | 四油腔<br>见有周向回油、无周向回油及矩形油腔图   | (1)沿圆周方向均匀分布四个油腔<br>(2)若是对称等面积四油腔结构,承载能力及刚度的方向性较小,可承受任意方向的载荷;若是不等面积四油腔结构,大油腔承载能力大,小油腔承载能力小                    | 广泛应用                |
|         | 六油腔<br> | (1)沿圆周方向均匀分布六个油腔<br>(2)承载能力和刚度的方向性很小,主轴回转精度高<br>(3)结构复杂,节流器数目较多   | 适用于高精度机床和设备         |
| 按轴承的开闭分 | 开式<br> | 轴瓦为半瓦,载荷方向作用在垂直位置内且变动范围较小   | 重型机床的附加支承或大型机床工件的托架 |
|         | 闭式<br>除开式结构外均为闭式  | 整体轴承,在大多数情况下,允许载荷变化的方向较大  | 广泛应用于各种机床           |

5.4.2 径向液体静压轴承的结构尺寸及主要技术数据

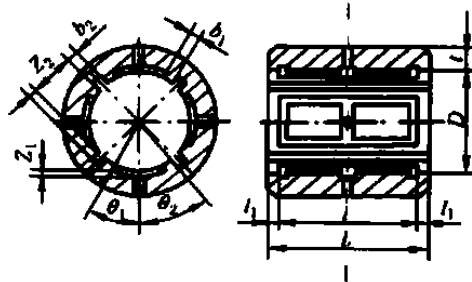


表 7-1-127

| 项目          | 推荐数据   | 说明  |
|-------------|--|---|
| 轴承直径 $D$    | 参考同类产品的动压轴承轴颈或按经验公式估算<br>$D \geq \sqrt{1.8F}$<br>$F$ —外载荷, $N$<br>$D$ —轴直径, $mm$ | 承载的能力 $F$ 与 $D^3$ 成正比;摩擦功耗与 $D^4$ 成正比; $D$ 增大,系统刚度增大,因此,要综合考虑来确定 $D$ 值                                      |
| 轴承宽度 $L/mm$ | $L = (0.8 \sim 1.5) D$   | $L$ 增大时,轴承油膜刚度及承载能力相应增加,油腔封油面积及流量增加,轴承摩擦功率及泵功率都成比例增加,同时工艺因素(如同轴度、椭圆度、圆柱度等)的不良影响加大; $L$ 过大,轴的挠度增大,引起轴承系统刚度下降 |

续表

| 项 目  | 推荐数据  |                     |       | 说 明  |
|--|---|---------------------|-------|--|
| 轴向封油面宽度<br>$l_1/\text{mm}$<br>周向封油面宽度<br>$b_1/\text{mm}$ | 对周向回油: $l_1 = b_1 = 0.1D$<br>对无周向回油: $l_1 = 0.1D, b_1 = D \sin(\theta_3/2), \theta_3 = 24^\circ$  |                     |       | $l_1$ 值及 $b_1$ 值较小时,油腔的有效承载面积大,承载能力及油膜刚度度,但泵功率及流量增大。若 $l_1$ 及 $b_1$ 小于 $0.1D$ ,则承载能力增大不显著,但流量有所增加。从最小功率消耗出发,满足摩擦功率/泵功率 = 1~3,则高速时宜用窄的封油面以减少摩擦功耗,低速时宜用宽封油面以降低泵功耗  |
| 轴与轴承配合的直径间隙 $2h_0/\text{mm}$                             | $D \sim \phi 50$ 以下<br>$2h_0 \sim (0.0004 \sim 0.0007)D$<br>$D \sim \phi 50 \sim 100$<br>$2h_0 \sim (0.0005 \sim 0.0008)D$<br>$D \sim \phi 100 \sim 200$<br>$2h_0 \sim (0.0006 \sim 0.0010)D$ |                     |       | $h_0$ 小,油膜刚度大,流量和油泵功率小,摩擦功率大,只要选择合适的润滑油黏度,总功率损耗也较小。 $h_0$ 过小,工艺性差,摩擦功率增加,且节流器容易堵塞,温升高。另外 $h_0$ 的选择还要考虑主轴挠曲变形<br>对于中小型机床和设备,一般应满足:<br>$h_0 > 3f_M$<br>式中 $f_M$ ——轴承宽度范围内的最大挠度,mm<br>对于重型机床和设备,由于箱体床身等变形很复杂,不易计算准确,当采用随动附加支承或在轴承一端的下面刮去一部分等措施后,轴挠度值可大于轴承半径间隙的 $1/3$ ,但在空载和额定载荷作用下,应保证轴与轴承无金属接触 |
| 油腔深度 $Z_1/\text{mm}$                                     | $Z_1 \sim (30 \sim 60)h_0$  |                     |       | $Z_1$ 太小,摩擦功率损耗大; $Z_1$ 太大,油腔内流体的体积大,影响动态特性  |
| 回油槽深度 $Z_2$ 及宽度 $b_2/\text{mm}$                          | $D$   | $b_2$               | $Z_2$ | 回油槽尺寸既要保证回油畅通,又要保持充满润滑油,并具有微小压力,以防止主轴回转时由回油槽引入空气而降低轴承动态刚度,严重时会使轴承失去稳定性   |
|  | $\phi 40 \sim 60$   | 3                   | 0.6   |  |
|  | $\phi 70 \sim 100$  | 4                   | 0.8   |  |
|  | $\phi 110 \sim 150$   | 5                   | 1.0   |  |
|  | $\phi 160 \sim 200$   | 6                   | 1.2   |  |
| 轴承壁厚 $t/\text{mm}$                                       | $D$   | $t$                 |       | 根据机床和设备的箱体结构, $t$ 可适当增减; $D$ 小,选取较大的 $t$ ; $D$ 大,选取较小的 $t$   |
|  | $< \phi 40$   | $(0.4 \sim 0.35)D$  |       |  |
|  | $\phi 40 \sim 100$  | $(0.35 \sim 0.2)D$  |       |  |
|  | $\phi 100 \sim 200$   | $(0.2 \sim 0.125)D$ |       |  |
|  | $> \phi 200$  | $(0.125 \sim 0.1)D$ |       |  |
| 轴与轴承的配合间隙 $2h_0$ 的公差 $\Delta h_0$                        | $\Delta h_0 = (1/5 \sim 1/10)h_0$   |                     |       | 公差过大,节流比 $\beta$ 的误差大,影响油膜刚度。 $\Delta h_0$ 为正值时,流量增加,油膜刚度下降; $\Delta h_0$ 为负值时,流量减小  |
| 轴与轴承的几何精度 $\Delta/\text{mm}$                             | $\Delta \leq \left(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{10}\right)h_0$   |                     |       | 高精度轴系,取高的几何精度(包括圆度、圆柱度、同轴度等);一般轴系,可取较低的几何精度  |
| 轴承外圆与箱体孔的配合 $\text{mm}$                                  | 一般多采用静配合。对于 $D = \phi 40 \sim 200$ 的轴承,其过盈量为 $\frac{D}{10000}$<br>对于重型机床和设备,不会造成油腔压力互通的结构,允许用间隙配合   |                     |       | 配合太松时,可能引起各油腔压力油互通,影响油膜刚度和系统刚度,发生过大的变形   |
| 轴与轴承工作表面的表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$                         | 通常为 $0.8 \sim 0.1$  |                     |       | 高精度轴系,取较低的表面粗糙度;一般精度的轴系取较高的表面粗糙度。对于同一配合表面的轴颈,可取较低的粗糙度,而轴承可取较高的粗糙度  |
| 轴承外圆和箱体孔的表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$                         | 轴承外圆为 $0.4$<br>箱体孔为 $1.6 \sim 0.8$  |                     |       |  |

5.4.3 径向液体静压轴承的系列结构尺寸

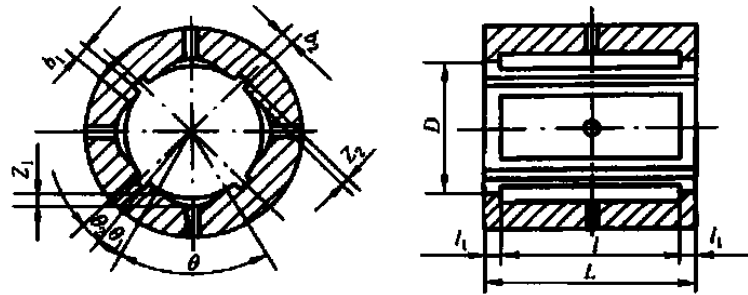


表 7-1-128

径向轴承的  $D$ 、 $L/D$ 、 $L$ 、 $l_1$ 、 $l$  尺寸

cm

| $D$ | $L/D$ | $L$  | $l_1/D$ |      |       |      |
|-----|-------|------|---------|------|-------|------|
|     |       |      | 0.1     |      | 0.2   |      |
|     |       |      | $l_1$   | $l$  | $l_1$ | $l$  |
| 3   | 0.6   | 1.8  | 0.3     | 1.2  | 0.6   | 0.6  |
|     | 1.0   | 3.0  | 0.3     | 2.4  | 0.6   | 1.8  |
|     | 1.5   | 4.5  | 0.3     | 3.9  | 0.6   | 3.3  |
| 4   | 0.6   | 2.4  | 0.4     | 1.6  | 0.8   | 0.8  |
|     | 1.0   | 4.0  | 0.4     | 3.2  | 0.8   | 2.4  |
|     | 1.5   | 6.0  | 0.4     | 5.2  | 0.8   | 4.4  |
| 5   | 0.6   | 3.0  | 0.5     | 2.0  | 1.0   | 1.0  |
|     | 1.0   | 5.0  | 0.5     | 4.0  | 1.0   | 3.0  |
|     | 1.5   | 7.5  | 0.5     | 6.5  | 1.0   | 5.5  |
| 6   | 0.6   | 3.6  | 0.6     | 2.4  | 1.2   | 1.2  |
|     | 1.0   | 6.0  | 0.6     | 4.8  | 1.2   | 3.6  |
|     | 1.5   | 9.0  | 0.6     | 7.8  | 1.2   | 6.6  |
| 7   | 0.6   | 4.2  | 0.7     | 2.8  | 1.4   | 1.4  |
|     | 1.0   | 7.0  | 0.7     | 5.6  | 1.4   | 4.2  |
|     | 1.5   | 10.5 | 0.7     | 9.1  | 1.4   | 7.7  |
| 8   | 0.6   | 4.8  | 0.8     | 3.2  | 1.6   | 1.6  |
|     | 1.0   | 8.0  | 0.8     | 6.4  | 1.6   | 4.8  |
|     | 1.5   | 12.0 | 0.8     | 10.4 | 1.6   | 8.8  |
| 9   | 0.6   | 5.4  | 0.9     | 3.6  | 1.8   | 1.8  |
|     | 1.0   | 9.0  | 0.9     | 7.2  | 1.8   | 5.4  |
|     | 1.5   | 13.5 | 0.9     | 11.7 | 1.8   | 9.9  |
| 10  | 0.6   | 6.0  | 1.0     | 4.0  | 2.0   | 2.0  |
|     | 1.0   | 10.0 | 1.0     | 8.0  | 2.0   | 6.0  |
|     | 1.5   | 15.0 | 1.0     | 13.0 | 2.0   | 11.0 |
| 12  | 0.6   | 7.2  | 1.2     | 4.8  | 2.4   | 2.4  |
|     | 1.0   | 12.0 | 1.2     | 9.6  | 2.4   | 7.2  |
|     | 1.5   | 18.0 | 1.2     | 15.6 | 2.4   | 13.2 |
| 14  | 0.6   | 8.4  | 1.4     | 5.6  | 2.8   | 2.8  |
|     | 1.0   | 14.0 | 1.4     | 11.2 | 2.8   | 8.4  |
|     | 1.5   | 21.0 | 1.4     | 18.2 | 2.8   | 15.4 |

续表

| D  | L/D | L    | l <sub>1</sub> /D |      |                |      |
|----|-----|------|-------------------|------|----------------|------|
|    |     |      | 0.1               |      | 0.2            |      |
|    |     |      | l <sub>1</sub>    | l    | l <sub>1</sub> | l    |
| 15 | 0.6 | 9.0  | 1.5               | 6.0  | 3.0            | 3.0  |
|    | 1.0 | 15.0 | 1.5               | 12.0 | 3.0            | 9.0  |
|    | 1.5 | 22.5 | 1.5               | 19.5 | 3.0            | 16.5 |
| 16 | 0.6 | 9.6  | 1.6               | 6.4  | 3.2            | 3.2  |
|    | 1.0 | 16.0 | 1.6               | 12.8 | 3.2            | 9.6  |
|    | 1.5 | 24.0 | 1.6               | 20.8 | 3.2            | 1.67 |
| 18 | 0.6 | 10.8 | 1.8               | 7.2  | 3.6            | 3.6  |
|    | 1.0 | 18.0 | 1.8               | 14.4 | 3.6            | 10.8 |
|    | 1.5 | 27.0 | 1.8               | 23.4 | 3.6            | 19.8 |
| 20 | 0.6 | 12.0 | 2.0               | 8.0  | 4.0            | 4.0  |
|    | 1.0 | 20.0 | 2.0               | 16.0 | 4.0            | 12.0 |
|    | 1.5 | 30.0 | 2.0               | 26.0 | 4.0            | 22.0 |

表 7-1-129

径向轴承的 n、D、θ、θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>、Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub> 尺寸

| 回油形式           | D<br>/cm | n | l <sub>1</sub> /D |                     |       |                     | θ <sub>2</sub><br>/(°) | Z <sub>1</sub><br>/cm | Z <sub>2</sub><br>/cm | θ <sub>3</sub><br>/(°) | r <sub>1</sub><br>/cm | r <sub>2</sub><br>/cm | N <sub>0</sub> |
|----------------|----------|---|-------------------|---------------------|-------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
|                |          |   | 0.1               |                     | 0.2   |                     |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                |          |   | θ/(°)             | θ <sub>1</sub> /(°) | θ/(°) | θ <sub>1</sub> /(°) |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                |
| 有周向回油          | 3~5      | 3 | 87                | 12                  | 69    | 21                  | 9                      | (30~60)h <sub>0</sub> | 0.06                  |                        |                       |                       |                |
|                |          | 4 | 57                | 12                  | 39    | 21                  | 9                      |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                | 6~12     | 4 | 60                | 12                  | 42    | 21                  | 6                      |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                |          | 6 | 30                | 12                  | 12    | 21                  | 6                      |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                | 14~20    | 4 | 63                | 12                  | 45    | 21                  | 3                      |                       | 0.12                  |                        |                       |                       |                |
|                |          | 6 | 33                | 12                  | 15    | 21                  | 3                      |                       |                       |                        |                       |                       |                |
| 无周向回油          | 3~20     | 3 | 96                | 24                  | 78    | 42                  |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                |          | 4 | 66                | 24                  | 48    | 42                  |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                |
|                |          | 6 | 36                | 24                  | 18    | 42                  |                        |                       |                       |                        |                       |                       |                |
| 无周向回油<br>有腔内孔式 | 3~20     | 3 | 96                | 24                  | 78    | 42                  |                        |                       |                       | 0.2                    | 0.4                   | 2                     |                |
|                |          | 4 | 66                | 24                  | 48    | 42                  |                        |                       | 0.2                   | 0.4                    | 2                     |                       |                |
|                |          | 6 | 36                | 24                  | 18    | 42                  |                        |                       | 0.2                   | 0.4                    | 2                     |                       |                |

注：1. 本表 θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub> 各为径向轴承周向封油边及回油槽的夹角。

2. 若要得周向封油边宽 b<sub>1</sub>，则  $b_1 = D \sin \frac{\theta_1}{2}$ 。

3. 若要得回油槽宽度 b<sub>2</sub>，则  $b_2 = D \sin \frac{\theta_2}{2}$ 。

4. 无周向有腔内孔式回油型式中，若 N<sub>0</sub> = 2 为两排回油孔，则当 n = 3，l<sub>1</sub>/D = 0.2 时，D 应为 4~5cm；n = 4，l<sub>1</sub>/D = 0.1 时，D 应为 4~20cm；l<sub>1</sub>/D = 0.2 时，D 应为 6~20cm；n = 6，l<sub>1</sub>/D = 0.1 时，D 应为 8~20cm；l<sub>1</sub>/D = 0.2 时，D 应为 15~20cm。

5. θ<sub>3</sub> 为径向轴承腔内孔式回油孔中心至油腔中心线间的夹角。

6. r<sub>1</sub> 为径向轴承腔内孔式回油孔内半径；r<sub>2</sub> 为径向轴承腔内孔式回油孔外半径。

7. n 为油腔数；N<sub>0</sub> 为一个油腔内孔个数。

表 7-1-130

径向轴承三油腔的  $D$ 、 $L/D$ 、 $l_1/D$ 、 $A_e$  尺寸

| $D$<br>/cm | $L/D$ | 有周向回油      |       | 无周向回油 |       | 无周向回油腔内孔式回油 |       |
|------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|
|            |       | $l_1/D$    |       |       |       |             |       |
|            |       | 0.1        | 0.2   | 0.1   | 0.2   | 0.1         | 0.2   |
|            |       | $A_e/cm^2$ |       |       |       |             |       |
| 3          | 0.6   | 3.40       | 2.44  | 3.93  | 3.04  | 3.92        |       |
|            | 1.0   | 6.13       | 4.97  | 7.14  | 6.31  | 7.13        |       |
|            | 1.5   | 9.55       | 8.14  | 11.15 | 10.42 | 11.15       |       |
| 4          | 0.6   | 6.03       | 4.33  | 6.99  | 5.40  | 6.96        | 5.34  |
|            | 1.0   | 10.89      | 8.83  | 12.69 | 11.22 | 12.67       | 11.20 |
|            | 1.5   | 16.97      | 14.46 | 19.82 | 18.53 | 19.81       | 18.52 |
| 5          | 0.6   | 9.43       | 6.77  | 10.92 | 8.44  | 10.87       | 8.35  |
|            | 1.0   | 17.02      | 13.80 | 19.84 | 17.53 | 19.81       | 17.50 |
|            | 1.5   | 26.51      | 22.59 | 30.98 | 28.95 | 30.96       | 28.93 |

注： $A_e$  为轴承一个油腔的有效承载面积。本表的  $A_e$  值为偏心率  $\varepsilon=0$  时的量纲值。

表 7-1-131

径向轴承四油腔的  $D$ 、 $L/D$ 、 $l_1/D$ 、 $A_e$  尺寸

| $D$<br>/cm | $L/D$ | $l_1/D$ | 有周向回油      | 无周向回油 | 无周向腔内孔式回油 | $D$<br>/cm | $L/D$ | $l_1/D$ | 有周向回油      | 无周向回油 | 无周向腔内孔式回油 |
|------------|-------|---------|------------|-------|-----------|------------|-------|---------|------------|-------|-----------|
|            |       |         | $A_e/cm^2$ |       |           |            |       |         | $A_e/cm^2$ |       |           |
|            |       |         |            |       |           |            |       |         |            |       |           |
| 4          | 0.6   | 0.1     | 4.65       | 5.75  | 5.72      | 7          | 0.6   | 0.1     | 14.24      | 17.63 | 17.54     |
|            |       | 0.2     | 3.13       | 4.20  |           |            |       | 0.2     | 9.59       | 12.86 | 12.68     |
|            | 1.0   | 0.1     | 8.40       | 10.51 | 10.49     |            | 1.0   | 0.1     | 25.74      | 32.20 | 32.15     |
|            |       | 0.2     | 6.45       | 8.86  |           |            |       | 0.2     | 19.77      | 27.13 | 27.08     |
|            | 1.5   | 0.1     | 13.10      | 16.46 | 16.45     |            | 1.5   | 0.1     | 40.12      | 50.42 | 50.38     |
|            |       | 0.2     | 10.61      | 14.73 |           |            |       | 0.2     | 32.50      | 45.12 | 45.08     |
| 5          | 0.6   | 0.1     | 7.26       | 8.99  | 8.95      | 8          | 0.6   | 0.1     | 18.60      | 23.03 | 22.91     |
|            |       | 0.2     | 4.89       | 6.56  |           |            |       | 0.2     | 12.52      | 16.80 | 16.56     |
|            | 1.0   | 0.1     | 13.13      | 16.43 | 16.40     |            | 1.0   | 0.1     | 33.63      | 42.06 | 41.99     |
|            |       | 0.2     | 10.09      | 13.84 |           |            |       | 0.2     | 25.83      | 35.44 | 35.37     |
|            | 1.5   | 0.1     | 20.47      | 25.72 | 25.70     |            | 1.5   | 0.1     | 52.40      | 65.85 | 65.80     |
|            |       | 0.2     | 16.58      | 23.02 |           |            |       | 0.2     | 42.46      | 58.93 | 58.88     |
| 6          | 0.6   | 0.1     | 10.46      | 12.95 | 12.89     | 9          | 0.6   | 0.1     | 23.55      | 29.15 | 29.00     |
|            |       | 0.2     | 7.04       | 9.45  | 9.31      |            |       | 0.2     | 15.85      | 21.26 | 20.96     |
|            | 1.0   | 0.1     | 18.91      | 23.66 | 23.62     |            | 1.0   | 0.1     | 42.56      | 53.24 | 53.15     |
|            |       | 0.2     | 14.52      | 19.93 | 19.89     |            |       | 0.2     | 32.69      | 44.85 | 44.76     |
|            | 1.5   | 0.1     | 29.47      | 37.04 | 37.01     |            | 1.5   | 0.1     | 66.32      | 83.35 | 83.29     |
|            |       | 0.2     | 23.88      | 33.15 | 33.12     |            |       | 0.2     | 53.73      | 74.59 | 74.53     |



续表

| D<br>/cm | L/D | l <sub>1</sub> /D | 有周向<br>回油                       | 无周向<br>回油 | 无周向<br>腔内孔式回油 | D<br>/cm | L/D | l <sub>1</sub> /D | 有周向<br>回油                       | 无周向<br>回油 | 无周向<br>腔内孔式回油 |
|----------|-----|-------------------|---------------------------------|-----------|---------------|----------|-----|-------------------|---------------------------------|-----------|---------------|
|          |     |                   | A <sub>e</sub> /cm <sup>2</sup> |           |               |          |     |                   | A <sub>e</sub> /cm <sup>2</sup> |           |               |
| 10       | 0.6 | 0.1               | 29.07                           | 35.99     | 35.80         | 15       | 1.5 | 0.1               | 184.24                          | 231.53    | 231.36        |
|          |     | 0.2               | 19.57                           | 26.25     | 25.87         |          |     | 0.2               | 149.27                          | 207.19    | 207.02        |
|          | 1.0 | 0.1               | 52.55                           | 65.73     | 65.61         | 16       | 0.6 | 0.1               | 74.43                           | 92.14     | 91.66         |
|          |     | 0.2               | 40.36                           | 55.38     | 55.26         |          |     | 0.2               | 50.10                           | 67.22     | 66.25         |
|          | 1.5 | 0.1               | 81.88                           | 102.90    | 102.82        |          | 1.0 | 0.1               | 134.52                          | 168.26    | 167.98        |
|          |     | 0.2               | 66.34                           | 92.08     | 92.01         |          |     | 0.2               | 103.32                          | 141.77    | 141.48        |
| 12       | 0.6 | 0.1               | 41.86                           | 51.82     | 51.56         |          | 1.5 | 0.1               | 209.62                          | 263.43    | 263.23        |
|          |     | 0.2               | 28.18                           | 37.81     | 37.26         |          |     | 0.2               | 169.84                          | 235.74    | 235.55        |
|          | 1.0 | 0.1               | 75.67                           | 94.65     | 94.49         | 18       | 0.6 | 0.1               | 94.20                           | 116.61    | 116.01        |
|          |     | 0.2               | 58.11                           | 79.74     | 79.58         |          |     | 0.2               | 63.41                           | 85.07     | 83.84         |
|          | 1.5 | 0.1               | 117.91                          | 148.18    | 148.07        |          | 1.0 | 0.1               | 170.26                          | 212.96    | 212.60        |
|          |     | 0.2               | 95.53                           | 132.60    | 132.49        |          |     | 0.2               | 130.76                          | 179.43    | 179.06        |
| 14       | 0.6 | 0.1               | 56.98                           | 70.54     | 70.18         |          | 1.5 | 0.1               | 265.30                          | 333.40    | 333.16        |
|          |     | 0.2               | 38.36                           | 51.46     | 50.72         |          |     | 0.2               | 214.95                          | 298.36    | 298.12        |
|          | 1.0 | 0.1               | 102.99                          | 128.83    | 128.61        | 20       | 0.6 | 0.1               | 116.30                          | 143.96    | 143.22        |
|          |     | 0.2               | 79.10                           | 108.54    | 108.32        |          |     | 0.2               | 78.28                           | 105.03    | 103.51        |
|          | 1.5 | 0.1               | 160.49                          | 201.68    | 201.54        |          | 1.0 | 0.1               | 210.20                          | 262.92    | 262.47        |
|          |     | 0.2               | 130.03                          | 180.49    | 180.34        |          |     | 0.2               | 161.44                          | 221.52    | 221.07        |
| 15       | 0.6 | 0.1               | 65.42                           | 80.98     | 80.56         |          | 1.5 | 0.1               | 327.54                          | 411.61    | 411.31        |
|          |     | 0.2               | 44.03                           | 59.08     | 58.22         |          |     | 0.2               | 265.38                          | 368.35    | 368.05        |
|          | 1.0 | 0.1               | 118.23                          | 147.89    | 147.64        |          |     |                   |                                 |           |               |
|          |     | 0.2               | 90.81                           | 124.60    | 124.35        |          |     |                   |                                 |           |               |

表 7-1-132

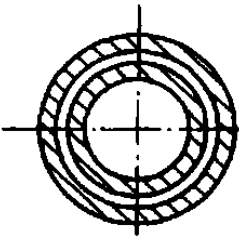
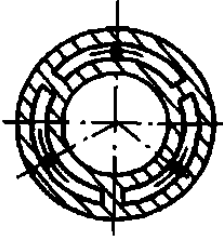
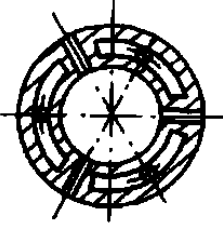
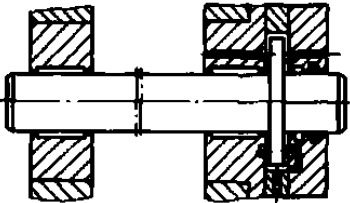
径向轴承六油腔的 D、L/D、l<sub>1</sub>/D、A<sub>e</sub> 尺寸

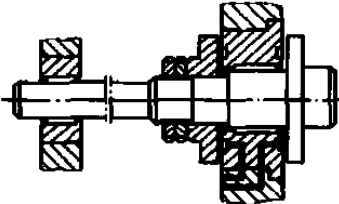
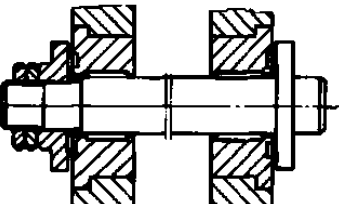
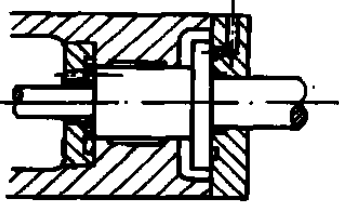
| D<br>/cm | L/D | 有周向回油                           |       | 无周向回油 |       | 无周向腔内孔式回油 |     |
|----------|-----|---------------------------------|-------|-------|-------|-----------|-----|
|          |     | l <sub>1</sub> /D               |       |       |       |           |     |
|          |     | 0.1                             | 0.2   | 0.1   | 0.2   | 0.1       | 0.2 |
|          |     | A <sub>e</sub> /cm <sup>2</sup> |       |       |       |           |     |
| 6        | 0.6 | 6.33                            | 3.58  | 9.29  | 6.16  |           |     |
|          | 1.0 | 11.48                           | 7.65  | 17.14 | 13.43 |           |     |
|          | 1.5 | 17.92                           | 12.74 | 26.95 | 22.63 |           |     |
| 7        | 0.6 | 8.62                            | 4.88  | 12.65 | 8.38  |           |     |
|          | 1.0 | 15.63                           | 10.42 | 23.33 | 18.28 |           |     |
|          | 1.5 | 24.39                           | 17.34 | 36.68 | 30.81 |           |     |

| D<br>/cm | L/D | 有周向回油      |        | 无周向回油  |        | 无周向腔内孔式回油 |        |
|----------|-----|------------|--------|--------|--------|-----------|--------|
|          |     | $l_1/D$    |        |        |        |           |        |
|          |     | 0.1        | 0.2    | 0.1    | 0.2    | 0.1       | 0.2    |
|          |     | $A_e/cm^2$ |        |        |        |           |        |
| 8        | 0.6 | 11.25      | 6.37   | 16.52  | 10.95  | 16.40     |        |
|          | 1.0 | 20.41      | 13.61  | 30.47  | 23.87  | 30.40     |        |
|          | 1.5 | 31.86      | 22.65  | 47.91  | 40.24  | 47.86     |        |
| 9        | 0.6 | 14.25      | 8.07   | 20.91  | 13.86  | 20.76     |        |
|          | 1.0 | 25.84      | 17.23  | 38.57  | 30.21  | 38.48     |        |
|          | 1.5 | 40.33      | 28.67  | 60.63  | 50.93  | 60.57     |        |
| 10       | 0.6 | 17.59      | 9.96   | 25.82  | 17.11  | 25.63     |        |
|          | 1.0 | 31.90      | 21.27  | 47.62  | 37.30  | 47.50     |        |
|          | 1.5 | 49.79      | 35.39  | 74.86  | 62.88  | 74.78     |        |
| 12       | 0.6 | 25.33      | 14.35  | 37.18  | 24.64  | 36.91     |        |
|          | 1.0 | 45.94      | 30.63  | 68.57  | 53.72  | 68.41     |        |
|          | 1.5 | 71.70      | 50.97  | 107.80 | 90.54  | 107.69    |        |
| 14       | 0.6 | 34.48      | 19.53  | 50.61  | 33.54  | 50.24     |        |
|          | 1.0 | 62.53      | 41.69  | 93.33  | 73.12  | 93.11     |        |
|          | 1.5 | 97.59      | 69.37  | 146.72 | 123.24 | 146.58    |        |
| 15       | 0.6 | 39.58      | 22.42  | 58.10  | 38.50  | 57.67     | 37.60  |
|          | 1.0 | 71.78      | 47.86  | 107.14 | 83.94  | 106.89    | 83.68  |
|          | 1.5 | 112.03     | 79.64  | 168.43 | 141.48 | 168.27    | 141.30 |
| 16       | 0.6 | 45.03      | 25.51  | 66.10  | 43.80  | 65.62     | 42.78  |
|          | 1.0 | 81.67      | 54.45  | 121.90 | 95.50  | 121.61    | 95.21  |
|          | 1.5 | 127.47     | 90.61  | 191.64 | 160.97 | 191.45    | 160.77 |
| 18       | 0.6 | 57.00      | 32.29  | 83.66  | 55.44  | 83.05     | 54.15  |
|          | 1.0 | 103.37     | 68.92  | 154.29 | 120.87 | 153.92    | 120.50 |
|          | 1.5 | 161.33     | 114.68 | 242.55 | 203.73 | 242.30    | 203.48 |
| 20       | 0.6 | 70.37      | 39.87  | 103.29 | 68.45  | 102.53    | 66.85  |
|          | 1.0 | 127.62     | 85.08  | 190.48 | 149.23 | 190.02    | 148.77 |
|          | 1.5 | 199.18     | 141.58 | 299.44 | 251.52 | 299.14    | 251.21 |

5.4.4 推力液体静压轴承结构、特点与应用

表 7-1-133

| 分 类    | 结 构   | 特 点  | 应 用                                   |
|--------|---|--|---------------------------------------|
| 按油腔形状分 |                    | <p>(1) 结构简单,加工方便<br/>                     (2) 可用固定节流和可变节流<br/>                     (3) 这种油腔只能承受轴向载荷,不能承受轴向载荷偏离轴线所产生的倾覆力矩和径向载荷所产生的倾覆力矩,由于推力轴承和径向轴承往往是联合使用,上述倾覆力矩可由径向轴承承受</p>  | <p>广泛应用于各种机床和设备</p>                   |
|        | <p>无回油槽</p>        | <p>(1) 有较好的抵抗倾覆力矩的作用<br/>                     (2) 油腔加工不方便,每个油腔需用一个节流器,结构复杂</p>   | <p>适用于承受大偏心载荷和倾覆力矩的大型机床和设备</p>        |
|        | <p>有回油槽</p>       | <p>(1) 各油腔之间有回油槽分开<br/>                     (2) 有较好的抵抗倾覆力矩的作用<br/>                     (3) 结构复杂,加工不便,且每个油腔需用一个节流器</p>  | <p>适用于承受大偏心载荷和倾覆力矩的大型机床与设备或高精度机床上</p> |
| 按止推方式分 | <p>位于径向轴承前端</p>  | <p>(1) 采用单独节流器<br/>                     (2) 油腔开在轴承和端盖上,也可开在轴肩上<br/>                     (3) 改变调整垫片尺寸,调整轴向间隙,精度较高<br/>                     (4) 径向轴承的周向回油槽两端开通,使径向轴承和推力轴承一侧内端封油面流出的润滑油,经回油槽从非推力端排出。为了防止推力轴承从另一侧内端封油面流出的润滑油沿轴和端盖之间的缝隙渗漏,除了在端盖上有回油孔外,往往还需要有密封装置<br/>                     (5) 对于水平放置的轴,在回油畅通的条件下,下列三种密封装置都能达到较好的密封效果:<br/>                     ① 轴上的挡环密封<br/>                     ② 螺纹回油密封,适用于转速较高而且是单方向转动的轴。螺纹的旋向,应使轴转动时不让润滑油沿轴和端盖之间的缝隙渗漏。对于有大量冷却液的工作环境,需相应采取其他措施,防止吸进冷却液而改变润滑油的性能<br/>                     ③ 密封圈密封,适用于转速较低的轴<br/>                     对于垂直和倾斜放置的轴,一般采用密封圈密封,并利用专用的油泵将润滑油抽回油箱。采用抽油方法,应避免抽油油泵吸入空气,使润滑油产生气泡。有的立式轴,回油并无严格要求,允许自由流回油箱,无需抽油装置</p> | <p>用于轴向载荷较大的机床和设备</p>                 |

| 分类                                   | 结构  | 特点   | 应用   |
|--------------------------------------|---|--|--|
| 按<br>止<br>推<br>方<br>式<br>分           |    | <p>(1)可用单独节流器节流</p> <p>(2)油腔开在前轴承两端,或轴肩和止推环上</p> <p>(3)改变调整垫尺寸,调整轴向间隙。由于靠螺母紧固止推环,精度较差,紧固止推环的螺母应有锁紧装置,防止螺母松动改变轴向间隙</p> <p>(4)从径向轴承油腔和推力轴承油腔内端封油面流出的润滑油,通过回油槽上的径向孔回油。对于采用单独节流器的推力轴承,应将回油槽两端开通,使径向轴承油腔和推力轴承油腔内端封油面流出的润滑油,通过回油槽上的径向孔流出</p>   | <p>适用于按径向轴承前端布置有困难,而按位于径向前轴承前端和后轴承后端布置又有不良影响的机床和设备</p> |
| 按<br>止<br>推<br>方<br>式<br>分           |   | <p>(1)用单独节流器节流</p> <p>(2)油腔开在前轴承前端和后轴承后端,也可开在轴肩和止推环上</p> <p>(3)改变调整垫尺寸,可调整轴向间隙。由于要锁紧止推环,精度较差。紧固止推环的螺母应有锁紧装置。防止螺母松动改变轴向间隙</p> <p>(4)如果轴很长,又在较高的工作温度下工作时,应考虑热变形对轴向间隙的影响</p> <p>(5)有节流器的推力静压轴承,回油槽两端开通,使较多的润滑油从非止推端流出</p> <p>(6)轴承转动后,推力油腔压力常较计算值为低,转速越高,降低也越严重,从而减少了轴承的承载能力和油膜刚度。造成油腔压力降低的原因:一是由于转动时的离心力使油外甩;二是由于热变形使轴承间隙增大。试验结果表明,推力轴承外圆的圆周速度 <math>v = 14 \text{ m/s}</math> 时,油腔压力将开始严重下降。为克服油腔压力降低,可采取如下措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①增大外端封油面尺寸</li> <li>②外端封油面处引入具有适当压力的润滑油</li> <li>③改变润滑油的流出方向</li> <li>④在外端封油面开反向螺旋槽</li> </ol> <p>为了减轻轴向间隙增大的影响,推力轴承间距不宜过大,轴承温度不宜过高</p> | <p>用于轴承跨距较短,热变形对轴向间隙影响不大,或者按位于径向前轴承前端布置有困难的机床和设备</p>   |
| 等<br>面<br>积<br>推<br>力<br>轴<br>承      | <p>参见按止推方式分类的三个图</p>  |  | <p>常用</p>  |
| 不<br>等<br>面<br>积<br>推<br>力<br>轴<br>承 |  | <p>推力轴承的内、外封油边一般都大于径向轴承直径,使推力轴承的切线速度相应加大,采用不等面积推力轴承可以相应降低推力轴承的切线速度,减少摩擦功耗及温升</p>   | <p>适用于对温升、功耗有要求的地方</p>                                 |

## 5.4.5 推力液体静压轴承的结构尺寸及主要技术数据

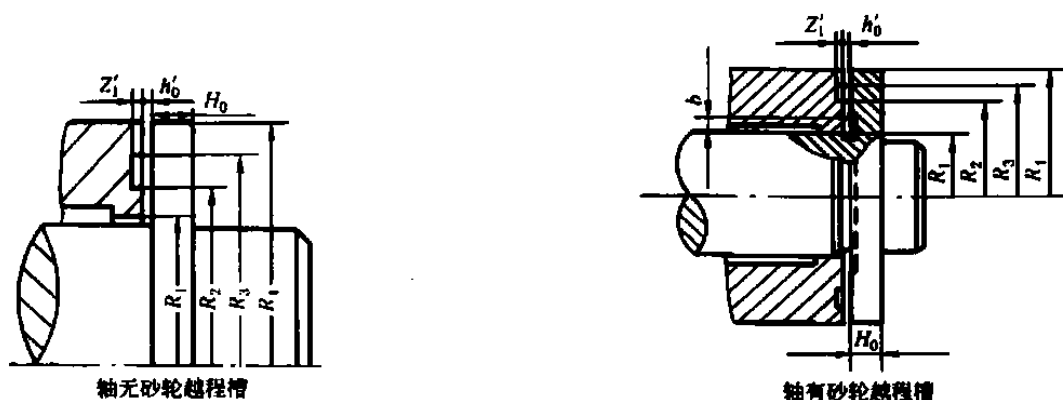


表 7-1-134

| 项 目                        | 推荐数据  | 项 目                          | 推荐数据   |
|----------------------------|---|------------------------------|--|
| 油腔结构尺寸 $R_2, R_3, R_4$ /mm | $R_2 = 1.2R_1$<br>$R_3 = 1.4R_1$<br>$R_4 = 1.6R_1$              | 轴肩厚度 $H_0$ /mm               | 一般取 $H_0 > 10$ ; 当轴颈直径 $D \leq 50$ 时, $H_0 \approx 10$ ; $D = 50 \sim 200$ 时, $H_0 \approx 0.2D$ |
| 油腔深度 $Z'_1$ /mm            | $Z'_1 \approx (30 \sim 60)h'_0$                                 | 轴肩的不垂直度 $\Delta H_0$ /mm     | 在轴肩范围内: $\Delta H_0 \leq \frac{1}{5}h'_0$<br>( $\Delta H_0$ 值太大, 影响节流比 $\beta$ 及油膜刚度)            |
| 间隙 $2h'_0$ 的公差/mm          | $\Delta h'_0 \leq -\left(\frac{1}{7} - \frac{1}{10}\right)h'_0$ | 轴承配合表面的粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$ | 0.8 ~ 0.1 $\mu\text{m}$<br>(精密的机床及设备取较低的粗糙度; 一般的机床和设备取较高的粗糙度)                                    |

## 5.4.6 推力液体静压轴承的系列结构尺寸

表 7-1-135 推力轴承的  $D, D_1 (=2R_1), D_2 (=2R_2), D_3 (=2R_3), D_4 (=2R_4), A_c$  尺寸

| 油腔形状             | 轴颈直径 $D$<br>/cm | 主轴无砂轮越程槽     |              |              |              |                           | 主轴有砂轮越程槽     |              |              |              |                           |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|
|                  |                 | $D_1$<br>/cm | $D_2$<br>/cm | $D_3$<br>/cm | $D_4$<br>/cm | $A_c$<br>/cm <sup>2</sup> | $D_1$<br>/cm | $D_2$<br>/cm | $D_3$<br>/cm | $D_4$<br>/cm | $A_c$<br>/cm <sup>2</sup> |
| 环<br>形<br>油<br>腔 | 3               | 3.0          | 3.6          | 4.2          | 4.8          | 7.35                      | 3.6          | 4.3          | 5.0          | 5.8          | 10.58                     |
|                  | 4               | 4.0          | 4.8          | 5.6          | 6.4          | 13.07                     | 4.6          | 5.5          | 6.4          | 7.4          | 17.28                     |
|                  | 5               | 5.0          | 6.0          | 7.0          | 8.0          | 20.42                     | 5.6          | 6.7          | 7.8          | 9.0          | 25.62                     |
|                  | 6               | 6.0          | 7.2          | 8.4          | 9.6          | 29.40                     | 6.8          | 8.2          | 9.5          | 10.9         | 37.77                     |
|                  | 7               | 7.0          | 8.4          | 9.8          | 11.2         | 40.02                     | 7.8          | 9.4          | 10.9         | 12.5         | 49.70                     |
|                  | 8               | 8.0          | 9.6          | 11.2         | 12.8         | 52.28                     | 8.8          | 10.6         | 12.3         | 14.1         | 63.25                     |
|                  | 9               | 9.0          | 10.8         | 12.6         | 14.4         | 66.16                     | 9.8          | 11.8         | 13.7         | 15.7         | 78.45                     |
|                  | 10              | 10.0         | 12.0         | 14.0         | 16.0         | 81.68                     | 10.8         | 13.0         | 15.1         | 17.3         | 95.27                     |
|                  | 12              | 12.0         | 14.4         | 16.8         | 19.2         | 117.62                    | 12.8         | 15.4         | 17.9         | 20.5         | 133.83                    |
|                  | 14              | 14.0         | 16.8         | 19.6         | 22.4         | 160.10                    | 14.8         | 17.8         | 20.7         | 23.7         | 178.92                    |
|                  | 15              | 15.0         | 18.0         | 21.0         | 24.0         | 183.78                    | 15.8         | 19.0         | 22.1         | 25.3         | 203.91                    |
|                  | 16              | 16.0         | 19.2         | 22.4         | 25.6         | 209.10                    | 16.8         | 20.2         | 23.5         | 26.9         | 230.54                    |
| 18               | 18.0            | 21.6         | 25.2         | 28.8         | 264.65       | 18.8                      | 22.6         | 26.3         | 30.1         | 288.70       |                           |
| 20               | 20.0            | 24.0         | 28.0         | 32.0         | 326.73       | 20.8                      | 25.0         | 29.1         | 33.3         | 353.39       |                           |

| 油腔形状  | 轴颈直径<br>$D$<br>/cm | 主轴无砂轮越程槽     |              |              |              |                           | 主轴有砂轮越程槽     |              |              |              |                           |
|-------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|
|       |                    | $D_1$<br>/cm | $D_2$<br>/cm | $D_3$<br>/cm | $D_4$<br>/cm | $A_e$<br>/cm <sup>2</sup> | $D_1$<br>/cm | $D_2$<br>/cm | $D_3$<br>/cm | $D_4$<br>/cm | $A_e$<br>/cm <sup>2</sup> |
| 扇形三油腔 | 6                  | 6.0          | 7.2          | 8.4          | 9.6          | 9.80                      | 6.8          | 8.2          | 9.5          | 10.9         | 12.59                     |
|       | 7                  | 7.0          | 8.4          | 9.8          | 11.2         | 13.34                     | 7.8          | 9.4          | 10.9         | 12.5         | 16.56                     |
|       | 8                  | 8.0          | 9.6          | 11.2         | 12.8         | 17.42                     | 8.8          | 10.6         | 12.3         | 14.1         | 21.08                     |
|       | 9                  | 9.0          | 10.8         | 12.6         | 14.4         | 22.05                     | 9.8          | 11.8         | 13.7         | 15.7         | 26.15                     |
|       | 10                 | 10.0         | 12.0         | 14.0         | 16.0         | 27.23                     | 10.8         | 13.0         | 15.1         | 18.3         | 35.95                     |
|       | 12                 | 12.0         | 14.4         | 16.8         | 19.2         | 39.21                     | 12.8         | 15.4         | 17.9         | 20.5         | 44.61                     |
|       | 14                 | 14.0         | 16.8         | 19.6         | 22.4         | 53.36                     | 14.8         | 17.8         | 20.7         | 23.7         | 59.64                     |
|       | 15                 | 15.0         | 18.0         | 21.0         | 24.0         | 61.26                     | 15.8         | 19.0         | 22.1         | 25.3         | 67.97                     |
|       | 16                 | 16.0         | 19.2         | 22.4         | 25.6         | 69.70                     | 16.8         | 20.2         | 23.5         | 26.9         | 76.85                     |
|       | 18                 | 18.0         | 21.6         | 25.2         | 28.8         | 88.22                     | 18.8         | 22.6         | 26.3         | 30.1         | 96.23                     |
| 20    | 20.0               | 24.0         | 28.0         | 32.0         | 108.91       | 20.8                      | 25.0         | 29.1         | 33.3         | 117.80       |                           |
| 扇形四油腔 | 10                 | 10.0         | 12.0         | 14.0         | 16.0         | 20.42                     | 10.8         | 13.0         | 15.1         | 17.3         | 23.82                     |
|       | 12                 | 12.0         | 14.4         | 16.8         | 19.2         | 29.40                     | 12.8         | 15.4         | 17.9         | 20.5         | 33.46                     |
|       | 14                 | 14.0         | 16.8         | 19.6         | 22.4         | 40.02                     | 14.8         | 17.8         | 20.7         | 23.7         | 44.73                     |
|       | 15                 | 15.0         | 18.0         | 21.0         | 24.0         | 45.94                     | 15.8         | 19.0         | 22.1         | 25.3         | 50.98                     |
|       | 16                 | 16.0         | 19.2         | 22.4         | 25.6         | 52.28                     | 16.8         | 20.2         | 23.5         | 26.8         | 57.63                     |
|       | 18                 | 18.0         | 21.6         | 25.2         | 28.8         | 66.16                     | 18.8         | 22.6         | 26.3         | 30.1         | 72.17                     |
|       | 20                 | 20.0         | 24.0         | 28.0         | 32.0         | 81.68                     | 20.8         | 25.0         | 29.1         | 33.3         | 88.35                     |

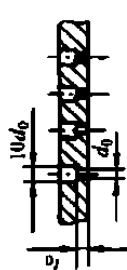
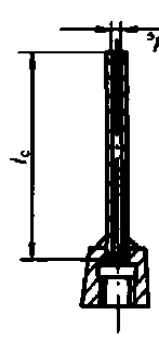
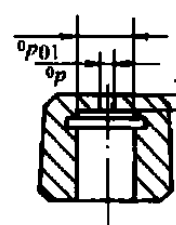

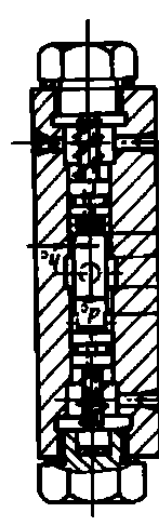
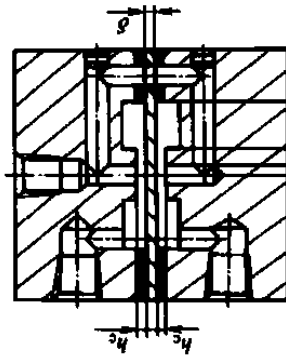
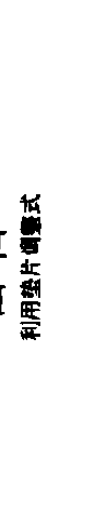
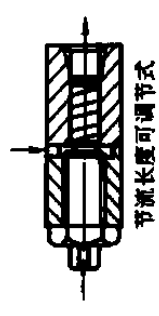
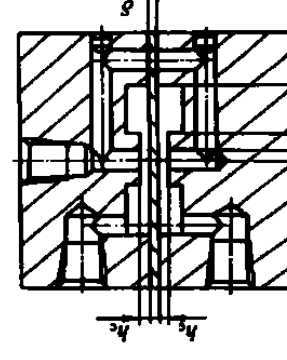
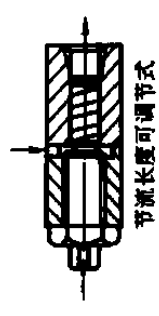

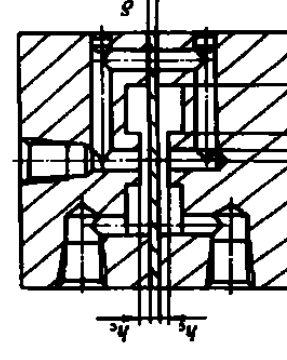
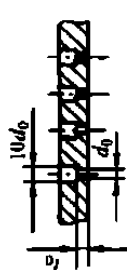
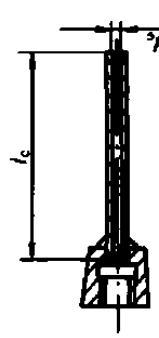
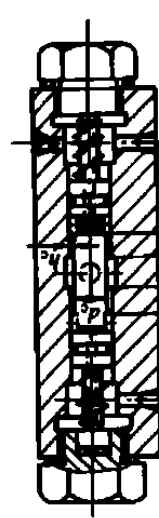
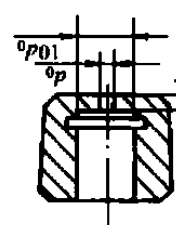

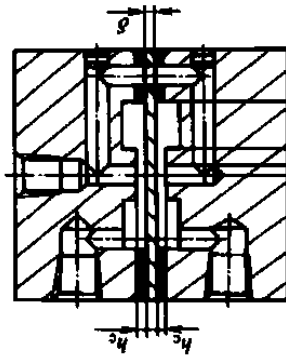
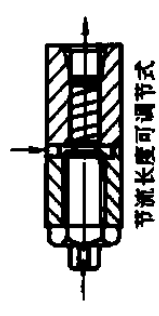

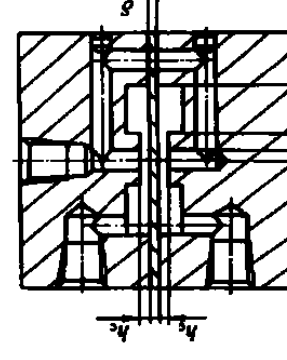

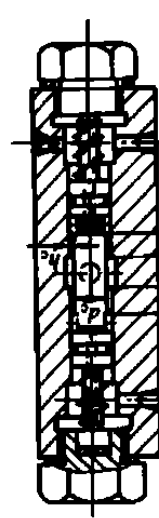
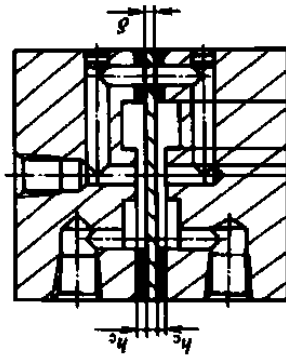
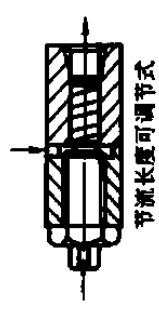

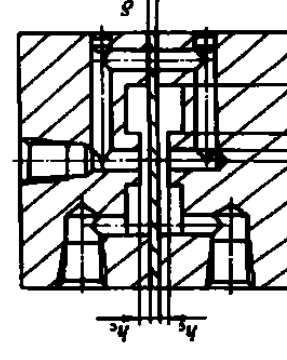

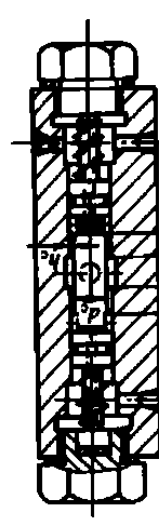
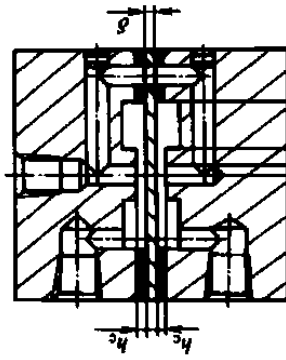
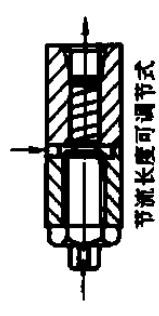

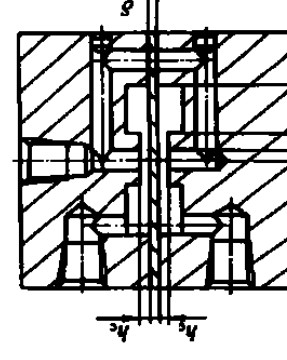

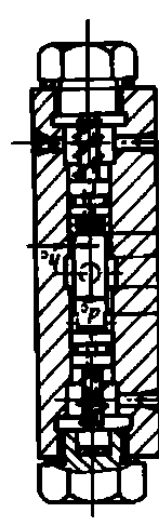
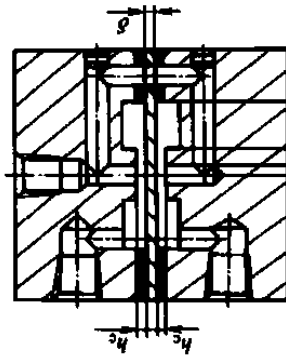
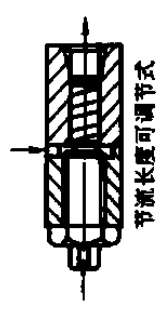

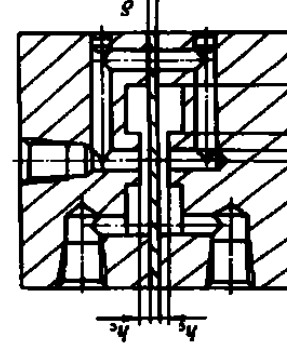

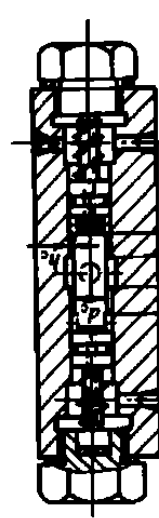
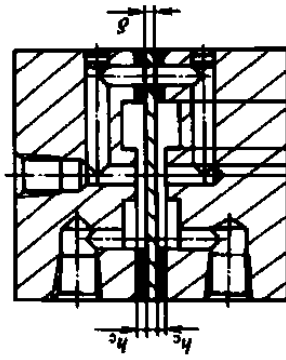
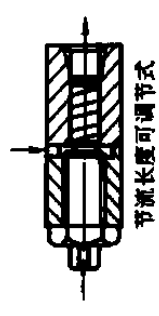

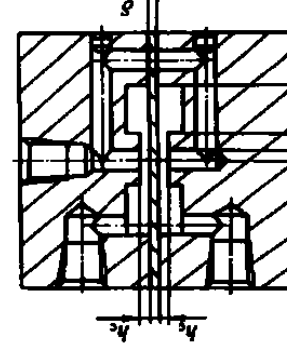

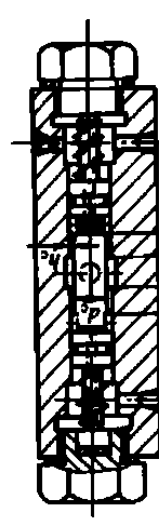
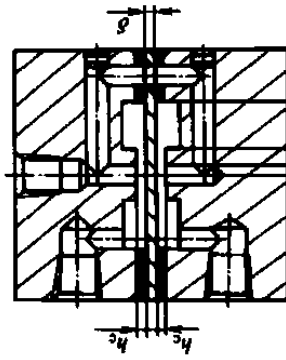
## 5.4.7 液体静压轴承材料

表 7-1-136

| 轴承材料                                | <p>(1) 在正常工作情况下, 轴承材料一般可采用组织均匀、无砂孔、缩孔、裂纹等的 HT200 或 HT250 铸铁, 载荷较大的轴承可使用锡铜铸铁</p> <p>(2) 考虑到轴承工作过程中有可能瞬时超载、热变形和润滑油供给突然中断(例如突然停电, 供油系统发生故障等因素), 在短期内出现金属直接接触而损伤; 或是在不工作时在主轴系统的自重作用下, 封油面受损伤, 轴承材料可用 ZHMn58-2-2 黄铜或 ZQSn6-6-3、ZQSn8-4、ZQP130 青铜(整体铜或铜套镀铜)</p> <p>(3) 推力轴承的止推环材料, 一般可用 40 号钢, 40HRC</p>  |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |
|-------------------------------------|---|-----|-------|----------------|-----------|---------------|-----------|--------------|------|---------------|------|
| 许用压强 $p_p$<br>/N · cm <sup>-2</sup> | <p>需验算大型机床和机械设备、主轴系统(包括轴、卡盘、齿轮等)自重和工件重量引起的支承表面单位压力(轴承油腔没有压力油时), 使其小于下列材料的许用值 <math>p_p</math>。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">材 料</th> <th style="text-align: center;"><math>p_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>未淬火钢(轴)-青铜(轴承)</td> <td style="text-align: center;">196 - 343</td> </tr> <tr> <td>淬火钢(轴)-青铜(轴承)</td> <td style="text-align: center;">539 - 980</td> </tr> <tr> <td>淬火钢(轴)-钢(轴承)</td> <td style="text-align: center;">1470</td> </tr> <tr> <td>淬火钢(轴)-铸铁(轴承)</td> <td style="text-align: center;">~490</td> </tr> </tbody> </table> | 材 料 | $p_p$ | 未淬火钢(轴)-青铜(轴承) | 196 - 343 | 淬火钢(轴)-青铜(轴承) | 539 - 980 | 淬火钢(轴)-钢(轴承) | 1470 | 淬火钢(轴)-铸铁(轴承) | ~490 |
| 材 料                                 | $p_p$   |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |
| 未淬火钢(轴)-青铜(轴承)                      | 196 - 343   |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |
| 淬火钢(轴)-青铜(轴承)                       | 539 - 980   |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |
| 淬火钢(轴)-钢(轴承)                        | 1470  |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |
| 淬火钢(轴)-铸铁(轴承)                       | ~490  |     |       |                |           |               |           |              |      |               |      |

5.4.8 节流器的结构、特点与应用

表 7-1-137

| 项目     | 固定节流  |  | 可变节流  |   | 薄膜反馈节流器  |  |
|--------|---|--|---|---|--|--|
| 小孔节流器  |  <p>板式结构</p>     |  <p>(a)</p>     |  <p>外锥式结构</p>  |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |
| 毛细管节流器 |  <p>利用垫片调整式</p>   |  <p>利用螺钉调整式</p> |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p> |
| 结构     |  <p>板式结构</p>     |  <p>(a)</p>     |  <p>利用垫片调整式</p> |  <p>外锥式结构</p>    |  <p>(b) 直通式</p> |  <p>机械加工式</p> |
| 节流状态   |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |
| 节流     |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |
| 节流     |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |
| 节流     |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |
| 油液的流态  |  <p>节流长度可调节式</p> |  <p>利用螺钉调整式</p>  |  <p>垫铜片式</p>    |  <p>(b) 直通式</p>  |  <p>利用垫片调整式</p>  |  <p>机械加工式</p> |



续表

| 项 目              | 固 定 节 流         |                          | 可 变 节 流  |  |
|------------------|-----------------|--------------------------|--|--|
|                  | 小孔节流器           | 毛细管节流器                   | 滑阀反饋节流器  | 薄膜反饋节流器  |
| 起节流作用的尺寸         | 小孔直径 $d_0$      | 毛细管直径 $d_c$ 及长度 $l_c$    | 滑阀与阀体之间的间隙 $h_s$ 和节流长度 $l_s$ ，利用滑阀移动改变两端 $l_s$ 起反饋控制作用 | 薄膜与台面之间的间隙 $h_f$ 和 $(r_{f2} - r_{f1})$ 的圆盘形面，利用薄膜弹性变形，改变两面的 $h_f$ 起反饋控制作用                    |
| 节流阻力与外载荷关系       | 节流阻力不随载荷变化而变化   |                          | 节流阻力随载荷变化而变化   |  |
| 油腔承载压差的形成条件      | 必须在载荷作用下产生一定的位移 |                          |  | 在载荷作用下，既可依靠滑阀移动或薄膜弹性变形，又可能是因为轴产生一定的位移。在载荷作用下，轴回到原来的中心位置。处于新的平衡状态，此时油腔承载压力差的形成，是依靠滑阀移动或薄膜弹性变形 |
| 轴心位置与载荷的关系       | 与载荷的方向相同        |                          |  | 可能出现与载荷方向相同、相反或保持原位不变的三种状态   |
| 油膜刚度             | 小               | 较小                       | 很大，只要参数选择合适，理论上在额定载荷下能趋于无限大                            |  |
| 机械阻塞的可能性         | 最 易             | 易                        | 较不易  | 较不易  |
| 使用调整             | 易               | 易                        | 较 易  | 较 易  |
| 节流器结构            | 简 单             | 简 单                      | 复 杂  | 复 杂  |
| 突加（阶跃）载荷作用下的过渡特点 | 无超位现象           | 无超位现象                    | 过渡过程的超位移量较大，过渡时间较长                                     | 过渡过程的超位移量较小，过渡时间较短，在最佳参数的条件下，能接近无超位现象  |
| 润滑油黏度变化对油膜刚度的影响  | 有               | 有                        | 润滑油在层流状态下工作时无影响  | 润滑油在层流状态下工作时无影响  |
| 应 用              | 精密、高转速的轻载荷机床和设备 | 精密、转速较低、轻载荷或载荷变化不大的机床和设备 | 精密、高转速的轻载荷机床和设备  | 重载荷或载荷变化范围大的精密、重型设备和机床   |

特点



## 5.4.9 节流器的结构尺寸及主要技术数据

表 7-1-138

mm

| 项目                          | 固定节流  |  | 可变节流  |   |
|-----------------------------|---|--|---|---|
|                             | 小孔节流器   | 毛细管节流器   | 滑阀反馈节流器   | 薄膜反馈节流器   |
| 主要结构尺寸                      | 小孔长度 $l_0$ , 一般取 $l_0 = 1 \sim 3$                         | 毛细管节流常用的注射针管直径:<br>内径          外径<br>0.46          0.8<br>0.56          0.9<br>0.71          1.1<br>0.84          1.2<br>1.07          1.4 | 滑阀节流长度 $l_c$ , 一般取 $l_c = 10$<br>滑阀直径 $d_c$ , 一般取 $d_c = 12$ 或 $16$ | 节流器体壳尺寸, 一般取 $r_1 = 16, r_{\mu} = 2, r_2 = 6$           |
|                             | 小孔直径 $d_0$ , 一般取 $d_0 \geq 0.45$                          | 毛细管长度 $l_c$ , 一般取 $l_c < 500$  | 滑阀节流半径间隙 $h_c$ , 一般取 $h_c \geq 0.03$                                | 薄膜与圆台的间隙 $h_c$ , 一般取 $h_c \geq 0.04$                    |
| 主要技术数据                      | 外锥与内锥孔配合, 接触面积不少于 70%                                     | 螺旋毛细管同箱体孔配合的直径间隙, 一般取 0.006 - 0.012  | 滑阀导向部分与阀体配合间隙(不是节流间隙), 一般取 0.01 - 0.02                              | 薄膜直线度公差为 0.01   |
|                             |   |  | 滑阀锥度不大于 0.003, 圆度、同轴度公差为 0.003                                      | 体壳同轴度公差为 0.05   |
|                             |   |  | 阀体圆度公差为 0.005   | 体壳两端面平行度公差为 0.005                                       |
| 表面粗糙度 $R_a$ / $\mu\text{m}$ | 板式结构: 两端面 0.4, 其余 6.3<br>外锥式结构: 外锥面 0.8, 两端面 1.6, 其余为 6.3 | 螺旋槽截面 1.6 ~ 0.8  | 滑阀工作表面 0.1; 滑阀其余部分为 6.3; 阀体与滑阀接触表面 0.2; 阀体的其余部分为 6.3                | 薄膜工作表面 1.6, 其余部分为 6.3; 体壳与薄膜接触面 0.4; 体壳两端面 1.6; 圆台为 0.8 |
| 节流器材料                       | 板式结构用 35 钢<br>外锥式结构用 H62 黄铜或 45 钢                         | 直通式常用医疗上的注射针管<br>螺旋槽式用 45 钢<br>体壳用 HT200 铸铁  | 滑阀用 40Cr 或 45 钢, 45 - 50HRC<br>阀体用 HT200                            | 薄膜用 65Mn 弹簧钢, 42 - 45HRC<br>体壳用 45 钢或 HT200             |

注: 结构见表 7-1-137 中各图。

5.5 液体静压轴承计算的基本公式

表 7-1-139

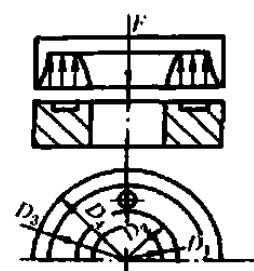
| 项目                              | 公 式   | 说 明   |
|---------------------------------|---|---|
| 油<br>垫<br>流<br>量                | <p>(a) 平面油垫 (b) 径向油垫单向油垫</p>  | <p>当油垫的油膜厚度等于设计间隙 <math>h_0</math> 时称为设计状态, 如左图实线所示。径向轴承在设计状态下轴径与油垫同心。在设计状态下通油垫的油量为:</p> $Q_0 = \bar{Q}_0 \frac{p_s h_0^3}{\eta} \text{ (cm}^3/\text{s)}$ <p>式中 <math>\bar{Q}_0 = C_d \beta</math></p> <p><math>p_s</math> —— 供油压力, <math>\text{N/cm}^2</math><br/> <math>h_0</math> —— 径向轴承半径间隙, <math>\text{cm}</math><br/> <math>\eta</math> —— 润滑油的动力黏度, <math>\text{N} \cdot \text{s/cm}^2</math><br/> <math>C_d</math> —— 油垫流量系数, 见表 7-1-140<br/> <math>\beta</math> —— 节流比, 在毛细管 <math>\beta = 0.5</math>, 小孔 <math>\beta = 0.6</math>, 薄膜 <math>\beta = 0.6</math> 时, 可获得轴承最大的静刚度</p> |
| 平<br>面<br>及<br>径<br>向<br>油<br>垫 | <p>油膜刚度为载荷相对于位移的变化率。在设计状态下的油膜刚度</p> $G_0 = \bar{G}_0 \frac{p_s A_e}{h_0} \text{ (N/cm)}$ <p>径向轴承时 <math>A_e = \bar{A}_e DL</math><br/>         推力轴承时 <math>A_e = \bar{A}_e D_1^2</math></p> | <p><math>\bar{G}_0</math> —— 在设计状态下的刚度系数, 见表 7-1-141<br/> <math>A_e</math> —— 油腔的有效承载面积, <math>\text{cm}^2</math><br/> <math>\bar{A}_e</math> —— 有效承载面积系数</p>   |
| 承<br>载<br>能<br>力                | <p>(a) 单向油垫 (b) 对向油垫<br/>         1—受载油垫; 2—背载油垫</p>  | <p><math>F_n</math> —— 轴承承载系数, 见表 7-1-142<br/> <math>p_1, p_2</math> —— 分别为油腔压力, <math>\text{N/cm}^2</math><br/> <math>A_{e1}</math> 及 <math>A_{e2}</math> —— 分别为有效承载面积, <math>\text{cm}^2</math></p> <p>单向油垫和对向油垫如左图所示。其承载能力为</p> $F_n = \bar{F}_n \bar{A}_e DB p_s$ <p>单向油垫 <math>F_n = p A_e</math><br/>         对向油垫 <math>F_n = p_1 A_{e1} - p_2 A_{e2}</math></p> <p>对向油垫的承载能力为受载油垫与背载油垫承载能力之差, 故不如单向油垫大, 但位移受到上下油垫的约束, 故其油膜刚度要比单向油垫高得多</p>   |

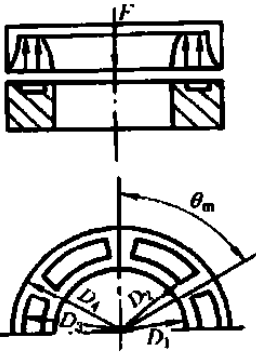
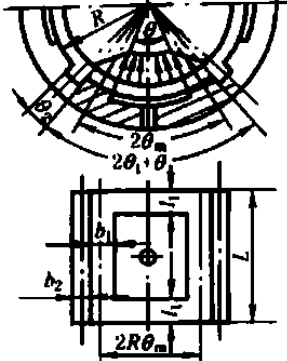
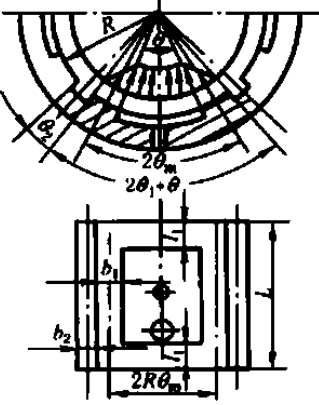
续表

| 项目                             | 公 式  | 说 明   |
|--------------------------------|--|---|
| 节<br>流<br>器<br>流<br>量<br>$Q_p$ | $\bar{Q}_p = \bar{Q}_p \frac{\rho_s h_0^3}{\eta} \quad (\text{cm}^3/\text{s})$ <p>对于毛细管及薄膜反馈节流</p> $\bar{Q}_p = C_d \beta = \frac{C_i}{h_0^3} (1 - \beta)$ <p>毛细管节流 <math>C_i = (\pi d_c^4) / (128 l_c)</math></p> <p>薄膜反馈节流 <math>C_i = (\pi h_p^3) / \left( 6 \ln \frac{d_p}{d_j} \right)</math></p> <p>对于小孔节流 <math>\bar{Q}_p = C_d \beta = \frac{C_i \eta}{h_0^3} \sqrt{\frac{1 - \beta}{\rho p_s}}</math></p> $C_i = \frac{\pi d_0^2}{4} \sqrt{2a}$ | $d_c$ —— 毛细管直径, cm<br>$l_c$ —— 毛细管长度, cm<br>$d_{j1}$ 及 $d_{j2}$ —— 薄膜工作范围直径, cm<br>$d_0$ —— 小孔直径, cm<br>$\rho$ —— 润滑油密度, $\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{cm}^4$<br>$a$ —— 小孔节流器流量系数, $a = 0.6 \sim 0.7$<br>$\beta$ —— 节流比  |
|                                | 节<br>流<br>器<br>尺<br>寸  | <p>尺寸代号参见表 7-1-137 各图</p> <p>(1) 毛细管节流器尺寸 <math>\frac{l_c}{d_c} = \frac{\pi(1 - \beta)}{128 C_d \beta} \left( \frac{d_c}{h_0} \right)^3</math></p> <p>核算层流条件 <math>Re = \frac{Q_p d_c \rho}{A_s \eta} \leq 2000</math></p> <p>毛细管起始长度 <math>l_{p0} = 0.065 d_c Re &lt; l_c</math></p> <p>(2) 小孔节流器尺寸</p> $d_0 = \sqrt{\frac{2 \sqrt{2} h_0^3 C_d}{\pi a \eta} \sqrt{\frac{\rho p_s \beta^2}{1 - \beta}}} \quad (\text{cm})$ <p>(3) 薄膜节流器尺寸</p> $h_p = h_0 \sqrt[3]{\frac{6 \ln \frac{d_p}{d_j} C_d \beta}{\pi(1 - \beta)}} \quad (\text{cm})$ |

### 5.5.1 油垫流量系数 $C_d$ 、有效承载面积系数 $\bar{A}_c$ 、周向流量系数 $\gamma$ 和腔内孔流量系数 $\omega$

表 7-1-140

| 油垫名称        | 油垫形状及压力分布   | $C_d, \bar{A}_c, \gamma, \omega$  |
|-------------|---|---|
| 平面油垫<br>圆环形 |  | $C_d = \frac{\pi}{6} \times \frac{\ln \frac{D_2 D_4}{D_1 D_3}}{\ln \frac{D_2}{D_1} \ln \frac{D_4}{D_3}}$ $\bar{A}_c = \frac{\pi}{8 D_1^2} \left( \frac{D_4^2 - D_3^2}{\ln \frac{D_4}{D_3}} - \frac{D_2^2 - D_1^2}{\ln \frac{D_2}{D_1}} \right)$ |

| 油垫名称   | 油垫形状及压力分布   | $C_d, \bar{A}_e, \gamma, \omega$  |
|--------|---|---|
| 平面油垫   |    | $C_d = \frac{\theta_m}{6} \times \frac{\ln \frac{D_2 D_4}{D_1 D_3}}{\ln \frac{D_2}{D_1} \ln \frac{D_4}{D_3}}$ $\bar{A}_e = \frac{\theta_m}{8 D_1^2} \left( \frac{D_4^2 - D_3^2}{\ln \frac{D_4}{D_3}} - \frac{D_2^2 - D_1^2}{\ln \frac{D_2}{D_1}} \right)$   |
| 无腔内孔回油 |   | $C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{L - l_1}{b_1} + \frac{D \theta_m}{l_1} \right)$ $\bar{A}_e = \frac{L - l_1}{L} \sin \theta_m$ $\gamma = \frac{n l_1 (L - l_1)}{b_1 (\pi D - n b_1 - n b_2)}$  |
| 径向油垫   |  | $C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{L - l_1}{b_1} + \frac{D \theta_m}{l_1} + \frac{N_0 \pi}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right)$ $\bar{A}_e = \frac{L - l_1}{L} \sin \theta_m - \frac{N_0 \pi}{DL} \left\{ r_2^2 - \frac{1}{2 \ln \frac{r_2}{r_1}} \left[ r_1^2 - r_2^2 \left( 1 - 2 \ln \frac{r_2}{r_1} \right) \right] \right\} \cos \theta_m$ $\gamma = \frac{n l_1 (L - l_1)}{b_1 (\pi D - n b_1 - n b_2)}$ $\omega = \frac{n l_1 N_0 \pi}{(\pi D - n b_1 - n b_2) \ln \frac{r_2}{r_1}}$ <p>式中 <math>N_0</math> —— 一个油腔内孔个数<br/> <math>n</math> —— 油腔数<br/> <math>r_1</math> —— 径向轴承腔内孔或回油管的内孔半径<br/> <math>r_2</math> —— 径向轴承腔内孔或回油管的外孔半径</p> |

续表

| 油垫名称           |        | 油垫形状及压力分布 | $C_d, \bar{A}_o, \gamma, \omega$   |
|----------------|--------|-----------|--|
| 径向<br>周向<br>油垫 | 无腔内孔回油 |           | $C_d = \frac{D\theta_m}{6l_1}$ $\bar{A}_o = \frac{L-l_1}{L} \sin\theta_m$ $\gamma = \frac{nl_1(L-l_1)}{\pi Db_1}$  |
|                | 有腔内孔回油 |           | $C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{D\theta_m}{l_1} + \frac{N_0\pi}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right)$ $\bar{A}_o = \frac{L-l_1}{L} \sin\theta_m - \frac{N_0\pi}{DL} \left\{ r_1^2 - \frac{1}{2\ln \frac{r_2}{r_1}} \left[ r_1^2 - r_2^2 \left( 1 - 2\ln \frac{r_2}{r_1} \right) \right] \right\} \cos\theta_m$ $\gamma = \frac{nl_1(L-l_1)}{\pi Db_1}$ $\omega = \frac{nl_1 N_0}{D \ln \frac{r_2}{r_1}}$ |

5.5.2 刚度系数  $\bar{G}_o$

表 7-1-141

| 类型型式      |    |      | 油腔数                    |                     |                        |  | 备注  |
|-----------|----|------|------------------------|---------------------|------------------------|--|---|
|           |    |      | 3                      | 4                   | 6                      | n  |   |
|           |    |      | $\bar{G}_o$            |                     |                        |  |   |
| 毛细管节流静压轴承 | 径向 | 有腔内孔 | 4.5BK'                 | 6BK'                | 9BK'                   | 1.5nBK'  | $A = \beta(1-\beta)$ $B = \frac{A}{1+\omega+\gamma}$ $C = \frac{A}{1+\gamma}$ $D = (1-\beta)\gamma$ $E = \frac{D}{1+\omega}$ $K = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m} + \gamma\cos\theta_m$ |
|           |    | 无腔内孔 | 4.5CK                  | 6CK                 | 9CK                    | 1.5nCK   |   |
|           | 周向 | 有腔内孔 | $\frac{3.72A}{1+1.5E}$ | $\frac{5.40A}{1+E}$ | $\frac{8.59A}{1+0.5E}$ | $\frac{1.5nA \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}}{1+E \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)}$ |   |
|           |    | 无腔内孔 | $\frac{3.72A}{1+1.5D}$ | $\frac{5.40A}{1+D}$ | $\frac{8.59A}{1+0.5D}$ | $\frac{1.5nA \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}}{1+D \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)}$ |   |

| 类型型式      |          |       | 油腔数         |                        |                          |                        | 备注   |  |   |   |
|-----------|----------|-------|-------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--|--|---|---|
|           |          |       | 3           | 4                      | 6                        | n                      |  |  |   |   |
|           |          |       | $\bar{G}_0$ |                        |                          |                        |  |  |   |   |
| 毛细管节流静压轴承 | 平面轴承     | 扇形块   | 单向          | 9A                     | 12A                      | 18A                    | 3nA  | $K' = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}(1 + \omega) + \gamma\cos\theta_m$<br>$\gamma$ 及 $\omega$ 见表 7-1-140  |   |   |
|           |          |       | 对向          | 18A                    | 24A                      | 36A                    | 6nA  |  |   |   |
|           |          | 环形    | 单向          | 3A                     |                          |                        |  |  |   |   |
|           |          |       | 对向          | 6A                     |                          |                        |  |  |   |   |
| 小孔节流静压轴承  | 径向轴承     | 有周向回油 | 有腔内孔        | 9CK'                   | 12CK'                    | 18CK'                  | 3nCK'  | $A = \beta(1 - \beta)$<br>$B = 2 - \beta$<br>$C = \frac{A}{B(1 + \omega + \gamma)}$<br>$D = \frac{A}{B(1 + \gamma)}$<br>$E = (1 - \beta)\gamma$<br>$F = \frac{E}{1 + \omega}$<br>$K = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m} + \gamma\cos\theta_m$<br>$K' = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}(1 + \omega) + \gamma\cos\theta_m$ |   |   |
|           |          |       | 无腔内孔        | 9DK                    | 12DK                     | 18DK                   | 3nDK   |  |   |   |
|           |          | 无周向回油 | 有腔内孔        | $\frac{7.44A}{B + 3F}$ | $\frac{10.8A}{B + 2F}$   | $\frac{17.19A}{B + F}$ | $\frac{3nA \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}}{B + 2F(1 - \cos\frac{2\pi}{n})}$ |  |   |   |
|           |          |       | 无腔内孔        | $\frac{7.44A}{B + 3E}$ | $\frac{10.8A}{B + 2E}$   | $\frac{17.19A}{B + E}$ | $\frac{3nA \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}}{B + 2E(1 - \cos\frac{2\pi}{n})}$ |  |   |   |
|           |          | 平面轴承  | 扇形块         | 单向                     | $\frac{18A}{B}$          | $\frac{24A}{B}$        | $\frac{36A}{B}$  |  | $\frac{6nA}{B}$   |   |
|           |          |       |             | 对向                     | $\frac{36A}{B}$          | $\frac{48A}{B}$        | $\frac{72A}{B}$  |  | $\frac{12nA}{B}$  |   |
|           | 环形       |       | 单向          | $\frac{6A}{B}$         |                          |                        |  |  |   |   |
|           |          |       | 对向          | $\frac{12A}{B}$        |                          |                        |  |  |   |   |
|           | 薄膜节流静压轴承 | 径向轴承  | 有周向回油       | 有腔内孔                   | 4.5CK'                   | 6CK'                   | 9CK'   |  | 1.5CK'n   | $A = \beta(1 - \beta)$<br>$B = 1 - \frac{3A}{K_i}$<br>$C = \frac{A(1 + \omega)}{B(1 + \omega + \gamma)}$<br>$D = \frac{A}{B(1 + \gamma)}$<br>$E = (1 - \beta)\gamma$<br>$F = \frac{E}{1 + \omega}$<br>$K = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m} + \gamma\cos\theta_m$<br>$K' = \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}(1 + \omega) + \gamma\cos\theta_m$ |
|           |          |       |             | 无腔内孔                   | 4.5DK                    | 6DK                    | 9DK  |  | 1.5DKn  |   |
|           |          |       | 无周向回油       | 有腔内孔                   | $\frac{3.72A}{B + 1.5F}$ | $\frac{5.40A}{B + F}$  | $\frac{8.59A}{B + 0.5F}$   |  | $\frac{1.5nA \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}}{B + F(1 - \cos\frac{2\pi}{n})}$ |   |

续表

| 类型型式       |           |       | 油腔数                    |  |                        |   | 备注   |
|------------|-----------|-------|------------------------|--|------------------------|---|--|
|            |           |       | 3                      | 4                                      | 6                      | n   |  |
|            |           |       | $\bar{C}_0$            |  |                        |   |  |
| 薄膜节流静压轴承   | 径向轴承      | 无周向回油 |                        |  |                        |   | 单头薄膜：<br>$\bar{K}_j = \frac{h_p}{p_0 m}$ 双头薄膜：<br>$\bar{K}_j = \frac{h_p}{2p_0 m}$ $m = \frac{3(1-\mu^2) \left( \frac{d_p^2}{4} - \frac{d_j^2}{4} \right)^2}{16Et^3}$ 式中 $\mu$ ——材料的泊松比；<br>$E$ ——材料的弹性模量, N/cm <sup>2</sup> ；<br>$t$ ——薄膜厚度, cm<br>薄膜反馈节流器的薄膜刚度系数 $\bar{K}_j$ 的取法是按轴承油膜刚度达到无穷大的条件进行选择的, 所以在径向轴承与止推轴承中有周向回油时的薄膜刚度系数<br>$\bar{K}_j = 3\beta(1-\beta)$ 无周向回油而有腔内孔时<br>$\bar{K}_j = \frac{3\beta(1-\beta)}{1+\omega+\gamma(1-\beta)\left(1-\cos\frac{2\pi}{n}\right)}$ 无周向回油无腔内孔时<br>$\bar{K}_j = \frac{3\beta(1-\beta)}{1+\gamma(1-\beta)\left(1-\cos\frac{2\pi}{n}\right)}$ |
|            |           | 无腔内孔  | $\frac{3.72A}{B+1.5E}$ | $\frac{5.40A}{B+E}$                    | $\frac{8.59A}{B+0.5E}$ | $\frac{1.5nA}{B+E} \frac{\sin\theta_m}{\theta_m}$ |  |
| 薄膜反馈节流静压轴承 | 平面轴承      | 扇形块   | 单向                     | $\frac{9A}{B}$                         | $\frac{12A}{B}$        | $\frac{18A}{B}$                                   | $\frac{3nA}{B}$  |
|            |           |       | 对向                     | $\frac{18A}{B}$                        | $\frac{24A}{B}$        | $\frac{36A}{B}$                                   | $\frac{6nA}{B}$  |
|            |           | 环 形   | 单向                     | $\frac{3A}{B}$                         |                        |   |  |
|            |           |       | 对向                     | $\frac{6A}{B}$                         |                        |   |  |
|            | 薄膜最大平均变形量 |       |                        | $\delta_{max} = m \frac{F_{max}}{A_c}$ |                        |   |  |

注：由于滑阀反馈节流型式应用较少，特别在中小型机床中，故未编入滑阀节流静压轴承的参数及公式。

### 5.5.3 承载系数 $\bar{F}_n$ 或偏心率 $e$

表 7-1-142

| 节流型式     |       | 回油型式  | 公式或数据  |
|----------|-------|-------|--|
| 固定节流静压轴承 | 毛细管节流 | 有周向回油 | 有腔内孔   |
|          |       | 无腔内孔  |  |
|          |       |       | $\bar{F}_n = AB\beta \sum_{i=1}^n \frac{\cos\theta_i}{AB - EK'}$ |
|          |       |       | $\bar{F}_n = AC\beta \sum_{i=1}^n \frac{\cos\theta_i}{AC - EK}$  |

| 节流型式        | 回油型式  | 公式或数据    |   |   |
|-------------|---|----------|---|---|
| 固定节流静压轴承    | 毛细管节流   | 有腔内孔     | $\bar{F}_n = ADB \sum_{i=1}^n \frac{\cos \theta_i}{AD + F - EK'}$   |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\bar{F}_n = AB \sum_{i=1}^n \frac{\cos \theta_i}{A + F - EK_1}$  |   |
|             | 小孔节流  | 有腔内孔     | $\bar{F}_n = \frac{B\beta}{2} \sum_{i=1}^n \cos \theta_i \frac{-AB\beta + \sqrt{A[B^2\beta^2A + 4(B - EK')^2]}}{B - EK'}$         |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\bar{F}_n = \frac{C\beta}{2} \sum_{i=1}^n \cos \theta_i \frac{-AC\beta + \sqrt{A[C^2\beta^2A + 4(C - EK)^2]}}{C - EK}$           |   |
|             |   | 有腔内孔     | $\bar{F}_n = \frac{D\beta}{2} \sum_{i=1}^n \cos \theta_i \frac{-AD\beta + \sqrt{A[D^2\beta^2A + 4(D + F - EK')^2]}}{D + F - EK'}$ |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\bar{F}_n = \frac{\beta}{2} \sum_{i=1}^n \cos \theta_i \frac{-A\beta + \sqrt{A[\beta^2A + 4(1 + F - EK_1)^2]}}{1 + F - EK_1}$    |   |
|             | 薄膜反馈节流静压轴承  | 单面薄膜反馈节流 | 有腔内孔  | $\bar{F}_n = \frac{H}{B} \sum_{i=1}^n [-(B - EK' + ABC) + \sqrt{(B - EK' + ABC)^2 + B^2I}]$   |
|             |   |          | 无腔内孔  | $\bar{F}_n = \frac{H}{C} \sum_{i=1}^n [-(C - EK + ACC) + \sqrt{(C - EK + ACC)^2 + C^2I}]$   |
| 无腔内孔        |   | 有腔内孔     | $\bar{F}_n = \frac{H}{D} \sum_{i=1}^n [-(D + F - EK_1 + ADG) + \sqrt{(D + F - EK_1 + ADG)^2 + D^2I}]$                             |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\bar{F}_n = H \sum_{i=1}^n [-(1 + F - EK_1 + AG) + \sqrt{(1 + F - EK_1 + AG)^2 + I}]$  |   |
| 双薄膜反馈节流静压轴承 | 有腔内孔  | 有腔内孔     | $\varepsilon = \frac{2(2J - L + AM + 1)B}{3n(J - RL)} \times \frac{\bar{F}_n}{K'}$  |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\varepsilon = \frac{2(2AJ - AL + A^2M + 1)C}{3n(J - RL)A} \times \frac{\bar{F}_n}{K}$  |   |
|             | 无腔内孔  | 有腔内孔     | $\varepsilon = \frac{2[2AD(D + FJ - ADL) + (D + F)^2 + A^2D^2M]}{3nAD(J - RL)} \times \frac{\bar{F}_n}{K_1}$                      |   |
|             |   | 无腔内孔     | $\varepsilon = \frac{2[2A(1 + FJ - AL) + (1 + F)^2 + A^2M]}{3nA(J - AL)} \times \frac{\bar{F}_n}{K_1}$                            |   |
| 备注          | 对固定节流 $A = 1/(1 - \beta)$                                   |          | $K' = (\sin \theta_m / \theta_m)(1 + \omega) + \gamma \cos \theta_m$  | $M = \left[ 1 - \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_1} \right)^2 \right]^2$ $R = (8\bar{F}_n)/n^2$ $\gamma, \omega \text{ 见表 7-1-140, } \beta \text{ 见表 7-1-139}$ |
|             | 对薄膜反馈节流 $A = \frac{\beta}{1 - \beta}$                       |          | $K_1 = (\sin \theta_m / \theta_m) + \gamma \cos \theta_m \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)$                                  |   |
|             | $B = 1 + \omega + \gamma$                                   |          | $K'_1 = \frac{\sin \theta_m}{\theta_m} (1 + \omega) + \gamma \cos \theta_m \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)$                |   |
|             | $C = 1 + \gamma$  |          | $G = 1 - 3/\bar{K}_1$   |   |
|             | $D = 1 + \omega$  |          | $H = \bar{K}_1/6A$  |   |
|             | $E = 3\alpha \cos \theta_i$                                 |          | $I = 12A^2/\bar{K}_1$   |   |
|             | $\varepsilon = c/h_0$                                       |          | $J = 1 + 3[(2\bar{F}_n)/(nK_1)]^2$  |   |
|             | $F = \gamma \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)$         |          | $L = \frac{1}{K_1} \left[ 3 + \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_1} \right)^2 \right]$   |   |
|             | $K = \frac{\sin \theta_m}{\theta_m} + \gamma \cos \theta_m$ |          |   |   |
|             |   |          |   |   |



## 5.5.4 功率消耗计算

表 7-1-143

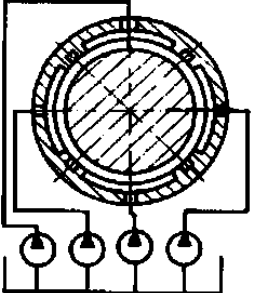
| 项 目         | 公 式  | 符 号  |
|-------------|--|--|
| 油泵输入功率      | $N_p = \frac{p_o Q}{6120\eta}$   | $N_p$ ——油泵输入功率, kW<br>$p_o$ ——油泵输出压力, N/cm <sup>2</sup><br>$Q$ ——油泵输出流量, L/min<br>$\eta$ ——油泵总效率   |
| 轴回摩擦功率      | 径向轴承:<br>$N_r = 9.8 \times 10^{-2} \eta v^2 \left( \frac{A}{h_o} + \frac{A_1}{h_o + Z_1} \right)$<br>推力轴承:<br>$N_t = 9.8 \times 10^{-2} \eta v' \left( \frac{A'}{h_o'} + \frac{A_1'}{h_o' + Z_1'} \right)$<br>由于 $Z_1 = (30 \sim 60)h_o$ 和 $Z_1' = (30 \sim 60)h_o'$ , 在一般情况下 $\frac{A_1}{h_o + Z_1}$ 和 $\frac{A_1'}{h_o' + Z_1'}$ 两项很小, 可忽略不计 | $N_t$ ——一个径向和一側推力轴承的摩擦功率, kW<br>$v$ ——径向轴承轴颈线速度, cm/s<br>$A$ ——轴与径向轴承可接触表面的摩擦面积, cm <sup>2</sup><br>$A_1$ ——径向轴承油腔挖空部位面积, cm <sup>2</sup><br>$A'$ ——轴肩(或止推环)与推力平面可接触表面的摩擦面积。对于环形油腔即是外端和内端封油面的面积, cm <sup>2</sup><br>$A_1'$ ——推力轴承油腔挖空部位的面积, cm <sup>2</sup><br>$v'$ ——近似取推力轴承推力平面上平均线速度, cm/s<br>$Z_1$ ——径向轴承油腔深度, 对于圆弧形油腔, 油腔深度取 $\frac{1}{2}Z_1$ , cm<br>$Z_1'$ ——推力轴承油腔深度, cm |
| 功耗比         | $K_n = N_t / N_p$  | $K_n$ ——功耗比, 按功耗最小原则设计时, 经分析表明, 最佳值在 1~3 范围内根据 $N_t = K_n N_p$ 的关系, 可计算出润滑油的黏度。当 $K_n = 1$ 时, 具有最佳的润滑油黏度。在实际应用中, 当受润滑油黏度过稀的限制时, 不得不选用较大的 $K_n$ 值   |
| 径向轴承总功耗     | $N = N_t + N_p = (1 + K_n) N_p$  | $N$ ——一个径向轴承的总功耗, kW   |
| 润滑油流经轴承时的温升 | $\Delta t = P / (c_p \rho q) = \frac{(1 + K_n) p_o}{(c_p \rho)}$   | $\Delta t$ ——不计热传导、辐射等热损失时润滑油流经轴承时的温升, °C<br>$c_p$ ——油的比定压热容, 通常取 $c_p = 2120 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$<br>$\rho$ ——油的密度, kg/m <sup>3</sup> ; 密度平均值取 $\rho = 855 \text{ kg}/\text{cm}^3$<br>$p_o$ ——供油压力, Pa  |

## 5.6 供油系统设计及元件与润滑油的选择

## 5.6.1 供油方式、特点与应用

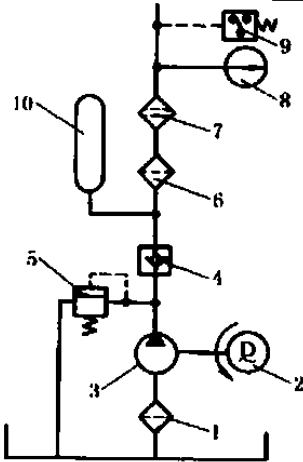
表 7-1-144

| 方式   | 结 构       | 特 点   | 应 用     |
|------|-----------|---|---------|
| 恒压供油 | 见图 7-1-37 | 轴承的各个油腔, 采用一个泵, 油泵输出的恒定压力的润滑油先通往节流器, 然后进入轴承各油腔, 利用节流器调节油腔压力。前面所述的液体静压轴承均属恒压供油方式, 结构简单, 调整方便<br><br>供油压力的选择原则是: 保证满足轴承最大承载能力和足够油膜刚度的条件下, 使供油系统中的油泵功率消耗最小, 既有利于降低轴承系统温度, 又能改善轴承的动态性能。当严格要求控制润滑油温度时, 应装设换热器或恒温装置<br>一般取供油压力 $p_o \geq 1 \text{ MPa}$ | 国内外广泛应用 |

| 方式    | 结构  | 特点  | 应用                        |
|-------|---|---|---------------------------|
| 恒流量供油 |  | <p>轴承的每个油腔各有一个流量相同的油泵(或阀),油泵将恒流量的润滑油直接输送到轴承油腔,它的优点是:</p> <p>(1) 工作可靠,不存在节流器堵塞的问题</p> <p>(2) 轴承的油膜刚度大于固定节流静压轴承的油膜刚度</p> <p>(3) 油泵功率损耗较小,温升较低</p> <p>它的缺点是:</p> <p>(1) 若用多个流量相同的油泵,则所需油泵的数量多;若用多供油点的油泵,则油泵制造精度要求高</p> <p>(2) 油膜刚度、油膜厚度受温度的影响大</p> | 因结构复杂,国内外用于特殊场合,如大型及重型机床等 |

5.6.2 供油系统、特点与应用

表 7-1-145

| 系统         | 结构及特点   | 应用   |
|------------|---|--|
| 具有蓄能器的供油系统 |  <p>1—粗过滤器,用铜丝布制成;<br/>2—电机;3—油泵;4—单向阀;<br/>5—溢流阀;6—粗过滤器,可用线隙式滤油器;7—精滤油器,用纸质过滤器等;8—压力表;9—压力继电器,用以保证轴承中的油液在建立一定压力后,才能启动轴;<br/>10—蓄能器</p> | <p>能保证突然停电或油泵等发生故障时,仍然把具有一定压力的润滑油供给轴承,以保证在轴转动惯性大的情况下,不致发生轴和轴承磨损或烧坏</p> |
| 没有蓄能器的供油系统 | <p>此种系统基本与具有蓄能器的供油系统相同,所不同的只是没有蓄能器及单向阀(对于重型机床和设备,最好保留单向阀,以防止油泵停止供油后润滑油倒流),因为当突然停电或油泵等发生故障以及刹车时,在轴惯性小的情况下,不致于使轴磨损及烧坏,而且轴承中多少还有些油能起润滑作用</p>   | <p>适用于轴转速低,轴系统惯性小的机床和设备</p>  |

5.6.3 元件的选择

液体静压轴承供油系统的元件(如油泵、单向阀、溢流阀、滤油器、蓄能器、压力继电器以及油箱等)的选择,参见本手册第5卷第21篇液压传动的有关章节。

5.6.4 润滑油的选择

表 7-1-146

静压轴承推荐使用的润滑油

| 轴承型式      | 润滑油   | 备注   |
|-----------|---|--|
| 小孔节流式静压轴承 | <p>(1) 轴颈线速度 <math>v &lt; 15 \text{ m/s}</math> 时,使用 L-FC5 或 50% L-FC2 + 50% L-FC5 轴承油(SH/T 0017—1998,下同)</p> <p>(2) 轴颈线速度 <math>v &gt; 15 \text{ m/s}</math> 时,使用 L-FC2 或 L-FC 3 轴承油</p> | <p>静压轴承使用的润滑油,除了满足润滑油的一般要求外,应特别注意清洁,润滑油必须经过严格过滤</p> <p>确定润滑油品种时,应根据静压轴承的节流型式和不同的工作条件选择。尽可能使轴回转摩擦功率同供油装置中的油泵功率消耗之和为最小</p> |

续表

| 轴承型式                | 润滑油   | 备注  |
|---------------------|---|---|
| 毛细管节流式静压轴承          | (1) 高速轻载时, 使用 L-FC 7 或 L-FC 10 轴承油<br>(2) 低速重载时, 使用 L-FC 15、L-FC 22 或 L-FC 32 轴承油                                 | 静压轴承使用的润滑油, 除了满足润滑油的一般要求外, 应特别注意清洁, 润滑油必须经过严格过滤。确定润滑油品种时, 应根据静压轴承的节流型式和不同的工作条件选择。尽可能使轴回转摩擦功率同供油装置中的油泵功率消耗之和为最小。 |
| 滑阀反馈节流式及薄膜反馈节流式静压轴承 | (1) 高速轻载时, 使用 L-FC 15 或 L-FC 22 轴承油<br>(2) 中速中载时, 使用 L-FC 32 或 L-FC 46 轴承油<br>(3) 低速重载时, 使用 L-FC 46 或 L-FC 68 轴承油 |   |

注: 1. 允许采用黏度与性能相近的其他牌号的润滑油。

2. 常用轴承油的运动黏度值请参见 SH/T 0017—1998, 不同的黏度指数的润滑油在各种温度下所具有的相应运动黏度值请参见 GB/T 3141—1994 的有关表。

## 5.7 液体静压轴承设计计算的一般步骤及举例

### 5.7.1 液体静压轴承系统设计计算的一般步骤

液体静压轴承系统的设计包括合理选择轴承、节流器、液压系统的结构型式和确定各有关参数。

设计的原始条件为: 轴承的最大载荷  $F_{max}$ , 主轴转速  $n$ , 要求的油膜刚度 (或允许主轴在最大载荷作用下的最大位移  $e$ )。此外, 对于精密机床往往还限制轴承的最高温度。

静压轴承的设计可有不同的方法, 一般步骤如下。

1) 选择轴承的结构型式: 根据机床类型、外载荷的性质及设计的具体要求, 按表 7-1-126 选择。

2) 确定主轴支承数目: 进行受力分析并计算支承反力。

3) 选择节流器的结构型式: 根据机床类型、所需的油膜刚度, 按表 7-1-137 选择。

4) 设计计算。

① 确定轴承的结构尺寸。按具体条件查表 7-1-127 选择轴承的直径  $D$ 、宽度  $L$ 、轴向封油面长度  $l_1$ 、周向封油面宽度  $b_1$ 、回油槽宽度  $b_2$  和轴承半径间隙  $h_0$  等各项。

② 计算油腔的有效承载面积  $A_e$ 。根据不同的轴承结构, 由表 7-1-131、表 7-1-132、7-1-135、表 7-1-138—表 7-1-143 中查得有关的计算公式, 代入相应的参数。

③ 选择节流比  $\beta$ 。各种不同节流型式的节流比见表 7-1-139。

④ 选择供油压力  $p_s$ 。在满足承载能力的前提下, 不宜选用过高的供油压力。一般推荐供油压力  $p_s \geq 1 \text{ MPa}$ 。在设计时预选一个  $p_s$  值作为原始条件, 计算油膜刚度和承载能力等。如果不能满足设计要求时, 则可修改此压力值, 重新计算油膜刚度及承载能力。必要时可以根据油膜刚度和承载能力来计算所需的供油压力  $p_s$  值并取较大的  $p_s$  值。

⑤ 选择润滑油。选择时应根据不同的节流型式和机床的工作条件等来确定润滑油品种。对于常用的四油腔径向静压轴承, 可按表 7-1-146 中推荐的润滑油品种选用。但对于功耗和温升要求较高的场合, 润滑油的黏度  $\eta$  应按最小功率消耗和最低温升的条件来计算, 可根据表 7-1-143 中  $N_f = K_s N_p$  的关系, 计算润滑油的最佳黏度  $\eta$ 。

⑥ 计算轴承流量。按表 7-1-139 及表 7-1-140 中的流量公式计算单个油腔的流量  $q_0$ , 再乘以油腔数得到总流量。

⑦ 设计计算节流器, 并验算层流条件。

⑧ 承载能力或油膜刚度等的验算。

⑨ 计算油泵功率  $N_p$ 。

⑩ 计算摩擦功率  $N_f$ 。

⑪ 计算温升  $\Delta t$ 。

⑫ 选择油泵规格, 设计供油系统。

### 5.7.2 毛细管节流径向液体静压轴承设计举例

已知: 径向轴承直径  $D = 6 \text{ cm}$ , 要求径向轴承的油膜刚度  $G_0 = 148 \text{ N}/\mu\text{m}$ , 设计毛细管节流有周向回油四油腔对称等面积径向轴承。

表 7-1-147

| 项 目                      | 单 位                | 公 式 及 结 果   |
|--------------------------|--------------------|---|
| 确 定<br>轴 承<br>结 构<br>尺 寸 | 轴承宽度 $L$           | cm<br>6   |
|                          | 油腔宽度 $l$           | cm<br>4.8   |
|                          | 轴向封油面宽度 $l_1$      | cm<br>0.6   |
|                          | 油腔夹角 $\theta$      | (°)<br>60   |
|                          | 周向封油面夹角 $\theta_1$ | (°)<br>12   |
|                          | 回油槽夹角 $\theta_2$   | (°)<br>6  |
|                          | 回油槽深度 $Z_2$        | cm<br>0.06  |
|                          | 周向封油面宽度 $b_1$      | cm<br>$b_1 = D \sin(\theta_1/2) = 6 \times \sin(12^\circ/2) = 0.63$   |
|                          | 回油槽宽度 $b_2$        | cm<br>$b_2 = D \sin(\theta_2/2) = 6 \times \sin(6^\circ/2) = 0.31$  |
|                          | 油腔有效夹角 $\theta_m$  | (°)<br>$\theta_m = \theta/2 + \theta_1/2 = 60^\circ/2 + 12^\circ/2 = 36^\circ$  |
| 确 定<br>轴 承<br>其 他<br>参 数 | 轴承有效承载面积 $A_c$     | cm <sup>2</sup><br>根据表 7-1-140 公式<br>$\overline{A_c} = \frac{L-l_1}{L} \sin \theta_m = \frac{6-0.6}{6} \times \sin 36^\circ = 0.529$<br>$\therefore A_c = \overline{A_c} DL = 0.529 \times 6 \times 6 = 19.04$  |
|                          | 润滑油                | 根据表 7-1-146 的推荐,毛细管节流静压轴承选择 AN32 号全损耗系统用油。<br>AN32 号全损耗系统用油在 50℃ 时的动力黏度 $\eta_{50}$ 和运动黏度 $\gamma_{50}$ 分别为<br>$\eta_{50} = 193 \text{ N} \cdot \text{s}/\text{cm}^2, \gamma_{50} = 0.22 \text{ cm}^2/\text{s}$   |
|                          | 节流比 $\beta$        | $\beta = 0.5$ 时,轴承具有最佳刚度,故选择 $\beta = 0.5$  |
|                          | 供油压力 $p_s$         | N/cm <sup>2</sup><br>供油压力的选择原则是:满足轴承最大承载能力和足够刚度条件下,使供油装置功率消耗最小<br>一般选择 $p_s \geq 98$ , 现取 $p_s = 147$   |
|                          | 轴承半径间隙 $h_0$       | cm<br>根据表 7-1-141 $\overline{G_0} = 6CK = \frac{6\beta(1-\beta)K}{1+\gamma}$<br>式中 $\gamma = \frac{n l_1 (L-l_1)}{b_1 (\pi D - n b_2 - n b_1)} = \frac{4 \times 0.6 \times (6-0.6)}{0.63 \times (\pi \times 6 - 4 \times 0.31 - 4 \times 0.63)}$<br>$= 1.363$<br>$K = \frac{\sin \theta_m}{\theta_m} + \gamma \cos \theta_m = \frac{\sin 36^\circ}{0.628} + 1.363 \times \cos 36^\circ = 2.039$<br>由表 7-1-139 公式 $G_c = \overline{G_0} \frac{p_s A_c}{h_0}$<br>故 $h_0 = \frac{\overline{G_0}}{G_c} p_s A_c$<br>取 $G_c = 176.5 \text{ N}/\text{cm}$<br>将以上各项代入得: $h_0 = \frac{1.294}{176.5 \times 10^4} \times 147 \times 19.04 = 2.05 \times 10^{-3}$<br>取 $h_0 = 2 \times 10^{-3}$ |

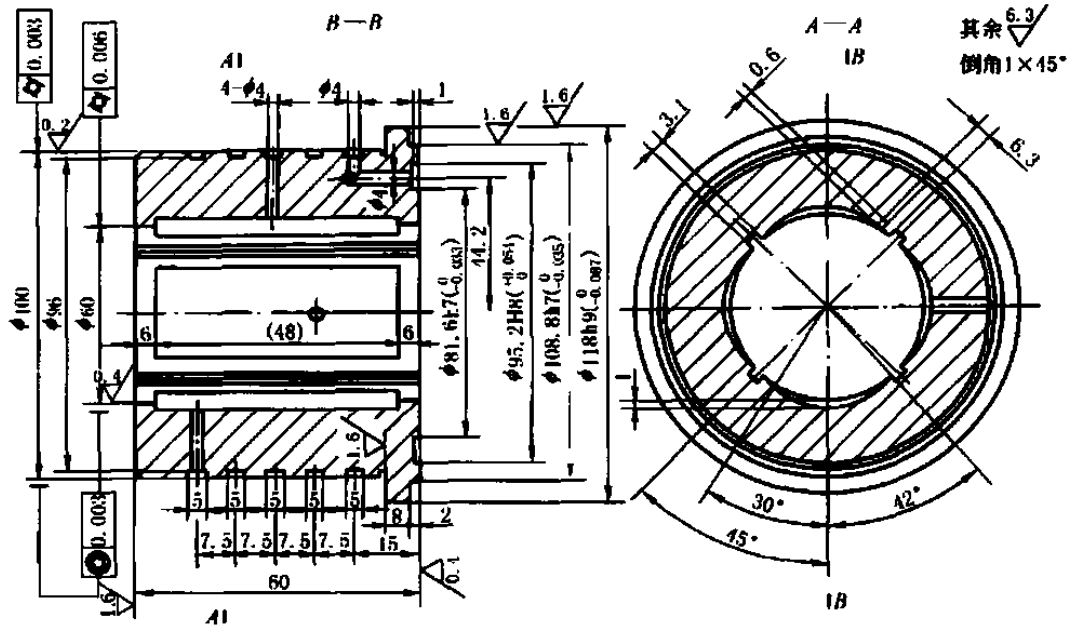
| 项 目                        | 单 位                | 公 式 及 结 果   |
|----------------------------|--------------------|---|
| 毛细管直径 $d_c$<br>毛细管长度 $l_c$ | cm                 | <p>根据表 7-1-139 公式 <math>C_i = \frac{\beta}{1-\beta} C_d h_0^3</math> 及 <math>C_i = (\pi d_c^4) / (128 l_c)</math></p> <p>又根据表 7-1-140 公式 <math>C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{L-l_1}{b_1} + \frac{D\theta_m}{l_1} \right)</math></p> <p>整理后得 <math>\frac{d_c^4}{l_c} = \frac{128\beta h_0^3}{6\pi(1-\beta)} \left( \frac{L-l_1}{b_1} + \frac{D\theta_m}{l_1} \right)</math></p> $= \frac{128 \times 0.5 \times (2 \times 10^{-3})^3}{6\pi(1-0.5)} \times \left( \frac{6-0.6}{0.63} + \frac{6 \times 0.628}{0.6} \right)$ $= 8.07 \times 10^{-7}$ <p>若 <math>d_c = 0.056</math>, 则 <math>l_c = 12.18</math></p> <p><math>d_c = 0.071</math>, 则 <math>l_c = 31.48</math></p> <p>最后取 <math>d_c = 0.056, l_c = 12.18</math></p> |
| 油腔深度 $Z_1$                 | cm                 | <p>根据表 7-1-127 <math>Z_1 = (30-60) h_0</math></p> $= (30-60) \times 2 \times 10^{-3} = 0.06 \sim 0.12$ <p>取 <math>Z_1 = 0.1</math></p>  |
| 轴承流量 $4Q_0$                | cm <sup>3</sup> /s | <p>根据表 7-1-139 中公式 <math>\bar{Q}_0 = C_d \beta</math></p> <p>查表 7-1-140 <math>C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{L-l_1}{b_1} + \frac{D\theta_m}{l_1} \right)</math></p> $\therefore \bar{Q}_0 = \frac{1}{6} \left( \frac{6-0.6}{0.63} + \frac{6 \times 0.628}{0.6} \right) \times 0.5 = 1.238$ <p>又 <math>Q_0 = \bar{Q}_0 \frac{P_0 h_0^3}{\eta} = 1.238 \times \frac{147 \times (2 \times 10^{-3})^3}{193 \times 10^{-3}} = 0.754</math></p> <p>故 <math>4Q_0 = 4 \times 0.754 = 3.016</math></p> <p>若有两个结构、参数相同的径向轴承, 则</p> $Q_{\text{总}} = 2 \times 4Q_0 = 2 \times 3.016 = 6.032$  |
| 油泵额定流量 $Q_{\text{泵}}$      | cm <sup>3</sup> /s | <p>根据推荐, 油泵额定流量应为计算流量的 1.5~2 倍, 则</p> $Q_{\text{泵}} = (1.5 \sim 2) Q_{\text{总}} = (1.5 \sim 2) (Q_{\text{总}} + Q_{\text{泄}})$   |
| 验算毛细管层流条件                  |                    | <p>根据表 7-1-139 公式 <math>Re = \frac{Q_0 d_c \rho}{A_c \eta} = \frac{0.754 \times 0.056 \times 84 \times 10^{-7}}{\frac{\pi \times 0.056^2}{4} \times 193 \times 10^{-3}}</math></p> $= 74.67 < 2000$ <p>毛细管长径比 <math>l_c/d_c = 12.18/0.056 = 217.5 &gt; 20</math></p> <p>毛细管层流起始段长度</p> $l_p = 0.065 d_c, Re = 0.065 \times 0.056 \times 74.67 = 0.27 < 12.18, \text{满足层流条件}$  |



项 目

公 式 及 结 果

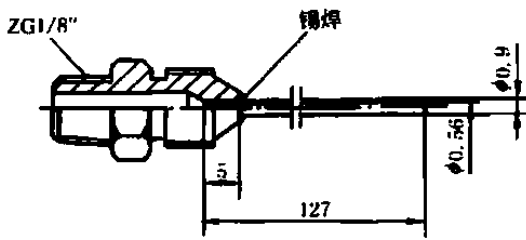
工  
作  
图



技术要求

1. 材料为(ZQSn-6-6-3)锡青铜或 HT200 铸铁, 铸件不得有砂眼、缩孔和疏松缺陷, 应时效处理
2.  $\phi 60$  内孔和主轴配合半径间隙  $0.022 \pm 0.002$
3.  $\phi 100$  外圆和箱体孔配合过盈  $0.006 \pm 0.002$
4. 四个油腔及四个回油槽对称分布
5. 锐边倒钝(包括油腔和回油槽)

轴 承 工 作 图



毛细管节流器工作图

技术要求

1. 注射针管和管接头焊接牢固, 不得漏油
2. 同一轴承各节流器在相同温度下的流量允差 10%

5.7.3 毛细管节流推力液体静压轴承设计举例

已知: 推力轴承直径  $D = 6\text{cm}$ , 要求推力轴承的油膜刚度  $G_0 = 588\text{N}/\mu\text{m}$ , 设计毛细管节流环形油腔推力轴承。

表 7-1-148

| 项 目        | 单 位                               | 公 式 及 结 果          |   |
|------------|-----------------------------------|--------------------|---|
| 确定推力轴承结构尺寸 | 油腔结构尺寸                            | cm                 | 采用推力轴承位于前轴承前端的布置型式,并采用主轴有砂轮越程槽的环形油腔结构。<br>根据表 7-1-135 得   |
|            | $D_1$                             |                    | 6.8   |
|            | $D_2$                             |                    | 8.2   |
|            | $D_3$                             |                    | 9.5   |
|            | $D_4$                             |                    | 10.9  |
| 确定轴承其他参数   | 推力轴承油腔有效承载面积<br>$A_c$             | cm <sup>2</sup>    | 根据表 7-1-140<br>$\bar{A}_c = \frac{\pi}{8D_1^2} \left( \frac{D_4^2 - D_3^2}{\ln \frac{D_4}{D_3}} - \frac{D_2^2 - D_1^2}{\ln \frac{D_2}{D_1}} \right) = \frac{\pi}{8 \times 6.8^2} \times \left( \frac{10.9^2 - 9.5^2}{\ln \frac{10.9}{9.5}} - \frac{8.2^2 - 6.8^2}{\ln \frac{8.2}{6.8}} \right)$ $= 0.812$ 根据表 7-1-139 公式<br>$A_c = \bar{A}_c D_1^2 = 0.812 \times 6.8^2 = 37.5$ |
|            | 润滑油                               |                    | 选 AN32 号全损耗系统用油<br>$\eta_{50} = 193 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/cm}^2$<br>$\gamma_{50} = 0.22 \text{ cm}^3/\text{s}$   |
|            | 节流比 $\beta$                       |                    | 选 $\beta = 0.5$   |
|            | 供油压力 $p_s$                        | N/cm <sup>2</sup>  | 选 $p_s = 147$   |
|            | 推力轴承单边间隙<br>$h_0$                 | cm                 | 根据表 7-1-141 及表 7-1-139 公式<br>$\bar{C}_0 = 6A = 6\beta(1 - \beta) = 6 \times 0.5 \times (1 - 0.5) = 1.5$ $C_0 = \bar{C}_0 \times \frac{p_s A_c}{h_0}$ 则 $h_0 = \frac{\bar{C}_0 p_s A_c}{C_0} = \frac{1.5 \times 147 \times 37.5}{588 \times 10^4} = 1.4 \times 10^{-3}$  |
|            | 毛细管节流器尺寸:<br>直径 $d_c$<br>长度 $l_c$ | cm                 | 与前径向轴承选择相同的毛细管节流器,则<br>$d_c = 0.056$<br>$l_c = 12.7$  |
|            | 油腔深度 $Z_1'$                       | cm                 | $Z_1' = (30 - 60) h_0 = (30 - 60) \times 1.4 \times 10^{-3}$ , 取 $Z_1' = 0.08$  |
|            | 轴承流量 $2Q_0$                       | cm <sup>3</sup> /s | 根据公式 $\bar{Q}_0 = C_d \beta$ , 由表 7-1-140 公式<br>$C_d = \frac{\pi}{6} \times \frac{\ln \frac{D_2 D_4}{D_1 D_3}}{\ln \frac{D_2}{D_1} \ln \frac{D_4}{D_3}} = 6.79$ $\bar{Q}_0 = 6.79 \times 0.5 = 3.395$ $\therefore Q_0 = \frac{\bar{Q}_0 p_s h_0^3}{\eta} = 3.395 \times \frac{147 \times (1.4 \times 10^{-3})^3}{193 \times 10^{-8}} = 0.71$ 则 $2Q_0 = 2 \times 0.71 = 1.42$    |

| 项 目      | 单 位                   | 公 式 及 结 果 |
|----------|-----------------------|-----------|
| 确定轴承其他参数 | 油泵额定流量 $Q_{\text{泵}}$ | 与前进向轴承同   |
|          | 验算层流条件                |           |

### 5.7.4 小孔节流径向液体静压轴承设计举例

已知：径向轴承直径  $D = 6\text{cm}$ ，要求径向轴承的油膜刚度  $G_0 = 314\text{N}/\mu\text{m}$ ，设计小孔节流无周向回油腔内孔式回油、四油腔对称等面积径向轴承。

表 7-1-149

| 项 目      | 单 位   | 公 式 及 结 果  |   |
|----------|---|--|---|
| 确定轴承结构尺寸 | 轴承宽度 $L$<br>油腔宽度 $l$<br>轴向封油面宽度 $l_1$   | 根据轴承直径 $D = 6\text{cm}$ ，选择 $L/D = 1.5$ ， $l_1/D = 0.1$ ，根据表 7-1-128 及表 7-1-129 得<br>9<br>7.8<br>0.6 |   |
|          | 油腔夹角 $\theta$<br>周向封油面夹角 $\theta_1$<br>油腔有效夹角 $\theta_0$<br>回油孔中心至油腔中心夹角 $\theta_2$ | (°)<br>66<br>24<br>45<br>16.5  |   |
|          | 周向封油面宽度 $b_1$<br>回油孔半径 $r_1$<br>回油圆台外圆半径 $r_2$                                      | cm<br>$b_1 = D \sin \frac{\theta_1}{2} = 6 \times \sin \frac{24^\circ}{2} = 12.5$<br>0.2<br>0.4      |   |
|          | 回油孔数 $N_0$  | 个<br>2   |   |
|          | 确定轴承其他参数  | 轴承油腔有效承载面积 $A_e$   | 根据表 7-1-140 公式及表 7-1-139 公式<br>$\bar{A}_e = \frac{L-l_1}{L} \sin \theta_0 - \frac{N_0 \pi}{DL} \left\{ r_2^2 - \frac{1}{2 \ln \frac{r_2}{r_1}} \left[ r_1^2 - r_2^2 \left( 1 - 2 \ln \frac{r_2}{r_1} \right) \right] \right\} \cos \theta_0$<br>$= \frac{9-0.6}{9} \times \sin 45^\circ - \frac{2\pi}{6 \times 9} \times \left\{ 0.4 - \frac{1}{2 \times \ln \frac{0.4}{0.2}} \times \left[ 0.2^2 - 0.4^2 \times \left( 1 - 2 \times \ln \frac{0.4}{0.2} \right) \right] \right\} \times \cos 16.5^\circ$<br>= 0.65<br>$A_e = \bar{A}_e DL = 0.65 \times 6 \times 9 = 35.1$ |
|          |   | 润滑油  | 根据表 7-1-146 推荐，选用 50% 2 号主轴油 + 50% 5 号主轴轴承油的混合油，润滑油在 50℃、20℃ 时的密度 $\rho$ 和动力粘度 $\eta$ 如下：<br>20℃ 时： $\eta_{20} = 57 \times 10^{-8} \text{N} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ ， $\rho_{20} = 84 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{s}^2/\text{cm}^4$<br>50℃ 时： $\eta_{50} = 25 \times 10^{-8} \text{N} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ ， $\rho_{50} = 82 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{s}^2/\text{cm}^4$   |



续表

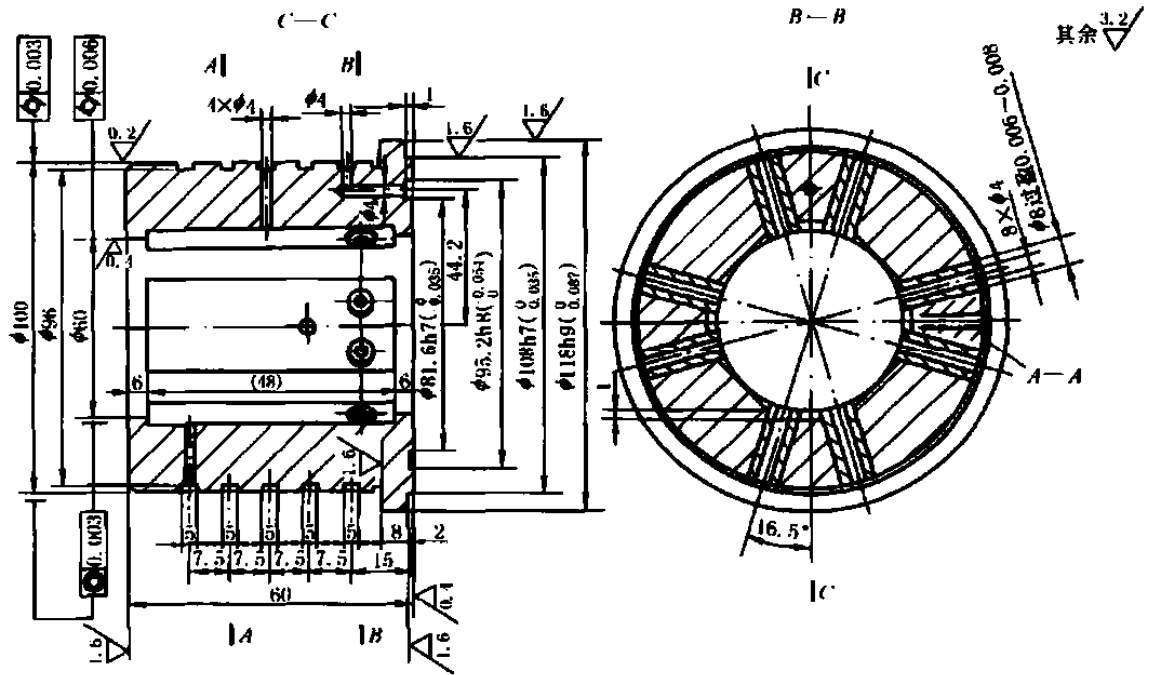
| 项 目                      | 单 位                    | 公 式 及 结 果   |
|--------------------------|------------------------|---|
| 节流比 $\beta$              |                        | $\beta = 0.585$ 时, 轴承具有最佳刚度。对于供油系统有恒温控制装置, 并要求轴承温度控制在 $20^\circ\text{C}$ 左右工作时, 取 $\beta = 0.585$ , 如果供油系统无恒温控制装置, 由于 $\beta$ 随着 $\eta$ 的改变而变化, 因此应满足油温在 $20 \sim 60^\circ\text{C}$ 范围内变化时, 保持 $\beta = 0.333 \sim 0.667$ 之间。本例取润滑油在 $50^\circ\text{C}$ 时, $\beta_{50} = 0.4$   |
| 供油压力 $p_s$               | $\text{N}/\text{cm}^2$ | 根据推荐 $p_s \geq 98$ , 现取 $p_s = 147$   |
| 轴承间隙 $h_0$ 及节流小孔直径 $d_0$ | $\text{cm}$            | <p>根据表 7-1-141 公式</p> $\bar{G}_0 = \frac{10.84}{B+2F} = \frac{10.8\beta(1-\beta)(1+\omega)}{(2-\beta)(1+\omega)+2\gamma(1-\beta)}$ <p>式中 <math>\gamma = \frac{\pi l_1(L-l_1)}{\pi D b_1} = \frac{4 \times 0.6 \times (9-0.6)}{\pi \times 6 \times 1.25} = 0.86</math></p> $\omega = \frac{n l_1 N_0}{D \ln \frac{r_2}{r_1}} = \frac{4 \times 0.6 \times 2}{6 \times \ln \frac{0.4}{0.2}} = 1.154$ <p>将各值代入 <math>\bar{G}_0</math> 式, 则</p> $\bar{G}_0 = \frac{10.8 \times 0.4 \times (1-0.4) \times (1+1.154)}{(2-0.4) \times (1+1.154) + 2 \times 0.86(1-0.4)} = 1.25$ <p>根据表 7-1-140 公式</p> $C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{D\theta_m}{l_1} + \frac{N_0 \pi}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right) = \frac{1}{6} \left( \frac{6 \times 0.785}{1} + \frac{2\pi}{\ln \frac{0.4}{0.2}} \right) = 2.819$ <p>若取 <math>d_0 = 0.05</math>, 根据表 7-1-139 公式</p> $G_0 = \bar{G}_0 \frac{p_s A_c}{h_0}$ <p>则 <math>h_0 = \bar{G}_0 \frac{p_s A_c}{G_0} = 1.25 \times \frac{147 \times 35.1}{314 \times 10^4} = 2.054 \times 10^{-3}</math></p> <p>满足设计要求, 取 <math>d_0 = 0.05</math>, <math>h_0 = 0.002</math></p> |
| 油腔深度 $Z_1$               | $\text{cm}$            | 根据表 7-1-127, $Z_1 = (30-60)h_0 = (30-60) \times 0.002 = 0.06 \sim 0.12$<br>取 $Z_1 = 0.1$  |
| 轴承流量 $4Q_0$              | $\text{cm}^3/\text{s}$ | <p>根据表 7-1-139 公式 <math>\bar{Q}_0 = C_d \beta = 2.819 \times 0.4 = 1.128</math></p> $Q_0 = \frac{p_s h_0^3}{\eta} \bar{Q}_0 = \frac{147 \times (2 \times 10^{-3})^3}{24.6 \times 10^{-1}} \times 1.128 = 5.39$ <p>故 <math>4Q_0 = 4 \times 5.39 = 21.56</math></p> <p>若有两个结构参数相同的径向轴承, 则径向轴承的总流量为 <math>Q_{\text{总}}</math></p> $Q_{\text{总}} = 2 \times 4Q_0 = 2 \times 21.56 = 43.12$  |
| 油泵额定流量 $Q_{\text{泵}}$    | $\text{cm}^3/\text{s}$ | <p>根据推荐</p> $Q_{\text{泵}} = (1.5 \sim 2) Q_{\text{总}}$ $= (1.5 \sim 2) \times 43.12 = 64.68 \sim 86.24$   |

确定轴承其他参数



项 目

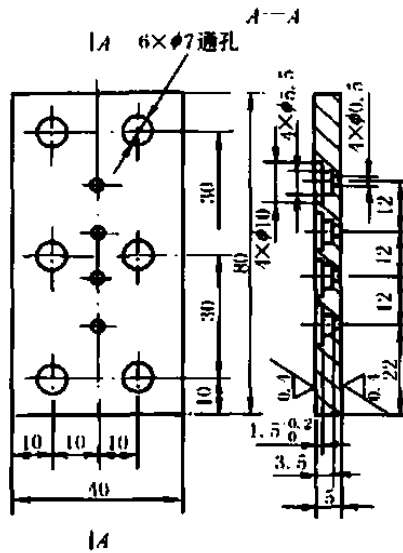
公 式 及 结 果



技术要求

1. 材料为(ZQSn-6-6-3)锡青铜或HT200铸铁;铸件不得有砂眼、缩孔和疏松缺陷,应时效处理
2. φ60内孔和主轴配合半径间隙 $0.022 \pm 0.002$
3. φ100外圆和箱体孔配合过盈 $0.006 \pm 0.002$
4. 四个油腔对称分布
5. 锐边倒钝

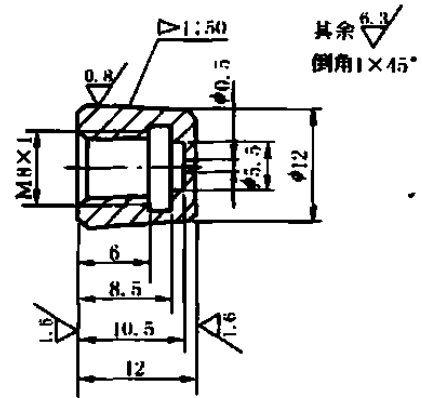
轴承工作图(按带推力轴承结构)



技术要求

1. 材料为35钢板
2. φ0.5四个小孔的流量允差10%
3. 锐边倒钝

(a) 板式结构



技术要求

1. 材料为H62黄铜或45钢
2. 同一轴承各节流器的流量允差10%
3. 同内锥孔配合,接触表面不少于70%

(b) 外锥式结构

小孔节流器工作图

工  
作  
图

## 5.7.5 薄膜反馈节流径向液体静压轴承设计举例

已知：径向轴承直径  $D = 14\text{cm}$ ，径向轴承的最大载荷  $F_{\max} = 5880\text{N}$ 。

设计双面薄膜反馈节流有周向回油、四油腔对称等面积径向轴承。

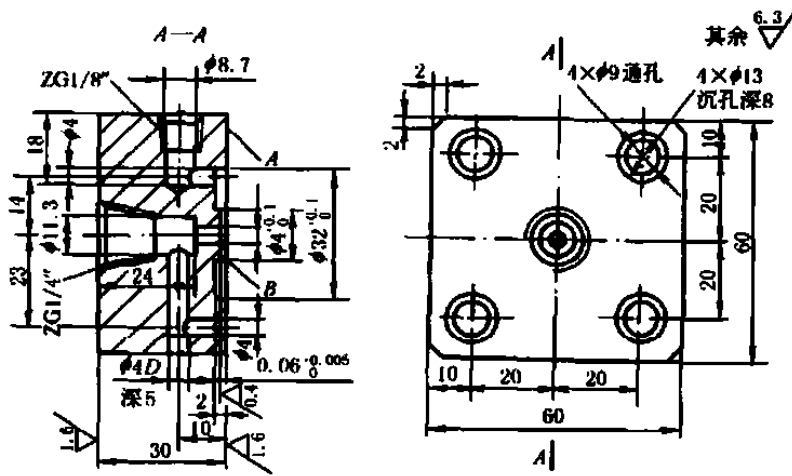
表 7-1-150

| 项 目        | 单 位   | 公 式 及 结 果   |
|------------|---|---|
| 确定轴承结构尺寸   | 轴承宽度 $L$  | 根据轴承直径 $D = 14\text{cm}$ ，选择 $L/D = 1$ ， $l_1/D = 0.1$ ，根据表 7-1-128 及表 7-1-129 得<br>14  |
|            | 油腔长度 $l$  | 11.2  |
|            | 轴向封油面宽度 $l_1$   | 1.4   |
|            | 油腔夹角 $\theta$   | 63  |
|            | 周向封油面夹角 $\theta_1$  | 12  |
|            | 油腔有效夹角 $\theta_m$   | $\theta_m = \frac{1}{2}(\theta_1 + \theta) = \frac{1}{2}(12 + 63) = 37.5$   |
|            | 回油槽夹角 $\theta_2$  | 取 3   |
|            | 周向封油面宽度 $b_1$   | $b_1 = D \sin \frac{\theta_1}{2} = 14 \times \sin \frac{12^\circ}{2} = 1.46$  |
|            | 回油槽宽度 $b_2$   | $b_2 = D \sin \frac{\theta_2}{2} = 14 \times \sin \frac{3^\circ}{2} = 0.366$  |
|            | 回油槽深度 $Z_1$   | 取 0.06  |
| 确定轴承其他参数   | 轴承油腔有效承载面积 $A_c$  | 根据表 7-1-140 公式<br>$\bar{A}_c = \frac{L - l_1}{L} \sin \theta_m = \frac{14 - 1.4}{14} \times \sin 37.5^\circ = 0.548$<br>故 $A_c = \bar{A}_c DL = 0.548 \times 14 \times 11.2 = 107.48$ |
|            | 润滑油   | 根据表 7-1-146 推荐，选用 AN46 号全损耗系统用油。润滑油温度在 $50^\circ\text{C}$ 时的动力黏度<br>$\eta_{50} = 265 \times 10^{-8} \text{N} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$  |
|            | 节流比 $\beta$   | 取 $\beta = 0.5$   |
|            | 薄膜刚度系数 $K_1$  | 根据表 7-1-141 公式 $K_1 = 3\beta(1 - \beta) = 3 \times 0.5(1 - 0.5) = 0.75$   |
|            | 供油压力 $p_s$  | 取 $p_s = 196$   |
|            | 轴承半径间隙 $h_0$  | 根据表 7-1-127 推荐<br>$2h_0 = (0.0004 \sim 0.0007)D = (0.0004 \sim 0.0007) \times 14 = 0.0056 \sim 0.0098$<br>取 $h_0 = 0.0035$  |
|            | 油腔深度 $Z_1$  | 根据表 7-1-127 推荐 $Z_1 = (30 \sim 60)h_0 = (30 \sim 60) \times 0.0035 = 0.105 \sim 0.21$<br>取 $Z_1 = 0.15$   |
|            | 双面薄膜反馈节流尺寸：<br>$d_1, d_{j1}, d_{j2}$  | 选取 $d_j = 3.2$<br>$d_{j1} = 0.4$<br>$d_{j2} = 1.6$  |
| 节流间隙 $h_p$ | 根据表 7-1-139 公式及表 7-1-140 公式<br>$h_p = h_0 \sqrt[3]{\frac{61n \frac{d_p}{d_j} C_d \beta}{\pi(1 - \beta)}}$ |   |

| 项 目                      | 单 位                | 公 式 及 结 果   |
|--------------------------|--------------------|---|
| 节流间隙 $h_p$               | cm                 | 式中 $C_d = \frac{1}{6} \left( \frac{L-l_1}{b_1} + \frac{D\theta_m}{l_1} \right) = \frac{1}{6} \times \left( \frac{14-1.4}{1.46} + \frac{14 \times 0.654}{1.4} \right) = 2.528$<br>$\therefore h_p = 0.0035 \times \sqrt[3]{\frac{6 \times \ln \frac{1.2}{0.4} \times 2.528 \times 0.5}{\pi(1-0.5)}} = 0.0061$  |
| 薄膜厚度 $t$                 | cm                 | 根据表 7-1-141 公式 $t = \sqrt[3]{\frac{3(1-\mu^2) \left( \frac{d_p^2}{4} - \frac{d_j^2}{4} \right)^2}{16E_m}}$<br>又 $m = h_p / (2\rho_s \bar{K}_j) = 0.0061 / (2 \times 196 \times 0.75) = 2.07 \times 10^{-5}$<br>$\mu = 0.28, E = 20.6 \times 10^6$<br>$\therefore t = \sqrt[3]{\frac{3 \times (1-0.28^2) \times \left( \frac{3.2^2}{4} - \frac{0.4^2}{4} \right)^2}{16 \times 20.6 \times 2.07 \times 10^{-5} \times 10^6}} = 0.137$   |
| 验算薄膜最大变形量 $\delta_{max}$ | cm                 | 根据表 7-1-141<br>$\delta_{max} = m \frac{F_{min}}{A_s} = 2.07 \times 10^{-5} \times \frac{600}{107.48} = 1.1556 \times 10^{-4} < h_p = 0.0061$  |
| 验算刚度或承载能力                |                    | 根据表 7-1-142 公式、表 7-1-140、表 7-1-139<br>$e = \frac{2(2AJ - LA + A^2M + 1)C}{3nA(J - RL)} \times \frac{\bar{F}_n}{K}$ $= \frac{2(1+\gamma)}{n} \times \bar{F}_n \left\{ \frac{2\beta}{1-\beta} \left[ 1 + 3 \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_j} \right)^2 \right] - \frac{\beta}{(1-\beta)K_j} \times \left[ 3 + \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_j} \right)^2 \right] + 1 + \left( \frac{\beta}{1-\beta} \right)^2 \times \left[ 1 - \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_j} \right)^2 \right]^3 \right\} \times \frac{1}{3} \frac{1}{\beta K} \times 1 / \left\{ 1 + 3 \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_j} \right)^2 - 8 \frac{\bar{F}_n}{n^2 K_j} \left[ 3 + \left( \frac{2\bar{F}_n}{nK_j} \right)^2 \right] \right\}$ $\gamma = \frac{nl_1(L-l_1)}{b_1(\pi D - nb_1 - nb_2)} = \frac{4 \times 1.4(14-1.4)}{1.46 \times (14 \times \pi - 4 \times 1.46 - 4 \times 0.366)} = 1.318$ $K = \frac{\sin \theta_m}{\theta_m} + \gamma \cos \theta_m = \frac{\sin 37.5^\circ}{0.654} + 1.318 \times \cos 37.5^\circ = 1.976$ 将已知各参数代入, 则 $\bar{F}_n = 0.3, e = 0.00818$<br>又 $F = \bar{F}_n A_s \rho_s = 0.3 \times 107.48 \times 196 = 6319N > 5884N$ , 满足要求 |
| 轴承流量 $4Q_0$              | cm <sup>3</sup> /s | 由表 7-1-139 公式, $\bar{Q}_0 = C_d \beta = 2.528 \times 0.5 = 1.264$<br>故 $Q_0 = \frac{\bar{Q}_0 \rho_s h_0^3}{\eta} = 1.264 \times \frac{196 \times (3.5 \times 10^{-3})^3}{265 \times 10^{-3}} = 4.01$<br>$\therefore 4Q_0 = 4 \times 4.01 = 16.04$<br>若有两个结构参数相同的径向轴承, 则径向轴承总流量为 $Q_{总}$<br>$Q_{总} = 2 \times 4Q_0 = 2 \times 16.04 = 32.08$  |
| 油泵额定流量 $Q_{油}$           |                    | 据推荐<br>$Q_{油} = (1.5 \sim 2) Q_{总}$<br>$= (1.5 \sim 2) (Q_{总} + Q_{总})$   |

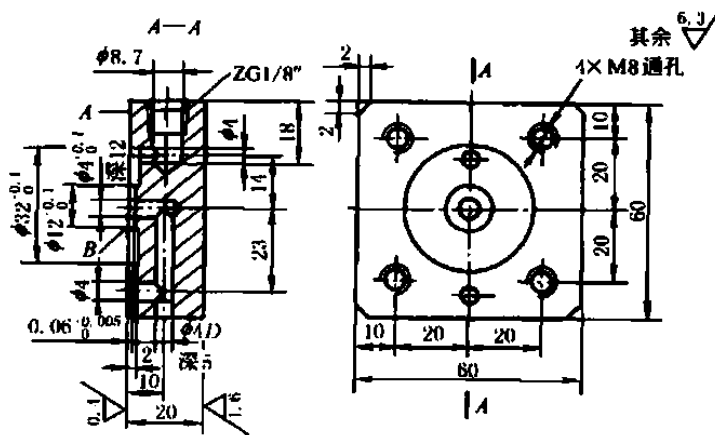
项 目

公 式 及 结 果



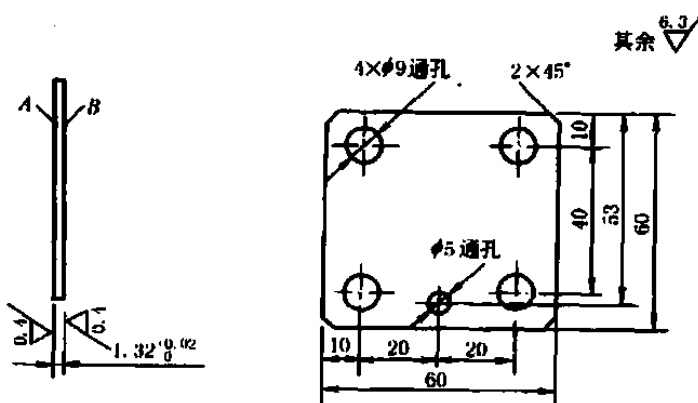
(a) 上盖板

- 技术要求
1. 材料为 45 钢, 35~40HRC
  2.  $\phi 4^{+0.1}$ 、 $\phi 12^{+0.1}$ 、 $\phi 32^{+0.1}$ , 同轴度公差为 0.05
  3. 平面 A 对 B 的平行度公差为 0.005
  4.  $\phi 4D$  孔装配时用销堵死
  5. 锐边倒钝



(b) 下盖板

- 技术要求
1. 材料为 45 钢, 35~40HRC
  2.  $\phi 4^{+0.1}$ 、 $\phi 12^{+0.1}$ 、 $\phi 32^{+0.1}$  同轴度公差为 0.05
  3. 平面 A 对 B 的平行度公差为 0.005
  4.  $\phi 4D$  孔装配时用销堵死
  5. 锐边倒钝



(c) 薄膜

- 技术要求
1. 材料为 65Mn 弹簧钢, 42~45HRC
  2. 平面 A 和 B 的直线度公差为 0.01; 平面 A 对平面 B 的平行度公差不大于 0.01
  3. 锐边倒钝

双面薄膜反馈节流器主要零件工作图

## 5.8 静压轴承的故障及消除的方法

静压轴承在装配及使用中可能出现的故障及消除方法见表 7-1-151。

表 7-1-151 静压轴承装配及使用中可能出现的故障及消除方法

| 故障类型       | 故障现象   | 故障原因   | 消除的方法   |
|------------|--|--|---|
| 纯液体润滑建立不起来 | 启动油泵后,若已建立了纯液体润滑,一般应能用手轻松地转动<br>若转不动或比不供油时更难转动,即表明纯液体润滑未建立   | 轴承某油腔的压力未能建立,或轴承装配质量太差,如:<br>(1)某油腔有漏油现象,致使轴被挤在轴承的一边<br>(2)轴承某油腔无润滑油,加工和装配时各进油孔有错位现象,或节流器被堵塞<br>(3)各节流器的液阻相差过大,造成某个油腔无承载能力<br>(4)反馈节流器的弹性元件刚度太低,造成一端出油孔被堵住<br>(5)向心轴承的同轴度太大,或推力轴承的垂直度太小,使主轴的抬起间隙太小 | (1)检查各油腔的压力是否已建立。对漏油或无压力的油腔,找出具体原因,采取相应措施加以克服<br>(2)调整各油腔的节流比,使之在合理的范围内<br>(3)合理设计节流器<br>(4)保持润滑油清洁<br>(5)保证零件的制造精度和装配质量  |
| 压力不稳定      | (1)当主轴不转时,开动油泵后,各油腔的压力都逐渐下降或某几个油腔的压力下降<br>(2)主轴转动后,各油腔的压力有周期性的变化(若变化量大于 0.05 ~ 0.1MPa 时,必须检查原因)<br>(3)主轴不转时,各油腔因压力抖动(超过 0.05 ~ 0.1MPa 时应检查)<br>(4)当主轴转速较高时,油腔压力有不规则的波动 | (1)各油腔压力都下降,表明滤油器逐渐被堵塞,若某油腔的压力单独下降,表明与该油腔相对应的节流器被杂质逐渐堵塞<br>(2)由于主轴转动时有附加力作用于主轴上或因主轴圆度超差<br>(3)由于油泵系统的脉动太大<br>(4)由于空气被吸入油腔或动压力的干扰   | (1)更换油液,清洗滤油器及节流器<br>(2)检查轴及轴上零件是否存在较大的离心力,若是,则进行动平衡消除之<br>检查卸荷带是否有干扰力,减小卸荷带轮与主轴的同轴度误差<br>(3)检查油泵及压力阀<br>(4)改进油腔的型式       |
| 油膜刚度不足     | 主轴轴承的油膜刚度未达到设计要求   | (1)节流比 $\beta$ 值超差<br>(2)供油压力 $p_s$ 太低<br>(3)轴承间隙太大<br>(4)节流器设计不合理   | 按油膜刚度的调整进行  |
| 主轴拉毛或抱轴    | 当轴转动一段时间后,主轴可能发现有拉毛现象或在运转时发生抱轴现象   | (1)油液不干净,过滤净度不够<br>(2)轴承及油管内积存的杂质未清除<br>(3)节流器堵塞<br>(4)轴颈刚度不足,产生了金属接触<br>(5)安全保护装置失灵   | (1)检修滤油器<br>(2)清洗零件<br>(3)核算轴颈刚度<br>(4)维修安全保护装置   |
| 油腔压力升高不足   | 节流器油液虽通畅,但油腔压力升高不足   | (1)轴承配合间隙太大<br>(2)油路有漏油现象<br>(3)油泵不合格<br>(4)润滑油黏度 $\eta_1$ 太低  | (1)测量配合间隙,若太大,则需重配主轴<br>(2)消除漏油现象<br>(3)更换油泵<br>(4)选用合适的润滑油   |
| 轴承温升过高     | 当主轴运转 2h 左右后,油池或主轴箱体外壁温度超差   | (1)轴承间隙过小<br>(2)油泵压力太高<br>(3)润滑油黏度 $\eta_1$ 太高<br>(4)油腔摩擦面积太大  | (1)加大轴承间隙<br>(2)在承载能力与刚度允许的条件下,降低油泵压力<br>(3)降低润滑油黏度<br>(4)减小封油面宽度,但需使封油面宽度 $a, b$ 均大于间隙的 40 倍 ( $40h_0$ ) 并保证 $Re > 2000$ |

## 6 气体润滑轴承

气体轴承用气体作润滑剂，由气膜将轴与轴瓦分开。使轴在轴承中无接触地旋转或呈悬浮状态。润滑气体常用空气，也用氢、氦、一氧化碳及水蒸气等。常用润滑气体及其物理性能见表 7-1-152。

表 7-1-152 常用润滑气体及其物理性能

| 气体名称 | 符号            | 密度 $\rho$<br>/( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) | 气体常数 $R$<br>/ $\text{N} \cdot \text{m} \cdot (\text{kg} \cdot \text{K})^{-1}$ | 黏度 $\eta$<br>/ $\text{Pa} \cdot \text{s}$ | 比热容<br>$\gamma = c_p / c_v$ | 热导率 $\mu / \text{MW} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$ |       |       |
|------|---------------|---|---|---|-----------------------------|--|-------|-------|
|      |               |   |   |   |                             | -100℃  | 0℃    | 100℃  |
| 空气   |               | 1.293   | 287.24  | $17.5 \times 10^{-6}$                     | 1.401                       | 1.58   | 2.41  | 3.17  |
| 氩    | Ar            | 1.784   | 207.95  | $22.5 \times 10^{-6}$                     | 1.667                       | 1.09   | 1.62  | 2.11  |
| 氦    | He            | 0.178   | 2079.50   | $19.5 \times 10^{-6}$                     | 1.630                       | 10.59  | 14.15 | 17.06 |
| 氮    | $\text{N}_2$  | 1.251   | 296.95  | $17.2 \times 10^{-6}$                     | 1.401                       | 1.58   | 2.43  | 2.12  |
| 氢    | $\text{H}_2$  | 0.090   | 4126.40   | $9.5 \times 10^{-6}$                      | 1.407                       | 11.23  | 16.84 | 21.60 |
| 氧    | $\text{O}_2$  | 1.429   | 259.97  | $19.0 \times 10^{-6}$                     | 1.400                       | 1.59   | 2.44  | 3.25  |
| 二氧化碳 | $\text{CO}_2$ | 2.922   | 129.86  | $14.0 \times 10^{-6}$                     | 1.300                       | —  | 0.77  | —     |
| 甲烷   | $\text{CH}_4$ | 0.714   | 520.52  | $11.3 \times 10^{-6}$                     | 1.313                       | 1.88   | 3.02  | —     |
| 氖    | Ne            | 0.899   | 415.90  | $30.0 \times 10^{-6}$                     | 1.642                       | —  | 4.65  | 5.70  |

注：1. 密度是在温度 0℃、压力 1.01MPa 下的值。2. 黏度是温度为 0℃ 时的值。3. 比热容是在温度 20℃、压力 1.01MPa 下的值。

### 6.1 特点、分类与应用

气体黏度低，黏度随温度变化小，化学稳定性好。因此，气体轴承具有摩擦小、精度高、速度高、温升低、寿命长、耐高低温及原子辐射，对主机和环境无污染等优点。但这种轴承承载能力小、刚度低、稳定性差、对工作条件要求严格，气体静压轴承还要有稳压过滤气源，采用一般材料易卡滞或锈蚀，采用特殊材料价格贵，因而应用受限制。分类及主要用途见表 7-1-153、表 7-1-154。

表 7-1-153 气体动压润滑轴承

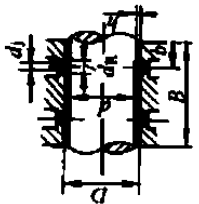
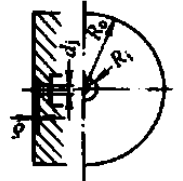
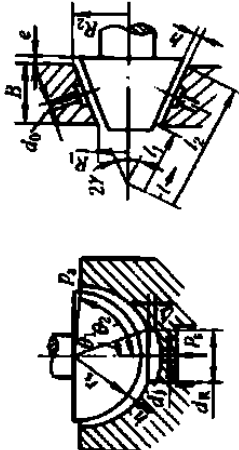
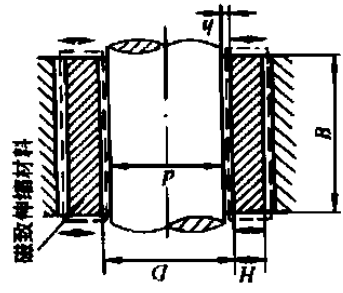
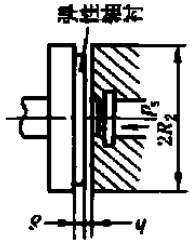
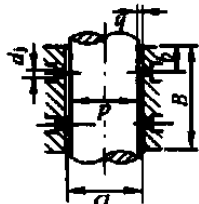
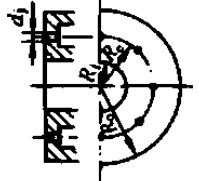
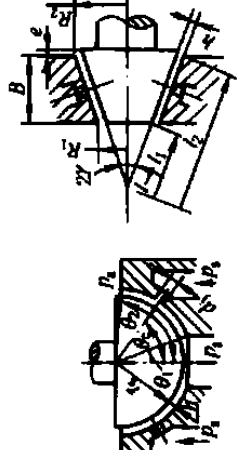
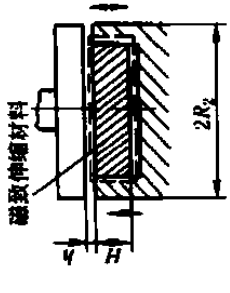
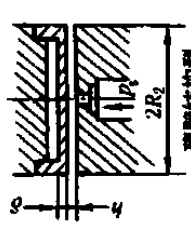
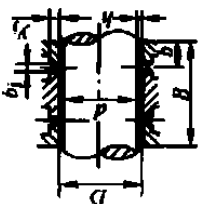
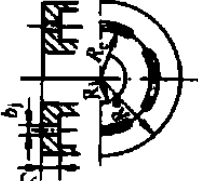
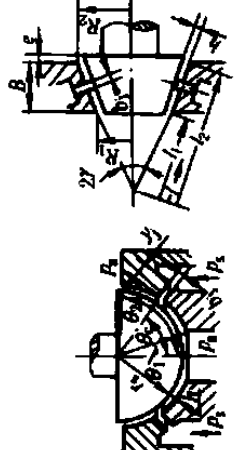
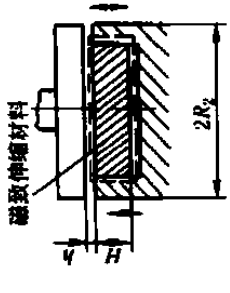
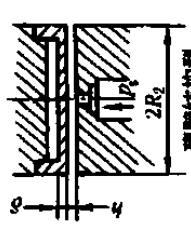
|                  |     | 径向轴承 | 推力轴承 | 球型及锥型轴承 |  |
|------------------|-----|------|------|---------|--|
| 结<br>构<br>类<br>型 | 圆筒型 |      |      |         |  |
|                  | 阶梯型 |      |      |         |  |

|      |   | 径向轴承 | 推力轴承   | 球型及锥型轴承 |
|------|---|------|--|---------|
| 结构类型 | 螺旋槽型  |      |  |         |
|      | 人字槽型  |      |  |         |
|      | 摆动瓦型  |      |  |         |
| 轴承材料 | (1) 硬质合金<br>(2) 粉末冶金材料<br>(3) 烧结碳化硼、碳硅硼<br>(4) 高速工具钢, 淬火          |      | (5) 铜: 表面渗氮、镀硬铬<br>(6) 铝: 表面磁质阳极化<br>(7) 铜: 表面喷涂氧化铝、碳化钛、碳化钨等硬质材料 |         |
| 应用举例 | (1) 领导陀螺马达轴承<br>(2) 小型低温涡轮膨胀机轴承<br>(3) 计算机磁头支承轴承<br>(4) 电视录像机电机轴承 |      |  |         |



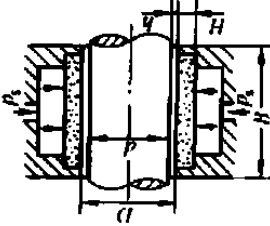
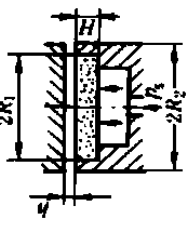
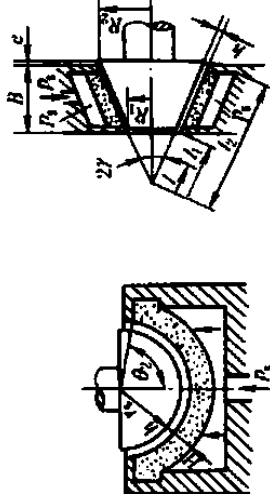
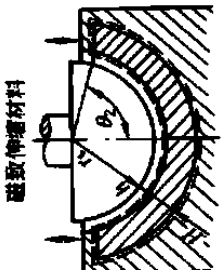
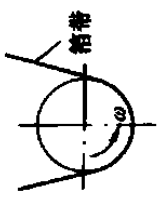
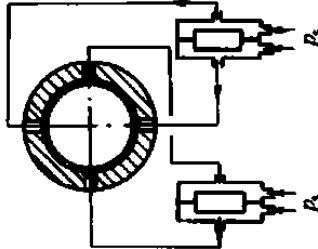
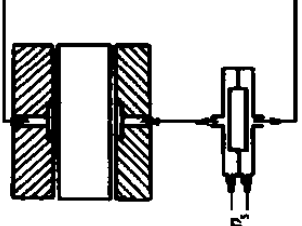
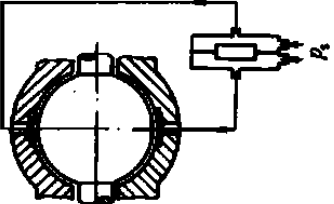
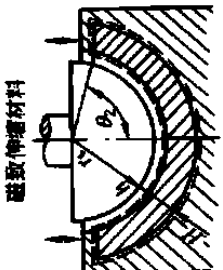
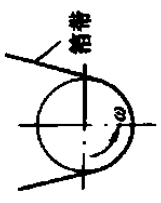
气体静压润滑轴承

表 7-1-154

| 径向轴承   | 推力轴承  | 球型及锥型轴承  | 气体挤压膜轴承   | 气体弹性轴承  |
|--|---|--|---|---|
|  <p>小孔节流型</p>   |    |    |    |    |
|  <p>环面节流型</p>   |    |    |  |  |
|  <p>狭缝节流型</p> |  |  |  |  |



续表

| 径向轴承  | 推力轴承   | 球型及锥型轴承   | 气体挤压膜轴承   | 气体弹性轴承  |
|---|--|---|---|---|
|  <p>毛细孔节流型</p>   |   |                         |  |                            |
|  <p>可变节流型</p>   |  |                        |  |                            |
| 轴承材料  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>(4) 钛及其合金</li> <li>(5) 尼龙, 塑料</li> <li>(6) 粉末冶金材料</li> </ul>       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 弹簧钢</li> <li>(2) 橡皮</li> <li>(3) 金属箔带</li> <li>(4) 塑料</li> </ul> |
| 应用举例  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>(6) 卫星姿态模拟支承</li> <li>(7) 低温涡轮膨胀机轴承</li> <li>(8) 医疗器械轴承</li> </ul> |   | 精密陀螺仪转子轴承   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 精密机床主轴轴承</li> <li>(2) 高速砂轮轴承</li> <li>(3) 精密仪器轴承</li> <li>(4) 计算机磁头轴承</li> <li>(5) 纺织机械轴承</li> </ul> |  |   |   |   |

## 6.2 气体动压轴承

气体动压轴承与液体动压轴承的支承原理相同，只是气体可以压缩，为可压缩流体润滑轴承。气体压强与密度的关系为

$$p\rho^{-n} = \text{常数}$$

式中  $n$  为多变指数。由于气膜内温升很低，可以把气体在轴承气膜内的流动近似看作等温过程，这时  $n=1$ 。

气体动压润滑的雷诺方程是

$$\frac{\partial}{\partial \bar{x}} \left( \bar{p} \bar{h}^3 \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{x}} \right) + \left( \frac{D}{B} \right)^2 \frac{\partial}{\partial \bar{z}} \left( \bar{p} \bar{h}^3 \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{z}} \right) = \Lambda \frac{\partial}{\partial \bar{x}} (\bar{p} \bar{h}) + \sigma \frac{\partial}{\partial \bar{t}} (\bar{p} \bar{h}) \quad (7-1-32)$$

式中  $\bar{p}$ ——无量纲压力， $\bar{p} = p/p_a$ ；

$\bar{h}$ ——无量纲间隙， $\bar{h} = h/c$ ；

$\bar{x}$ ——无量纲周向坐标， $\bar{x} = x/R$ ；

$z$ ——无量纲轴向坐标， $\bar{z} = \frac{2z}{B}$ ；

$\bar{t}$ ——无量纲时间（此处  $\gamma$  是横向振动频率）， $\bar{t} = \gamma t$ ；

$\Lambda$ ——压缩数，是判别轴承的压缩效应及切向速度影响的特性数，当  $\Lambda < 1$  时气体润滑与液体润滑相同，

$$\Lambda = \frac{6\eta\omega}{p_a} \left( \frac{R}{c} \right)^2;$$

$\sigma$ ——挤压数，是判别气膜挤压效应及法向速度影响的特性数，当  $\sigma \geq 10$  时，为挤压膜轴

$$\text{承，} \sigma = \frac{12\eta\gamma}{p_a} \left( \frac{R}{c} \right)^2;$$

$p_a$ ——环境压力；

$c$ ——轴承间隙；

$R$ ——轴承半径；

$B$ ——轴承宽度；

$\eta$ ——气体的动力黏度；

$\omega$ ——轴颈角速度。

### 6.2.1 气体动压径向轴承

气体动压径向轴承的结构类型见表 7-1-153。如图筒轴承由于轴的自重或载荷使轴颈中心偏离轴承中心，当轴与轴承表面作相对运动时，其间隙内的气体便形成流体动力楔，产生承载能力。

螺旋槽径向轴承，当轴和轴承表面按规定方向作相对运动时，由于偏心及螺旋槽，使间隙内气体既有流体动力楔形效应，又有阶梯效应和泵唧效应，它们共同形成承载能力。

圆筒轴承的承载能力低、稳定性差，采用较少。常用的是螺旋槽或人字槽轴承，其承载能力高，稳定性好。可倾瓦轴承稳定性最好，适用于很高速的场合。

径向轴承的宽径比和相对间隙一般取： $B/D = 0.5 \sim 2$ ， $c/r = 0.0002 \sim 0.0004$ 。

螺旋槽或人字槽径向轴承槽的结构参数建议按表 7-1-155 选取，符号参考图 7-1-38。

径向轴承的工作性能与压缩数和偏心率有关，压缩数

$$\Lambda = \frac{6\eta\omega}{p_a} \left( \frac{d}{2c} \right)^2 \quad (7-1-33)$$

式中  $p_a$ ——环境压力。

正常工作下，取偏心率  $\epsilon = 0.1 \sim 0.5$ ，极限状态下可取  $\epsilon = 0.8 \sim 0.9$ 。轴承的性能计算包括承载能力  $F$ 、刚度  $G$ 、摩擦力矩  $M$  和偏位角  $\phi$ 。前三者常以无量纲的载荷系数  $\bar{F}$ 、刚度系数  $\bar{G}$  和摩擦力矩系数  $\bar{M}$  表示。

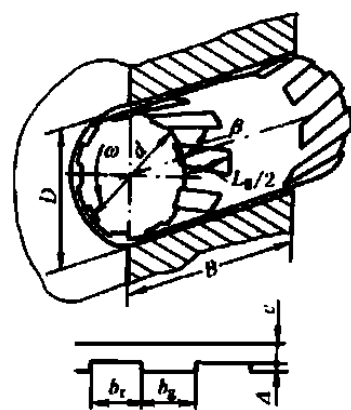


图 7-1-38 人字槽径向轴承  
 $b_g$ —沟宽； $b$ —台宽； $\Delta$ —槽深

表 7-1-155

螺旋槽径向轴承推荐的结构参数

| 结构参数                                       | 最大承载能力                   |                          | 最大稳定性                    |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | 槽面转                      | 非槽面转                     | 槽面转                      | 非槽面转                     |
| 螺旋角 $\beta$                                | $23^\circ \sim 24^\circ$ | $27^\circ \sim 28^\circ$ | $20^\circ \sim 50^\circ$ | $21^\circ \sim 32^\circ$ |
| 槽宽系数 $\bar{b} = \frac{b_s}{b_s + b_r}$     | 0.35 ~ 0.45              | 0.40 ~ 0.50              | 0.60                     | 0.47 ~ 0.53              |
| 槽长系数 $L = \frac{L_s}{B}$                   | 0.50 ~ 0.60              | 0.70 ~ 0.85              | 1.00                     | 0.50 ~ 0.70              |
| 槽深系数 $\bar{\delta} = \frac{\Delta + c}{c}$ | 2.6                      | 2.6 ~ 2.8                | 3.0 ~ 4.0                | 2.2 ~ 2.5                |
| 槽数 $Z$                                     | $Z \geq \Lambda/5$       |                          |                          |                          |

## (1) 承载能力

按最大承载能力设计时, 其载荷系数

$$\bar{F} = \frac{F}{p_s BD} = \begin{cases} \left. \begin{aligned} &\left(1 + 0.040 \frac{B}{D} \Lambda\right) \varepsilon \quad (B/D \geq 1) \\ &\left(0.7 + 0.056 \frac{B}{D} \Lambda\right) \varepsilon \quad (B/D < 1) \end{aligned} \right\} \text{槽面旋转} \\ \left. \begin{aligned} &\left(1 + 0.055 \frac{B}{D} \Lambda\right) \varepsilon \quad (B/D \geq 1) \\ &\left(0.7 + 0.072 \frac{B}{D} \Lambda\right) \varepsilon \quad (B/D < 1) \end{aligned} \right\} \text{非槽面旋转} \end{cases}$$

按最大稳定性设计时, 其承载能力  $F_w$  要低于上式计算值, 约为

$$F_w = \begin{cases} (0.23 \sim 0.50) F & \text{槽面旋转} \\ (0.70 \sim 0.80) F & \text{非槽面旋转} \end{cases}$$

## (2) 刚度

$$\bar{C} = \frac{G_c}{p_s BD} = \begin{cases} \left\{ 0.35 \Lambda^{0.6} + 0.045 \Lambda \left( \frac{B}{D} - 1 \right) \right\} & (5 \leq \Lambda < 40) \\ \left( 0.048 + 0.044 \frac{B}{D} \right) \Lambda - 0.00025 \Lambda^2 & (40 \leq \Lambda \leq 100) \end{cases}$$

## (3) 摩擦力矩

螺旋槽轴承

$$\bar{M} = \frac{0.4cM\pi}{\eta\omega D^3 B} = 0.9$$

圆筒轴承  $\bar{M} = 1$ , 即螺旋槽径向轴承的摩擦功耗约为同样尺寸的圆筒轴承的 90%。

## (4) 偏位角

$$\phi = \begin{cases} 43 - (6.625 - 0.3125\Lambda)(\Lambda - 2) & (2 \leq \Lambda < 10) \\ \left( \frac{B}{D} \right)^{-2.2} \arctan \left( \frac{3.6}{\Lambda} - 0.085 \right) + 9.6 \left| \frac{B}{D} - 1 \right|^{0.5} & (10 \leq \Lambda < 40) \\ 1 + 9 \left| \frac{B}{D} - 1 \right|^{0.5} & (40 \leq \Lambda < 100) \end{cases}$$

## 6.2.2 气体动压推力轴承

螺旋槽推力轴承最为常用, 有泵入型、泵出型和入字型三种, 见图 7-1-39。其中以泵入型性能较好, 其承载能力比泵出型约高 20% ~ 50%。止推环和轴肩连接处与环境压力沟通称为开式螺旋槽止推轴承, 反之称为闭式螺旋槽止推轴承。由于螺旋槽有方向性, 所以这种轴承只能按预定的方向转动。

螺旋槽推力轴承槽的最佳结构参数建议按表 7-1-156 选取。

表 7-1-156

环形螺旋槽推力轴承的常用参数

| 结构参数                                      | 泵入型  |       | 人字型   |       |
|---|--|-------|-------|-------|
|   | 最大承载   | 最大刚度  | 最大承载  | 最大刚度  |
| $\beta$                                   | 71.2°  | 72.2° | 74.5° | 75.0° |
| $\delta = \frac{b_g}{b_g + b_1}$          | 0.66   | 0.65  | 0.50  | 0.50  |
| $L = \frac{L_g}{R_2 - R_1}$               | 0.73   | 0.72  | 0.50  | 1.00  |
| $\bar{\delta} = \frac{\Delta + h_0}{h_0}$ | 4.05   | 3.25  | 3.61  | 2.93  |
| $\bar{R} = \frac{R_2}{R_1}$               | 1.5 ~ 2.5  |       |       |       |
| $Z$                                       | $Z \geq \frac{10\pi b}{L \tan \beta} \left( \frac{\bar{R} + 1}{\bar{R} - 1} \right)$ |       |       |       |

① 泵入型  $L_g = (R_2 - R_g)$ ; 人字型  $L_g = (R_2 - R_{g2}) + (R_{g1} - R_1)$ 。

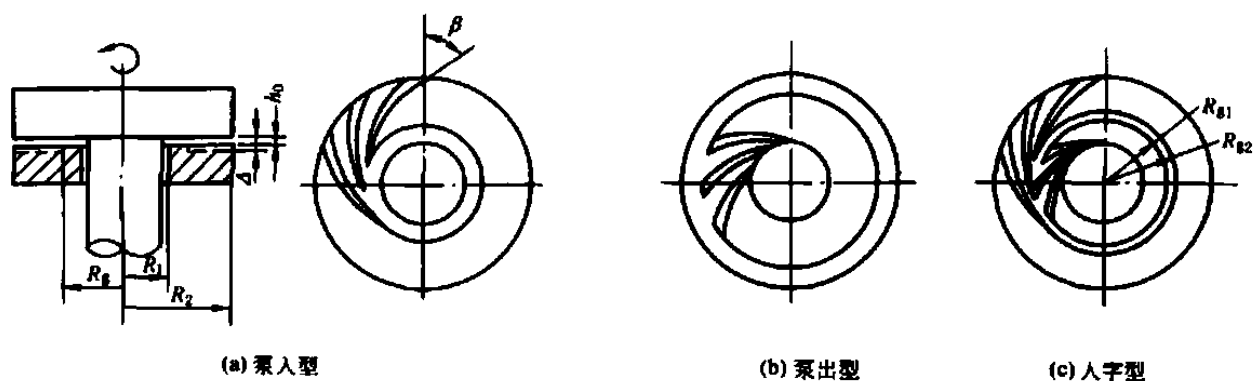


图 7-1-39 螺旋槽推力轴承示意图

推力轴承在间隙为  $h_0$  时的压缩数:

$$\Lambda_1 = \frac{3\eta\omega}{p_s} \left( \frac{R_2}{h_0} \right)^2 \frac{\bar{R}^2 - 1}{\bar{R}^2} \quad (7-1-34)$$

其承载能力、刚度和摩擦力矩可用下面的近似公式计算。

(1) 泵入型螺旋槽环形推力轴承

① 承载能力

$$\bar{F} = \frac{F}{p_s \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \begin{cases} 0.022\Lambda_1 & (\text{最大承载}) \\ 0.020\Lambda_1 & (\text{最大刚度}) \end{cases}$$

② 刚度

$$\bar{G} = \frac{Gh_0}{p_s \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \begin{cases} 0.044\Lambda_1 & (\text{最大承载}) \\ 0.050\Lambda_1 & (\text{最大刚度}) \end{cases}$$

③ 摩擦力矩

$$\bar{M} = \frac{2Mh_0}{\pi\eta\omega(R_2^4 - R_1^4)} = \begin{cases} 0.319 \frac{(\bar{R} + 1)^2}{\bar{R}^2 + 1} & (\text{最大承载}) \\ 0.337 \frac{(\bar{R} + 1)^2}{\bar{R}^2 + 1} & (\text{最大刚度}) \end{cases}$$

(2) 人字型螺旋槽推力轴承

① 承载能力

$$\bar{F} = \frac{F}{p_s \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \begin{cases} 0.023\Lambda_1 & (\text{最大承载}) \\ 0.021\Lambda_1 & (\text{最大刚度}) \end{cases}$$

② 刚度

$$\bar{G} = \frac{Gh_0}{p_s \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \begin{cases} 0.046\Lambda_1 & (\text{最大承载}) \\ 0.051\Lambda_1 & (\text{最大刚度}) \end{cases}$$

③ 摩擦力矩

$$M = \frac{2Mh_0}{\pi\eta\omega(R_2^4 - R_1^4)} = \begin{cases} 0.638 & \text{(最大承载)} \\ 0.671 & \text{(最大刚度)} \end{cases}$$

6.2.3 气体动压组合型轴承

组合型轴承包括：封闭 H 型轴承（图 7-1-40）和球型轴承（图 7-1-41）。

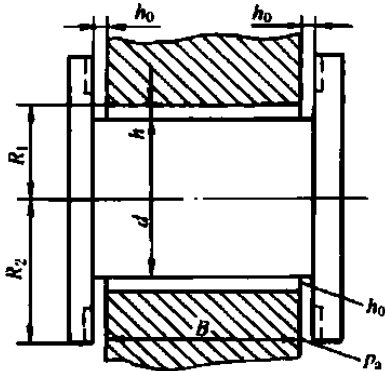


图 7-1-40 封闭 H 型轴承

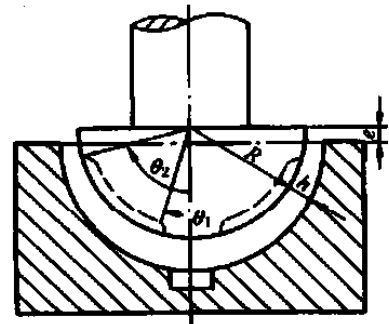


图 7-1-41 螺旋槽半球型轴承

这类轴承径向和轴向的承载能力相互关联。泵入式推力轴承的泵唧作用提高了径向轴承的初端压力，因而提高了轴承的承载能力。组合型轴承等同时承受两个方向的载荷，结构紧凑，易于实现等刚性。

(1) 封闭 H 型轴承

推力轴承部分槽的结构参数建议取  $\beta = 73.5^\circ$ 、 $b = 0.60$ 、 $\bar{L} = 0.80$ 、 $\delta = 3.0$ 。径向轴承部分的槽的结构参数仍按表 7-1-156 选取。

当径向与推力轴承取相同的间隙（即  $c = h_0$ ），并要求轴承具有等刚性时，径向轴承宽径比  $B/D$  应由下式确定

$$\frac{B}{D} = 3.2 - 7.25 \left( \frac{1}{\bar{R}} - 0.45 \right)^{0.7} - \left[ 0.297 + \frac{0.0061}{\frac{1}{\bar{R}} - 0.44} \right] e^{-\frac{\Lambda_H}{25}} \quad (7-1-35)$$

$1.5 \leq \bar{R} \leq 2.5, 10 \leq \Lambda_H \leq 100$

式中  $\Lambda_H = \frac{6\eta\omega}{p_0} \left( \frac{R_2}{h_0} \right)^2$ 。

这时，轴承的刚度

$$\bar{G} = \frac{Gh_0}{p_0\pi(R_2^2 - R_1^2)} = 0.122 \frac{\bar{R}^2 \left( 1 - \frac{1.2}{\bar{R}} - 2.08 \times 10^{-4} \Lambda_H \right) \Lambda_H}{\bar{R}^2 - 1} \quad (7-1-36)$$

$1.5 \leq \bar{R} \leq 2.5, 10 \leq \Lambda_H \leq 100$

摩擦力矩

$$\bar{M} = \frac{Mh_0}{\pi\eta\omega(R_2^4 - R_1^4 + \frac{1}{4}BD^2)} \approx 0.8 \quad (7-1-37)$$

(2) 球型轴承

球型轴承有半球型（图 7-1-41）和整球型两种。一般在球面上开螺旋槽。半球型轴承最大承载时的槽结构参数建议按表 7-1-157 选取。

当结构确定后，可以计算出压缩数

$$\Lambda_0 = \frac{6\mu\omega}{p_0} \left( \frac{R}{c} \right)^2$$

表 7-1-157

球轴承槽的结构参数

| $\theta_1 = 0$             | $Z$            | 5     | 10    | 15    | 30    |
|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|
|                            | $\beta^{(1)}$  |       | 12.0° | 13.7° | 14.3° |
| $\theta_2 = \frac{\pi}{2}$ | $\bar{b}$      | 0.460 | 0.480 | 0.485 | 0.493 |
|                            | $\bar{\delta}$ | 4.23  | 3.94  | 3.86  | 3.78  |

①  $\beta$  为轴承旋转方向与螺旋槽方向之夹角。

轴承的承载能力、刚度和摩擦力矩可以按式 (7-1-38) - 式 (7-1-40) 计算:

$$\bar{F} = \frac{F}{p_s \pi R^2} = 0.096 \Lambda_0^{0.769} \varepsilon \quad (7-1-38)$$

$$\bar{C} = \frac{Gh_0}{p_s \pi R^2} = 0.096 \Lambda_0^{0.769} (10 \leq \Lambda_0 \leq 100) \quad (7-1-39)$$

$$\bar{M} = \frac{3Mh_0}{4\eta\omega\pi R^4} = 0.74 \quad (7-1-40)$$

例 设计一轴向、径向等刚度的封闭 H 型轴承, 其刚度应不小于  $3 \times 10^5 \text{ N/cm}$ , 轴承摩擦功耗不大于  $10 \text{ W}$ 。已知: 润滑气体为  $80^\circ\text{C}$  氢气 ( $\eta_0 = 2.19 \times 10^{-5} \text{ N} \cdot \text{s/cm}^2$ );  $p_s = 10 \text{ N/cm}^2$ ; 工作转速  $n = 30000 \text{ r/min}$  ( $\omega = 3.14 \times 10^3 \text{ 1/s}$ ); 轴径  $d = 1 \text{ cm}$ ; 推力盘直径  $2R_2 = 1.8 \text{ cm}$ 。

选用 H 型轴承, 计算步骤和结果见表 7-1-158。

表 7-1-158

H 型轴承计算步骤

| 计算项目           | 单位                             | 计算公式及说明  | 结果                    |
|----------------|--------------------------------|--|-----------------------|
| 轴径 $d$         | cm                             | 已知   | 1                     |
| 推力轴承外径 $2R_2$  | cm                             | 已知   | 1.8                   |
| 转速 $n$         | r/min                          | 已知   | $3 \times 10^4$       |
| 环境压强 $p_s$     | $\text{N/cm}^2$                | 已知   | 10                    |
| 工作气体黏度 $\eta$  | $\text{N} \cdot \text{s/cm}^2$ | $80^\circ\text{C}$ 氢, 查有关资料  | $2.19 \times 10^{-5}$ |
| 角速度 $\omega$   | 1/s                            | $\omega = \frac{2\pi n}{60}$   | $3.14 \times 10^3$    |
| 推力轴承内径 $2R_1$  | cm                             | $2R_1 = d$   | 1                     |
| 外内径比 $\bar{R}$ |                                | $\bar{R} = R_2/R_1$  | 1.8                   |
| 间隙 $h_0$       | cm                             | 选取   | $2 \times 10^{-4}$    |
| 槽的螺旋角 $\beta$  | ( $^\circ$ )                   | 选取   | 73.5                  |
| 槽宽系数 $b$       |                                | 选取   | 0.6                   |
| 槽长系数 $\bar{L}$ |                                | 选取   | 0.8                   |
| 槽深系数 $\delta$  |                                | 选取   | 3.0                   |
| 槽数 $Z$         |                                | $Z \geq \frac{10\pi b}{L \tan \beta} \times \frac{\bar{R} + 1}{\bar{R} - 1}$ | 取 25                  |
| 外径上槽宽 $b_{g2}$ | cm                             | $b_{g2} = b \frac{2\pi R_2}{25}$   | 0.135                 |
| 槽终端半径 $R_g$    | cm                             | $R_g = R_2 - \bar{L}(R_2 - R_1)$ (泵入型)                                       | 0.58                  |
| 槽终端宽度 $b_{g1}$ | cm                             | $b_{g1} = b \frac{2\pi R_2}{25}$   | 0.087                 |
| 槽深 $\Delta$    | cm                             | $\Delta = h_0(\delta - 1)$   | $4 \times 10^{-4}$    |
| 压缩数 $A_H$      |                                | $A_H = \frac{6\eta\omega}{p_s} \left( \frac{R_2}{h_0} \right)^2$             | 83.5                  |
| 间隙 $c$         | cm                             | $c = h_0$  | $2 \times 10^{-4}$    |
| 槽的螺旋角 $\beta$  | ( $^\circ$ )                   | 查表 7-1-157   | 23                    |
| 槽宽系数 $b$       |                                | 查表 7-1-157   | 0.35                  |
| 槽长系数 $\bar{L}$ |                                | 查表 7-1-156   | 0.60                  |
| 槽深系数 $\delta$  |                                | 查表 7-1-157   | 2.6                   |
| 压缩数 $A$        |                                | $A = \frac{6\eta\omega}{p_s} \left( \frac{d}{2c} \right)^2$                  | 25.8                  |

| 计算项目           | 单位   | 计算公式及说明  | 结果                   |
|----------------|------|--|----------------------|
| 槽数 $Z$         |      | $Z \geq \frac{A}{S}$   | 取 10                 |
| 宽径比 $B/D$      |      | 式(7-1-35)  | 1.68                 |
| 轴承宽度 $B$       | cm   | $B = 1.68 \times 1$  | 1.7                  |
| 槽长 $L_1/2$     | cm   | $L_1/2 = \frac{1}{2}BL$  | 0.51                 |
| 槽宽 $b_1$       | cm   | $b_1 = b \frac{\pi d}{10}$                                     | 0.11                 |
| 槽深 $\Delta$    | cm   | $\Delta = c(\delta - 1)$                                       | $3.2 \times 10^{-4}$ |
| 刚度系数 $\bar{C}$ |      | 式(7-1-36)  | 4.65                 |
| 刚度 $G$         | N/cm | $G = \frac{\bar{C} p_s \pi (R_2^2 - R_1^2)}{h_0}$              | $4.1 \times 10^5$    |
| 摩擦力矩 $M$       | N·cm | $M = 0.8 \frac{\pi \eta \omega (R_2^2 - R_1^2 + BD^2/4)}{h_0}$ | 8.8                  |
| 功耗 $N$         | W    | $N = M\omega$  | 2.72                 |

### 6.3 气体静压轴承

气体静压轴承的作用原理与液体动压轴承相同。常用的节流器有小孔、狭缝和多孔质轴衬（毛细孔节流），高承载时也使用可变节流器。各种节流器的气体静压轴承的性能比较见表 7-1-159。供气压力、节流器参数和轴承间隙三者，若匹配得当，可得到承载高、刚度大、流量小和工作稳定的轴承。对于低速精密轴承，还要考虑涡流力矩问题。

表 7-1-159 气体静压轴承常用的各种节流器性能比较

| 比较项目 | 孔式供气    |       | 缝式供气     |          | 多孔质轴衬供气 | 反馈供气 |    |
|------|---------|-------|----------|----------|---------|------|----|
|      | 小孔节流    | 环面节流  | 周向缝节流    | 轴向缝节流    | 毛细孔节流   | 可变节流 |    |
| 示意图  |         |       |          |          |         |      |    |
|      |         |       |          |          |         |      |    |
| 轴承性能 | 承载能力    | 高     | 较低       | 较高       | 最低      | 高    | 最高 |
|      | 刚度      | 最大    | 较小       | 大        | 小       | 大    | 极大 |
|      | 流量      | 最小    | 较小       | 大        | 最大      | 大    | 小  |
|      | 稳定性     | 差     | 较好       | 好        | 最好      | 好    | 较差 |
|      | 涡流力矩    | 大     | 大        | 小        | 最大      | 最小   | 大  |
| 宽径比  | 0.5~2   | 0.5~2 | $\leq 1$ | $\geq 2$ | 任意      | 任意   |    |
| 影响因素 | 非轴向流    | 大     | 大        | 小        | 最小      | 最小   | 大  |
|      | 散流      | 大     | 大        | 小        | 大       | 小    | 大  |
|      | 供气压力    | 大     | 大        | 小        | 小       | 大    | 最大 |
|      | 气体种类和温度 | 有     | 有        | 无        | 无       | 有    | 有  |



### 6.3.1 气体静压径向轴承

典型的静压径向轴承如图 7-1-42 所示。通常在轴线方向设一列或两列进气孔（缝），每一列沿圆周方向均匀布置若干小孔（狭缝），以  $Z$  代表每列孔数（缝数）。气体静压径向轴承的设计参数见表 7-1-160。设计步骤如下。

(1) 确定压力比

$$\bar{p}_0 = \frac{p_0 - p_s}{p_s - p_s} \quad (7-1-41)$$

式中， $p_0$  为设计状态 ( $\varepsilon=0$ ) 下节流器的出口压力。

按最大承载设计取  $\bar{p}_0 = 0.4$ ，按最大刚度设计取  $\bar{p}_0 = 0.8$ 。为使节流器不出现阻塞， $\bar{p}_0$  必须满足条件

$$\bar{p}_0 > \frac{\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{1}{k-1}} - \frac{p_s}{p_s}}{1 - \frac{p_s}{p_s}} \quad (7-1-42)$$

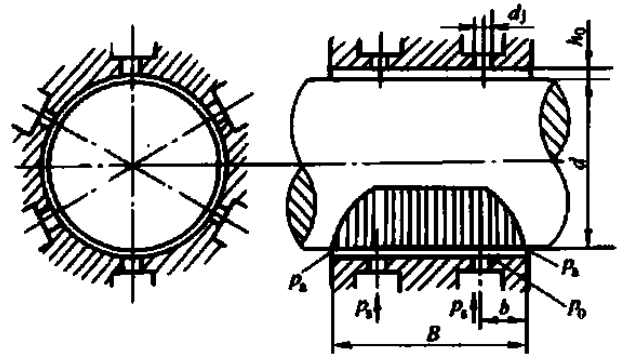


图 7-1-42 气体静压轴承  
 $p_s$ —环境压力； $p_0$ —节流器出口压力；  
 $p_s$ —供气压力； $d_j$ —节流孔径

表 7-1-160

气体静压径向轴承的设计参数

| 设计参数 |      | 供气参数      |             | 结构参数                         |                        | 运转参数          | 节流器参数                                    |
|------|------|-----------|-------------|------------------------------|------------------------|---------------|--|
|      |      | $p_s/p_s$ | $\bar{p}_0$ | $B/D$                        | $b/B$                  | $\varepsilon$ | $Z, d_j, \lambda$                        |
| 节流类型 | 孔式节流 | 2-10      | 0.35-0.8    | 0.5-2                        | 1/2(单列)<br>1/4-1/4(双列) | 0.1-0.5       | $Z=6-12$<br>$d_j = (1-5) \times 10^{-2}$ |
|      | 缝式节流 |           |             | $\leq 1$ (周)<br>$\geq 2$ (轴) |                        |               | $\lambda = 1-2$                          |

使用空气作润滑剂时，压缩指数  $k=1.401$ 。则  $\bar{p}_0$  必须满足

$$\bar{p}_0 > \frac{0.528 - (p_s/p_s)}{1 - (p_s/p_s)}$$

若取  $\bar{p}_0 = 0.4$ ，则必须使

$$(p_s/p_s) > 0.213 \text{ 或 } (p_s/p_s) < 4.7$$

若取  $\bar{p}_0 > 0.528$ ，则  $p_s/p_s$  为任何值时节流器都不出现阻塞现象。

(2) 确定节流器参数与间隙  $h_0$  的关系

1) 孔式节流 根据式 (7-1-43) 近似估算

$$\bar{p}_0 = \frac{1}{1 + \left(1 + \frac{4}{Y^2}\right)^{1/2}} \quad (7-1-43)$$

$$Y = Y_p Y_n Y_d = \frac{p_s}{p_s} \times \frac{24\eta(2RT)^{1/2}}{p_s} \times \frac{\alpha Z A_j b}{\pi D h_0^3} \quad (7-1-44)$$

式中  $Y_p$ ——压力系数；

$Y_n$ ——气体介质系数；

$Y_d$ ——尺寸系数；

$A_j$ ——节流面积，对于环面节流  $A_j = \pi d_j h_0$ ，对小孔节流  $A_j = \frac{\pi d_j^2}{4}$ ；

$\alpha$ ——流量系数。

当  $Y_p$ 、 $Y_n$  和轴承尺寸  $D$ 、 $b$  已知时（通常  $\alpha=0.80$ ），即可确定孔数  $Z$ 、节流孔径  $d_j$  和间隙  $h_0$  之间的关系。对于推力轴承  $h_0 = h$ 。

当用钻头钻孔时， $d_j$  值应符合标准钻头直径；当用电火花穿孔时， $d_j$  值应符合标准钢丝直径。 $h_0$  的选取一

般有下列限制

$$\frac{h_0}{D} = 0.00025 \sim 0.00050$$

$h_0 > (3-5)\delta$  ( $\delta$ 为零件误差, 即轴承与轴颈表面的加工误差及轴承的变形之和)

2) 缝式节流 可按式 (7-1-45) 估算

$$\bar{p}_0 = \left[ \left( \frac{\xi}{2} \right)^2 + \frac{1+\xi}{1+\lambda} \right]^{1/2} - \frac{\xi}{2} \quad (7-1-45)$$

式中  $\xi = \frac{2p_s}{p_s - p_s}$

$$\lambda = \begin{cases} \frac{2y_j}{b} \left( \frac{h_0}{b_j} \right)^2 & \text{(单列缝)} \\ \frac{y_j}{b} \left( \frac{h_0}{b_j} \right)^2 & \text{(双列缝)} \end{cases}$$

$y_j$  为隙缝长度。

理论上  $\lambda$  可取到 8, 考虑到加工条件, 通常取  $\lambda = 1 \sim 2$ 。在  $\bar{p}_0$  已确定,  $p_s$ 、 $y_j$ 、 $b$  为已知时, 即可确定缝宽  $b_j$  与间隙  $h_0$  之间的关系。

(3) 静态性能计算

主要是承载能力、刚度和流量的计算, 在某些场合也要进行摩擦力矩和涡流力矩计算。

1) 孔式节流

① 承载能力

$$F = (p_s - p_s) BD \bar{F} \quad (7-1-46)$$

式中,  $\bar{F}$  为载荷系数, 可由图 7-1-43 查出  $\bar{F}_s$ , 再乘以修正系数  $k_s$ , 即  $\bar{F} = \bar{F}_s k_s$ 。 $\bar{F}_s$  为具有较多节流孔的窄轴承 (只考虑轴向流) 的理论值,  $k_s$  是考虑周向流影响的修正数, 可由图 7-1-44 查出。

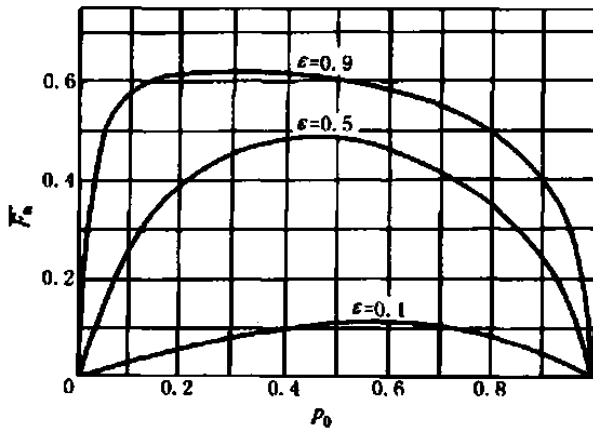


图 7-1-43 孔式节流窄轴承的载荷系数

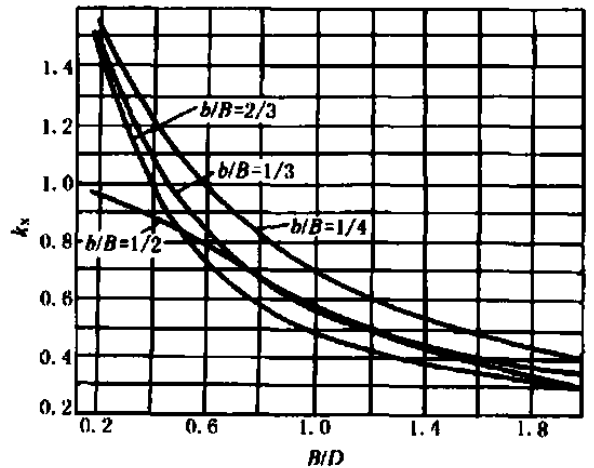


图 7-1-44 载荷系数的修正系数

② 刚度 对大多数气体静压轴承来说, 偏心率在 0.5 以内时, 刚度近似为常量, 可按下式计算:

$$G = \frac{2F}{h_0} = 2(p_s - p_s) BD \left( \frac{\bar{F}}{h_0} \right) \quad (7-1-47)$$

③ 流量

$$Q = \frac{\pi h_0^3 (p_0^2 - p_s^2)}{12\eta \frac{b}{D} p_s} \quad (7-1-48)$$

式中,  $p_0 = \bar{p}_0 (p_s - p_s) + p_s$ 。

对于常态空气润滑的小孔节流轴承, 其流量可按式 (7-1-49) 估算:

$$Q = 7.4 \times 10^4 Z \Delta f \sqrt{T} \quad (7-1-49)$$

式中,  $f$  为流量系数, 可取  $f = 0.3 \sim 0.48$  (亚音速流) 或  $f = 0.484$  (超音速流);  $T$  为绝对温度。

## 2) 缝式节流

① 承载能力 可按式 (7-1-46) 计算, 其中  $\bar{F}$  由图 7-1-45 给出。这种轴承散流影响很小, 可忽略不计, 周向流影响反映在参数  $B/D$  中。

② 刚度 可按式 (7-1-47) 计算。

③ 流量

$$Q = \frac{\pi h_0^3}{12\eta} \left( \frac{b}{D} \right) p_s \left( \frac{p_s^2 - p_s'^2}{1 + \lambda} \right) \quad (7-1-50)$$

## (4) 稳定性计算

为保证轴承稳定工作, 对高速气体轴承, 在计算静态性能后, 应再校核稳定性, 包括计算同步涡动的临界速度  $\omega_{cr}$  和气锤振动的气容比  $\bar{V}_c$ 。

① 同步涡动的临界速度 支承在气体静压轴承上的转子, 其同步涡动的临界转速 (自然频率) 按式 (7-1-51) 计算

$$\omega_{cr} = \left\{ \frac{1}{2}(\Omega_1 + \Omega_2) \pm \left[ \frac{1}{4}(\Omega_2 - \Omega_1)^2 + \Omega_3^2 \right]^{1/2} \right\}^{1/2} \quad (7-1-51)$$

$$\Omega_1 = \frac{G_1 + G_2}{m}$$

$$\Omega_2 = \frac{G_1 L_1^2 + G_2 L_2^2}{I_1 - I_p}$$

$$\Omega_3 = \frac{(-G_1 L_1 + G_2 L_2)^2}{m(I_1 - I_p)}$$

式中  $m$ ——转子质量;

$I_1$ ——转子横向转动惯量;

$I_p$ ——转子极转动惯量;

$G_1$ ——轴承 1 的刚度;

$G_2$ ——轴承 2 的刚度。

其他符号的意义见图 7-1-46。

由上式可计算出两个  $\omega_{cr}$  值, 大值称为  $\omega_{cr}^{(2)}$ , 小值称作  $\omega_{cr}^{(1)}$ 。

当  $\omega < \omega_{cr}^{(1)}$  时, 该轴承不属高速范围, 不会出现涡动不稳定。当  $\omega = \omega_{cr}^{(1)}$  或  $\omega = \omega_{cr}^{(2)}$  时, 转子在同步涡动频率下工作, 应注意避免出现同步共振。同时, 一般认为当  $\omega \geq 2\omega_{cr}^{(1)}$  时, 转子又会出现大振幅的半速涡动,  $2\omega_{cr}^{(1)}$  是涡动危险转速。所以, 为使转子避免出现涡动不稳定, 其工作速度  $\omega$  应满足 (见图 7-1-47):

$$1.15\omega_{cr}^{(2)} < \omega < 1.7\omega_{cr}^{(1)}$$

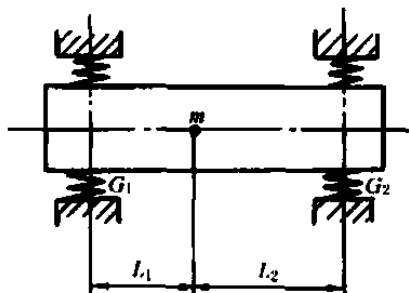


图 7-1-46 支承在弹性气膜上的转子  
 $m$ —转子质量;  $L_1$ —转子质量中心到轴承 1 中线的距离;  $L_2$ —转子质量中心到轴承 2 中线的距离

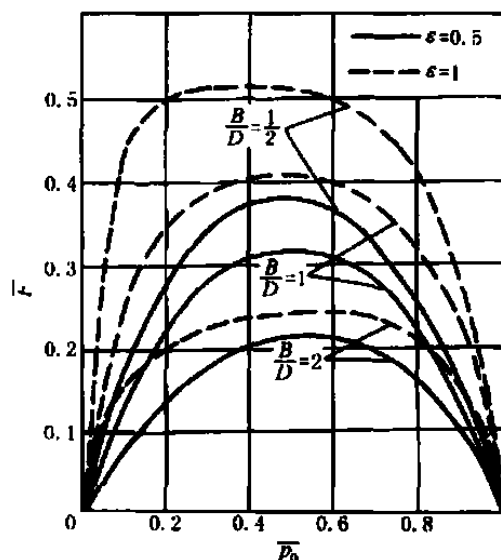


图 7-1-45 缝式节流径向轴承的载荷系数  $\bar{F}$   
( $p_s = 50\text{N/cm}^2$ , 双排缝)

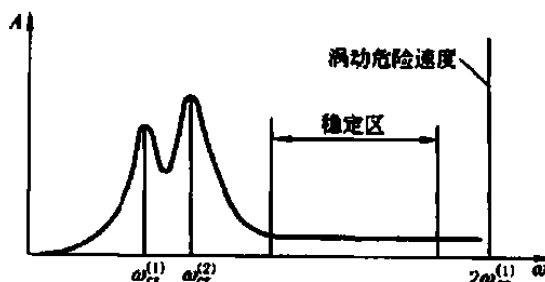


图 7-1-47 高速气体静压轴承的稳定区  
 $A$ —转子振幅;  $\omega$ —转子角速度

上述避免涡动的极限速度的判据是保守的判据，实用中也可适当放宽。若出现  $1.15\omega_{cr}^{(2)} > 1.7\omega_{cr}^{(1)}$  的现象，说明结构不合理，应设法改进。

② 气容比 为使轴承不会产生气锤振动，气容比  $\bar{V}_c$  必须满足下列要求：

$$\bar{V}_c = \frac{ZV_c}{\pi BDh_0} \leq 0.05 \quad (\text{径向轴承可到 } 0.1)$$

式中  $V_c$ ——供、排气腔或稳压气腔容积；

$Z$ ——气腔数目。

### 6.3.2 气体静压推力轴承

气体静压推力轴承有圆形、环形和矩形等，供气方式有单孔、多孔、狭缝等，见表 7-1-154。单孔供气的圆形推力轴承，承载能力高，流量小，结构简单，但角刚度低。多孔和狭缝供气的环形推力轴承，角刚度高，常和径向轴承联合使用，应用广泛。

(1) 孔式节流型

推力轴承的节流孔数、孔径与间隙之间的关系，仍可由式 (7-1-43) 和式 (7-1-44) 确定，其中和径向轴承不同的只是尺寸系数，推力轴承尺寸系数为

$$Y_d = \frac{\alpha Z A_j \ln \bar{R}}{8\pi h_0^3} \quad (7-1-52)$$

$\bar{R}$  通常取为 1.6 - 4.0。按最大刚度设计时，一般取  $\bar{p}_0 = 0.69$ ，则  $Y = 1.24$ 。

其承载能力、刚度和流量计算如下。

1) 单孔圆形推力轴承 (图 7-1-48)

无量纲承载力

$$\bar{F} = \frac{F}{(p_s - p_a)\pi(R_2^2 - R_1^2)} = \frac{\bar{p}_0}{2\ln \bar{R}} \quad (7-1-53)$$

无量纲刚度

$$\bar{G} = \frac{Gh_0}{(p_s - p_a)\pi(R_2^2 - R_1^2)} = \frac{\frac{d\bar{p}_0}{dh} h_0}{2\ln \bar{R}} \quad (7-1-54)$$

当按最大刚度设计时，取  $\bar{p}_0 = 0.69$ ， $\frac{d\bar{p}_0}{dh} h_0 = 0.98$ ，这时

$$\bar{F} = 0.35 \frac{1}{\ln \bar{R}} \quad (7-1-55)$$

$$\bar{G} = 0.49 \frac{1}{\ln \bar{R}} \quad (7-1-56)$$

流量

$$Q = \frac{\pi h_0^3 (p_0^2 - p_a^2)}{12\eta p_s \ln \bar{R}} \quad (7-1-57)$$

2) 多孔环面节流环形推力轴承 (图 7-1-49)

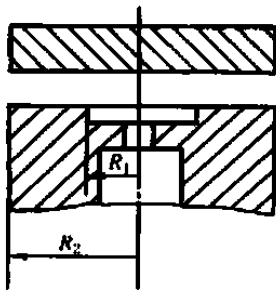


图 7-1-48 单孔圆形推力轴承

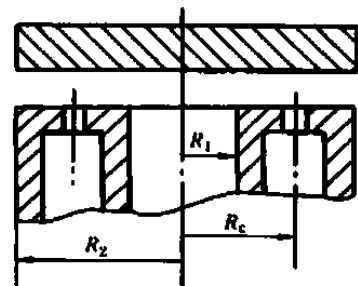


图 7-1-49 多孔环面节流环形推力轴承

无量纲承载力

$$\bar{F} = \frac{\bar{p}_0}{\ln \bar{R}} \times \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \quad (7-1-58)$$

无量纲刚度

$$\bar{G} = \frac{\frac{d\bar{p}_0}{dh} h_0}{\ln \bar{R}} \times \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \quad (7-1-59)$$

当按最大刚度设计时

$$\bar{F} = \frac{0.69}{\ln \bar{R}} \times \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \quad (7-1-60)$$

$$\bar{G} = 0.98 \frac{1}{\ln \bar{R}} \times \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \quad (7-1-61)$$

流量

$$Q = \frac{\pi h_0^3 (p_0^2 - p_s^2)}{3\eta p_s \ln R} \quad (7-1-62)$$

环形轴承一列孔的位置  $R_c$  按下式计算:

$$R_c = \sqrt{R_1 R_2}$$

小孔节流型环形轴承可提高承载能力 30% 左右。为获得更高承载能力和大的角刚度, 可设计成双列供气孔型式。计算推力轴承的稳定性主要是计算气锤振动, 其判据和径向轴承相同, 即气容比

$$\bar{V}_c = \frac{ZV_0}{\pi(R_2^2 - R_1^2)h_0} \leq 0.05(0.1)$$

(2) 缝式节流型

对于单列周向缝式节流推力轴承, 有

$$\bar{p}_0 = \sqrt{\frac{1 + \xi}{1 + \lambda} + \frac{\xi^2}{2}} - \frac{\xi}{2} \quad (7-1-63)$$

$$\lambda = \left(\frac{h_0}{b_j}\right)^3 \frac{\gamma_j}{R_c} \frac{4}{\ln R} \quad (7-1-64)$$

$$\xi = \frac{2p_s}{p_s - p_a} \quad (7-1-65)$$

系数  $\xi$  通常是给定的, 因此, 上式给出  $\bar{p}_0$  与  $\lambda$  的关系。一般设计推荐按表 7-1-161 选取  $\bar{p}_0$  和  $\lambda$  等值。

表 7-1-161

缝式节流静压推力轴承的  $\bar{p}_0$  和  $\lambda$  推荐值

| 供气压力 $p_s/p_a$              | 2    | 3    | 5    |
|-----------------------------|------|------|------|
| $\lambda$                   | 0.65 | 0.72 | 0.77 |
| $\bar{p}_0$                 | 0.68 | 0.69 | 0.70 |
| $\frac{d\bar{p}_0}{dh} h_0$ | 0.64 | 0.61 | 0.58 |

轴承的静态性能如下:

无量纲承载力

$$\bar{F} = \frac{F}{(p_s - p_a) \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \frac{\bar{p}_0}{\ln R} \left( \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \right) \quad (7-1-66)$$

无量纲刚度

$$\bar{G} = \frac{G h_0}{(p_s - p_a) \pi (R_2^2 - R_1^2)} = \frac{\frac{d\bar{p}_0}{dh} h_0}{\ln R} \left( \frac{\bar{R} - 1}{\bar{R} + 1} \right) \quad (7-1-67)$$

流量

$$Q = \frac{\pi h_0^3}{3\eta \ln R} \left[ \frac{p_s^2 - p_a^2}{p_s (1 + \lambda)} \right] \quad (7-1-68)$$

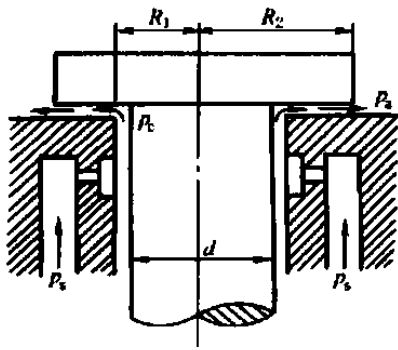


图 7-1-50 靠径向轴承排气支持的推力轴承

### (3) 靠径向排气支承的推力轴承

这种推力轴承无供气孔或缝, 仅靠径向轴承的排气作为供气源, 如图 7-1-50 所示。其结构简单, 耗气量小, 小载荷的支承广泛采用。设径向轴承的排气压力为

$$\bar{p}_c = \frac{p_c - p_a}{p_s - p_a} \quad (7-1-69)$$

推力轴承的无量纲承载力

$$\bar{F} = \frac{F}{(p_s - p_a)\pi(R_2^2 - R_1^2)} = \frac{\bar{p}_c}{2\ln R} \left(1 - \frac{2\ln R}{R^2 - 1}\right) \quad (7-1-70)$$

式中,  $\bar{p}_c$  由径向轴承决定, 一般设计取  $\bar{p}_c \leq 0.3$ 。

### 6.3.3 气体静压球面轴承

球面轴承常用的结构型式有中心小孔节流型、周向多孔(单列或双列)环面节流型和周向狭缝(单列或双列)节流型三种, 见表 7-1-153 和表 7-1-154。

#### (1) 中心小孔节流型

这种轴承结构简单, 制造容易, 轴向承载能力高, 涡流力矩小, 但其水平承载能力低, 易发生锤振。一般主要用作轴向承载, 其承载能力

$$\bar{F}_x = \frac{F_x}{\pi R^2 (p_s - p_a)} = \frac{\bar{p}_0}{2} \left[ 1 - \frac{\sin 2\theta_2 - \sin 2\theta_1}{\frac{\pi}{90}(\theta_2 - \theta_1)} \right] \quad (7-1-71)$$

#### (2) 多孔环面节流型

周向多孔环面节流轴承与中心小孔节流轴承相比, 其水平承载能力高, 但涡流力矩大, 制造困难。

若以  $e_H$ 、 $e_x$  分别代表水平和轴向偏心量, 在小偏心下, 具有下列近似关系

$$\frac{F_H}{F_x} \approx \frac{e_H}{e_x} \approx \tan \lambda$$

轴承的水平 and 轴向承载能力可按式估算:

$$\bar{F}_H = \frac{F_H}{\pi R^2 (p_s - p_a)} \approx \bar{F} \sin \lambda \quad \bar{F}_x = \frac{F_x}{\pi R^2 (p_s - p_a)} \approx \bar{F} \cos \lambda$$

式中

$$\bar{F} = \frac{45}{\pi} \bar{p}_0 \left[ \frac{\sin 2\theta_2 - \sin 2\theta_c}{\theta_2 - \theta_c} - \frac{\sin 2\theta_c - \sin 2\theta_1}{\theta_c - \theta_1} \right]$$

对于  $\theta_2 \leq 90^\circ$  的部分球面轴承,  $\frac{F_H}{F_x} < 1$ , 设计要求其值尽量接近于 1。 $\bar{p}_0$  的选取要从不阻塞条件及要求的  $\frac{F_H}{F_x}$  值考虑, 通常在 0.4 - 0.6 之间取值。

球面轴承的涡流力矩主要决定于轴承表面质量(粗糙度、圆度等)和节流孔加工精度(等分度、垂直度)。轴承精度愈高, 涡流力矩愈小。

#### (3) 狭缝节流型

缝式节流球面轴承的涡流力矩小, 水平承载能力界于上述两种结构之间。

### 6.3.4 气源

常用气体压缩机或气瓶作为轴承气源, 个别也可用主机废气(航空发动机)、化工流程尾气作气源。

供气压力  $p$ , 通常在 20 - 100 N/cm<sup>2</sup> 之间, 压力稳定度应为供气压力的  $\pm 5\%$  左右。气体清洁度要求: 灰尘粒度一般小于 3 - 5  $\mu\text{m}$ ; 湿度不大于 65%, 必须有较精密的稳压器和过滤器。

例 设计一用空气润滑的径向轴承和推力轴承组合的孔式节流静压轴承。已知:  $n = 70000 \text{ r/min}$ ;  $d \leq 4 \text{ cm}$ ;  $R_2 \leq 6 \text{ cm}$ 。对轴承的要求是: 径向承载能力大于 500 N; 轴向承载能力大于 1000 N; 轴承刚度  $G \geq 3.5 \times 10^5 \text{ N/cm}$ ; 流量小于 8 m<sup>3</sup>/h。两径向支承轴承之间的跨距为 16 cm。计算步骤及结果见表 7-1-162。

表 7-1-162

孔式节流静压组合轴承计算步骤

| 计算项目                     | 单位                   | 计算公式及说明  | 结果                                 |
|--------------------------|----------------------|--|------------------------------------|
| 轴径 $d$                   | cm                   | 根据要求选取   | 4                                  |
| 转速 $n$                   | r/min                | 已知   | 70000                              |
| 角速度 $\omega$             | 1/s                  | $\omega = \frac{\pi n}{30}$  | $7.33 \times 10^3$                 |
| 宽径比 $B/D$                |                      | 选取   | 1                                  |
| 轴承宽度 $B$                 | cm                   | $B = [B/D]D$   | 4                                  |
| 供气孔位置 $b/B$              |                      | 选取(参见表 7-1-159)  | 1/4                                |
| 供气孔数 $Z$                 |                      | 选取(参见表 7-1-159)  | 8                                  |
| 气体黏度 $\eta$              | $N \cdot s/cm^2$     | 已知   | $1.8 \times 10^{-9}$               |
| 气体常数 $R$                 | $cm^2/(s^2 \cdot K)$ | 已知   | $2.87 \times 10^6$                 |
| 供气压力 $p_s$               | $N/cm^2$             | 选取   | 70                                 |
| 环境压力 $p_a$               | $N/cm^2$             | 已知   | 10                                 |
| 压力比 $\bar{p}_0$          |                      | 按最大刚度选取  | 0.69                               |
| 系数 $Y$                   |                      | 式 (7-1-44)   | 1.24                               |
| 压力系数 $Y_p$               |                      | $Y_p = \frac{p_s/p_a}{(1+p_s/p_a)(1-p_s/p_a)^{1/2}}$                     | 0.135                              |
| 气体介质系数 $Y_v$             | cm                   | $Y_v = \frac{24\eta(2RT)^{1/2}}{p_s}$                                    | $1.76 \times 10^{-4}$              |
| 尺寸系数 $Y_d$               | 1/cm                 | $Y_d = \frac{\alpha Z A_1 b}{\pi h_0^3 d}$ (小孔节流)                        | $0.4 \frac{d_1^2}{h_0^3}$          |
| 孔径 $d_j$ 与间隙 $h_0$ 之间的关系 |                      | $d_j^2 = \frac{1.24}{0.135 \times 1.76 \times 10^{-4} \times 0.4} h_0^3$ | $d_j = 3.61 \times 10^2 h_0^{3/2}$ |
| 间隙 $h_0$                 | cm                   | 选取   | $1.5 \times 10^{-3}$               |
| 节流孔直径 $d_j$              | cm                   | $d_j = 3.61 \times 10^2 h_0^{3/2}$                                       | $2 \times 10^{-2}$                 |
| 凹穴深度 $h_s$               | cm                   | $h_s \geq \frac{d_j}{4} - h_0$   | $4 \times 10^{-3}$                 |
| 凹穴直径 $d_s$               | cm                   | $d_s \leq \sqrt{\frac{0.05 \times 4DBh_0}{Zh_s}}$                        | 取 0.35                             |
| 最大偏心率 $e_{max}$          |                      | 根据不同工作机械的要求选定  | 0.5                                |
| $\bar{F}_s$              |                      | 查图 7-1-43  | 0.42                               |
| 修正系数 $k_s$               |                      | 查图 7-1-44  | 0.7                                |
| 载荷系数 $F$                 |                      | $F = \bar{F}_s k_s$  | 0.3                                |
| 承载能力 $F$                 | N                    | $F = 2(p_s - p_a)BDF$ (两个轴承)   | 576                                |
| 刚度 $G$                   | $N/cm$               | $G = 2(p_s - p_a)BD \frac{\bar{F}}{h_0}$ (一个轴承)                          | $3.84 \times 10^5$                 |
| 节流孔出口压力 $p_0$            | $cm^3/s$             | $p_0 = \bar{p}_0(p_s - p_a) + p_a$                                       | 5.14                               |
| 流量 $Q_1$                 | $cm^3/s$             | $Q_1 = \frac{\pi h_0^3 (p_0^2 - p_a^2)}{12\eta(b/D)p_a}$ (一个轴承)          | 500                                |
| 推力轴承外半径 $R_2$            | cm                   | 选取   | 6                                  |
| 节流孔所在半径 $R_c$            | cm                   | $R_c = \sqrt{R_1 R_2}$   | 3.46                               |
| 外内径比 $\bar{R}$           |                      | $\bar{R} = R_2/R_1$  | 3                                  |
| 节流孔数 $Z$                 |                      | 选取   | 8                                  |
| 尺寸系数 $Y_d$               | 1/cm                 | $Y_d = \frac{\alpha Z A_1 \ln \bar{R}}{8\pi h_0^3}$ (环面节流)               | $0.88 \frac{d_j^2}{h_0^2}$         |

| 计算项目                      | 单位                 | 计算公式及说明   | 结果                               |
|---------------------------|--------------------|---|----------------------------------|
| 孔径 $d_j$ 与间隙 $h_0$ 之间的关系  |                    | $d_j = \frac{1.24}{0.135 \times 1.76 \times 10^{-4} \times 0.88} h_0^2$   | $d_j = 5.9 \times 10^4 h_0^2$    |
| 间隙 $h_0$                  | cm                 | 选取  | $1.5 \times 10^{-3}$             |
| 节流孔直径 $d_j$               | cm                 | $d_j = 5.9 \times 10^4 h_0^2$   | 取 0.14                           |
| 载荷系数 $\bar{F}$            |                    | $\bar{F} = \frac{0.69}{\ln R} \times \frac{R-1}{R+1}$   | 0.314                            |
| 承载能力 $F$                  | N                  | $F = \pi(R_2^2 - R_1^2)(p_s - p_a)\bar{F}$  | 1890                             |
| 刚度系数                      |                    | $\bar{G} = \frac{0.98}{\ln R} \times \frac{R-1}{R+1}$   | 0.446                            |
| 刚度 $G$                    | N/cm               | $G = \pi(R_2^2 - R_1^2)(p_s - p_a)\frac{\bar{G}}{h_0}$  | $17.9 \times 10^3$               |
| 流量 $Q_1$                  | cm <sup>3</sup> /s | $Q_1 = \frac{\pi h_0^3(p_0^2 - p_a^2)}{3\eta p_a \ln R}$ (一个轴承)   | 454                              |
| 总流量 $Q$                   | cm <sup>3</sup> /h | $Q = (2Q_1 + 2Q_2)\frac{3600}{10^6}$  | 6.87                             |
| 两径向轴承中线跨距 $2L$            | cm                 | 选取 ( $L_1 = L_2$ )  | 16                               |
| 除轴以外旋转部件的等效质量盘的厚度:        | cm                 | 选取  | 0.6                              |
| 轴质量 $m_1$                 | kg                 | $m_1 = \pi R_1^2(2L + B)\rho$ ( $\rho$ 为钢的密度)   | 0.205                            |
| 除轴以外旋转部件的等效质量盘的质量 $m_2$   | kg                 | $m_2 = 2\pi R_2^2 t \rho$   | 0.111                            |
| 转子质量 $m$                  | kg                 | $m = m_1 + m_2$   | 0.316                            |
| 极转动惯量 $I_p$               | kg·m <sup>2</sup>  | $I_p = m_1 \frac{d_1^2}{8} + m_2 \frac{d_2^2}{8}$   | 2.41                             |
| 横向转动惯量 $I_1$              | kg·m <sup>2</sup>  | $I_1 = m_1 \left[ \frac{(2L+B)^2}{12} + \frac{d_1^2}{16} \right] + m_2 \left\{ \frac{d_2^2}{16} + \frac{1}{12} [ (2L+B+2t)^2 + (2L+B)^2 + (2L+B+2t)(2L+B) ] \right\}$ | 198                              |
| $\Omega_1$                | 1/s <sup>2</sup>   | $\Omega_1 = \frac{2G}{m}$   | $2.5 \times 10^7$                |
| $\Omega_2$                | 1/s <sup>2</sup>   | $\Omega_2 = \frac{G_1 L_1^2 + G_2 L_2^2}{m(I_1 - I_p)}$   | $2.91 \times 10^7$               |
| $\Omega_3$                | 1/s <sup>4</sup>   | $\Omega_3 = \frac{(-G_1 L_1 + G_2 L_2)^2}{m(I_1 - I_p)}$  | 0                                |
| 临界角速度 $\omega_{cr}^{(1)}$ | 1/s                | $\omega_{cr}^{(1)} = \sqrt{\Omega_1}$   | 5000                             |
| 临界角速度 $\omega_{cr}^{(2)}$ | 1/s                | $\omega_{cr}^{(2)} = \sqrt{\Omega_2}$   | 5400                             |
| $1.15\omega_{cr}^{(2)}$   | 1/s                |   | 6210                             |
| $1.7\omega_{cr}^{(2)}$    | 1/s                |   | 8500                             |
| 校核稳定性                     |                    | $1.15\omega_{cr}^{(2)} < \omega < 1.7\omega_{cr}^{(1)}$   | 稳定 $6210 < \omega = 7330 < 8500$ |



## 7 流体动静压润滑轴承

### 7.1 工作原理及特性

在轴颈旋转时油腔式静压润滑轴承，即是典型的动静压轴承，由于轴的旋转可在封油面上产生动压效应，该动压效应和油腔的静压效应共同承受外载荷，并使轴承的承载能力有所提高，在静压油腔较浅时，即油腔深度  $h_0$  等于轴承间隙  $c$  时或油腔面积与轴瓦总面积之比较小时的静压润滑轴承都是严格意义上的动静压润滑轴承。

动静压润滑轴承的结构简图见图 7-1-51。带节流器（薄膜节流器）动静压润滑轴承结构简图见图 7-1-52。图 7-1-53 给出了各种典型的动静压润滑轴承的示意图。动静压润滑轴承其他结构可参见流体静压润滑轴承。

有时动静压润滑轴承的油腔可缩成供油孔（槽）一样大，并以轴颈与轴承之间的间隙为节流器（欧键节流），从而其结构更为简单。

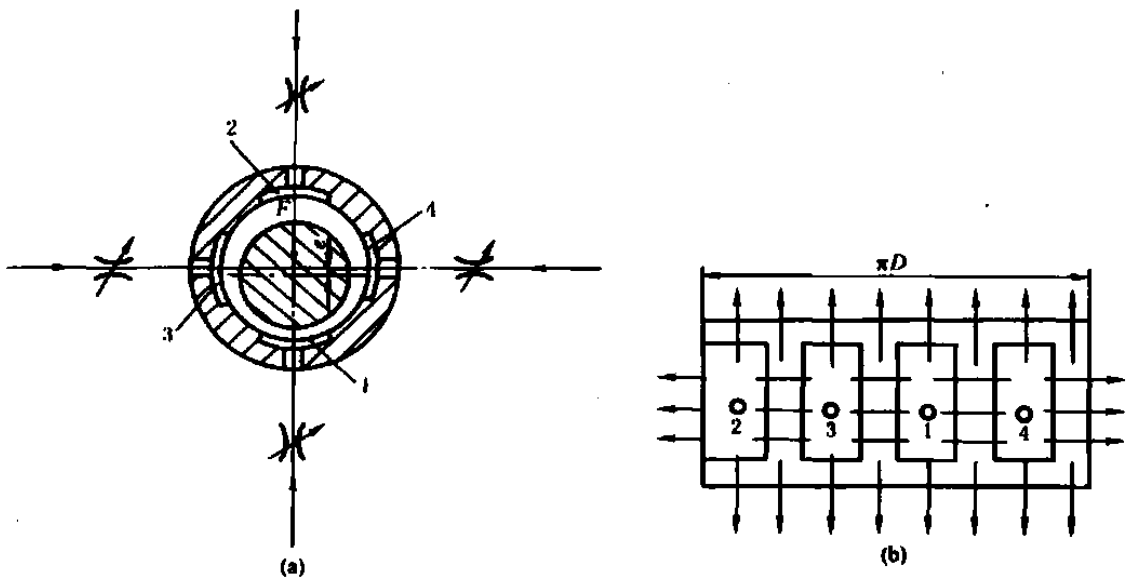


图 7-1-51 动静压轴承

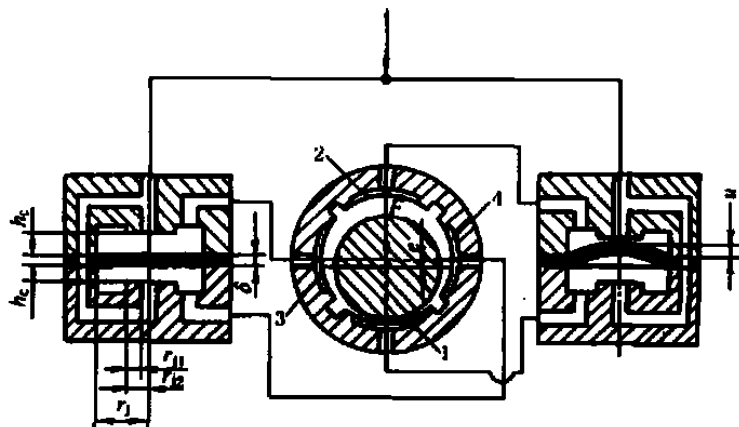


图 7-1-52 带节流器的动静压轴承

典型的动静压润滑轴承包括浅油腔式、隙缝式和小孔式节流动静压润滑轴承。动静压润滑轴承可适用于高速重载的工况和频繁启动或停机时要求具有一定的润滑油膜，以防止磨损的场合，它还适用于载荷不断变化及有瞬时过载的工况。同时适当的静压设计还可以提高轴承的动力学稳定性。

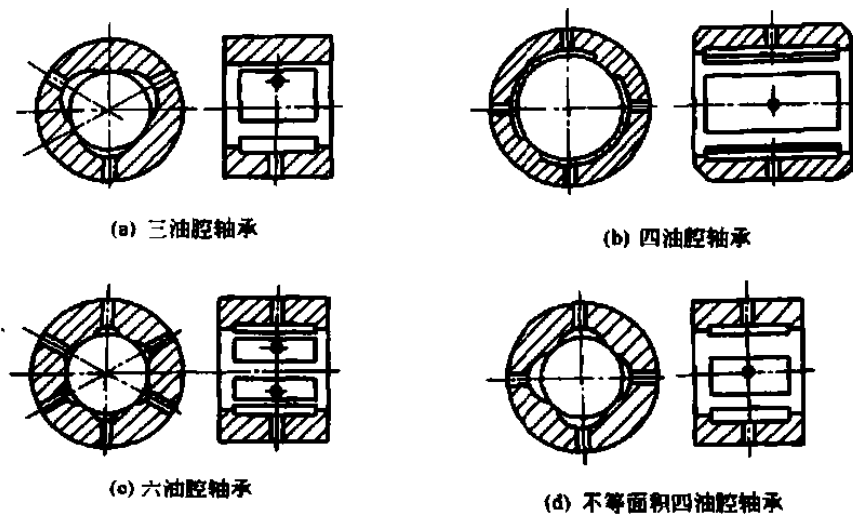


图 7-1-53 各种典型的动静压轴承

## 7.2 动静压润滑轴承设计实例

动静压润滑轴承设计具有静压润滑轴承和动压润滑轴承设计的全部特点，即不但要设计静压油路系统与节流器，而且要在封油面处满足动压轴承的要求。

动静压润滑轴承的设计参数选择，可根据本章 4.3 节中的建议选取。静压油路与节流器的参数根据本章 5.4 节建议选取。

例 设计某磨床的隙缝动静压润滑轴承。

表 7-1-163

| 计算项目                | 单位                | 计算公式及说明               | 结果                  |
|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 轴承载荷 $F$            | N                 | 已知                    | 340                 |
| 轴承直径 $D$            | cm                | 已知                    | 3                   |
| 轴颈转速 $n$            | r/min             | 已知                    | 11000               |
| 宽径比 $B/D$           |                   | 选定(参见本章 4.3 节)        | 1.0                 |
| 半径间隙 $c$            | cm                | 选定(参见本章 4.3 节)        | 0.0022              |
| 轴向封油面长度 $l_1$       | cm                | 选定(参见本章 5.4 节)        | 0.75                |
| 周向封油面长度 $l_2$       | cm                | 选定(参见本章 5.4 节)        | 0.47                |
| 相对间隙 $\psi$         |                   | $\psi = \frac{2c}{D}$ | 0.00147             |
| 角速度 $\omega$        | 1/s               | $\omega = 2\pi n/60$  | 1152                |
| 平均压强 $p_m$          | N/cm <sup>2</sup> | $p_m = \frac{F}{BD}$  | 37.8                |
| 润滑油牌号               |                   | 选定(参见本章 5.6.4 节)      | HU-22               |
| 平均油温 $t_m$          | ℃                 | 预选(参见本章 4.3 节)        | 50                  |
| 在 $t_m$ 下油黏度 $\eta$ | Pa·s              | 查图 7-1-16             | $19 \times 10^{-4}$ |
| 油腔数 $N_c$           |                   | 选定(参见本章 5.4.1 节)      | 8                   |
| 压力比 $\bar{p}_0$     |                   | 选定(参见本章 5.5 节)        | 0.58                |
| 功耗比 $K_s$           |                   | 选定(参见本章 5.5 节)        | 3                   |
| 缝隙宽、间隙等 $Z_s$       | cm                | 选定(参见本章 5.5 节)        | 0.003               |

续表

| 计算项目                   | 单位    | 计算公式及说明  | 结果                |
|------------------------|-------|--|-------------------|
| 最大位移率 $\epsilon_{max}$ |       | 选定(参见本章 5.5 节)                                       | 0.3               |
| 载荷系数 $\bar{F}$         |       | 查图 7-1-54  | 0.28              |
| 供油压力 $p_s$             | Pa    | $p_s = \frac{P_m}{\bar{F}}$                          | $1.4 \times 10^6$ |
| 流量系数 $\bar{Q}$         |       | 查图 7-1-55  | 2.2               |
| 流量 $Q$                 | L/min | $Q = \bar{Q} p_s c^3 / \eta \times 6 \times 10^{-2}$ | 1.0               |
| 泵功耗 $N_p$              | kW    | $N_p = p_s Q$  | 0.023             |
| 摩擦数 $C_f$              |       | 查图 7-1-56  | 0.98              |
| 摩擦力矩 $F_t$             |       | $F_t = C_f \eta D^2 B \omega \times 10^{-6}$         | 0.06              |
| 摩擦功耗 $N_f$             | kW    | $N_f = F_t \omega$                                   | 0.07              |
| 总功耗 $N$                | kW    | $N = N_p + N_f$                                      | 0.093             |

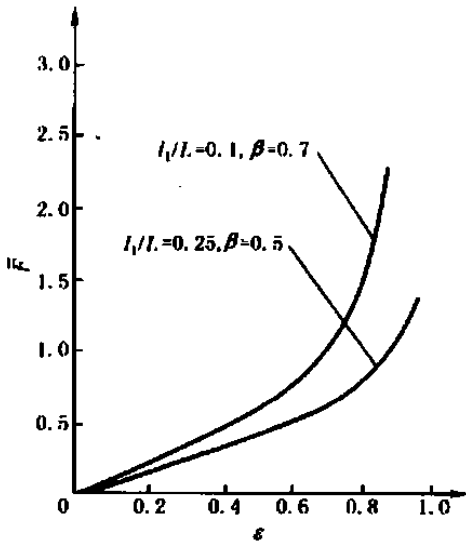
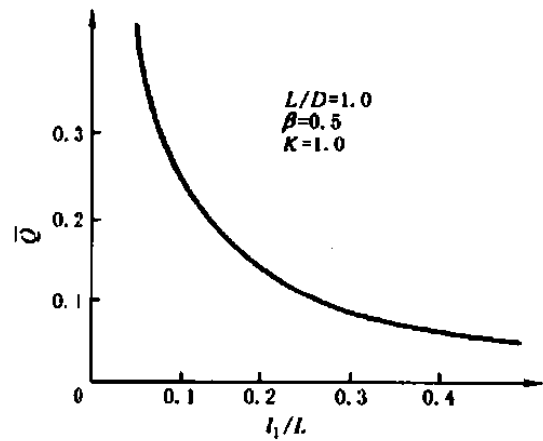
图 7-1-54 隙缝式动静压润滑轴承承载曲线 ( $K=1.0$ )

图 7-1-55 隙缝式动静压润滑轴承流量曲线

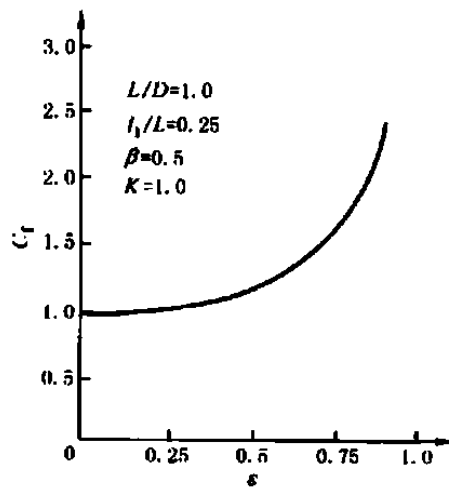


图 7-1-56 隙缝式动静压润滑轴承摩擦力矩曲线

## 8 电磁轴承

利用电场力或磁场力使轴悬浮的轴承统称为电磁轴承。其中靠电场力使轴悬浮的轴承称为静电轴承；靠磁场力使轴悬浮的轴承称为磁力轴承或磁悬浮轴承。

电磁轴承是典型的机械电子产品。伴随着现代科学技术的进步和多学科相互融合、渗透的过程，电磁轴承综合了包括机械学、动力学、控制工程、电磁学、电子学和计算机科学等多领域的最新成果，从而成为现代支承技术中最有前景的高新技术。

电磁轴承使被支承的转子无接触地悬浮起来，这一独特性能是其他支承型式无法媲美的。电磁轴承技术的应用在支承技术领域具有革命性的意义，具有无接触、无磨损、性能可靠、工作转速高、功耗小、使用寿命长、不需要维修、无润滑剂污染等特点。

电磁轴承的另一个突出优点是可对振动进行主动控制。通过在线参数识别和调整、自动不平衡补偿等，使对转子系统的控制达到很高的精度。另外转子系统的运行状态和振动信息可以同时由其中的控制、测量环节得到，并可极为方便地融入旋转机械装备的工况监测及故障诊断系统之中。

目前，电磁轴承中以磁力轴承应用较多。在国外，磁力轴承已被成功地应用于数百种产品中<sup>[11-12]</sup>，在国内，磁力轴承的应用已开始进入实用阶段<sup>[13]</sup>。

### 8.1 静电轴承

利用电场力使轴悬浮的滑动轴承称为静电轴承，又称为电悬浮轴承。这是一种20世纪50年代出现的新型滑动轴承。它结构紧凑、功耗小，有害力矩（对精密仪表有影响）远比磁力轴承小。但是，即使有相当高的电场强度，产生的支承力仍比较小，所以一般只用于一些微型的精密仪器中，例如静电陀螺仪、静电加速度表和超高真空规等。

#### 8.1.1 静电轴承的基本原理

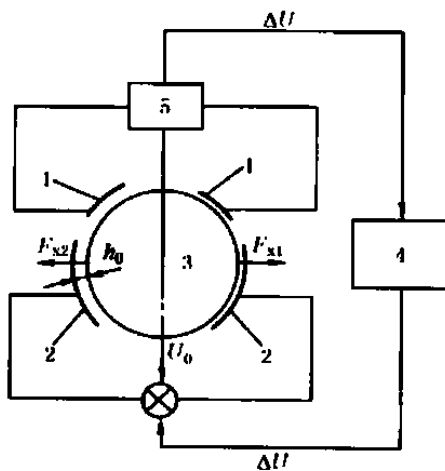


图 7-1-57 静电轴承原理

1—测量电极；2—加力电极；3—转子；  
4—放大线路；5—位移传感器

轴和轴承相当于两个电极，电极间有一个很小的间隙（轴承间隙），形成一个电容，见图 7-1-57。在电极上施加电压就会产生静电力。由于间隙  $h_0$  和轴径  $d$  之比极小，可按平板电容器公式来计算其电容  $C$  和静电力  $F$ 。

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r A / h_0 \quad (7-1-72)$$

$$F = -\frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r A (U/h_0)^2 \quad (7-1-73)$$

式中  $\epsilon_0$ ——真空的介电常数， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ；

$\epsilon_r$ ——电极间物质的相对介电常数；

$A$ ——电极面积；

$h_0$ ——轴承间隙；

$U$ ——电压。

式中负号表示静电力为吸力，计算时常略去。若为单电极轴承，则轴承承载能力即为该电极吸力的反向等值载荷。和其他轴承一样，若沿轴的圆周设置  $Z$  个电极，则轴承的承载能力是这些电极吸力矢量和的反向等值载荷，即

$$F = \sum_{i=1}^Z F_i$$

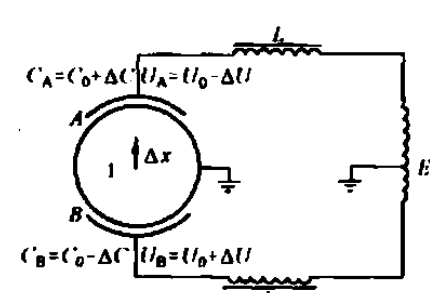
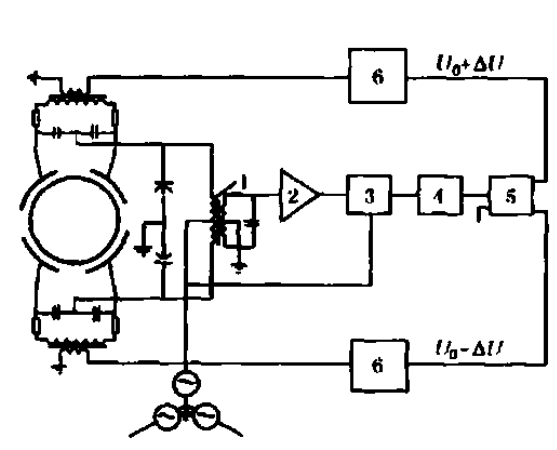
#### 8.1.2 静电轴承的分类

静电轴承按控制方式分为无源型和有源型两种。由伺服控制使轴承稳定运转的属有源型，靠自身电磁参数调

谐,或者采用非调谐的电桥电路,使轴承稳定运转的,属无源型,LC调谐回路与有源型控制回路原理图和特点见表7-1-164。静电轴承根据轴颈几何形状可分为平面型、圆柱型、圆锥型和球型<sup>[14-16]</sup>。

表 7-1-164

两种静电轴承的比较

| 线路名称 | LC 调谐回路  | 有源型控制回路  |
|------|--|--|
| 典型线路 |  <p> <math>C_A = C_0 + \Delta C</math> <math>U_A = U_0 - \Delta U</math><br/> <math>C_B = C_0 - \Delta C</math> <math>U_B = U_0 + \Delta U</math> </p> <p> <math>E</math>——电源电压, V;<br/> <math>L</math>——谐振电感, H;<br/> <math>C_0</math>——转子处于平衡位置时的电容量, F;<br/> <math>U_0</math>——转子处于平衡位置时的谐振电压, V;<br/> <math>\Delta C, \Delta U</math>——由于转子位置变化量 <math>\Delta x</math> 引起的电容、电压变化量         </p> |  <p>             1—量测变压器; 2—高放; 3—检相;<br/>             4—校正; 5—差放; 6—调制功放         </p> |
| 特点   | 利用转子与支承电极间的电容 $C$ 随间隙变化而变化的特点, 在线路中串或并入电感 $L$ , 构成谐振回路   | 通常使用电容电桥位移传感器测量转子的位移。在测量变压器输出端得到正比于转子位移的信号, 经放大、检相为直流电压, 由差放分为两路并调制成交流信号, 再经功放和高压变压器将电压加到支承电极  |

### 8.1.3 静电轴承的常用材料与结构参数

静电轴承常用材料及结构参数见表7-1-165。

表 7-1-165

静电轴承常用材料及结构参数

| 参数名称 | 荐用值   | 附注   |
|------|---|--|
| 电参数  | 外加电压/V<br>电场强度/MV·m <sup>-1</sup>             | 2000~4000<br>40~50<br>受击穿场强限制  |
| 几何参数 | 轴承相对间隙/m<br>形状误差<br>表面粗糙度参数 $R_a/\mu\text{m}$ | (2~10) × 10 <sup>-4</sup><br>小于间隙值的 1/10 ~ 1/100<br>< 0.1<br>按电压和加工精度确定<br>按仪器要求精度确定最小误差<br>影响击穿场强 |
| 环境参数 | 真空度/Pa  | 常在真空环境, 真空度高于 1.33 × 10 <sup>-4</sup><br>真空度低, 击穿场强也低  |

#### 常用材料

|                   |  |
|-------------------|--|
| 壳体或定子<br>电极<br>转子 | 金属、陶瓷 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、BeO 等)<br>铜、铜、铝、镍等<br>铝、铍、石英等 |
|-------------------|--|

## 8.1.4 静电轴承的设计与计算

设计步骤大致如下：①选择轴承结构型式及轴承材料；②根据承载能力和刚度要求，确定轴承尺寸和极板总面积；③确定极板数（一般2-12极）和轴承间隙，计算初始电参数；④选择电源（交流或直流）决定控制方式；⑤建立转子动力方程，设计控制系统参数；⑥核算承载能力和刚度，如不满足要求需重新确定参数，直至满足为止；⑦进行系统动态分析；⑧进行电子线路设计。

平面型、谐振式回路控制的止推静电轴承的承载能力和刚度计算见表7-1-166，其他类型或其他控制方式的静电轴承，承载能力和刚度计算可参阅参考文献[14]。

表7-1-166

平面型、谐振式支承回路静电轴承的性能计算

| 回路       | 示意图   | 计算公式                       |   |
|----------|---|----------------------------|---|
| 并联<br>谐振 |   | 承载能力<br>/N                 | $F = \frac{3.67 \epsilon_r A U^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1) \epsilon}{h_0^2 \{ [Q + (Q_0 - Q) \epsilon]^2 + (1 - \epsilon^2)^2 \}} \times 10^{-12}$ $F = \frac{14.68 \epsilon_r A I^2}{h_0^2 C_0^2} \times \frac{(Q^2 - Q_0 Q + 1) \epsilon \times 10^{-12}}{\{ [Q_0 - (Q_0 - Q)(1 - \epsilon)]^2 + (1 - \epsilon^2)^2 \}}$ $\times \frac{1}{\{ [Q_0 - (Q_0 - Q)(1 - \epsilon)]^2 + (1 + \epsilon)^2 \}}$  |
|          |   | 刚度<br>/N · m <sup>-1</sup> | $K = \frac{3.67 \epsilon_r A U^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1)}{h_0^3 (Q^2 + 1)^2} \times 10^{-12}$ $K = \frac{14.68 \epsilon_r A I^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1)}{h_0^3 C_0^2 (Q^2 + 1)^2} \times 10^{-12}$  |
| 串联<br>谐振 |   | 承载能力<br>/N                 | $F = \frac{14.68 \epsilon_r A U^2 \{ (Q_c - Q)^2 + 1 \} \epsilon}{h_0^2 \{ [Q_0 - (Q_0 - Q)(1 - \epsilon)]^2 + (1 - \epsilon^2)^2 \}}$ $\times \frac{(Q^2 - Q_0 Q + 1) \epsilon \times 10^{-12}}{\{ [Q_0 - (Q_0 - Q)(1 - \epsilon)]^2 + (1 - \epsilon^2)^2 \}}$ $F = \frac{3.67 \epsilon_r A I^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1) \epsilon \times 10^{-12}}{h_0^2 C_0^2 \{ [Q_c Q + (Q_c - Q_0)(Q_0 - Q) \epsilon]^2 + [Q_c - (Q_c - Q_0) \epsilon]^2 \}}$ |
|          |   | 刚度<br>/N · m <sup>-1</sup> | $K = \frac{14.68 \epsilon_r A U^2 \{ (Q_c - Q)^2 + 1 \} [Q^2 - Q_0 Q + 1]}{h_0^3 (Q^2 + 1)^2} \times 10^{-12}$ $K = \frac{3.67 \epsilon_r A I^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1)}{h_0^3 C_0^2 Q_c^2 (Q^2 + 1)} \times 10^{-12}$  |
| 备注       | $Q_c = \frac{\omega(C_0 + C_c)}{2G_c} \quad Q_l = \frac{1}{2\omega L_c G_c} \quad Q = Q_c - Q_l \quad Q_0 = \frac{\omega C_0}{2C_c}$ $C_0 = 8.85 \frac{\epsilon_r A}{h_0} \times 10^{-12} \quad \omega = 2\pi f$ <p><math>C_0</math>——一个电极在无偏心时的电容，F；<math>\omega</math>——角频率，rad/s；<math>C</math>——一个电极的漏电容，F；<math>f</math>——电源频率，Hz；<math>L_c</math>——等效并联电感，H；<math>G_c</math>——等效并联电导，S；<math>\epsilon</math>——偏心率；<math>h_0</math>——转子无偏心时的间隙，m；<math>\epsilon_r</math>——相对介电常数，对真空<math>\epsilon_r = 1</math>；<math>A</math>——电极面积，m<sup>2</sup>；<math>I</math>——电流，A；<math>U</math>——电压，V</p> |                            |   |

### 8.1.5 应用举例——静电轴承陀螺仪

静电轴承陀螺仪是静电轴承最重要的应用实例，静电轴承陀螺仪结构见图 7-1-58。主要由下列几部分组成。

1) 球形转子 有空心薄壁球和实心球两种结构。空心球的典型外径为 50mm 或 38mm，壁厚为 0.4 ~ 0.6mm，在赤道处加厚，使极轴成为惟一稳定的惯量主轴。通常采用铍材料制成半球，由真空电子束焊成球形，然后在专用设备上精研，使球度误差小于  $0.2\mu\text{m}$ ，表面粗糙度参数  $R_a < 0.05 \sim 0.012\mu\text{m}$ 。实心球的典型外径为 10mm，球度误差小于  $0.05\mu\text{m}$ 。

2) 壳体与电极 通常采用氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 或氧化钡 ( $\text{BaO}$ ) 陶瓷材料制成密闭球腔，球腔内壁镀上电极，电极有 6 块、8 块和 12 块等几种。电极腔和转子之间隙约为  $50 \sim 100\mu\text{m}$ 。

3) 光电角度传感器 用来检测静电陀螺仪壳体相对于自转轴的角度，在极轴方向和赤道上各装一只。

4) 钛离子泵 用来吸收球腔内的残余气体分子，以保证静电陀螺仪陶瓷腔体内的真空度不低于  $0.133 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。

5) 旋转线圈和力矩器 在陶瓷壳体外部安装按正六面体分布的三对线圈，它们产生的磁场相互正交。转子自转方向为  $z$  轴，在  $x$  轴和  $y$  轴方向的线圈中通以两相交流电，就会产生一个  $z$  轴方向的旋转磁场，使转子转动。给  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三个线圈分别通以直流电，用三个直流磁场可以控制动量矩向量的运动。

通常，静电陀螺仪的漂移误差为  $10^{-6}(\text{°})/\text{h}$ ，为其他类型轴承支承的陀螺仪的  $1/1000$ ，在失重低温状态下，最精密的静电轴承支承的陀螺仪，预期其漂移误差可小到  $10^{-3}(\text{°})/\text{a}$ 。

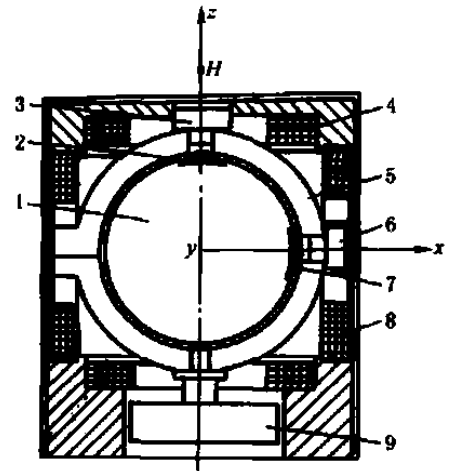


图 7-1-58 静电轴承陀螺仪结构  
1—转子；2—顶端刻线；3—顶端光电传感器；4—阻尼线圈；5—陶瓷电极；6—侧向光电传感器；7—侧向刻线；8—旋转线圈；9—钛离子泵

## 8.2 磁力轴承

磁力轴承是利用磁场力使轴悬浮的轴承，故又称为磁悬浮轴承。它无需任何润滑剂，无机械接触，因而无磨损，功耗也小，约为普通滑动轴承的  $1/10 \sim 1/100$ 。通过电子控制系统可控制轴的位置，调节轴承的阻尼和刚度，使转子具有良好的动态稳定性能。它能在真空、低温、高温、低速、高速等各种特殊环境下工作。

随着电子控制技术的进步，磁性材料、电子器件、超导技术、微处理机和大规模集成电路，过去因技术复杂、价格昂贵，仅用于特殊场合；现价格下降，应用范围逐步扩大，可靠性不断提高。

### 8.2.1 磁力轴承的分类与应用

磁力轴承的分类见表 7-1-167。

无源型轴承不可能在空间坐标三个方向上都稳定，至少在一个方向上要采用有源型。有源型磁力轴承的主要特点是具有敏感偏心变化的位置传感器和反馈系统或伺服控制系统，有交流激励型和直流激励型两种。

有源交流激励型磁力轴承的信号反馈方法，通常采用电感-电容电桥电路、电感-电阻电桥电路、差动变压器、求和电阻、相位漂移电路和比较时间滞后效应等。有源交流激励型磁力轴承的控制方式分为脉冲式和时分式两种。两种控制方式都用轴承励磁线圈交替地作为位移传感器和力发生器，不同之处在于：前者是将预定幅值和宽度的恒定脉冲电流馈入线圈，从而产生承载力，脉冲数越多，承载能力越大；后者是改变线圈中直流电流大小，从而产生大小不同的承载力，电流越大，承载能力越大<sup>[15]</sup>。

有源直流激励型磁力轴承应用较多，其控制方法包括磁通控制、位移控制以及无传感器轴承中所采用的电感控制等，控制手段分数字控制和模拟控制两种，控制策略包括 PID 控制、LQG 控制、 $H_\infty$  控制及  $\mu$  综合、时间延迟控制、模糊控制、自适应控制、滑模控制等。整个闭环系统由传感器、控制器、功率放大器、轴承-转子系统构成。

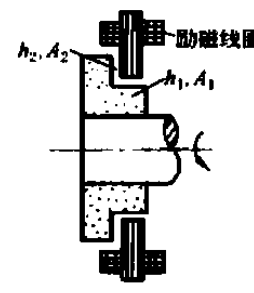
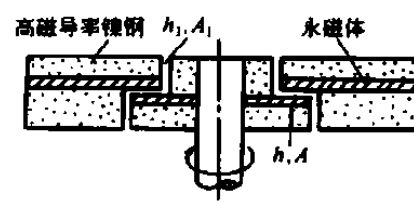
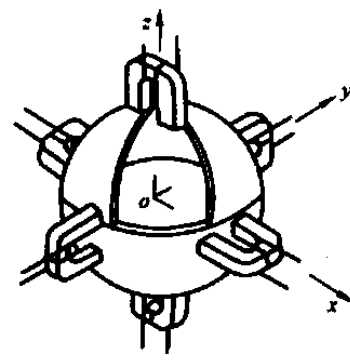
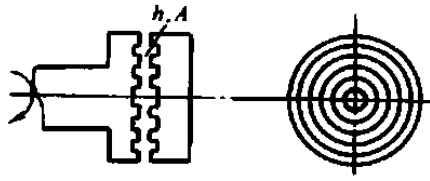
表 7-1-167

磁力轴承的分类

| 名称               | 简图 | 特点  |
|------------------|----|---|
| 无源型磁力轴承          |    | <p>利用调整本身励磁参数的方法,实现轴承的稳定运转,故又称被动稳定型磁力轴承。结构简单,但刚度小,损耗较大</p>  |
| 按控制方式<br>有源型磁力轴承 |    | <p>利用各种电的或机械的传感器、桥式网络电或磁参数的变化、光束或其他方法来传感轴的位置的变化,进行伺服控制,以实现轴承的稳定运转,故又称主动控制型磁力轴承。与无源型比较,刚度大、响应速度快、功耗小,可实现5个自由度的控制,但需要外控回路</p> |
| 有源无源混合型磁力轴承      |    | <p>兼有有源型和无源型磁力轴承的特点</p>   |
| 水磁型磁力轴承          |    | <p>结构简单,无控制系统和调谐电路,功耗小。但刚度小,稳定性差,采用一般的水磁材料有退磁作用,配合不当还会出现反转。大型轴承装配困难</p>   |
| 按磁能来分<br>激励型磁力轴承 |    | <p>利用电磁铁原理,配有控制系统或调谐电路。结构多样,承载能力和刚度大,稳定性好,应用广泛。但体积大,功耗高</p>   |



| 名称                   | 简图 | 特点  |
|----------------------|----|---|
| 按磁能来分<br>激励水磁混合型磁力轴承 |    | 兼有水磁型和激励型磁力轴承的特点, 应用广泛                              |
| 超导体型磁力轴承             |    | 电磁铁激励线圈为超导体线圈(置于液氮中), 可使磁场强度提高十几倍甚至更高, 承载能力极高       |
| 按结构型式<br>径向轴承        |    | 提供径向承载力   |
| 止推轴承                 |    | 只能提供轴向承载力   |
| 组合轴承<br>锥型轴承         |    | 结构紧凑, 可靠性高。能同时提供径向和轴向承载能力。但轴向和径向位移都相当大时会产生轴向和径向耦合干扰 |

| 名称            | 简图  | 特点  |
|---------------|---|---|
| 按结构型式<br>组合轴承 |    | <p>容易加工,可靠性高,轴向和径向耦合干扰比锥型轴承小。磁通垂直于叠片平面,所以工作频率受到限制</p> |
|               |    | <p>结构紧凑,工艺性好,可以利用多种磁性材料组合,以适应使用要求</p>                 |
|               |   | <p>可提供三向承载能力,多用于陀螺仪等仪表</p>                            |
|               |  | <p>当轴径向偏移时,齿出现偏移,边缘磁通产生径向力使轴回复原位</p>                  |

磁力轴承主要应用于精密陀螺仪、加速度计、空间飞行器姿态飞轮、密度计、流量计、同步调相机、精密电流稳定器、振动阻尼器、真空泵、功率表、钟表、超高速离心机、金属提纯设备、超高速磨头、精密机床、水轮发电机、大型电动机、发电机、汽轮机、气体压缩机、抽风机等。

### 8.2.2 磁力轴承的性能计算

永磁型磁力轴承的承载能力和刚度取决于永磁材料的种类,磁极的布置,磁极的面积、形状和厚度,轴承间隙以及软磁钢部分的尺寸。因此要进行理论计算比较困难。最简单的方法是实验相似法,借助几种用实验已测定出承载能力的结构,对相同的材料和结构,只要设计轴承的尺寸和间隙具有和实验轴承同样的比值,则其承载能力与磁铁任一线性尺寸的平方成正比。

任何一种材料和结构的永磁型磁力轴承都有一最大尺寸,在此尺寸上,轴承就不能支承其本身质量。

永磁型径向轴承和止推轴承的承载能力估算公式见表 7-1-168。交流激励型磁力轴承的承载能力和刚度估算公式见表 7-1-169。直流激励型磁力轴承的承载能力和刚度估算公式见表 7-1-170。其他类型磁力轴承的性能计算可参阅参考文献[14]、[15]。

表 7-1-168

永磁型轴承的承载能力计算公式

| 轴承类别   | 止推轴承  | 径向轴承  |
|--------|---|---|
| 结构示意图  |   |   |
| 承载能力公式 | $F = 1/16 \xi \mu_0 \mu_r H_c^2 A \times \left\{ 1 - \frac{h/\delta}{[1 - (h/\delta)^2]^{1/2}} \right\}^{1.35}$   | $F = (1 - \xi) \times 10^{-1} \int_{R_1}^{R_2} \int_{r_1}^{r_2} \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{(M_1 n)(M_2 n) R r (r \cos \alpha - e - R \cos \beta)}{[(r \sin \alpha - R \sin \beta)^2 + (r \cos \alpha - e - R \cos \beta)^2]^{3/2}} \times dR dr d\alpha d\beta$ $\xi = \frac{R_1 + R_2 + r_1 + r_2}{4 \sqrt{(R_1 + R_2 + r_1 + r_2)^2 + (4\beta)^2}}$                        |
| 备注     | <p><math>\xi</math>——结构型式系数; <math>H_c</math>——永磁材料的矫顽力, A/m; <math>\mu_0</math>——真空磁导率, H/m; <math>\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}</math> H/m; <math>\mu_r</math>——相对磁导率; <math>A</math>——轴承面积, <math>m^2</math>; <math>h</math>——轴承间隙, m; <math>\delta</math>——永磁铁厚度, m</p> | <p><math>\xi</math>——轴承宽度系数; <math>M_1, M_2</math>——外内磁环材料的磁化强度, A/m; <math>n</math>——磁环介质表面单位外法线矢量; <math>R_1, R_2</math>——外磁环内外半径, m; <math>r_1, r_2</math>——内磁环内外半径, m; <math>\alpha</math>——内磁环中心 <math>O'</math> 到磁元 <math>p</math> 的矢径与 <math>y</math> 轴的夹角; <math>\beta</math>——外磁环中心 <math>O</math> 到磁元 <math>A</math> 的矢径与 <math>y</math> 轴的夹角; <math>e</math>——偏心距, m</p> |

表 7-1-169

交流激励型磁力轴承承载力与刚度公式

| 轴承类型 | 径向轴承 | 双向止推轴承 |      |
|------|------|--------|------|
|      |      | 串联调谐   | 并联调谐 |
| 示意图  |      |        |      |

| 轴承类型    | 双向止推轴承  |   |
|---------|---|---|
|         | 串联调谐  | 并联调谐  |
| 径向轴承    |   |   |
| 荐用参数    | 品质因数 $Q_0 > 10, Q \approx 1$<br>气隙最大磁通密度 $B_{sm} \leq 0.8B_s, T$ , 气隙最大磁阻 $R_{sm} \approx 25$<br>铁芯最大磁阻 $R_{cm}$<br>$B_s$ 为饱和磁通密度, T; 轴承间隙 $h_0 = (h_1 + h_2)/2 = (0.25 - 0.5) \times 10^{-3} m$<br>励磁频率 $f = 400 \sim 13000 Hz$  |   |
| 承载能力与刚度 | $F = 4K_m Z^2 I^2 \mu_0 \mu_r \alpha DB \frac{Q_0 - 2}{h_0^3} \varepsilon \cos\left(\frac{\pi}{m}\right)$ $K = 4K_m Z^2 I^2 \mu_0 \mu_r \alpha DB \frac{Q_0 - 2}{h_0^3} \varepsilon \cos\left(\frac{\pi}{m}\right)$   | $F = \frac{Z^2 I^2 \mu_0 \mu_r A}{h_0^3 \omega^2 C^2 R^2} \times \frac{\varepsilon(Q^2 - Q_0 Q + 1)}{[Q_0 - (Q_0 - 1)(1 - \varepsilon)]^2 + (1 - \varepsilon)^2}$ $K = \frac{Z^2 I^2 \mu_0 \mu_r A (Q_1 - Q)^2 (Q^2 - Q_0 Q + 1)}{h_0^3 (Q^2 + 1)^2}$ |
| 功耗      | 2.83IU  | 1.41IU  |
| 备注      | $K_m$ ——磁极系数, 不超过 8 级为 1; $Q_0$ ——品质因数, $Q_0 = \frac{\pi^2 \mu_0 \mu_r A \omega}{(R + R_c) h_0}$ ; $Q_1$ ——考虑漏感时线圈品质因数; $Q_c$ ——电容器品质因数; $Q = Q_1 - Q_c$ ; $m$ ——磁极数; $\omega$ ——电源频率, Hz; $R$ ——线圈直流电阻, $\Omega$ ; $C$ ——调谐电容, F; $Z$ ——线圈匝数; $U$ ——电压有效值, V; $I$ ——电流有效值, A; $A$ ——轴承面积, $m^2$ ; $\varepsilon$ ——偏心率; $\mu_0$ ——真空磁导率, H/m, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} H/m$ ; $\mu_r$ ——相对磁导率; $\alpha$ ——极靴包角, rad; $D$ ——轴承直径, m; $B$ ——轴承宽度, m |   |

表 7-1-170

直流激励型磁力轴承的承载能力和刚度估算公式

| 轴承类型 | 径向轴承   | 止推轴承  |
|------|--|---|
| 示意图  |  |   |
| 荐用参数 | 气隙磁通密度 $B_s = 0.05 - 0.37$<br>铁芯磁通密度 $B_c \leq 0.6B_s, T$<br>$h_0 = (0.25 - 0.5) \times 10^{-3} m$ | 气隙最大磁通密度 $B_{sm} \leq 0.8B_s, T$<br>$B_s$ 为饱和磁通密度, T; 轴承间隙<br>$h_0 = (h_1 + h_2)/2 = (0.25 - 0.5) \times 10^{-3} m$ |

续表

| 轴承类型    | 径向轴承   | 止推轴承  |
|---------|--|---|
| 承载能力与刚度 | $F = \frac{\mu_0 A_s N^2}{4} \left[ \left( \frac{l_0 - i}{h_0 - e} \right)^2 - \left( \frac{l_0 + i}{h_0 + e} \right)^2 \right] \cos\left(\frac{\pi}{m}\right)$ $K_s = \mu_0 A_s N^2 \left( \frac{l_0^2}{h_0^3} \right) \cos\left(\frac{\pi}{m}\right)$ $K_{si} = -\mu_0 A_s N^2 \frac{l_0}{h_0^2} \cos\left(\frac{\pi}{m}\right)$ | $F = \frac{\mu_0 A_s N^2}{4} \left[ \left( \frac{l_0 - i}{h_0 - e} \right)^2 - \left( \frac{l_0 + i}{h_0 + e} \right)^2 \right]$ $K_s = \mu_0 A_s N^2 \frac{l_0^2}{h_0^3}$ $K_{si} = -\mu_0 A_s N^2 \frac{l_0}{h_0^2}$ <p>其中 <math>A_s = \pi(R_2^2 - R_1^2) = \pi(R_4^2 - R_3^2)</math></p> |
| 功耗      | $I_0 U$  | $I_0 U$   |
| 备注      | $m$ ——磁极数; $N$ ——线圈匝数; $U$ ——电压有效值, V; $l_0$ ——直流偏磁, A; $A_s$ ——磁路有效截面积, $m^2$ ; $e$ ——位移, m; $\mu_0$ ——真空磁导率, H/m, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m; $h_0$ ——转子处于中间位置时的间隙, m; $K_s$ ——位移刚度系数, $N \cdot m^{-1}$ ; $K_{si}$ ——电流刚度系数, $N \cdot A^{-1}$ ; $i$ ——由于转子位移引起的控制电流, A  |   |

### 8.2.3 磁力轴承的材料

常用磁力轴承材料及其特点见表 7-1-171。磁力轴承常用永磁材料的性能见表 7-1-172。

表 7-1-171

磁力轴承常用材料

| 材料类别 | 永磁材料                                      | 软磁材料   | 超导材料                                   |
|------|---|--|--|
| 名称   | 铁氧体<br>铝镍钴合金<br>稀土钴<br>钕铁硼合金              | 高硅合金<br>硅镍铁合金<br>镍铁合金<br>坡莫合金<br>铁铝合金<br>软磁铁氧体 | 钕铜钨氧系列<br>钇钕铜氧系列<br>铋钆钙铜氧系列<br>铈钕钙铜氧系列 |
| 性能要求 | 磁能积高<br>抗去磁性好<br>温度稳定性好<br>磁性能稳定<br>可加工性好 | 磁导率高<br>铁损耗低<br>磁对形变不敏感<br>力学稳定性好<br>可加工性好     | 临界温度高                                  |

表 7-1-172

永磁材料性能

| 材料名称  | 代号      | 磁性能                 |                                  |  | 密度 $\rho$<br>/g·cm <sup>-3</sup> | 剩磁温度<br>系数/℃ <sup>-1</sup> | 特性   |
|-------|---------|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------|------|
|       |         | 剩余磁感应强度<br>$B_r$ /T | 矫顽力 $H_c$<br>/kA·m <sup>-1</sup> | 磁能积<br>(BH) <sub>max</sub> /kJ·m <sup>-3</sup> |                                  |                            |      |
| 铁氧体   | H10     | ≥0.2                | 127~159                          | 6.4~9.5  | 4.5~4.8                          | 约0.18%                     | 各项同性 |
|       | H35     | 0.38~0.42           | 159~215                          | 26~29  | 4.0~5.2                          | 约0.18%                     | 各项异性 |
| 铝镍钴合金 | AlNiCo5 | 1.14~1.20           | 44.6~46.2                        | 35~39.8  | 7.4                              | —                          | 各项同性 |
|       | AlNiCo8 | 0.75~1.10           | 95.5~107                         | 31.8~71.6                                      | 7.4                              | —                          | 各项异性 |
| 稀土钴   | XH40    | 0.35~0.45           | 199~318                          | 23.9~39.8                                      | 7.8~8.4                          | 约0.04%                     | —    |
|       | XH100   | 0.55~0.80           | 279~557                          | 59.7~99.5                                      | 7.8~8.4                          | 约0.04%                     | —    |
|       | XH150   | 0.75~0.90           | 358~537                          | 99.5~139                                       | 7.8~8.4                          | 约0.04%                     | —    |
|       | XH200   | 0.85~1.00           | 477~716                          | 139~179  | 7.8~8.4                          | 约0.04%                     | —    |
| 钕铁硼合金 | —       | 1.00~1.25           | 577~916                          | 191~287  | —                                | 约0.12%                     | —    |

# 第 2 章 滚动轴承

## 1 滚动轴承的分类和特性

### 1.1 滚动轴承分类 (摘自 GB/T 271—1997)

滚动轴承按其公称外径 ( $D$ , mm) 尺寸大小可分为微型轴承 ( $D \leq 26$ )、小型轴承 ( $28 \leq D \leq 55$ )、中小型轴承 ( $60 \leq D \leq 115$ )、中大型轴承 ( $120 \leq D \leq 190$ )、大型轴承 ( $200 \leq D \leq 430$ )、特大型轴承 ( $D \geq 440$ )；常用轴承结构类型分类见表 7-2-1；综合分类表示如下：

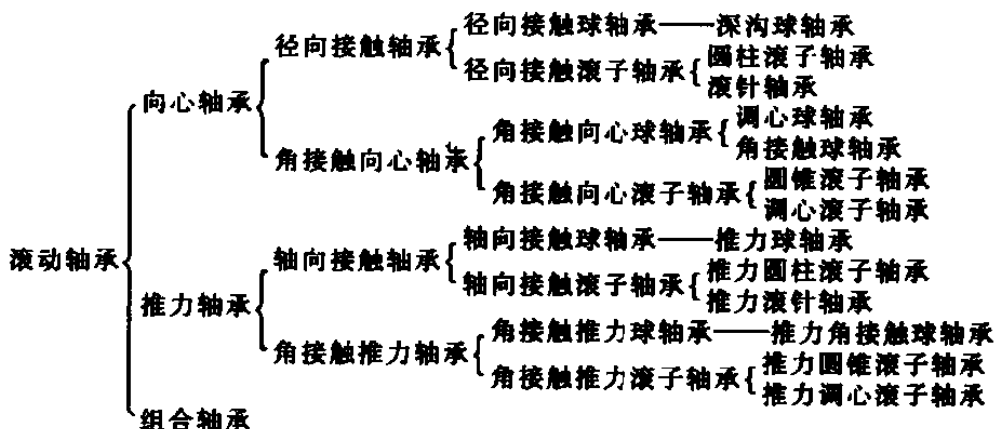


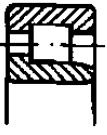





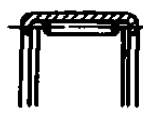
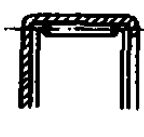

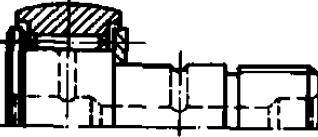



表 7-2-1 常用轴承结构分类

| 轴承结构分类 | 向心轴承         |                     |                      |                     |                       |             |                   |
|--------|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------|-------------------|
|        | 径向接触轴承       |                     |                      |                     |                       |             |                   |
|        | 径向接触球轴承      |                     |                      |                     |                       |             | 径向接触滚子轴承          |
|        | 深沟球轴承        |                     |                      |                     |                       |             | 圆柱滚子轴承            |
| 单列     |              |                     | 双列                   |                     | 单列                    |             |                   |
| 不可分离型  |              |                     |                      |                     |                       |             |                   |
| 无装填槽   |              |                     |                      |                     |                       |             |                   |
| 外球面    |              |                     |                      | 有装填槽                |                       |             |                   |
| —      | 带顶丝          | 带偏心套                | 圆锥孔                  | —                   |                       |             |                   |
| 名称     | (单列向心) 深沟球轴承 | 带顶丝(单列向心)外球面(深沟)球轴承 | 带偏心套(单列向心)外球面(深沟)球轴承 | 圆锥孔(单列向心)外球面(深沟)球轴承 | 有装球缺口有保持架的(单列向心)深沟球轴承 | 双列(向心)深沟球轴承 | (外圈无挡边单列向心)圆柱滚子轴承 |
| 简图     |              |                     |                      |                     |                       |             |                   |
| 类型代号   | 6            | UC                  | UEL                  | UK                  | 6 <sup>0</sup>        | 4           | N                 |

续表

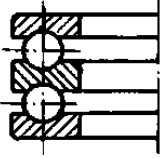
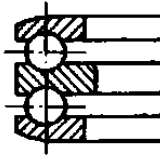
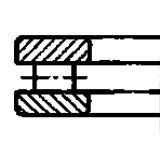
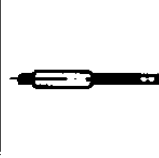
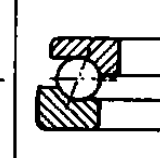
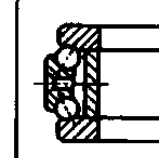
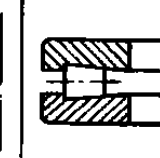
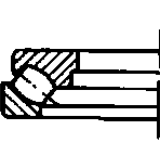


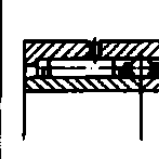


| 轴承结构分类 | 向心轴承  |   |   |   |  |   |   |
|--------|---|---|---|---|--|---|---|
|        | 径向接触轴承  |   |   |   |  |   |   |
|        | 径向接触滚子轴承  |   |   |   |  |   |   |
|        | 圆柱滚子轴承  |   |   |   |  | 滚针轴承  |   |
|        | 单列  |   |   | 双列  |  | 单列  |   |
|        | 可分离型  |   |   |   |  |   |   |
|        | 外圈单挡边   | 外圈双挡边   |   |   | 外圈无挡边  | 外圈双挡边   |   |
|        | 内圈双挡边   | 内圈无挡边   | 内圈单挡边   |   | 内圈双挡边  | 内圈无挡边   |   |
| 不带挡圈   |   | 带平挡圈  |   |   |  |   |   |
| 名称     | 外圈单挡边<br>(单列向心)圆柱滚子轴承   | 内圈无挡边<br>(单列向心)圆柱滚子轴承   | 内圈单挡边<br>(单列向心)圆柱滚子轴承   | 内圈单挡边并带平挡圈的<br>(单列向心)圆柱滚子轴承   | (外圈无挡边)双列(向心)圆柱滚子轴承  | 内圈无挡边双列(向心)圆柱滚子轴承   | (单列向心)滚针轴承  |
| 简图     |    |    |    |    |    |    |  |
| 类型代号   | NF  | NU  | NJ  | NUP   | NN   | NNU   | NA  |
| 轴承结构分类 | 向心轴承  |   |   |   |  |   |   |
|        | 径向接触轴承  |   |   |   |  | 角接触向心轴承   |   |
|        | 径向接触滚子轴承  |   |   |   |  | 角接触向心球轴承  |   |
|        | 滚针轴承  |   |   |   |  | 调心球轴承   |   |
|        | 单列  |   |   |   |  | 双列  |   |
|        | —   |   |   | 不可分离型   |  |   |   |
|        | 无外圈   | 冲压外圈  |   | 滚轮外圈无挡边   |  |   | 外圈球面滚道  |
|        |   | 穿孔型   | 封口型   | 内圈带平挡圈  | 内圈带螺栓轴   |   |   |
| 无内圈    |   |   |   |   |  |   |   |
| 名称     | (单列向心)滚针及保持架组件  | 穿孔型冲压外圈(单列向心)滚针轴承   | 封口型冲压外圈(单列向心)滚针轴承   | 带平挡圈(单列向心)滚轮滚针轴承  | 带螺栓轴(单列向心)滚轮滚针轴承   | (双列向心)调心球轴承   |   |
| 简图     |  |  |  |  |  |  |   |
| 类型代号   | K   | HK  | BK  | NATR  | KR   | I   |   |

|        |                    |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------|
| 轴承结构分类 | 向心轴承               |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
|        | 角接触向心轴承            |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
|        | 角接触向心球轴承           |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
|        | 角接触球轴承             |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
|        | 单列                 |                    |                    |                    |                   |                   | 双列             |       |
|        | 不可分离型              |                    |                    | 可分离型               |                   |                   |                | 不可分离型 |
|        | 锁口在外圈              | 锁口在内圈              | 外圈可分离              | 内圈可分离              | 双半内圈              |                   | 有装填槽           |       |
|        |                    |                    |                    | 四点接触               | 三点接触              |                   |                |       |
| 名称     | (锁口在外圈的单列向心)角接触球轴承 | 锁口在内圈的(单列向心)角接触球轴承 | 外圈可分离的(单列向心)角接触球轴承 | 内圈可分离的(单列向心)角接触球轴承 | (双半内圈单列向心)四点接触球轴承 | (双半内圈单列向心)三点接触球轴承 | 双列(向心)角接触球轴承   |       |
| 简图     |                    |                    |                    |                    |                   |                   |                |       |
| 类型代号   | 7                  | B7                 | S7                 | SN7                | QJ                | QJS               | O <sup>0</sup> |       |

|        |              |                   |                   |              |              |           |              |
|--------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
| 轴承结构分类 | 向心轴承         |                   |                   |              |              | 推力轴承      |              |
|        | 角接触向心轴承      |                   |                   |              |              | 轴向接触轴承    |              |
|        | 角接触向心滚子轴承    |                   |                   |              |              | 轴向接触球轴承   |              |
|        | 圆锥滚子轴承       |                   |                   |              | 调心滚子轴承       | 推力球轴承     |              |
|        | 单列           | 双列                |                   | 四列           | 双列           | 单列        |              |
|        | 可分离型         |                   |                   |              | 不可分离型        | 可分离型      |              |
|        | —            | 双内圈               | 双外圈               | 双内圈          | 外圈球面滚道       | 单向        |              |
|        |              |                   |                   |              | 平底型          | 球面型       |              |
| 名称     | (单列向心)圆锥滚子轴承 | (双内圈)双列(向心)圆锥滚子轴承 | (双外圈)双列(向心)圆锥滚子轴承 | 四列(向心)圆锥滚子轴承 | (双列向心)调心滚子轴承 | (单向)推力球轴承 | 球面型(单向)推力球轴承 |
| 简图     |              |                   |                   |              |              |           |              |
| 类型代号   | 3            | 35                | 37                | 38           | 2            | 5         |              |



续表

| 轴承结构分类 |   | 推力轴承  |   |   |  |   |  |   |   |
|--------|---|---|---|---|--|---|--|---|---|
|        |   | 轴向接触轴承  |   |   |  | 角接触推力轴承   |  |   |   |
|        |   | 轴向接触球轴承   |   | 轴向接触滚子轴承  |  | 角接触推力球轴承  |  | 角接触推力滚子轴承   |   |
|        |   | 推力球轴承   |   | 推力圆柱滚子轴承  | 推力滚针轴承   | 推力角接触球轴承  |  | 推力圆锥滚子轴承  |   |
|        |   | 双列  |   | 单列  |  |   | 双列   | 单列  |   |
|        |   | 可分离型  |   |   | —  | 可分离型  |  |   |   |
|        |   | 双向  |   | 单向  |  |   | 双向   | 单向  |   |
|        |   | 平底型   | 球面型   | 平底型   | 无垫圈  | 平底型   |  |   |   |
|        |   | 名称  | 双向推力球轴承   | 球面型双向推力球轴承  | (单向)推力圆柱滚子轴承   | (单向)推力滚针和保持架组件  | (单向)推力角接触球轴承   | 双向推力角接触球轴承  | (单向)推力圆锥滚子轴承  |
|        |   | 简图  |    |    |     |      |  |  |  |
| 类型代号   | 5   | 5   | 8   | AXK   | 56   | 23  | 9  |   |   |
| 轴承结构分类 |   | 推力轴承  | 组合轴承  |   |  |   |  |   |   |
|        |   | 角接触推力轴承   |   |   |  |   |  |   |   |
|        |   | 角接触推力滚子轴承   |   |   |  |   |  |   |   |
|        |   | 推力调心滚子轴承  |   |   |  |   |  |   |   |
|        |   | 单列  |   |   |  |   |  |   |   |
| 可分离型   |   |   |   |   |  |   |  |   |   |
| 单向     | 单向  |   | 双向  | 单向  | 双向   |   |  |   |   |
| 平底型    | 向心滚针  |   |   |   |  |   |  |   |   |
|        | 推力球   | 角接触推力球  |   | 推力圆柱滚子  |  |   |  |   |   |
| 名称     | (单向)推力调心滚子轴承  | (单列向心)滚针和(单向)推力球组合轴承  | (单列向心)滚针和(单向推力)角接触球组合轴承   | (单列向心)滚针和双向(推力)角接触球组合轴承   | (单列向心)滚针和(单向)推力圆柱滚子组合轴承  | (单列向心)滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承   |  |   |   |
| 简图     |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 类型代号   | 2   | NKX   | NKIA  | NKIB  | NKXR   | ZARN  |  |   |   |

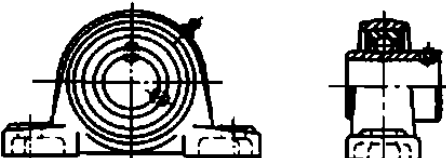

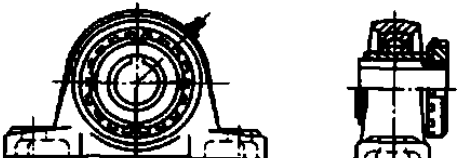
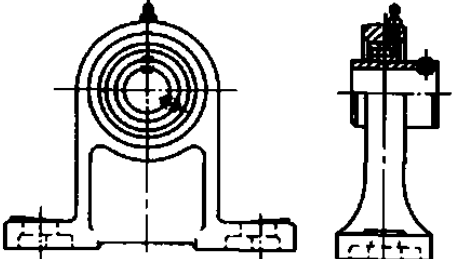
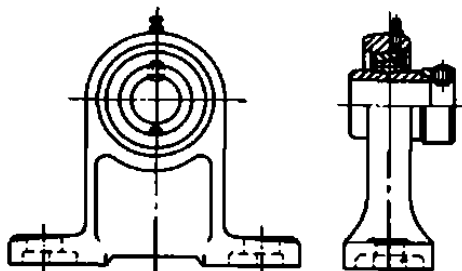
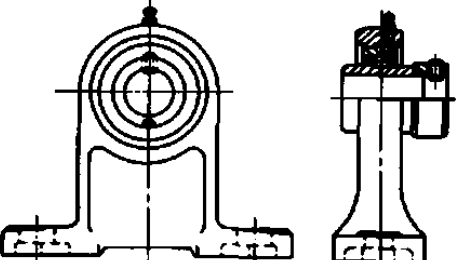
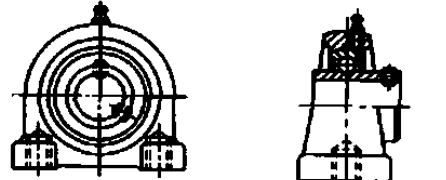
① 类型代号一般在轴承代号中省略，不表示。

注：表中名称栏内括弧中的文字在标准、图纸文件轴承名称叙述中可省略。

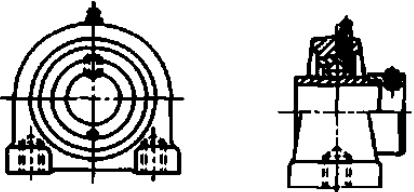
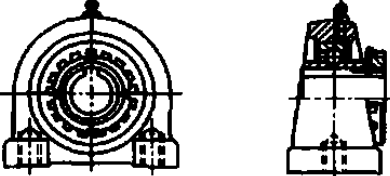
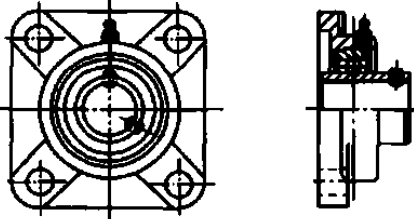
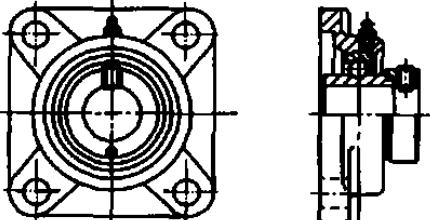
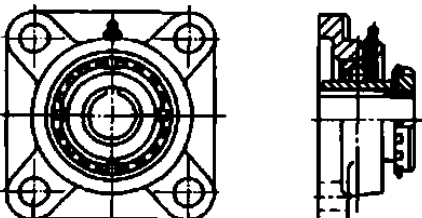
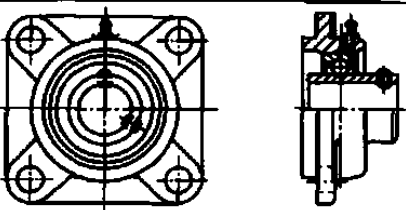
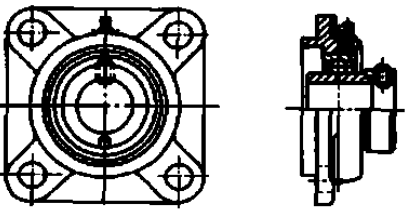
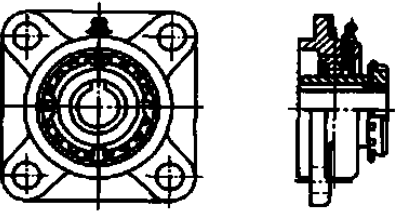
## 1.2 带座外球面球轴承常用结构型式分类 (摘自 JB/T 8513—1996)

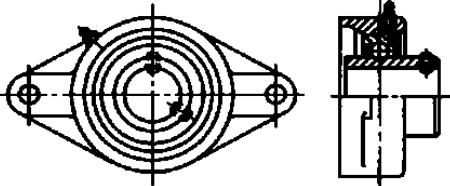
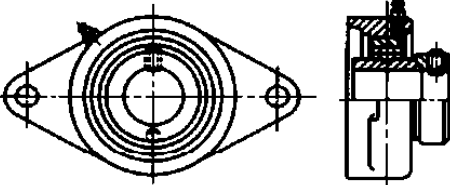
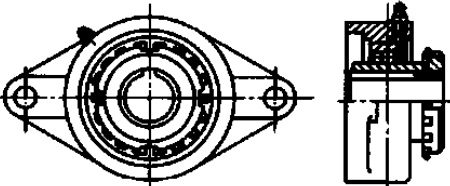
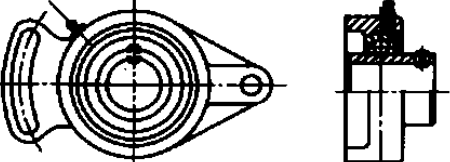
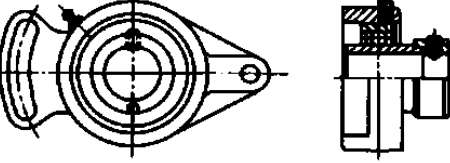
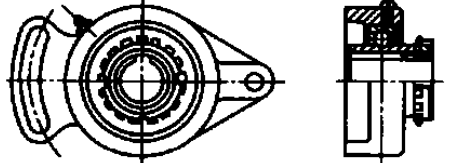
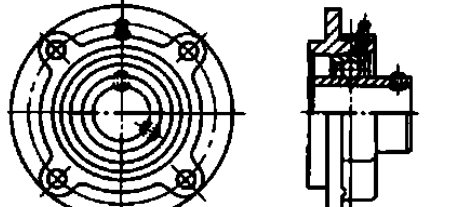
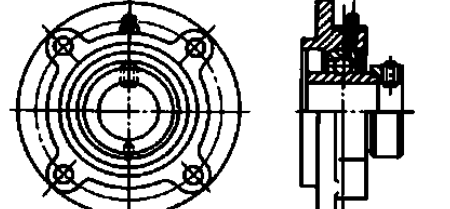
表 7-2-2

常用带座外球面球轴承结构型式

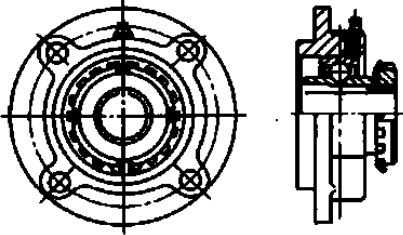
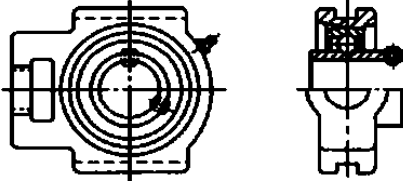
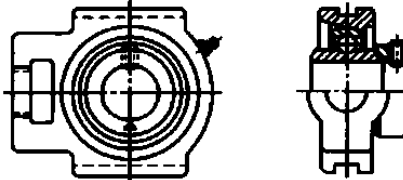
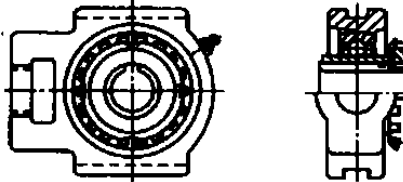
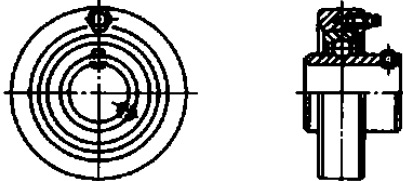
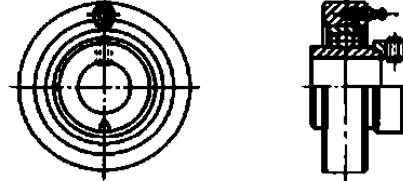
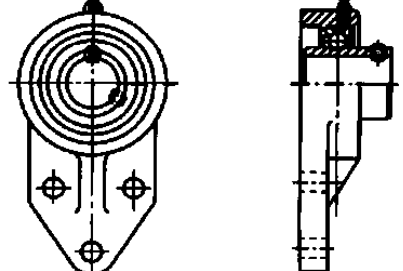
| 简 图   | 结构型式名称           | 结构型式代号     |
|---|------------------|------------|
|    | 带立式座顶丝外球面球轴承     | UCP 型      |
|    | 带立式座偏心套外球面球轴承    | UELP 型     |
|    | 带立式座紧定套外球面球轴承    | UKP + H 型  |
|   | 带高中心立式座顶丝外球面球轴承  | UCPH 型     |
|  | 带高中心立式座偏心套外球面球轴承 | UELPH 型    |
|  | 带高中心立式座紧定套外球面球轴承 | UKPH + H 型 |
|  | 带窄立式座顶丝外球面球轴承    | UCPA 型     |

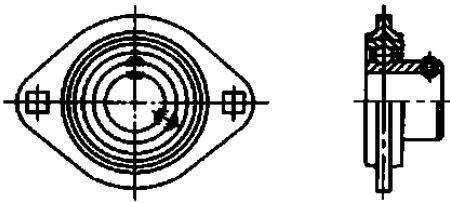
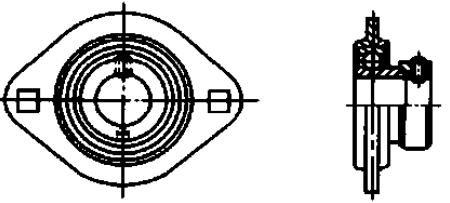
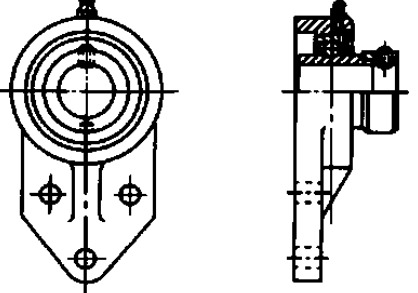
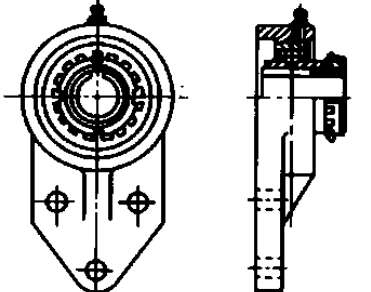
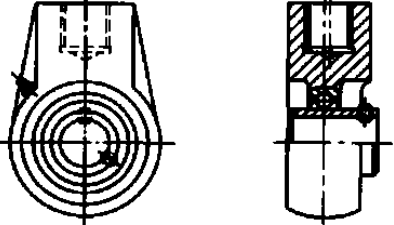
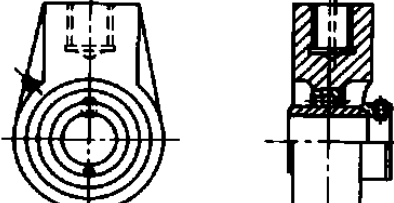
续表

| 简 图   | 结构型式名称          | 结构型式代号     |
|---|-----------------|------------|
|    | 带窄立式座偏心套外球面球轴承  | UELPA 型    |
|    | 带窄立式座紧定套外球面球轴承  | UKPA + H 型 |
|    | 带方形座顶丝外球面球轴承    | UCFU 型     |
|   | 带方形座偏心套外球面球轴承   | UELFU 型    |
|  | 带方形座紧定套外球面球轴承   | UKFU + H 型 |
|  | 带凸台方形座顶丝外球面球轴承  | UCFS 型     |
|  | 带凸台方形座偏心套外球面球轴承 | UELFS 型    |
|  | 带凸台方形座紧定套外球面球轴承 | UKFS + H 型 |

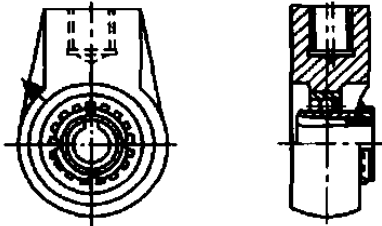
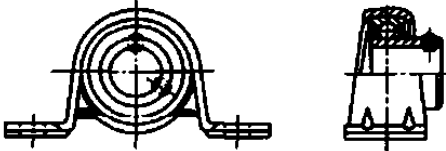

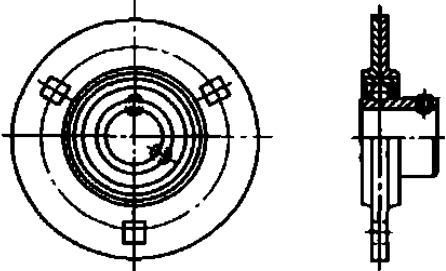
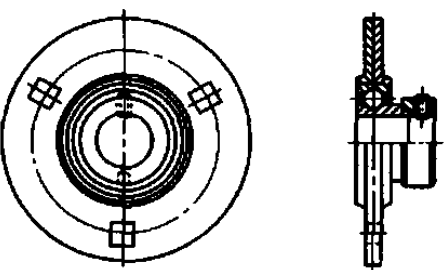
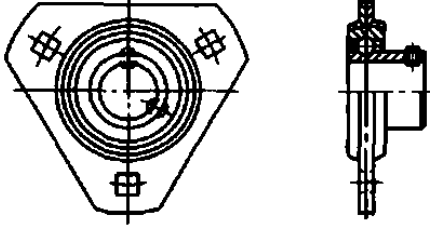
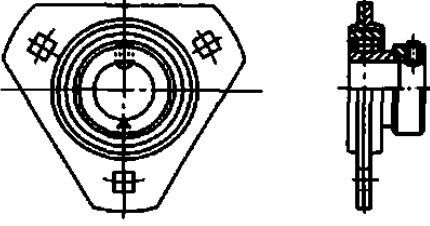
| 简 图   | 结构型式名称          | 结构型式代号      |
|---|-----------------|-------------|
|    | 带菱形座顶丝外球面球轴承    | UCFLU 型     |
|    | 带菱形座偏心套外球面球轴承   | UELFLU 型    |
|    | 带菱形座紧定套外球面球轴承   | UKFLU + H 型 |
|   | 带可调菱形座顶丝外球面球轴承  | UCFA 型      |
|  | 带可调菱形座偏心套外球面球轴承 | UELFA 型     |
|  | 带可调菱形座紧定套外球面球轴承 | UKFA + H 型  |
|  | 带凸台圆形座顶丝外球面球轴承  | UCFC 型      |
|  | 带凸台圆形座偏心套外球面球轴承 | UELFC 型     |

续表

| 简 图   | 结构型式名称          | 结构型式代号     |
|---|-----------------|------------|
|    | 带凸台圆形座固定套外球面球轴承 | UKFC + H 型 |
|    | 带滑块座顶丝外球面球轴承    | UCK 型      |
|    | 带滑块座偏心套外球面球轴承   | UELK 型     |
|  | 带滑块座固定套外球面球轴承   | UKK + H 型  |
|  | 带环形座顶丝外球面球轴承    | UCC 型      |
|  | 带环形座偏心套外球面球轴承   | UELC 型     |
|  | 带悬挂式座顶丝外球面球轴承   | UCFB 型     |

| 简 图   | 结构型式名称              | 结构型式代号     |
|---|---------------------|------------|
|    | 带冲压菱形座一端平头顶丝外球面球轴承  | UBPFLL 型   |
|    | 带冲压菱形座一端平头偏心套外球面球轴承 | UEPFL 型    |
|   | 带悬挂式座偏心套外球面球轴承      | UELFB 型    |
|  | 带悬挂式座紧定套外球面球轴承      | UKFB + H 型 |
|  | 带悬吊式座顶丝外球面球轴承       | UCHA 型     |
|  | 带悬吊式座偏心套外球面球轴承      | UELHA 型    |

续表

| 简 图   | 结构型式名称               | 结构型式代号     |
|---|----------------------|------------|
|    | 带悬吊式座紧定套外球面球轴承       | UKHA + H 型 |
|    | 带冲压立式座一端平头顶丝外球面球轴承   | USPP 型     |
|    | 带冲压立式座一端平头偏心套外球面球轴承  | UEPP 型     |
|   | 带冲压圆形座一端平头顶丝外球面球轴承   | UBPF 型     |
|  | 带冲压圆形座一端平头偏心套外球面球轴承  | UEPF 型     |
|  | 带冲压三角形座一端平头顶丝外球面球轴承  | UBPFT 型    |
|  | 带冲压三角形座一端平头偏心套外球面球轴承 | UEPFT 型    |

### 1.3 滚动轴承特性比较

滚动轴承特性比较

表 7-2-3

| 轴承类型     | 深沟球轴承   |                                    | 角接触球轴承   |  | 调心球轴承  | 圆柱滚子轴承  | 滚针  | 圆锥滚子轴承                   | 调心滚子轴承   | 推力轴承                      |                                |          |                                   |
|----------|---|------------------------------------|--|--|--|---|---|--------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------------------|
|          | 单列  | 双列                                 | 组合   | 球  |  |   |   |                          |  | 圆柱                        | 圆锥                             | 调心滚子     |                                   |
| 载荷方向     | 7、B7、S7、SN7型承受径向和单向轴向载荷；QJ、QJS型承受径向和双向轴向的联合载荷。不宜受纯轴向载荷。 | 双列角接触球轴承承受径向为主和双向轴向的联合载荷。不宜受纯轴向载荷。 | 承受以径向的载荷为主的径向、轴向联合载荷（串联为单向轴向，其他配置可承受双向轴向），也可承受纯轴向载荷。 | 仅能承受径向载荷，内、外圈的带挡边的单列轴承受较小轴向载荷（加带挡边的可承受双向的）。        | 仅能承受径向载荷。  | 主要承受以直径、轴向联合载荷为主的（单列为单向，双列为双向）联合载荷，而大锥角可承受以轴向直径、轴向联合载荷。 | 主要承受径向载荷，也可同时承受少量的双向轴向载荷。                 | 主要承受径向载荷，也可同时承受一定量的轴向载荷。 | 51000型只能承受单向轴向载荷，52000型可承受双向轴向载荷，230000型主要承受单向轴向载荷，也可同时承受一定量的轴向载荷。 | 主要承受径向载荷，也可同时承受少量的双向轴向载荷。 | 51000、81000型圆锥滚子限制轴(外壳)的单向轴向移动 | 承受单向轴向载荷 | 承受轴向载荷为主的径向联合载荷，但径向载荷不得超过轴向载荷的55% |
| 限制轴向位移能力 | 能限制轴(外壳)的单向轴向移动   | 能限制轴(外壳)的单向轴向移动                    | 能限制轴(外壳)的双向轴向移动                                      | NU、N和滚针不能限制轴(外壳)的轴向移动<br>NF、NJ限制轴(外壳)单向(NUP双向)轴向移动 | NU、NJ<br>NF、型1.5~3<br>NUP、N<br>NCL1.6~3.5<br>NN型2.6~5.2<br>NNU | 限制轴(外壳)的双向轴向移动  | 30000型限制轴(外壳)的单向轴向移动，双列和四列可限制轴(外壳)的双向轴向移动 | 52000型能限制轴(外壳)的双向轴向移动    | 限制轴(外壳)的双向轴向移动   | 1.7 2.0<br>~<br>1.9 2.1   |                                |          |                                   |
| 额定动载荷比   | 分离型0.6~0.8<br>7000型1~1.4<br>三点接触<br>四点接触<br>1.4~1.8     | 1.6~2.1                            | 1.6~2.3  | 0.8  | 0.6~0.9  | 0.6~0.9   | 单列1.1~1.5<br>双列2.6~4.3<br>四列4.5~7.4       | 1                        | 1.8~4.0  | 0.7                       | 0.2                            | 1.7~2.2  |                                   |
| 摩擦比      | 1.0   | 1.4                                | 1.4  | 0.8  | 0.8  | 0.8   | 1.3                                       | 0.6                      | 1.3  | 2.0                       | 0.3                            | 1.0      |                                   |
| 转速比      | 1.0   | 0.6                                | 0.8  | 1.0  | 0.7  | 0.7   | 有保持架0.6                                   | 0.6                      | 0.6  | 0.2                       | 0.2                            | 0.6      |                                   |
| 旋转精度     | A   | C                                  | A  | A  | C  | C   | C   | A                        | C  | B                         | A                              | C        |                                   |
| 刚度       | C   | B                                  | B  | A  | C  | C   | A   | A                        | A  | B                         | A                              | A        |                                   |



续表

| 轴承类型   | 深沟球轴承 |      | 角接触球轴承 |    |              | 调心球轴承 | 圆柱滚子轴承      | 滚针 | 圆锥滚子轴承 | 调心滚子轴承 | 推力轴承 |    |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
|--------|-------|------|--------|----|--------------|-------|-------------|----|--------|--------|------|----|----|------|-----|--------------------------|--------|---|---|---|---|
|        | A     | B    | 单列     | 双列 | 组合           |       |             |    |        |        | 球    | 圆柱 | 圆锥 | 调心滚子 |     |                          |        |   |   |   |   |
| 噪声、振动  | A     | B    | C      | C  | B            | C     | A           | C  | C      | C      | C    | C  | C  |      |     |                          |        |   |   |   |   |
|        |       |      |        |    |              |       |             |    |        |        |      |    |    | 0组   | 3'  | 13系列≤1°<br>30,31,22系列    | 球面垫圈 A | X | A |   |   |
|        |       |      |        |    |              |       |             |    |        |        |      |    |    | 3组   | 12' | ≤1.5°                    |        |   |   | X | X |
|        |       |      |        |    |              |       |             |    |        |        |      |    |    | 4组   | 16' | 293系列 ≤2°<br>294系列 ≤2.5° |        |   |   |   |   |
| 游隙     | 0°    | 0°   | X      | X  |              |       |             |    |        |        |      |    |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 允角     | 0°2'  | 0°   |        |    | X            | X     |             |    |        |        |      |    |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 许度     | 0°    | 0°   |        |    |              |       | X           | X  |        |        |      |    |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 差      | 0°    | 0°   |        |    |              |       |             |    | X      | X      |      |    |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 调心性    | C     | C    | C      | C  |              |       |             |    |        |        | A    | A  | A  |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 内外圈分离性 | X     | 分离型√ | X      | X  | X            | X     |             |    |        |        | X    | √  |    |      |     |                          |        |   |   |   |   |
| 固定侧用   | √     | √    | √      | √  | NUP√         | √     | 单列√<br>双列√  | √  |        |        | √    | √  | X  | X    | X   | X                        |        |   |   |   |   |
| 侧用     | √     | X    | √      | √  | N, NU, NNU√  | √     | 单列X<br>双列√  | √  | √      | √      | X    | X  | X  | X    | X   |                          |        |   |   |   |   |
| 使用寿命   | 长     | 长    | 长      | 长  | 很长           | 很长    | 单列很长<br>双列长 | 较长 | 较长     | 较长     | 较短   | 较长 | 较长 | 较长   | 较长  | 较长                       |        |   |   |   |   |
| 价格     | 低     | 低    | 低      | 低  | 较低<br>(双列较高) | 较高    | 较低          | 较低 | 较低     | 高      | 较低   | 较低 | 较高 | 较高   | 高   | 高                        |        |   |   |   |   |

结构简单,使用方便。6000型在安装、密封、配合无特殊要求的地方,均可采用。外圈带止动槽的可简化轴向定位,减小轴向尺寸。带防尘盖的防尘性好,带密封圈的密封性好,两面带防尘盖或密封圈的已装入适量润滑油,工作中在一定时期内不用再加油。UC、UEL内圈较一般轴承宽,供装置密封及固定螺钉或偏心套用,安装、拆卸和使用方便,适用于要求密封较高的长轴,安装或受载荷时弯曲、倾斜较大的轴上,对主机的制造安装精度要求较低

深沟球轴承

单列角接触球轴承接触角愈大,承受轴向载荷的能力愈高,在承受径向载荷时,同时产生轴向力,必须施加反向轴向力,因此一般成对使用。成对双联角接触球轴承由厂家选配组合提供,一般安装后有预过盈,消除了轴承中的游隙,因而提高了承载能力、刚度和旋转精度。QJ型具有双半内圈,在无载荷和纯径向载荷作用时,钢球与套圈呈四点接触,径向载荷容量大;在纯轴向载荷作用下,钢球与套圈呈两点接触,可承受双向轴向载荷,兼有单、双列角接触球轴承的功能

角接触球轴承



|                            |   |
|----------------------------|---|
| <p>调心球<br/>(滚子)<br/>轴承</p> | <p>主要用在载荷作用下弯曲较大的传动轴,以及支承座孔不易保证严格同心的地方。调心滚子轴承的滚子与两套圈滚道为修正线接触,承载能力大,特别适于重载或脉动载荷下工作。10000K、20000K 移动内圈,带紧定套的浮动紧定套可微量调整径向游隙,10000K + H0000 型,20000K + H0000 型安装、拆卸方便</p>   |
| <p>圆柱滚<br/>子轴承</p>         | <p>允许外圈与内圈轴线偏斜度较小(2'~4'),故只能用于刚性较大的轴上,并要求支承座孔很好对中。常用于受外力弯曲较小的固定短轴上,或因发热而使轴伸长<br/>的机件上,此时,于一个支点上安装无挡边的滚子轴承,另一个支点上则应安装能使轴与轴承箱能固定起来的轴承</p>   |
| <p>滚针<br/>轴承</p>           | <p>适用于径向安装尺寸受限制的地方,无保持架的极限转速比有保持架的低,无内、外圈时,作为深道的轴或外壳的表面硬度一般为 58-64HRC,表面粗糙度当对公差要求不高时, <math>R_a \leq 0.32 \mu\text{m}</math>; 当对公差要求较高时, <math>R_a \leq 0.2 \mu\text{m}</math>。对 HK、BK 型,当轴承与外壳孔的配合不比 K6 更紧时,轴径公差一般取 h5。向心滚针和保持架组件一般壳孔尺寸公差用 G6。当轴径 <math>d = 3-80\text{mm}</math> 时,轴径公差为 h5,当 <math>d \geq 80-250\text{mm}</math> 时,取 h6,形位公差不应超过直径公差的 50%。BK 型的一端面封闭,用于轴颈无伸出端的支承中,端面封闭起密封作用</p> |
| <p>圆锥滚<br/>子轴承</p>         | <p>为分离型轴承,其内圈(含圆锥滚子和保持架)和外圈可以分别安装。在安装和使用过程中可以调整轴承的径向和轴向游隙,也可以预过盈安装。单列的在径向载荷作用下,会产生附加轴向力,因此,一般应成对配置(同名端面相对安装)。如单独使用,其外加轴向力应大于附加轴向力。双列的两内圈之间、四列的内、外圈之间均有隔圈,改变其厚度可以调整轴承的游隙。因列性能与双列性能基本相同,可承受更大径向载荷,但极限转速低,主要用于重型机械,如轧钢机等<br/>这类轴承轴向游隙的大小,对轴承能否良好工作影响很大,过小时温升高,过大则轴承易损坏</p>   |
| <p>推力球<br/>(滚子)<br/>轴承</p> | <p>推力球(滚子)轴承在运转中,如外加轴向力小,轴承未被压紧,由于离心力(或离心力矩)作用,钢球(滚子)和滚道之间产生滑移而破坏轴承的正常运转,因此,必须施加足够的轴向力,轴向力小时可以用弹簧使轴承预紧<br/>推力球轴承为分离型轴承,两支承平面必须平行,不允许有任何偏差,轴中心线与外壳支承面应保证垂直,若不能保证,可采用球面垫圈和调心垫圈加以补偿</p>  |

其

他

注 1. 表中其他符号含义:√—适用;X—不适用;A—好;B—尚好;C—不好。  
2. 表中的额定动载荷比、摩擦比、转速比都是以深沟球轴承为基准的比较值。

## 2 轴承代号

### 2.1 滚动轴承代号 (摘自 GB/T 272—1993、JB/T 2974—2004)

表 7-2-4 轴承代号的排列顺序

| 分段   | 前置代号    | 基本代号    |         |         |                     |            | 后置代号(组) |           |                      |          |          |          |          |          |
|------|---------|---------|---------|---------|---------------------|------------|---------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|      |         | 滚动轴承    |         |         | 滚针轴承                |            | 1       | 2         | 3                    | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        |
| 符号意义 | 成套轴承分部件 | 类型代号    | 尺寸系列代号  | 内径代号    | 类型代号                | 配合安装特征尺寸表示 | 内部结构    | 密封与防尘套圈变型 | 保持架及其材料              | 轴承材料     | 公差等级     | 游隙       | 配置       | 其他       |
| 表号   | 表 7-2-5 | 表 7-2-6 | 表 7-2-7 | 表 7-2-8 | 滚针轴承基本代号构成见表 7-2-19 |            | 表 7-2-9 | 表 7-2-15  | 表 7-2-16<br>表 7-2-17 | 表 7-2-11 | 表 7-2-10 | 表 7-2-13 | 表 7-2-12 | 表 7-2-14 |

表 7-2-5 前置代号

| 代 号  | 含 义                                    | 示 例                 |
|------|--|---------------------|
| F    | 凸缘外圈的向心球轴承(仅适用于 $d \leq 10\text{mm}$ ) | F 618/4             |
| L    | 可分离轴承的可分离内圈或外圈                         | LNU 207             |
| R    | 不带可分离内圈或外圈的轴承(滚针轴承仅适用于 NA 型)           | RNU 207<br>RNA 6904 |
| WS   | 推力圆柱滚子轴承轴圈                             | WS 81107            |
| GS   | 推力圆柱滚子轴承座圈                             | GS 81107            |
| KOW- | 无轴圈推力轴承                                | KOW-51108           |
| KIW- | 无座圈推力轴承                                | KIW-51108           |
| LR   | 带可分离的内圈或外圈与滚动体组件轴承                     | —                   |
| K    | 滚子和保持架组件                               | K 81107             |

表 7-2-6 类型代号

| 代 号 | 轴 承 类 型         | 代 号 | 轴 承 类 型                     |
|-----|-----------------|-----|-----------------------------|
| 0   | 双列角接触球轴承        | 6   | 深沟球轴承                       |
| 1   | 调心球轴承           | 7   | 角接触球轴承                      |
| 2   | 调心滚子轴承和推力调心滚子轴承 | 8   | 推力圆柱滚子轴承                    |
| 3   | 圆锥滚子轴承          | N   | 圆柱滚子轴承<br>双列或多列用字母<br>NN 表示 |
| 4   | 双列深沟球轴承         | U   | 外球面球轴承                      |
| 5   | 推力球轴承           | QJ  | 四点接触球轴承                     |

注：在表中代号后或前加字母或数字表示该类轴承中的不同结构。

表 7-2-7

轴承尺寸系列代号

| 直径系列代号 | 向心轴承   |    |    |    |    |    |    |    | 推力轴承   |    |    |    |
|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|
|        | 宽度系列代号 |    |    |    |    |    |    |    | 高度系列代号 |    |    |    |
|        | 8      | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7      | 9  | 1  | 2  |
| 尺寸系列代号 |        |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |    |
| 7      | —      | —  | 17 | —  | 37 | —  | —  | —  | —      | —  | —  | —  |
| 8      | —      | 08 | 18 | 28 | 38 | 48 | 58 | 68 | —      | —  | —  | —  |
| 9      | —      | 09 | 19 | 29 | 39 | 49 | 59 | 69 | —      | —  | —  | —  |
| 0      | —      | 00 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70     | 90 | 10 | —  |
| 1      | —      | 01 | 11 | 21 | 31 | 41 | 51 | 61 | 71     | 91 | 11 | —  |
| 2      | 82     | 02 | 12 | 22 | 32 | 42 | 52 | 62 | 72     | 92 | 12 | 22 |
| 3      | 83     | 03 | 13 | 23 | 33 | —  | —  | —  | 73     | 93 | 13 | 23 |
| 4      | —      | 04 | —  | 24 | —  | —  | —  | —  | 74     | 94 | 14 | 24 |
| 5      | —      | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —      | 95 | —  | —  |

表 7-2-8

内径代号

| 公称内径/mm                 | 内径代号  | 示例   |
|-------------------------|---|--|
| 0.6~10<br>(非整数)         | 用公称内径毫米数直接表示,在其与尺寸系列代号之间用“/”分开                        | 深沟球轴承<br>618/2.5, $d=2.5\text{mm}$                               |
| 1~9<br>(整数)             | 用公称内径毫米数直接表示,对深沟球轴承及角接触球轴承7、8、9直径系列,内径与尺寸系列代号之间用“/”分开 | 深沟球轴承 62 5<br>618/5, $d=5\text{mm}$                              |
| 10~17<br>10,12<br>15,17 | 00,01,<br>02,03                                       | 深沟球轴承<br>62 00, $d=10\text{mm}$                                  |
| 20~480<br>(22,28,32除外)  | 公称内径除以5的商数,商数为个位数,在商数左边加“0”,如08                       | 调心滚子轴承 232 08<br>$d=40\text{mm}$                                 |
| 大于和等于500<br>以及22,28,32  | 用公称内径毫米数直接表示,但在与尺寸系列之间用“/”分开                          | 调心滚子轴承 230/500, $d=500\text{mm}$<br>深沟球轴承 62/22, $d=22\text{mm}$ |

表 7-2-9

内部结构变化代号

| 代号  | 含义  | 示例  |
|---|---|---|
| A、B、C、D、E                                   | a. 表示内部结构改变<br>b. 表示标准设计,其含义随不同类型、结构而异  |   |
|   | A ①无装球缺口的双列角接触或深沟球轴承<br>②滚针轴承外圈带双锁圈 ( $d > 9\text{mm}$ , $F_w > 12\text{mm}$ )<br>③套圈无挡边的深沟球轴承                              | 3205 A<br>—<br>—                                  |
|   | B ①角接触球轴承 公称接触角 $\alpha = 40^\circ$<br>②圆锥滚子轴承 接触角加大  | 7210 B<br>32310 B                                 |
|   | C 调心滚子轴承设计改变,内圈无挡圈,活动中挡圈,冲压保持架,对称型滚子,加强型<br>①角接触球轴承 公称接触角 $\alpha = 15^\circ$<br>②调心滚子轴承 C型                                 | 7005 C<br>23122C                                  |
|   | E 加强型 <sup>①</sup>  | NU 207 E  |
| AC<br>D<br>ZW                               | 角接触球轴承 公称接触角 $\alpha = 25^\circ$<br>剖分式轴承<br>滚针保持架组件 双列   | 7210 AC<br>K 50 × 55 × 20 D<br>K 20 × 25 × 40 ZW  |
| CA<br>CC <sup>②</sup><br>CAB<br>CABC<br>CAC | C型调心滚子轴承,内圈带挡边,活动中挡圈,实体保持架<br>C型调心滚子轴承,滚子引导方式有改进<br>CA型调心滚子轴承,滚子中部穿孔,带柱销式保持架<br>CAB型调心滚子轴承,滚子引导方式有改进<br>CA型调心滚子轴承,滚子引导方式有改进 | 23084 CA/W 33<br>22205 CC<br>—<br>—<br>22252 CACK |

① 加强型,即内部结构设计改进,增大轴承承载能力。

② CC还有第二种解释,见表7-2-12。

注:表中  $d$ ——滚针轴承内径;  $F_w$ ——无内圈滚针轴承滚针总体内径。

表 7-2-10

公差等级代号

| 代号   | 含义           |              | 示例        |
|------|--------------|--------------|-----------|
| /P0  | 公差等级<br>符合标准 | 0级,代号中省略,不表示 | 6203      |
| /P6  |              | 6级           | 6203/P6   |
| /P6x |              | 6x级          | 30210/P6x |
| /P5  |              | 5级           | 6203/P5   |
| /P4  |              | 4级           | 6203/P4   |
| /P2  |              | 规定的:         | 2级        |
| /SP  | 尺寸精度<br>相当于: | 5级,旋转精度相当于4级 | 234420/SP |
| /UP  |              | 4级,旋转精度高于4级  | 234730/UP |

表 7-2-11

轴承零件材料改变的代号

| 代号  | 含义  |  | 示例       |
|-----|---|--|----------|
| /HE | 套圈,滚动体和保持架或仅是套圈和滚动体由:   | 电渣重熔轴承钢(军甲钢)ZGCr-15制造                        | 6204/HE  |
| /HA |   | 真空冶炼轴承钢制造                                    | 6204/HA  |
| /HU |   | 可淬硬不锈钢1Cr18Ni9Ti制造                           | 6004/HU  |
| /HV |   | 可淬硬不锈钢(/HV-9Cr18;/HV1-9Cr18Mo/HV2-GCr18Mo)制造 | 6014/HV  |
| /HN | 套圈、滚动体由耐热钢(/HN-Cr4Mo4V;/HN1-Cr14Mo4;/HN2-Cr15Mo4V;/HN3-W18Cr4V)制造 |  | NU208/HN |
| /HC | 套圈和滚动体或仅是套圈由渗碳钢(/HC-20Cr2Ni4A;/HC1-20Cr2Mn2MoA;/HC2-15Mn)制造       |  | —        |
| /HP | 套圈和滚动体由:  | 钛青铜或其他防磁材料制造                                 | —        |
| /HQ |   | 非金属材料(/HQ-塑料;/HQ1-陶瓷)制造                      | —        |
| /HG | 套圈和滚动体或仅是套圈由其他轴承钢(/HG-5CrMnMo;/HG1-55SiMoVA)制造                    |  | —        |
| /CS | 轴承零件采用碳素结构钢制造   |  | —        |

表 7-2-12

配置代号

| 代号                     | 含义             |                           | 示例                                      |                   |
|------------------------|----------------|---------------------------|---|-------------------|
| 常用配置                   | /DB            | 成对背对背安装                   | 7210C/DB                                |                   |
|                        | /DF            | 成对面对面安装                   | 32208/DF                                |                   |
|                        | /DT            | 成对串联安装                    | 7210C/DT                                |                   |
|                        | /TBT           | 三套配置,两套串联 } 背对背<br>和一套: } | 7210C/TBT                               |                   |
|                        | /TFT           |                           | 面对面                                     | 7210C/TFT         |
|                        | /TT            | 三套配置,串联                   | 7210C/TT                                |                   |
|                        | /QBC           | 四套配置,成对 } 背对背<br>串联的 }    | 7210C/QBC                               |                   |
|                        | /QFC           |                           | 面对面                                     | 7210C/QFC         |
|                        | /QT            | 四套配置,串联                   | 7210C/QT                                |                   |
|                        | /QBT           | 四套配置,三套串联 } 背对背<br>和一套: } | 7210C/QBT                               |                   |
| /QFT                   | 面对面            |                           | 7210C/QFT                               |                   |
| 配置组中<br>轴承数目           | /D             | 两                         | } 套轴承                                   |                   |
|                        | /T             | 三                         |   |                   |
|                        | /Q             | 四                         |   |                   |
|                        | /P             | 五                         |   |                   |
|                        | /S             | 六                         |   |                   |
|                        | 配置组中<br>轴承排列   | B                         |   | 背对背               |
| F                      |                | 面对面                       |   |                   |
| T                      |                | 串联                        |   |                   |
| G                      |                | 万能组配                      |   |                   |
| BT                     |                | 背对背和串联                    |   |                   |
| FT                     |                | 面对面和串联                    |   |                   |
| BC                     |                | 成对串联的背对背                  |   |                   |
| FC                     |                | 成对串联的面对面                  |   |                   |
| 配置时的轴向游隙、<br>预紧及轴向载荷分配 | GA             | 轻预紧                       | } (深沟及角接触 } 用于角接触球 }<br>球轴承) } 轴承,“G”省略 |                   |
|                        | GB             | 中预紧                       |   |                   |
|                        | GC             | 重预紧                       |   |                   |
|                        | G              | 特殊预紧,附加数字直接表示预紧大小         |   |                   |
|                        | CA             | 轴向游隙较小                    |   | } 深沟及角接 }<br>触球轴承 |
|                        | CB             | 轴向游隙较 CA 大                |   |                   |
|                        | CC             | 轴向游隙较 CB 大                |   |                   |
| CG                     | 轴向游隙为零(圆锥滚子轴承) |                           |   |                   |
| R                      | 载荷均匀分配         |                           |   |                   |

表 7-2-13

游隙代号

| 代号  | 含义   | 示例          |
|-----|--|-------------|
| /C1 | 游隙符合标准规定的 1 组  | NN3006K/C1  |
| /C2 | 游隙符合标准规定的 2 组  | 6210/C2     |
| —   | 游隙符合标准规定的 0 组  | 6210        |
| /C3 | 游隙符合标准规定的 3 组  | 6210/C3     |
| /C4 | 游隙符合标准规定的 4 组  | NN3006K/C4  |
| /C5 | 游隙符合标准规定的 5 组  | NNU4920K/C5 |
| /CN | 0 组游隙, /CN 与字母 H、M 或 L 组合, 表示游隙范围减半, 与 P 组合, 表示游隙范围偏移<br>如: /CNH 0 组游隙减半, 位于上半部<br>/CNM 0 组游隙减半, 位于中部<br>/CNL 0 组游隙减半, 位于下半部<br>/CNP 游隙范围位于 0 组的上半部及 3 组的下半部 | —           |
| /C9 | 轴承游隙不同于现标准   | 6205-2RS/C9 |
| /CM | 电机深沟球轴承游隙  |             |

注: 公差等级代号与游隙代号需同时表示时, 可进行简化, 取公差等级代号加上游隙组号 (0 组不表示) 组合表示。

例 /P63 表示轴承公差等级 P6 级, 径向游隙 3 组。

/P52 表示轴承公差等级 P5 级, 径向游隙 2 组。

表 7-2-14

其他特性代号

| 代号   | 含义、示例  | 代号    | 含义、示例                     | 代号   | 含义、示例   |
|------|--|-------|---------------------------|--|---|
| /Z   | Z1 } 轴承的振动加速度或速度级极值组别。附加数字表示极值不同<br>Z2 }<br>Z3 }<br>Z4 } | Z1 组  | /S0                       | 轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达:<br>150℃ 例 N210/S0<br>200℃ NUP212/S1<br>250℃ NU214/S2<br>300℃ NU308/S3<br>350℃ NU214/S4 | /HT 轴承内充特殊高温润滑脂, 当轴承内装脂量和标准值不同时附加字母表示: A—小于标准值 B—多于标准值 C—多于 B(充满)<br>例: NA6909/ISR/HT |
|      |  | Z2 组  | /S1                       |  |   |
|      |  | Z3 组  | /S2                       |  |   |
|      |  | Z4 组  | /S3                       |  |   |
| /V   | V1 } 振动速度级极值符合标准规定的:<br>V2 }<br>V3 }<br>V4 }             | V1 组  | /W20                      | 轴承 { 外圈上有三个 } 润滑油孔<br>{ 内圈上有六个 }   | /LT 轴承内 { 低 } 温润滑脂  |
|      |  | V2 组  | /W26                      |  | /MT 轴承内 { 中 } 温润滑脂  |
|      |  | V3 组  | /W33                      |  | /LHT 轴承内装特殊高、低温润滑脂  |
|      |  | V4 组  | /W33X                     |  |   |
| /ZC  | 轴承噪声极值有规定, 附加数字表示极值不同                                    | /W513 | W26 + W33                 | /Y (Y 和另一字母如 YA、YB 组合用来识别无法用现有后置代号表达的非成系列的改变)  | YA—结构改变(综合表达)<br>YB—技术条件改变(综合表达)<br>注: 凡轴承代号上有 Y 的后置代号, 应查阅图纸或补充技术条件, 以便了解其改变的具体内容    |
|      |  | /W518 | W20 + W26                 |  |   |
| /T   | 对启动力矩有要求的轴承, 后接数字表示启动力矩                                  | /AS   | 外圈 } 有油孔, 附加数字表示油孔数(滚针轴承) | 示例: HK2020/AS1<br>NAO17 × 30 × 13/IS1<br>在 AS、IS 后加“R”分别表示内圈或外圈上有润滑油孔和沟槽<br>示例: NAO15 × 28 × 13/ASR          |   |
| /RT  | 对转动力矩有要求的轴承, 后接数字表示转动力矩                                  | /IS   | 内圈 }                      |  |   |
| /ZP3 | Z3 组 } 轴承的振动加速度峰值限值                                      |       |                           |  |   |
| /ZP4 | Z4 组 }   |       |                           |  |   |
| /VP3 | V3 组 } 轴承的振动速度峰值限值                                       |       |                           |  |   |
| /VP4 | V4 组 }   |       |                           |  |   |

表 7-2-15

密封、防尘与外部形状变化代号

| 代号   | 含 义   | 示 例                       | 代号  | 含 义   | 示 例          |
|------|---|---------------------------|-----|---|--------------|
| K    | 圆锥孔轴承 锥度 1:12(外球面球轴承除外)   | 1210K                     | PP  | 轴承两面带软质橡胶密封圈                                | NATR8PP      |
| K30  | 圆锥孔轴承 锥度 1:30   | 24122K30                  | -2K | 双圆锥孔轴承,锥度为 1:12                             | QF2308-2K    |
| R    | 轴承外圈有止动挡边(凸缘外圈)<br>(不适用于内径小于 10mm 的向心球轴承)                             | 30307R                    | D   | (1)双列角接触球轴承,双内圈<br>(2)双列圆锥滚子轴承,无内隔圈,端面不修磨   | 3307D<br>—   |
| N    | 轴承外圈上有止动槽   | 6210N                     | DC  | 双列角接触球轴承,双外圈                                | 3924-2KDC    |
| NR   | 轴承外圈上有止动槽,并带止动环   | 6210NR                    | D1  | 双列圆锥滚子轴承,无内隔圈,端面修磨                          | —            |
| -RS  | 轴承一面  | (接触式) 6210-RS             | DH  | 有两个座圈的单向推力轴承                                | —            |
| -2RS | 轴承两面  | (接触式) 6210-2RS            | DS  | 有两个轴圈的单向推力轴承                                | —            |
| -LS  | 轴承一面  | (接触式,套圈不开槽) —             | N1  | 轴承外圈有一个定位槽口                                 | —            |
| -2LS | 轴承两面  | (接触式,套圈不开槽) NNF5012-2LSNV | N2  | 轴承外圈有两个或两个以上的定位槽口                           | —            |
| -RZ  | 轴承一面  | (非接触式) 6210-RZ            | N4  | N + N2,定位槽口和止动槽不在同一侧                        | —            |
| -2RZ | 轴承两面  | (非接触式) 6210-2RZ           | N6  | N + N2,定位槽口和止动槽在同一侧                         | —            |
| -Z   | 轴承一面带防尘盖  | 6210-Z                    | P   | 双半外圈的调心滚子轴承                                 | —            |
| -2Z  | 轴承两面带防尘盖  | 6210-2Z                   | PR  | 同 P,两半外圈间有隔圈                                | —            |
| -FS  | 轴承一面带毡圈密封   | 6203-FS                   | S   | (1)轴承外圈表面为球面(球面球轴承和滚针轴承除外)<br>(2)游隙可调(滚针轴承) | —<br>NA4906S |
| -2FS | 轴承两面带毡圈密封   | 6206-2FSWB                | WB  | 宽内圈轴承(双面宽);WB1—单面宽                          | —            |
| -RSZ | 轴承一面  | (接触式) 一面带 6210-RSZ        | WC  | 宽外圈轴承                                       | —            |
| -RZZ | 轴承一面  | (非接触式) 防尘盖 6210-RZZ       | SC  | 带外罩向心轴承                                     | —            |
| -ZN  | 轴承一面  | 另一面外圈 6210-ZN             | X   | 滚轮滚针轴承外圈表面为圆柱面                              | KR30X        |
| -ZNR | 带防尘盖  | 有止动槽 并带止动环 6210-ZNR       | Z   | (1)带防尘罩的滚针组合轴承<br>(2)带外罩的滚针和滴装推力球组合轴承(脂润滑)  | NK25Z        |
| -ZNB | 带防尘盖  | 同一面外圈有止动槽 6210-ZNB        | ZH  | 推力轴承,座圈带防尘罩                                 | —            |
| -2ZN | 轴承两面带防尘盖,外圈有止动槽   | 6210-2ZN                  | ZS  | 推力轴承,轴圈带防尘罩                                 | —            |
| U    | 推力球轴承 带球面垫圈   | 53210U                    |     |   |              |
| -2PS | 滚轮轴承,滚轮两端为多片卡簧式密封   | —                         |     |   |              |
| SK   | 螺栓型滚轮轴承,螺栓轴端部有内六角盲孔(对螺栓型滚轮轴承,滚轮两端为多片卡簧式密封,螺栓轴端部有内六角盲孔,后置代号可简化为 -2PSK) | —                         |     |   |              |

注:密封圈代号与防尘盖代号,可以与止动槽代号进行多种组合。

表 7-2-16

不编制保持架后置代号的轴承

| 轴承类型  | 保持架的结构和材料   | 轴承类型   | 保持架的结构和材料  |
|-------|---|--------|--|
| 深沟球轴承 | (1)当轴承外径 $D \leq 400\text{mm}$ 时,采用钢板(带)或黄铜板(带)冲压保持架<br>(2)当轴承外径 $D > 400\text{mm}$ 时,采用黄铜实体保持架 | 圆柱滚子轴承 | (1)圆柱滚子轴承:轴承外径 $D \leq 400\text{mm}$ 时,采用钢板(带)冲压保持架,外径 $D > 400\text{mm}$ 时,采用钢制实体保持架<br>(2)双列圆柱滚子轴承,采用黄铜实体保持架 |
| 调心球轴承 | (1)当轴承外径 $D \leq 200\text{mm}$ 时,采用钢板(带)冲压保持架<br>(2)当轴承外径 $D > 200\text{mm}$ 时,采用黄铜实体保持架        | 调心滚子轴承 | (1)对称调心滚子轴承(带活动中挡圈),采用钢板(带)冲压保持架<br>(2)其他调心滚子轴承,采用黄铜实体保持架  |

| 轴承类型    | 保持架的结构和材料  | 轴承类型   | 保持架的结构和材料  |
|---------|--|--------|--|
| 滚针轴承    | 采用钢板或硬铝冲压保持架   | 圆锥滚子轴承 | (1) 当轴承外径 $D \leq 650\text{mm}$ 时, 采用钢板冲压保持架<br>(2) 当轴承外径 $D > 650\text{mm}$ 时, 采用钢制实体保持架      |
| 长圆柱滚子轴承 | 采用钢板(带)冲压保持架   |        | 推力球轴承  |
| 角接触球轴承  | (1) 分离型角接触球轴承采用酚醛层压布管实体保持架<br>(2) 双半内圈或双半外圈(三点、四点接触)球轴承采用钢制实体保持架<br>(3) 角接触球轴承及其变型<br>当轴承外径 $D \leq 250\text{mm}$ 时, 接触角 $\alpha = 15^\circ, 25^\circ$ , 采用酚醛层压布管实体保持架; $\alpha = 40^\circ$ , 采用钢板冲压保持架。当轴承外径 $D > 250\text{mm}$ 时, 采用黄铜或硬铝制实体保持架<br>5.4.2 级公差轴承采用酚醛层压布管实体保持架<br>锁口在内圈的角接触球轴承及其变型采用酚醛层压布管实体保持架<br>(4) 双列角接触球轴承, 采用钢板(带)冲压保持架 | 推力滚子轴承 | (1) 推力圆柱滚子轴承, 采用实体保持架<br>(2) 推力调心滚子轴承, 采用实体保持架<br>(3) 推力圆锥滚子轴承, 采用实体保持架<br>(4) 推力滚针轴承, 采用冲压保持架 |

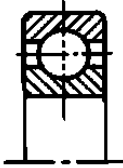

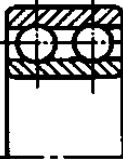
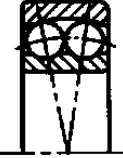
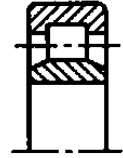
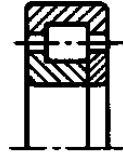
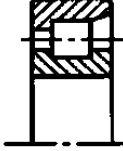
表 7-2-17 保持架结构型式和材料与表 7-2-16 不同时采用的代号

| 代号       | 含 义               | 代号              | 含 义   |
|----------|-------------------|-----------------|---|
| a. 保持架材料 |                   | b. 保持架结构型式及表面处理 |   |
| F        | 钢、球墨铸铁或粉末冶金实体保持架  | H               | 自锁兜孔保持架   |
| Q        | 青铜实体保持架           | W               | 焊接保持架   |
| M        | 黄铜实体保持架           | R               | 铆接保持架(用于大型轴承)   |
| L        | 轻合金实体保持架          | E               | 磷化处理保持架   |
| T        | 酚醛层压布管实体保持架       | D               | 碳氮共渗保持架   |
| TH       | 玻璃纤维增强酚醛树脂保持架(圆型) | D1              | 渗碳保持架   |
| TN       | 工程塑料模注保持架         | D2              | 渗氮保持架   |
| J        | 钢板冲压保持架           | D3              | 低温碳氮共渗保持架   |
| Y        | 铜板冲压保持架           | C               | 有镀层的保持架(CI—镀银)  |
| SZ       | 保持架由弹簧丝或弹簧制造      | A               | 外圈引导  |
| ZA       | 铸铝合金保持架           | B               | 内圈引导  |
|          |                   | P               | 由内圈或外圈引导的拉孔或冲孔的窗形保持架  |
|          |                   | S               | 引导面有润滑油槽<br>注意: 本条的代号只能与“a 保持架材料”结合使用<br>例 MPS—有拉孔或冲孔(窗形保持架)的黄铜实体保持架, 外圈或内圈引导, 引导面有润滑油槽<br>JA—铜板冲压保持架, 外圈引导<br>FE—经磷化处理的钢制实体保持架 |
|          |                   | c. 无保持架         |   |
|          |                   | V               | 满装滚动体(无保持架)<br>例: 6208 V—满装球深沟球轴承   |

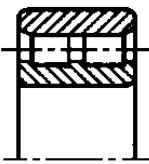
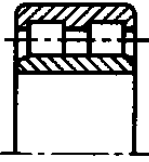
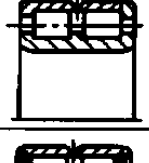
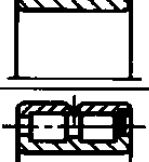
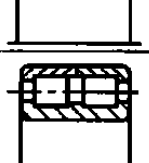
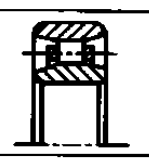
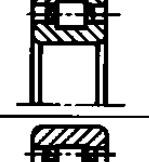
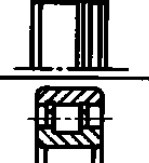
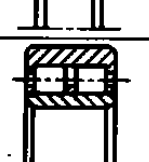
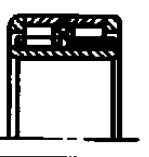



表 7-2-18

滚动轴承基本代号构成与排列

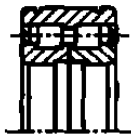
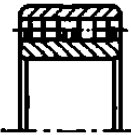
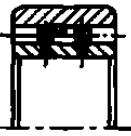

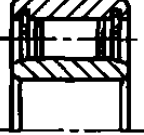
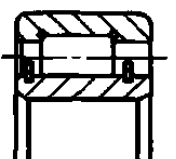
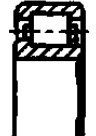
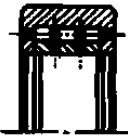
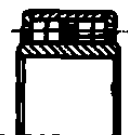
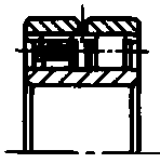
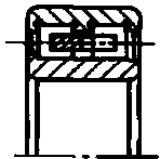
| 轴承类型             | 简图  | 类型代号  | 尺寸系列代号 | 轴承代号     | 标准号      |         |
|------------------|---|---|--------|----------|----------|---------|
| 深沟球轴承            |    | 6   | 17     | 61700    | GB/T 276 |         |
|                  |   | 6   | 37     | 63700    |          |         |
|                  |   | 6   | 18     | 61800    |          |         |
| 6                | 19  | 61900   |        |          |          |         |
| 16               | (0)0  | 16000   |        |          |          |         |
| 6                | (1)0  | 6000  |        |          |          |         |
| 6                | (0)2  | 6200  |        |          |          |         |
| 6                | (0)3  | 6300  |        |          |          |         |
| 6                | (0)4  | 6400  |        |          |          |         |
| 有装球缺口的有保持架深沟球轴承  |    | (6)   | (0)2   | 200      | —        |         |
|                  |   |   | (0)3   | 300      |          |         |
| 双列深沟球轴承          |    | 4   | (2)2   | 4200     | —        |         |
|                  |   | 4   | (2)3   | 4300     |          |         |
| 调心球轴承            |   | 1   | (0)2   | 1200     | GB/T 281 |         |
|                  |   | (1)   | 22     | 2200     |          |         |
|                  |   | 1   | (0)3   | 1300     |          |         |
|                  |   | (1)   | 23     | 2300     |          |         |
| 圆柱滚子轴承           | 外圈无挡边圆柱滚子轴承   | N   | 10     | N 1000   | GB/T 283 |         |
|                  |   | N   | (0)2   | N 200    |          |         |
|                  |   | N   | 22     | N 2200   |          |         |
|                  |   | N   | (0)3   | N 300    |          |         |
|                  |   | N   | 23     | N 2300   |          |         |
|                  |   | N   | (0)4   | N 400    |          |         |
|                  | 内圈无挡边圆柱滚子轴承   | NU  | 10     | NU 1000  |          |         |
|                  |   | NU  | (0)2   | NU 200   |          |         |
|                  |   | NU  | 22     | NU 2200  |          |         |
|                  |   | NU  | (0)3   | NU 300   |          |         |
|                  |   | NU  | 23     | NU 2300  |          |         |
|                  |   | NU  | (0)4   | NU 400   |          |         |
|                  | 内圈单挡边圆柱滚子轴承   |  | NJ     | (0)2     |          | NJ 200  |
|                  |   |   | NJ     | 22       |          | NJ 2200 |
|                  |   |   | NJ     | (0)3     |          | NJ 300  |
|                  |   |   | NJ     | 23       |          | NJ 2300 |
| NJ               |   |   | (0)4   | NJ 400   |          |         |
| 内圈单挡边并带平挡圈圆柱滚子轴承 |  | NUP   | (0)2   | NUP 200  |          |         |
|                  |   | NUP   | 22     | NUP 2200 |          |         |
|                  |   | NUP   | (0)3   | NUP 300  |          |         |
|                  |   | NUP   | 23     | NUP 2300 |          |         |
| 外圈单挡边圆柱滚子轴承      |  | NF  | (0)2   | NF 200   |          |         |
|                  |   | NF  | (0)3   | NF 300   |          |         |
|                  |   | NF  | 23     | NF 2300  |          |         |

续表

| 轴 承 类 型                          | 简 图   | 类型代号 | 尺寸系列代号 | 轴承代号       | 标准号      |
|----------------------------------|---|------|--------|------------|----------|
| 双列圆柱滚子轴承                         |    | NN   | 30     | NN 3000    | GB/T 285 |
| 内圈无挡边双列圆柱滚子轴承                    |    | NNU  | 49     | NNU 4900   |          |
| 外圈有单挡边并带单平挡圈的<br>双列圆柱滚子轴承        |    | NNFP |        | NNFP 0000  | —        |
| 外圈无挡边带双锁圈的无<br>保持架双列圆柱滚子轴承       |    | NNCL |        | NNCL 0000V | —        |
| 外圈有单挡边并带锁圈的<br>双列圆柱滚子轴承          |   | NNFL |        | NNFL 0000  | —        |
| 外圈有挡边、双外圈的无保<br>持架双列圆柱滚子轴承       |  | NNC  |        | NNC 0000V  | —        |
| 无挡边的圆柱滚子轴承                       |  | NB   |        | NB 0000    | —        |
| 外圈有单挡边并带平挡圈<br>的圆柱滚子轴承           |  | NFP  |        | NFP 0000   | —        |
| 内圈无挡边但带平挡圈的<br>圆柱滚子轴承            |  | NJP  |        | NJP 0000   | —        |
| 外圈无挡边带双锁圈的无<br>保持架圆柱滚子轴承         |  | NCL  |        | NCL 0000V  | —        |
| 内圈无挡边两面带平挡圈<br>的无保持架双列圆柱滚子<br>轴承 |  | NNUP |        | NNUP 0000V | —        |
| 外圈两面带平挡圈的双列<br>圆柱滚子轴承            |  | NNP  |        | NNP 0000   | —        |

圆柱滚子轴承

续表

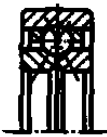
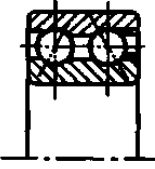

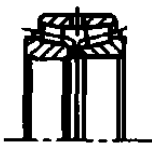

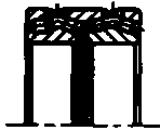

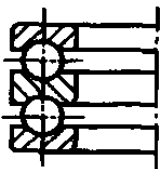
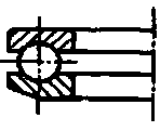
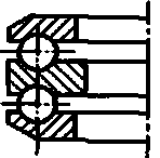
| 轴承类型                                 | 简图  | 类型代号  | 尺寸系列代号 | 轴承代号               | 标准号 |
|--------------------------------------|---|-------|--------|--------------------|-----|
| 外圈有止动槽两面带密封圈的<br>双内圈无保持架双列圆柱<br>滚子轴承 |    | NNF   |        | NNF 0000-2<br>LSNV | —   |
| 无挡边四列圆柱滚子轴承                          |    | NNQB  |        | NNQB 0000          | —   |
| 无挡边三列圆柱滚子轴承                          |    | NNTB  |        | NNTB 0000          | —   |
| 外圈单挡边带锁圈的无保<br>持架圆柱滚子轴承              |    | NFL   |        | NFL 0000V          | —   |
| 套圈无挡边外圈带双锁圈<br>的无保持架圆柱滚子轴承           |    | NBCL  |        | NBCL 0000V         | —   |
| 内圈无挡边但带双锁圈的<br>无保持架圆柱滚子轴承            |  | NUCL  |        | NUCL 0000V         | —   |
| 内圈单挡边、大端面凸出外<br>圈的圆柱滚子轴承             |  | NJG   |        | NJG 0000           | —   |
| 内圈无挡边两面带平挡圈<br>的无保持架三列圆柱滚子<br>轴承     |  | NNTUP |        | NNTUP 0000V        | —   |
| 外圈带平挡圈的四列圆柱<br>滚子轴承                  |  | NNQP  |        | NNQP 0000          | —   |
| 无挡边双列圆柱滚子轴承                          |  | NNB   |        | NNB 0000           | —   |
| 内圈单挡边的双列圆柱滚<br>子轴承                   |  | NNJ   |        | NNJ 0000           | —   |

圆柱滚子轴承

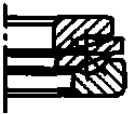
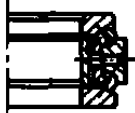
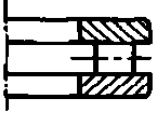


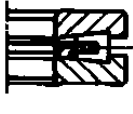

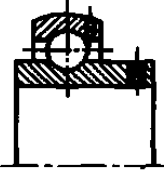
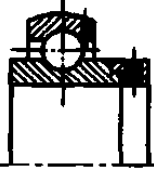
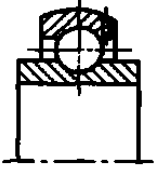


| 轴承类型        | 简图 | 类型代号           | 尺寸系列代号             | 轴承代号                        | 标准号      |
|-------------|----|----------------|--------------------|-----------------------------|----------|
| 调心滚子轴承      |    | 2              | 13                 | 21300                       | GB/T 288 |
|             |    | 2              | 22                 | 22200                       |          |
|             |    | 2              | 23                 | 22300                       |          |
|             |    | 2              | 30                 | 23000                       |          |
|             |    | 2              | 31                 | 23100                       |          |
|             |    | 2              | 32                 | 23200                       |          |
|             |    | 2              | 40                 | 24000                       |          |
|             |    | 2              | 41                 | 24100                       |          |
| 单列调心滚子轴承    |    | 2              | 02                 | 20200                       | —        |
|             |    | 2              | 03                 | 20300                       |          |
|             |    | 2              | 04                 | 20400                       |          |
| 角接触球轴承      |    | 7              | 19                 | 71900                       | GB/T 292 |
|             |    | 7              | (1)0               | 7000                        |          |
|             |    | 7              | (0)2               | 7200                        |          |
|             |    | 7              | (0)3               | 7300                        |          |
|             |    | 7              | (0)4               | 7400                        |          |
| 分离型角接触球轴承   |    | S7             |                    | S 70000                     | GB/T 292 |
| 内圈分离型角接触球轴承 |    | SN7            |                    | SN 70000                    | —        |
| 角接触球轴承      |    | B7             | (1)0               | B 7000                      | GB/T 292 |
|             |    | B7             | (0)2               | B 7200                      |          |
|             |    | B7             | (0)3               | B 7300                      |          |
| 双半外圈四点接触球轴承 |    | QJF            |                    | QJF 0000                    | —        |
| 双半外圈三点接触球轴承 |    | QJT            |                    | QJT 0000                    | —        |
| 四点接触球轴承     |    | QJ<br>QJ<br>QJ | 10<br>(0)2<br>(0)3 | QJ 1000<br>QJ 200<br>QJ 300 | GB/T 294 |

续表

| 轴承类型  | 简图  | 类型代号            | 尺寸系列代号          | 轴承代号         | 标准号      |
|---|---|-----------------|-----------------|--------------|----------|
| 角接触球轴承  |    | QJS             |                 | QJS 0000     | GB/T 294 |
|   |    | (0)<br>(0)      | 32<br>33        | 3200<br>3300 | GB/T 296 |
| 圆锥滚子轴承  |    | 3               | 02              | 30200        | GB/T 297 |
|   |   | 3               | 03              | 30300        |          |
|   |   | 3               | 13              | 31300        |          |
|   |   | 3               | 20              | 32000        |          |
|   |   | 3               | 22              | 32200        |          |
|   |   | 3               | 23              | 32300        |          |
| 3   | 29  | 32900           |                 |              |          |
| 3   | 30  | 33000           |                 |              |          |
| 3   | 31  | 33100           |                 |              |          |
| 3   | 32  | 33200           |                 |              |          |
| 圆锥滚子轴承  |   | 35              |                 | 350000       | GB/T 299 |
|   |  | 37              |                 | 370000       | —        |
|   |  | 38              |                 | 380000       | GB/T 300 |
| 推力球轴承   |  | 5               | 11              | 51100        | GB/T 301 |
|   |   | 5               | 12              | 51200        |          |
|   |   | 5               | 13              | 51300        |          |
|   |   | 5               | 14              | 51400        |          |
|   |  | 5               | 22              | 52200        |          |
|   |   | 5               | 23              | 52300        |          |
|   |   | 5               | 24              | 52400        |          |
|   |  | 5               | 32 <sup>Ⓢ</sup> | 53200        |          |
| 5   |   | 33 <sup>Ⓢ</sup> | 53300           |              |          |
| 5   |   | 34 <sup>Ⓢ</sup> | 53400           |              |          |
|  | 5   | 42 <sup>Ⓢ</sup> | 54200           |              |          |
|   | 5   | 43 <sup>Ⓢ</sup> | 54300           |              |          |
|   | 5   | 44 <sup>Ⓢ</sup> | 54400           |              |          |

续表

| 轴承类型     | 简图  | 类型代号           | 尺寸系列代号  | 轴承代号                       | 标准号                    |
|----------|---|----------------|---|----------------------------|------------------------|
| 推力角接触球轴承 |    | 56<br>76       |   | 560000<br>760000           | JB/T 8717<br>JB/T 8564 |
|          |    | 23<br>23<br>23 | 44 <sup>①</sup><br>47 <sup>②</sup><br>49 <sup>③</sup> | 234400<br>234700<br>234900 | JB/T 6362              |
| 推力圆柱滚子轴承 |    | 8<br>8         | 11<br>12  | 81100<br>81200             | GB/T 4663              |
|          |    | 8<br>8<br>8    | 93<br>74<br>94  | 89300<br>87400<br>89400    | —                      |
|          |    | 8<br>8         | 22<br>23  | 82200<br>82300             | —                      |
| 推力圆锥滚子轴承 |   | 9              |   | 90000                      | —                      |
| 推力调心滚子轴承 |  | 2<br>2<br>2    | 92<br>93<br>94  | 29200<br>29300<br>29400    | GB/T 5859              |
| 外球面球轴承   |  | UC<br>UC       | 2<br>3  | UC 200<br>UC 300           | GB/T 3882              |
|          |  | UEL<br>UEL     | 2<br>3  | UEL 200<br>UEL 300         |                        |
|          |  | UK<br>UK       | 2<br>3  | UK 200<br>UK 300           |                        |

① 尺寸系列实为 12、13、14，表示成 32、33、34。

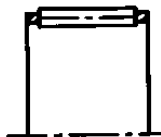


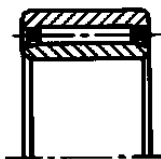
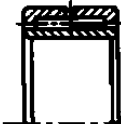
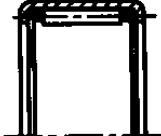
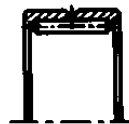
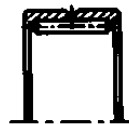



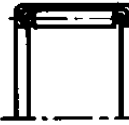

② 尺寸系列实为 22、23、24，表示成 42、43、44。

③ 尺寸系列代号不同于表 7-2-7。

注：表中括号“( )”，表示该数字在代号中省略。

表 7-2-19

滚针轴承基本代号构成及排列

| 轴承类型              | 简图  | 类型代号  | 配合安装特征<br>尺寸表示              | 轴承代号                          | 标准号                           |                                  |              |
|-------------------|---|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 滚针和保持架<br>组件      |    | K   | $F_w \times E_w \times B_w$ | $K F_w \times E_w \times B_w$ | JB/T 7918                     |                                  |              |
|                   |    | AXK   | $D_{c1} D_c^{\text{①}}$     | $AXK D_{c1} D_c$              | GB/T 4605                     |                                  |              |
|                   |    | AXW   | $D_1$                       | $AXW D_1$                     | —                             |                                  |              |
| 滚针轴承              |    | NA  | 用尺寸系列代号、内径代号<br>表示          |                               | NA 4800<br>NA 4900<br>NA 6900 | GB/T 5801                        |              |
|                   |   |   | 尺寸系列代号                      | 内径代号按<br>表 7-2-8 <sup>②</sup> |                               |                                  |              |
|                   | 48  |   |                             |                               |                               |                                  |              |
|                   | 49  |   |                             |                               |                               |                                  |              |
|                   | 满装滚针轴承  |    | NAV                         | 40                            |                               | NAV 4000<br>NAV 4800<br>NAV 4900 | JB/T 3588    |
|                   |   |   |                             | 48                            |                               |                                  |              |
|                   |   |   |                             | 49                            |                               |                                  |              |
|                   | 穿孔型冲压外圈<br>滚针轴承   |   | HK <sup>③</sup>             | $F_w B^{\text{①}}$            |                               | HK $F_w B$                       | GB/T 290     |
|                   |   |   |                             | BK <sup>③</sup>               | $F_w B^{\text{①}}$            |                                  |              |
|                   | 无内圈滚针轴承<br>(轻系列)  |  | NK                          |                               | $F_w / B$                     |                                  | NK $F_w / B$ |
|                   |   |   | NKS<br>NKH                  | $F_w$<br>$F_w$                |                               | NKS $F_w$<br>NKH $F_w$           |              |
|                   | 无内圈滚针轴承<br>(重系列)  |  | NKI                         | $d/B$                         |                               | NKI $d/B$                        | GB/T 5801    |
|                   |   |   |                             | NKIS<br>NKIH                  | $d$<br>$d$                    |                                  |              |
| 滚针轴承(轻系列)         |  | NKI   | $d/B$                       |                               | NKI $d/B$                     | GB/T 5801                        |              |
| 滚针轴承(重系列)         |  | NKIS<br>NKIH  | $d$<br>$d$                  |                               | NKIS $d$<br>NKIH $d$          | —                                |              |
| 外圈无挡边滚针<br>轴承     |  | NAO   | $d \times D \times B$       |                               | NAO $d \times D \times B$     | —                                |              |
| 穿孔型冲压外圈<br>满装滚针轴承 |  | F <sup>④</sup>  | $F_w B^{\text{①}}$          |                               | F- $F_w B$                    | GB/T 290                         |              |
|                   |   |   | MF <sup>④</sup>             | $F_w B^{\text{①}}$            |                               |                                  | MF- $F_w B$  |
| 封口型冲压外圈<br>满装滚针轴承 |  | MF <sup>④</sup>   |                             | $F_w B^{\text{①}}$            |                               | MF- $F_w B$                      |              |

| 轴承类型    | 简图                      | 类型代号  | 配合安装特征<br>尺寸表示    |              | 轴承代号        | 标准号        |
|---------|-------------------------|-------|-------------------|--------------|-------------|------------|
| 滚针轴承    | 穿孔型冲压外圈<br>满装滚针轴承(油脂限位) | FY-④  | $F, B^{\text{①}}$ |              | FY- $F, B$  | —          |
|         | 封口型冲压外圈<br>满装滚针轴承(油脂限位) | MFY-④ | $F, B^{\text{①}}$ |              | MFY- $F, B$ | —          |
| 滚针组合轴承  | 滚针和推力圆柱滚子组合轴承           | NKXR  | $F, d$            |              | NKXR $F, d$ | GB/T 16643 |
|         | 滚针和推力球组合轴承              | NKX   | $F, d$            |              | NKX $F, d$  | JB/T 3122  |
|         | 带外罩的滚针和满装推力球组合轴承(油润滑)   | NX    | $F, d$            |              | NX $F, d$   | —          |
|         | 滚针和角接触球组合轴承(单向)         | NKIA  | 用尺寸系列代号、内径代号表示    |              | NKIA 5900   | JB/T 3123  |
|         | 滚针和角接触球组合轴承(双向)         | NKIB  | 尺寸系列代号 59         | 内径代号按表 7-2-8 | NKIB 5900   |            |
|         | 滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承         | ZARN  | $dD$              |              | ZARN $dD$   | JB/T 6644  |
|         | 带法兰盘的滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承    | ZARF  | $dD$              |              | ZARF $dD$   |            |
|         | 圆柱滚子与双向推力滚针组合轴承         | YRT   | $d$               |              | YRT $d$     | —          |
| 长圆柱滚子轴承 | 长圆柱滚子轴承                 | NAOL  | 用尺寸系列代号、内径代号表示    |              | NAOL 0000   | —          |
|         | 外圈带双挡边的长圆柱滚子轴承          | NAL   | 用尺寸系列代号、内径代号表示    |              | NAL 0000    | —          |



续表

| 轴承类型  | 简图 | 类型代号                                 | 配合安装特征<br>尺寸表示                                     | 轴承代号                  | 标准号         |
|---|----|--------------------------------------|--|-----------------------|-------------|
| 特种滚针轴承<br>调心滚针轴承                            |    | PNA                                  | $d/D$  | PNA $d/D$             | —           |
| 滚针轴承<br>无挡边滚针轴承                             |    | STO                                  | $d$  | STO $d$               | —           |
| 滚针轴承<br>两面带密封圈, 外圈双挡边的滚针轴承                  |    | NA                                   | 用尺寸系列代号、内径代号表示<br>尺寸系列代号 22      内径代号 <sup>④</sup> | NA 2200-2RS           | —           |
| 滚针轴承<br>平挡圈滚针轴承<br>(轻系列)<br>(重系列)           |    | NATR<br>NATR                         | $d$<br>$dD$  | NATR $d$<br>NATR $dD$ | GB/T 6445.1 |
| 滚针轴承<br>平挡圈滚针满装<br>(轻系列)<br>(重系列)           |    | NATV<br>NATV                         | $d$<br>$dD$  | NATV $d$<br>NATV $dD$ |             |
| 滚针轴承<br>带螺栓轴滚针轴承<br>(轻系列)<br>(重系列)          |    | KR <sup>①</sup><br>KR <sup>②</sup>   | $D$<br>$Dd_1$                                      | KR $D$<br>KR $Dd_1$   |             |
| 滚针轴承<br>带螺栓轴滚针满装<br>(轻系列)<br>(重系列)          |    | KRV <sup>③</sup><br>KRV <sup>④</sup> | $D$<br>$Dd_1$                                      | KRV $D$<br>KRV $Dd_1$ | JB/T 7754   |
| 滚针轴承<br>平挡圈滚针满装<br>圆柱滚子轴承<br>(轻系列)<br>(重系列) |    | NUTR<br>NUTR                         | $d$<br>$dD$  | NUTR $d$<br>NUTR $dD$ |             |
| 滚针轴承<br>带螺栓轴滚针满装<br>圆柱滚子轴承                  |    | NUKR <sup>⑤</sup>                    | $D$  | NUKR $D$              |             |

① 尺寸直接用毫米数表示时, 如是个位数, 需在其左边加“0”。如8mm用08表示。

② 内径代号除  $d < 10\text{mm}$  用“/实际毫米数”表示外, 其余按表 7-2-8 的规定。

③ 若 KR、KRV、NUKR 型轴承带偏心套, 则在该类型代号后加 E, 分别变为 KRE、KRVE、NUKRE。

④ 该代号为 1 系列尺寸的轴承代号; 按 2 系列尺寸时, 则在类型代号后加“H”, 如 HKH、BKH、FH-、MFH-。

注: 表中  $d$ —轴承内径;  $D$ —轴承外径;  $B$ —轴承宽度;  $F$ —一无内圈滚针轴承滚针总体内径;  $D_1$ —带冲压中心套的推力滚针和保持架组件中心套外径;  $d_1$ —带螺栓轴滚针轴承滚针轴承螺栓公称直径;  $D_1$ —推力滚针和保持架组件内径;  $D_2$ —推力滚针和保持架组件外径;  $B_1$ —滚针保持架组件宽度。

## 2.2 带附件轴承代号 (摘自 JB/T 2974—2004)

表 7-2-20

带附件轴承代号

| 所带附件名称 | 带附件轴承代号 <sup>①</sup>                 | 示 例              |
|--------|--------------------------------------|------------------|
| 带紧定套   | 轴承代号 + 紧定套代号                         | 22208 K + H 308  |
| 带退卸套   | 轴承代号 + 退卸套代号                         | 22208 K + AH 308 |
| 带内圈    | 适用于无内圈的滚针轴承、滚针组合轴承: 轴承代号 + IR        | NKX 30 + IR      |
| 带斜挡圈   | 适用于圆柱滚子轴承: 轴承代号 + 斜挡圈代号 <sup>②</sup> | NJ 210 + HJ 210  |

① 仅适用于带附件轴承的包装及图样、设计文件、手册的标记, 不适用于轴承标志。

② 可组合简化 NJ... + HJ... = NH... 例如 NH210。

## 2.3 带座外球面球轴承代号 (摘自 JB/T 6640—1993)

表 7-2-21

带座外球面球轴承代号

| 前置代号                             |                                       | 基本代号         |                |               |          |                 |      | 后置代号 |   |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------|---------------|----------|-----------------|------|------|---|
| 前置代号为带座轴承上附加防尘盖时, 在其基本代号前添加的补充代号 |                                       | 结构型式代号       |                |               |          | 尺寸系列代号          |      | 内径代号 | 后置代号为带座轴承在结构型式、尺寸、公差、技术要求等有改变时, 在基本代号后添加的补充代号 |
|                                  |                                       | 外球面球轴承结构型式代号 |                | 外球面球轴承座结构型式代号 |          | 代号              | 系列   |      |   |
| 代号                               | 含 义                                   | 代号           | 含 义            | 代号            | 含 义      |                 |      | 代号   | 含 义   |
| C-                               | 带座轴承两侧(对法兰座只有一侧)为铸造通盖                 | UC           | 带顶丝外球面球轴承      | P             | 铸造立式座    | 2               | 2 系列 | -RZ  | 一面密封结构改变                                      |
| CM-                              | 带座轴承一侧为铸造通盖, 而另一侧(对法兰座只有这一侧)为铸造盲盖     | UEL          | 带偏心套外球面球轴承     | PH            | 铸造高中心立式座 |                 |      | 3    | 3 系列  |
| S-                               | 带座轴承两侧(对法兰座只有一侧)为钢板冲压通盖               | UK           | 有圆锥孔外球面球轴承     | PA            | 铸造窄立式座   | 见<br>表<br>7-2-8 |      |      |   |
| SM-                              | 带座轴承一侧为钢板冲压通盖, 而另一侧(对法兰座只有这一侧)为钢板冲压盲盖 | UB           | 一端平头带顶丝外球面球轴承  | FU            | 铸造方形座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       | UE           | 一端平头带偏心套外球面球轴承 | FS            | 铸造凸台方形座  |                 |      |      |   |
|                                  |                                       | UD           | 两端平头外球面球轴承     | FLU           | 铸造菱形座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | FA            | 铸造可调菱形座  |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | FC            | 铸造凸台圆形座  |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | K             | 铸造滑块座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | C             | 铸造环形座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | FT            | 铸造三角形座   |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | FB            | 铸造悬挂式座   |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | HA            | 铸造量吊式座   |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | PP            | 冲压立式座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | PF            | 冲压圆形座    |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | PFT           | 冲压三角形座   |                 |      |      |   |
|                                  |                                       |              |                | PFL           | 冲压菱形座    |                 |      |      |   |

注: 1. 方形、菱形、圆形、三角形座属法兰座。

2. 其他后置代号同本章 2.1 节。

表 7-2-22

带附件的带座外球面球轴承代号

| 结构型式            | 带座轴承结构型式代号 | 紧定套代号 | 组合代号              |
|-----------------|------------|-------|-------------------|
| 带立式座紧定套外球面球轴承   | UKP        | H 000 | UKP 000 + H 000   |
| 带方形座紧定套外球面球轴承   | UKFU       | H 000 | UKFU 000 + H 000  |
| 带菱形座紧定套外球面球轴承   | UKFLU      | H 000 | UKFLU 000 + H 000 |
| 带凸台圆形座紧定套外球面球轴承 | UKFC       | H 000 | UKFC 000 + H 000  |
| 带滑块座紧定套外球面球轴承   | UKK        | H 000 | UKK 000 + H 000   |

## 3 滚动轴承的选择与计算

### 3.1 基本概念及术语 (摘自 GB/T 6391—2003、GB/T 6930—2002、GB/T 4662—2003)

1) 寿命 单个滚动轴承的寿命系指轴承的一个套圈(或垫圈)或滚动体材料上出现第一个疲劳扩展迹象之前,轴承的一个套圈(或垫圈)相对另一个套圈(或垫圈)旋转的转数。

2) 可靠度(属轴承寿命范畴)系指一组在相同条件下运转、近于相同的滚动轴承期望达到或超过规定寿命的百分率。单个滚动轴承的可靠度为该轴承达到或超过规定寿命的概率。

3) 静载荷 轴承套圈彼此相对转速为零时,作用在轴承上的载荷。

4) 动载荷 当轴承套圈或垫圈相对旋转时(向心或推力轴承)或当滚道元件在滚动方向运动时(直线轴承),作用在轴承上的载荷。

5) 额定寿命 以径向基本额定动载荷或轴向基本额定动载荷为基础的寿命的预测值。

6) 基本额定寿命 对于单个滚动轴承或一组在相同条件下运转、近于相同的滚动轴承,其寿命是与90%的可靠度、当代常用材料和加工质量以及常规运转条件相关的寿命。

7) 径向基本额定动载荷 系指一套滚动轴承理论上所能承受的恒定的径向载荷。在这一载荷作用下轴承的基本额定寿命为一百万转。对于单列角接触轴承,该载荷是指引起轴承套圈相互间产生纯径向位移的载荷的径向分量。

8) 轴向基本额定动载荷 系指一套滚动轴承理论上所能承受的恒定的中心轴向载荷,在该载荷作用下,轴承的基本额定寿命为一百万转。

9) 径向(或轴向)当量动载荷 系指一恒定的径向载荷(或中心轴向载荷),在该载荷作用下,滚动轴承具有与实际载荷条件下相同的寿命。

10) 径向(或轴向)基本额定静载荷 在量大载荷滚动体与滚道接触中心外产生与下列计算接触应力相当的径向静载荷(中心轴向静载荷):4600MPa 调心球轴承;4200MPa 其他类型向心球轴承以及推力球轴承;4000MPa 向心和推力滚子轴承。

注:1 对于单列角接触球轴承,其径向额定静载荷是指使轴承套圈相互间纯径向位移的载荷的径向分量。

2 这些接触应力系指引起滚动体与滚道的总永久变形量约为滚动体直径的0.0001倍时的应力。

11) 径向(或轴向)当量静载荷 系指在最大载荷滚动体与滚道接触中心处产生与实际载荷条件下相同接触应力的径向(或中心轴向)静载荷。

### 3.2 滚动轴承类型选择

选择滚动轴承的类型与多种因素有关,通常根据下列几个主要因素,并可参考表7-2-1、表7-2-3综合考虑。

①允许空间。②载荷大小和方向。例如既有径向又有轴向的联合载荷一般选用角接触球轴承或圆锥滚子轴承,如径向载荷大,轴向载荷小,可选深沟球轴承和内外圈都有挡边的圆柱滚子轴承,如同时还存在轴或壳体变形大以及安装对中性差的情况,可选用调心球轴承、调心滚子轴承;如轴向载荷大,径向载荷小,可选用推力角接触球轴承、推力圆锥滚子轴承,若同时要求调心性能,可选推力调心滚子轴承。③轴承工作转速。④旋转精度。一般机械均可用0级公差轴承。⑤轴承的刚性。一般滚子轴承的刚性大于球轴承,提高轴承的刚性,可通过“预紧”,但必须适当。⑥轴向游动。轴承配置通常是一端固定,一端游动,以适应轴的热胀冷缩,保证轴承游动方式,一是可选用内圈或外圈无挡边的轴承,另一种是在内圈与轴或者外圈与轴承孔之间采用间隙配合。⑦摩擦力矩。需要低摩擦力矩的机械(如仪器),应尽量采用球轴承,还应避免采用接触式密封轴承。⑧安装与拆卸。装卸频繁时,可选用分离型轴承,或选用内圈为圆锥孔的、带紧定套或退卸套的调心滚子轴承、调心球轴承。

### 3.3 按额定动载荷选择轴承

选择轴承一般应根据机械的类型、工作条件、可靠度要求及轴承的工作转速 $n$ ,预先确定一个适当的使用寿命 $L_h$ ,

(用工作小时表示), 再进行额定动载荷和额定静载荷的计算。各类机械所需轴承的使用寿命推荐值见表 7-2-27。

### 3.3.1 基本额定动载荷计算

对于转速较高的轴承 ( $n > 10r/min$ ), 可按基本额定动载荷计算值选择轴承, 然后校核其额定静载荷 (见 3.4) 是否满足要求。当轴承可靠度为 90%、轴承材料为常规材料 (本篇各轴承尺寸性能表中所列基本额定动载荷均为常规材料, 即普通电炉轴承钢的情况) 并在常规条件运转时, 取 500h 作为额定寿命的基准, 同时考虑温度、振动、冲击等变化, 则轴承基本额定动载荷可按式 (7-2-1) 进行简化计算。

$$C = \frac{f_h f_n f_m f_d}{f_T} P < C_r (\text{或 } C_s) \quad (7-2-1)$$

式中  $C$ ——基本额定动载荷计算值, N;

$P$ ——当量动载荷, 按式 (7-2-2) 计算, N;

$f_h$ ——寿命因数, 按表 7-2-23 选取;

$f_n$ ——速度因数, 按表 7-2-24 选取;

$f_m$ ——力矩载荷因数, 力矩载荷较小时  $f_m = 1.5$ , 力矩载荷较大时  $f_m = 2$ ;

$f_d$ ——冲击载荷因数, 按表 7-2-25 选取;

$f_T$ ——温度因数, 按表 7-2-26 选取;

$C_r$ ——轴承尺寸及性能表中所列径向基本额定动载荷, N;

$C_s$ ——轴承尺寸及性能表中所列轴向基本额定动载荷, N。

表 7-2-23

寿命因数  $f_h$  值

| $L_h/h$ | $f_h$ |       | $L_h/h$ | $f_h$ |       | $L_h/h$ | $f_h$ |       | $L_h/h$ | $f_h$ |       |
|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
|         | 球轴承   | 滚子轴承  |         | 球轴承   | 滚子轴承  |         | 球轴承   | 滚子轴承  |         | 球轴承   | 滚子轴承  |
| 100     | 0.585 | 0.617 | 300     | 0.843 | 0.858 | 700     | 1.119 | 1.105 | 1750    | 1.520 | 1.455 |
| 105     | 0.594 | 0.626 | 310     | 0.853 | 0.866 | 720     | 1.129 | 1.115 | 1800    | 1.535 | 1.470 |
| 110     | 0.604 | 0.635 | 320     | 0.862 | 0.875 | 740     | 1.140 | 1.125 | 1850    | 1.545 | 1.480 |
| 115     | 0.613 | 0.643 | 330     | 0.871 | 0.883 | 760     | 1.150 | 1.135 | 1900    | 1.560 | 1.490 |
| 120     | 0.621 | 0.652 | 340     | 0.879 | 0.891 | 780     | 1.160 | 1.145 | 1950    | 1.575 | 1.505 |
| 125     | 0.630 | 0.660 | 350     | 0.888 | 0.898 | 800     | 1.170 | 1.151 | 2000    | 1.590 | 1.515 |
| 130     | 0.638 | 0.668 | 360     | 0.896 | 0.906 | 820     | 1.179 | 1.160 | 2100    | 1.615 | 1.540 |
| 135     | 0.646 | 0.675 | 370     | 0.905 | 0.914 | 840     | 1.189 | 1.170 | 2200    | 1.640 | 1.560 |
| 140     | 0.654 | 0.683 | 380     | 0.913 | 0.921 | 860     | 1.198 | 1.180 | 2300    | 1.665 | 1.580 |
| 145     | 0.662 | 0.690 | 390     | 0.921 | 0.928 | 880     | 1.207 | 1.185 | 2400    | 1.690 | 1.600 |
| 150     | 0.669 | 0.697 | 400     | 0.928 | 0.935 | 900     | 1.216 | 1.190 | 2500    | 1.710 | 1.620 |
| 155     | 0.677 | 0.704 | 410     | 0.936 | 0.942 | 920     | 1.225 | 1.200 | 2600    | 1.730 | 1.640 |
| 160     | 0.684 | 0.710 | 420     | 0.944 | 0.949 | 940     | 1.234 | 1.210 | 2700    | 1.755 | 1.660 |
| 165     | 0.691 | 0.717 | 430     | 0.951 | 0.956 | 960     | 1.243 | 1.215 | 2800    | 1.775 | 1.675 |
| 170     | 0.698 | 0.723 | 440     | 0.958 | 0.962 | 980     | 1.251 | 1.225 | 2900    | 1.795 | 1.695 |
| 175     | 0.705 | 0.730 | 450     | 0.965 | 0.969 | 1000    | 1.260 | 1.230 | 3000    | 1.815 | 1.710 |
| 180     | 0.711 | 0.736 | 460     | 0.973 | 0.975 | 1050    | 1.281 | 1.250 | 3100    | 1.835 | 1.730 |
| 185     | 0.718 | 0.724 | 470     | 0.980 | 0.982 | 1100    | 1.301 | 1.270 | 3200    | 1.855 | 1.745 |
| 190     | 0.724 | 0.748 | 480     | 0.986 | 0.988 | 1150    | 1.320 | 1.285 | 3300    | 1.875 | 1.760 |
| 195     | 0.731 | 0.754 | 490     | 0.993 | 0.994 | 1200    | 1.339 | 1.300 | 3400    | 1.895 | 1.775 |
| 200     | 0.737 | 0.760 | 500     | 1.000 | 1.000 | 1250    | 1.360 | 1.315 | 3500    | 1.910 | 1.795 |
| 210     | 0.749 | 0.771 | 520     | 1.013 | 1.010 | 1300    | 1.375 | 1.330 | 3600    | 1.930 | 1.810 |
| 220     | 0.761 | 0.782 | 540     | 1.026 | 1.025 | 1350    | 1.395 | 1.345 | 3700    | 1.950 | 1.825 |
| 230     | 0.772 | 0.792 | 560     | 1.038 | 1.035 | 1400    | 1.410 | 1.360 | 3800    | 1.965 | 1.840 |
| 240     | 0.783 | 0.802 | 580     | 1.051 | 1.045 | 1450    | 1.425 | 1.375 | 3900    | 1.985 | 1.850 |
| 250     | 0.794 | 0.812 | 600     | 1.063 | 1.055 | 1500    | 1.445 | 1.390 | 4000    | 2.00  | 1.865 |
| 260     | 0.804 | 0.822 | 620     | 1.074 | 1.065 | 1550    | 1.460 | 1.405 | 4100    | 2.02  | 1.880 |
| 270     | 0.814 | 0.831 | 640     | 1.086 | 1.075 | 1600    | 1.475 | 1.420 | 4200    | 2.03  | 1.895 |
| 280     | 0.824 | 0.840 | 660     | 1.097 | 1.085 | 1650    | 1.490 | 1.430 | 4300    | 2.05  | 1.905 |
| 290     | 0.834 | 0.849 | 680     | 1.108 | 1.095 | 1700    | 1.505 | 1.445 | 4400    | 2.07  | 1.920 |

续表

| $L_h/h$ | $f_h$ |       | $L_h/h$ | $f_h$ |      | $L_h/h$ | $f_h$ |      | $L_h/h$ | $f_h$ |      |
|---------|-------|-------|---------|-------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|
|         | 球轴承   | 滚子轴承  |         | 球轴承   | 滚子轴承 |         | 球轴承   | 滚子轴承 |         | 球轴承   | 滚子轴承 |
| 4500    | 2.08  | 1.935 | 9000    | 2.62  | 2.38 | 20000   | 3.42  | 3.02 | 45000   | 4.48  | 3.86 |
| 4600    | 2.10  | 1.945 | 9200    | 2.64  | 2.40 | 21000   | 3.48  | 3.07 | 46000   | 4.51  | 3.88 |
| 4700    | 2.11  | 1.960 | 9400    | 2.66  | 2.41 | 22000   | 3.53  | 3.11 | 47000   | 4.55  | 3.91 |
| 4800    | 2.13  | 1.970 | 9600    | 2.68  | 2.43 | 23000   | 3.58  | 3.15 | 48000   | 4.58  | 3.93 |
| 4900    | 2.14  | 1.985 | 9800    | 2.70  | 2.44 | 24000   | 3.63  | 3.19 | 49000   | 4.61  | 3.96 |
| 5000    | 2.15  | 2.00  | 10000   | 2.71  | 2.46 | 25000   | 3.68  | 3.23 | 50000   | 4.64  | 3.98 |
| 5200    | 2.18  | 2.02  | 10500   | 2.76  | 2.49 | 26000   | 3.73  | 3.27 | 55000   | 4.80  | 4.10 |
| 5400    | 2.21  | 2.04  | 11000   | 2.80  | 2.53 | 27000   | 3.78  | 3.31 | 60000   | 4.94  | 4.20 |
| 5600    | 2.24  | 2.06  | 11500   | 2.85  | 2.56 | 28000   | 3.82  | 3.35 | 65000   | 5.07  | 4.30 |
| 5800    | 2.27  | 2.09  | 12000   | 2.89  | 2.59 | 29000   | 3.87  | 3.38 | 70000   | 5.19  | 4.40 |
| 6000    | 2.29  | 2.11  | 12500   | 2.93  | 2.63 | 30000   | 3.91  | 3.42 | 75000   | 5.30  | 4.50 |
| 6200    | 2.32  | 2.13  | 13000   | 2.96  | 2.66 | 31000   | 3.96  | 3.45 | 80000   | 5.43  | 4.58 |
| 6400    | 2.34  | 2.15  | 13500   | 3.00  | 2.69 | 32000   | 4.00  | 3.48 | 85000   | 5.55  | 4.68 |
| 6600    | 2.37  | 2.17  | 14000   | 3.04  | 2.72 | 33000   | 4.04  | 3.51 | 90000   | 5.65  | 4.75 |
| 6800    | 2.39  | 2.19  | 14500   | 3.07  | 2.75 | 34000   | 4.08  | 3.55 | 100000  | 5.85  | 4.90 |
| 7000    | 2.41  | 2.21  | 15000   | 3.11  | 2.77 | 35000   | 4.12  | 3.58 |         |       |      |
| 7200    | 2.43  | 2.23  | 15500   | 3.14  | 2.80 | 36000   | 4.16  | 3.61 |         |       |      |
| 7400    | 2.46  | 2.24  | 16000   | 3.18  | 2.83 | 37000   | 4.20  | 3.64 |         |       |      |
| 7600    | 2.48  | 2.26  | 16500   | 3.21  | 2.85 | 38000   | 4.24  | 3.67 |         |       |      |
| 7800    | 2.50  | 2.28  | 17000   | 3.24  | 2.88 | 39000   | 4.27  | 3.70 |         |       |      |
| 8000    | 2.52  | 2.30  | 17500   | 3.27  | 2.91 | 40000   | 4.31  | 3.72 |         |       |      |
| 8200    | 2.54  | 2.31  | 18000   | 3.30  | 2.93 | 41000   | 4.35  | 3.75 |         |       |      |
| 8400    | 2.56  | 2.33  | 18500   | 3.33  | 2.95 | 42000   | 4.38  | 3.78 |         |       |      |
| 8600    | 2.58  | 2.35  | 19000   | 3.36  | 2.98 | 43000   | 4.42  | 3.80 |         |       |      |
| 8800    | 2.60  | 2.36  | 19500   | 3.39  | 3.00 | 44000   | 4.45  | 3.83 |         |       |      |

注：表中  $L_h$  为轴承的预期使用寿命（以 h 计），设计时，根据不同设备的要求，先确定一个轴承的预期使用寿命，查出相应的  $f_h$ ，再求出轴承的 C，然后确定轴承的型号。反之，知道轴承的型号可以求出轴承的寿命。

表 7-2-24

速度因数  $f_n$  值

| $n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       |
|-----------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|
|                             | 球轴承   | 滚子轴承  |                             | 球轴承   | 滚子轴承  |                             | 球轴承   | 滚子轴承  |                             | 球轴承   | 滚子轴承  |
| 10                          | 1.494 | 1.435 | 25                          | 1.110 | 1.090 | 40                          | 0.941 | 0.947 | 60                          | 0.822 | 0.838 |
| 11                          | 1.447 | 1.395 | 26                          | 1.086 | 1.077 | 41                          | 0.933 | 0.940 | 62                          | 0.813 | 0.830 |
| 12                          | 1.406 | 1.359 | 27                          | 1.073 | 1.065 | 42                          | 0.926 | 0.933 | 64                          | 0.805 | 0.822 |
| 13                          | 1.369 | 1.326 | 28                          | 1.060 | 1.054 | 43                          | 0.919 | 0.927 | 66                          | 0.797 | 0.815 |
| 14                          | 1.335 | 1.297 | 29                          | 1.048 | 1.043 | 44                          | 0.912 | 0.920 | 68                          | 0.788 | 0.807 |
| 15                          | 1.305 | 1.271 | 30                          | 1.036 | 1.032 | 45                          | 0.905 | 0.914 | 70                          | 0.781 | 0.800 |
| 16                          | 1.277 | 1.246 | 31                          | 1.024 | 1.022 | 46                          | 0.898 | 0.908 | 72                          | 0.774 | 0.794 |
| 17                          | 1.252 | 1.224 | 32                          | 1.014 | 1.012 | 47                          | 0.892 | 0.902 | 74                          | 0.767 | 0.787 |
| 18                          | 1.228 | 1.203 | 33                          | 1.003 | 1.003 | 48                          | 0.886 | 0.896 | 76                          | 0.760 | 0.781 |
| 19                          | 1.206 | 1.184 | 34                          | 0.993 | 0.994 | 49                          | 0.880 | 0.891 | 78                          | 0.753 | 0.775 |
| 20                          | 1.186 | 1.166 | 35                          | 0.984 | 0.985 | 50                          | 0.874 | 0.885 | 80                          | 0.747 | 0.769 |
| 21                          | 1.166 | 1.149 | 36                          | 0.975 | 0.977 | 52                          | 0.862 | 0.875 | 82                          | 0.741 | 0.763 |
| 22                          | 1.149 | 1.133 | 37                          | 0.966 | 0.969 | 54                          | 0.851 | 0.865 | 84                          | 0.735 | 0.758 |
| 23                          | 1.132 | 1.118 | 38                          | 0.957 | 0.961 | 56                          | 0.841 | 0.856 | 86                          | 0.729 | 0.753 |
| 24                          | 1.116 | 1.104 | 39                          | 0.949 | 0.954 | 58                          | 0.831 | 0.847 | 88                          | 0.724 | 0.747 |

| $n/r \cdot$<br>$\text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot$<br>$\text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot$<br>$\text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       | $n/r \cdot$<br>$\text{min}^{-1}$ | $f_n$ |       |
|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
|                                  | 球轴承   | 滚子轴承  |                                  | 球轴承   | 滚子轴承  |                                  | 球轴承   | 滚子轴承  |                                  | 球轴承   | 滚子轴承  |
| 90                               | 0.718 | 0.742 | 450                              | 0.420 | 0.458 | 2000                             | 0.255 | 0.293 | 9000                             | 0.155 | 0.187 |
| 92                               | 0.713 | 0.737 | 460                              | 0.417 | 0.455 | 2100                             | 0.251 | 0.289 | 9200                             | 0.154 | 0.185 |
| 94                               | 0.708 | 0.733 | 470                              | 0.414 | 0.452 | 2200                             | 0.247 | 0.285 | 9400                             | 0.153 | 0.184 |
| 96                               | 0.703 | 0.728 | 480                              | 0.411 | 0.449 | 2300                             | 0.244 | 0.281 | 9600                             | 0.152 | 0.183 |
| 98                               | 0.698 | 0.724 | 490                              | 0.408 | 0.447 | 2400                             | 0.240 | 0.277 | 9800                             | 0.150 | 0.182 |
| 100                              | 0.693 | 0.719 | 500                              | 0.405 | 0.444 | 2500                             | 0.237 | 0.274 | 10000                            | 0.140 | 0.181 |
| 105                              | 0.682 | 0.709 | 520                              | 0.400 | 0.439 | 2600                             | 0.234 | 0.271 | 10500                            | 0.147 | 0.178 |
| 110                              | 0.672 | 0.699 | 540                              | 0.395 | 0.434 | 2700                             | 0.231 | 0.268 | 11000                            | 0.145 | 0.176 |
| 115                              | 0.662 | 0.690 | 560                              | 0.390 | 0.429 | 2800                             | 0.228 | 0.265 | 11500                            | 0.143 | 0.173 |
| 120                              | 0.652 | 0.681 | 580                              | 0.386 | 0.424 | 2900                             | 0.226 | 0.262 | 12000                            | 0.141 | 0.171 |
| 125                              | 0.644 | 0.673 | 600                              | 0.382 | 0.420 | 3000                             | 0.223 | 0.259 | 12500                            | 0.139 | 0.169 |
| 130                              | 0.635 | 0.665 | 620                              | 0.377 | 0.416 | 3100                             | 0.221 | 0.257 | 13000                            | 0.137 | 0.167 |
| 135                              | 0.627 | 0.657 | 640                              | 0.374 | 0.412 | 3200                             | 0.218 | 0.254 | 13500                            | 0.135 | 0.165 |
| 140                              | 0.620 | 0.650 | 660                              | 0.370 | 0.408 | 3300                             | 0.216 | 0.252 | 14000                            | 0.134 | 0.163 |
| 145                              | 0.613 | 0.643 | 680                              | 0.366 | 0.405 | 3400                             | 0.214 | 0.250 | 14500                            | 0.132 | 0.162 |
| 150                              | 0.606 | 0.637 | 700                              | 0.363 | 0.401 | 3500                             | 0.212 | 0.248 | 15000                            | 0.131 | 0.160 |
| 155                              | 0.599 | 0.631 | 720                              | 0.359 | 0.398 | 3600                             | 0.210 | 0.246 | 15500                            | 0.129 | 0.158 |
| 160                              | 0.593 | 0.625 | 740                              | 0.356 | 0.395 | 3700                             | 0.208 | 0.243 | 16000                            | 0.128 | 0.157 |
| 165                              | 0.587 | 0.619 | 760                              | 0.353 | 0.391 | 3800                             | 0.206 | 0.242 | 16500                            | 0.126 | 0.155 |
| 170                              | 0.581 | 0.613 | 780                              | 0.350 | 0.388 | 3900                             | 0.205 | 0.240 | 17000                            | 0.125 | 0.154 |
| 175                              | 0.575 | 0.608 | 800                              | 0.347 | 0.385 | 4000                             | 0.203 | 0.238 | 17500                            | 0.124 | 0.153 |
| 180                              | 0.570 | 0.603 | 820                              | 0.344 | 0.383 | 4100                             | 0.201 | 0.236 | 18000                            | 0.123 | 0.151 |
| 185                              | 0.565 | 0.598 | 840                              | 0.341 | 0.380 | 4200                             | 0.199 | 0.234 | 18500                            | 0.122 | 0.150 |
| 190                              | 0.560 | 0.593 | 860                              | 0.338 | 0.377 | 4300                             | 0.198 | 0.233 | 19000                            | 0.121 | 0.149 |
| 195                              | 0.555 | 0.589 | 880                              | 0.336 | 0.375 | 4400                             | 0.196 | 0.231 | 19500                            | 0.120 | 0.148 |
| 200                              | 0.550 | 0.584 | 900                              | 0.333 | 0.372 | 4500                             | 0.195 | 0.230 | 20000                            | 0.119 | 0.147 |
| 210                              | 0.541 | 0.576 | 920                              | 0.331 | 0.370 | 4600                             | 0.193 | 0.228 | 21000                            | 0.117 | 0.146 |
| 220                              | 0.533 | 0.568 | 940                              | 0.329 | 0.367 | 4700                             | 0.192 | 0.227 | 22000                            | 0.115 | 0.143 |
| 230                              | 0.525 | 0.560 | 960                              | 0.326 | 0.366 | 4800                             | 0.191 | 0.225 | 23000                            | 0.113 | 0.141 |
| 240                              | 0.518 | 0.553 | 980                              | 0.324 | 0.363 | 4900                             | 0.190 | 0.224 | 24000                            | 0.112 | 0.139 |
| 250                              | 0.511 | 0.546 | 1000                             | 0.322 | 0.360 | 5000                             | 0.188 | 0.222 | 25000                            | 0.110 | 0.137 |
| 260                              | 0.504 | 0.540 | 1050                             | 0.317 | 0.355 | 5200                             | 0.186 | 0.220 | 26000                            | 0.109 | 0.136 |
| 270                              | 0.498 | 0.534 | 1100                             | 0.312 | 0.350 | 5400                             | 0.183 | 0.217 | 27000                            | 0.107 | 0.134 |
| 280                              | 0.492 | 0.528 | 1150                             | 0.307 | 0.346 | 5600                             | 0.181 | 0.215 | 28000                            | 0.106 | 0.133 |
| 290                              | 0.486 | 0.523 | 1200                             | 0.303 | 0.341 | 5800                             | 0.179 | 0.213 | 29000                            | 0.105 | 0.131 |
| 300                              | 0.481 | 0.517 | 1250                             | 0.299 | 0.337 | 6000                             | 0.177 | 0.211 | 30000                            | 0.104 | 0.130 |
| 310                              | 0.476 | 0.512 | 1300                             | 0.295 | 0.333 | 6200                             | 0.175 | 0.209 |                                  |       |       |
| 320                              | 0.471 | 0.507 | 1350                             | 0.291 | 0.329 | 6400                             | 0.173 | 0.207 |                                  |       |       |
| 330                              | 0.466 | 0.503 | 1400                             | 0.288 | 0.326 | 6600                             | 0.172 | 0.205 |                                  |       |       |
| 340                              | 0.461 | 0.498 | 1450                             | 0.284 | 0.322 | 6800                             | 0.170 | 0.203 |                                  |       |       |
| 350                              | 0.457 | 0.494 | 1500                             | 0.281 | 0.319 | 7000                             | 0.168 | 0.201 |                                  |       |       |
| 360                              | 0.452 | 0.490 | 1550                             | 0.278 | 0.316 | 7200                             | 0.167 | 0.199 |                                  |       |       |
| 370                              | 0.448 | 0.486 | 1600                             | 0.275 | 0.313 | 7400                             | 0.165 | 0.198 |                                  |       |       |
| 380                              | 0.444 | 0.482 | 1650                             | 0.272 | 0.310 | 7600                             | 0.164 | 0.196 |                                  |       |       |
| 390                              | 0.441 | 0.478 | 1700                             | 0.270 | 0.307 | 7800                             | 0.162 | 0.195 |                                  |       |       |
| 400                              | 0.437 | 0.475 | 1750                             | 0.267 | 0.305 | 8000                             | 0.161 | 0.193 |                                  |       |       |
| 410                              | 0.433 | 0.471 | 1800                             | 0.265 | 0.302 | 8200                             | 0.160 | 0.192 |                                  |       |       |
| 420                              | 0.430 | 0.467 | 1850                             | 0.262 | 0.300 | 8400                             | 0.158 | 0.190 |                                  |       |       |
| 430                              | 0.426 | 0.464 | 1900                             | 0.260 | 0.297 | 8600                             | 0.157 | 0.189 |                                  |       |       |
| 440                              | 0.423 | 0.461 | 1950                             | 0.258 | 0.295 | 8800                             | 0.156 | 0.188 |                                  |       |       |

表 7-2-25

冲击载荷因数  $f_d$ 

| 载荷性质     | $f_d$     | 举 例                |
|----------|-----------|--------------------|
| 无冲击或轻微冲击 | 1.0 ~ 1.2 | 电机、汽轮机、通风机、水泵      |
| 中等冲击     | 1.2 ~ 1.8 | 车辆、机床、起重机、冶金设备、内燃机 |
| 强大冲击     | 1.8 ~ 3.0 | 破碎机、轧钢机、石油钻机、振动筛   |

表 7-2-26

温度因数  $f_T$ 

| 工作温度/°C | <120 | 125  | 150 | 175  | 200  | 225  | 250  | 300 |
|---------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|
| $f_T$   | 1.0  | 0.95 | 0.9 | 0.85 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.6 |

表 7-2-27

各种机械所需轴承使用寿命推荐值

| 使用条件  | 使用寿命/h        | 使用条件  | 使用寿命/h        |
|---|---------------|---|---------------|
| 不经常使用的仪器和设备   | 300 ~ 3000    | 每天 8h 工作, 满载荷使用, 如机床、木材加工机械、工程机械、印刷机械、分离机、离心机               | 20000 ~ 30000 |
| 短期或间断使用的机械, 中断使用不致引起严重后果, 如手动机械、农业机械、装配吊车、自动送料装置    | 3000 ~ 8000   |   |               |
| 间断使用的机械, 中断使用将引起严重后果, 如发电站辅助设备、流水作业的传动装置、带式输送机、车间吊车 | 8000 ~ 12000  | 24h 连续工作的机械, 如压缩机、泵、电机、轧机齿轮装置、纺织机械                          | 40000 ~ 50000 |
| 每天 8h 工作的机械, 但经常不是满载荷使用, 如电机、一般齿轮装置、压碎机、起重机和一般机械    | 10000 ~ 25000 | 24h 连续工作的机械, 中断使用将引起严重后果, 如纤维机械、造纸机械、电站主要设备、给排水设备、矿用泵、矿用通风机 | 约 100000      |

### 3.3.2 当量动载荷 $P$ 的计算

轴承的基本额定动载荷是在假定的运转条件下确定的。其中载荷条件是：向心轴承仅承受纯径向载荷；推力轴承仅承受纯轴向载荷。实际上，轴承在大多数应用场合，常常同时承受径向载荷和轴向载荷，因此，在进行轴承计算时，必须把实际载荷转换为与确定额定动载荷条件相一致的当量动载荷。当量动载荷的一般计算公式为：

$$P = XF_r + YF_a \quad (7-2-2)$$

式中  $P$ ——当量动载荷，N；

$F_r$ ——径向载荷，N；

$F_a$ ——轴向载荷，N；

$X$ ——径向动载荷系数；

$Y$ ——轴向动载荷系数。

各类轴承当量动载荷的计算公式详见本章各类轴承尺寸与性能表。

### 3.3.3 载荷和速度均变动时的平均当量动载荷计算

若轴承在变动载荷和变动转速下工作，在确定轴承寿命时，应用平均当量动载荷和平均转速。平均当量动载荷一般按式 (7-2-3) 计算。

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{N} \int_0^N P^3 dN} \quad (7-2-3)$$

式中  $P_m$ ——平均当量动载荷，N；

$P$ ——当量动载荷（是一函数），N；

$N$ ——载荷变动一个周期内的总转数，r。

对于如图 7-2-1 所示的载荷和转数之间的关系，平均当量动载荷的计算公式为式 (7-2-4)。

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{N_1 P_1^3 + N_2 P_2^3 + N_3 P_3^3 + \dots}{N}} \quad (7-2-4)$$

式中  $P_1, P_2, P_3, \dots$  ——分别为  $N_1, N_2, N_3, \dots$  转数时的当量动载荷,  $N_0$ 。

$N_1 + N_2 + N_3 + \dots = N$  ( $N_1, N_2, N_3, \dots$  分别为转速  $n_1, n_2, n_3, \dots$  与相应运转时间  $t_1, t_2, t_3, \dots$  的乘积)

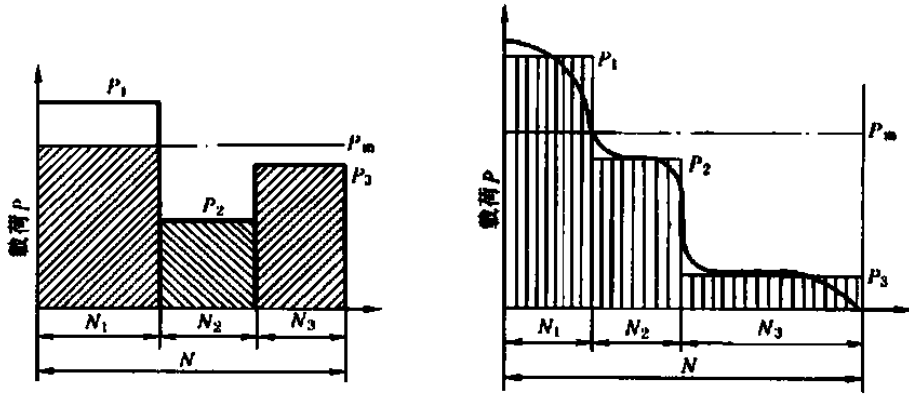


图 7-2-1 载荷与转数之间的关系

轴承的转速保持不变, 载荷仅随时间单调而连续地周期变化, 见表 7-2-28 中所列各图, 其平均当量动载荷可利用表中简化公式近似地求出。

表 7-2-28

| 一般情况                                     | 正弦曲线                 | 正弦曲线上半部              |
|--|----------------------|----------------------|
|  |                      |                      |
| $P_m = \frac{1}{3} (P_{min} + 2P_{max})$ | $P_m = 0.65 P_{max}$ | $P_m = 0.75 P_{max}$ |

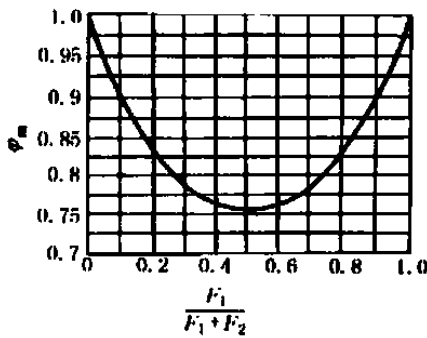
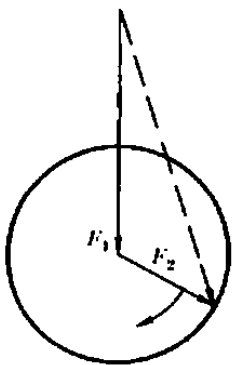


图 7-2-2 因数  $\varphi_m$

若轴承载荷由大小和方向都不变的载荷  $F_1$  (如转子重力等) 以及大小不变的旋转载荷  $F_2$  (如不平衡量引起的离心力等) 组成, 如图 7-2-2 所示, 则其平均载荷可按式 (7-2-5) 计算。

$$F_m = \varphi_m (F_1 + F_2) \quad (7-2-5)$$

式中  $F_m$  ——平均载荷;

$\varphi_m$  ——因数, 可按图 7-2-2 确定。

求出  $F_m$  后, 可根据  $F_1$  和  $F_2$  的合成载荷平面方向, 将  $F_m$  按式 (7-2-2) 再转换成平均当量动载荷  $P_m$ 。

### 3.4 额定静载荷的计算

对低速旋转或缓慢摆动的轴承, 应分别计算额定动载荷 (见本章 3.3 节) 和额定静载荷, 取其中较大者选择轴承。额定静载荷的计算见式 (7-2-6)。

$$C_0 = S_0 P_0 < C_0, \text{ (或 } C_{0n}) \quad (7-2-6)$$

式中  $C_0$  ——基本额定静载荷计算值, N;

$P_0$  ——当量静载荷, N, 计算公式见表 7-2-29;



$S_0$ ——安全因数，静止轴承和缓慢摆动或转速极低的轴承  $S_0$  见表 7-2-30；旋转轴承  $S_0$  见表 7-2-31；  
 推力调心滚子轴承，无论其旋转与否均应取  $S_0 \geq 4$ ；轴承箱刚度较低时  $S_0$  取较高值，反之取较低值；

$C_{0r}$ ——轴承尺寸及性能表中所列径向基本额定静载荷，N；

$C_{0a}$ ——轴承尺寸及性能表中所列轴向基本额定静载荷，N。

表 7-2-29 当量静载荷计算公式

| 轴承类型 |                                | 计算公式    |   | 说明   |
|------|--------------------------------|---------|---|--|
| 向心轴承 | $\alpha = 0$ 的向心滚子轴承           | 径向当量静载荷 | $P_{0r} = F_r$  | $F_r$ ——径向载荷<br>$F_a$ ——轴向载荷<br>$X_0$ ——径向静载荷系数<br>$Y_0$ ——轴向静载荷系数<br>(见轴承尺寸性能表) |
|      | 向心球轴承和 $\alpha \neq 0$ 的向心滚子轴承 |         | $\begin{cases} P_{0r} = X_0 F_r + Y_0 F_a \\ P_{0r} = F_r \text{ 取二式中的较大值} \end{cases}$ |  |
| 推力轴承 | $\alpha = 90^\circ$ 的推力轴承      | 轴向当量静载荷 | $P_{0a} = F_a$  |  |
|      | $\alpha \neq 90^\circ$ 的推力轴承   |         | $P_{0a} = 2.3 F_r \tan \alpha + F_a$  |  |

表 7-2-30 静止轴承安全因数

| 轴承使用场合       | $S_0$      |
|--------------|------------|
| 飞机变距螺旋桨叶片    | $\geq 0.5$ |
| 水坝闸门装置       | $\geq 1$   |
| 吊桥           | $\geq 1.5$ |
| 附加动载荷        |            |
| 较小的大型起重机吊钩   | $\geq 1$   |
| 很大的小型装卸起重机吊钩 | $\geq 1.6$ |

表 7-2-31 旋转轴承安全因数

| 使用要求和载荷性质                | $S_0$ |       |
|--------------------------|-------|-------|
|                          | 球轴承   | 滚子轴承  |
| 对旋转精度及平稳性要求较高,或承受强大的冲击载荷 | 1.5~2 | 2.5~4 |
| 正常使用                     | 0.5~2 | 1~3.5 |
| 对旋转精度及平稳性要求较低,没有冲击和振动    | 0.5~2 | 1~3   |

### 3.5 滚动轴承的极限转速

轴承的极限转速与轴承的类型、尺寸、载荷、润滑、精度、游隙、保持架及冷却条件等因素有关，但最主要的因素是轴承的允许工作温度。列于轴承尺寸与性能表中的各个型号轴承极限转速，分别是在脂润滑和油润滑条件下确定的。它仅适用于：①  $P \leq 0.1C$  的载荷条件；② 润滑冷却条件正常；③ 刚性的轴承座和轴；④ 向心轴承仅承受径向载荷，推力轴承仅承受轴向载荷；⑤ 轴承公差为 0 级。

当轴承在  $P > 0.1C$  载荷条件下运转时，滚动体和滚道接触面的接触应力增大，使轴承温度升高，润滑剂的性能相对恶化。因此，应将性能表中极限转速的数值乘以降低系数  $f_1$ ，见图 7-2-3。

对于承受径向和轴向联合载荷作用的向心轴承，由于承受载荷的滚动体的数量增加，摩擦与发热增大，润滑条件变差，因此，必须根据轴承类型和载荷角大小，将性能表上的极限转速乘以一个降低系数  $f_2$ ，见图 7-2-4。

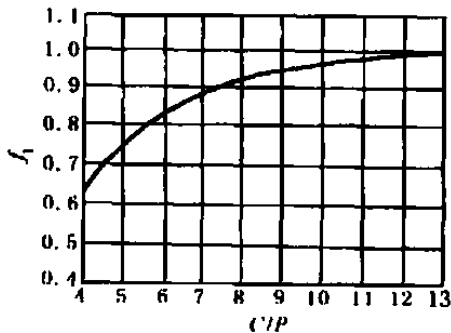


图 7-2-3

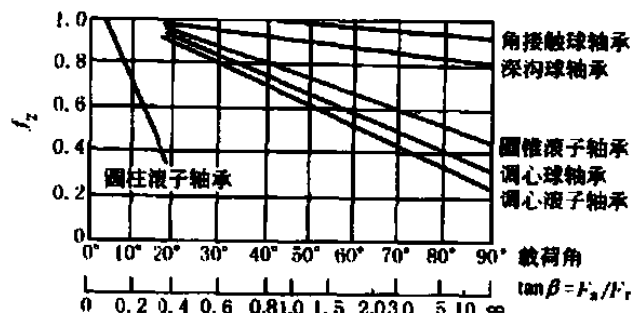


图 7-2-4

当  $P > 0.1C$ ，同时在联合载荷作用下，则应将性能表上的极限转速乘以  $f_1$  和  $f_2$ ，得到许可的极限转速。如果所选轴承的极限转速不能满足使用要求，可采取某些改进措施予以提高，如提高轴承精度，适当增大游

隙, 改用特殊材料和结构的保持架, 采用油雾或喷射润滑, 改善冷却条件等。

### 3.6 滚动轴承的摩擦计算

滚动轴承的摩擦主要有: 滚动体与滚道之间的滚动摩擦和滑动摩擦; 保持架与滚动体及套圈引导面之间的滑动摩擦; 滚子端面与套圈挡边面之间的滑动摩擦; 润滑剂的黏性阻力; 密封装置的滑动摩擦等。其大小取决于轴承的类型、尺寸、载荷、转速、润滑、密封等因素。轴承的摩擦力矩一般可按式 (7-2-7) 计算:

$$M = \mu F d / 2 \quad (7-2-7)$$

式中  $M$  ——轴承摩擦力矩,  $N \cdot mm$ ;

$\mu$  ——轴承摩擦因数;

$F$  ——轴承载荷,  $N$ ,  $F = \sqrt{F_r^2 + F_t^2}$ ;

$d$  ——轴承内径,  $mm$ 。

在  $P \approx 0.1C$ 、 $n \approx 0.5n_1$  ( $n_1$  为极限转速)、润滑充足、运转正常的情况下,  $\mu$  的数值见表 7-2-32。对主要承受径向载荷的向心轴承,  $\mu$  取较小值; 对主要承受轴向载荷的向心轴承,  $\mu$  取较大值; 对推力轴承, 由于作用于滚动体的离心力随转速而变化,  $\mu$  值变化范围较大, 应用时需特别注意。一般来说, 随着轴承载荷增大, 转速提高, 润滑油量增多,  $\mu$  值会相应增大。

表 7-2-32 滚动轴承的摩擦因数  $\mu$

| 轴承类型     | $\mu$           | 轴承类型       | $\mu$           | 轴承类型       | $\mu$           |
|----------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|
| 深沟球轴承    | 0.0015 ~ 0.0022 | 滚针轴承(滚针)   | 0.0025 ~ 0.0040 | 单列圆锥滚子轴承   | 0.0018 ~ 0.0028 |
| 调心球轴承    | 0.0010 ~ 0.0018 | 滚针轴承(有保持架) | 0.0020 ~ 0.0040 | 单向推力球轴承    | 0.0013 ~ 0.0020 |
| 单列圆柱滚子轴承 | 0.0011 ~ 0.0022 | 角接触球轴承     | 0.0018 ~ 0.0025 | 单向推力调心滚子轴承 | 0.0018 ~ 0.0030 |
| 调心滚子轴承   | 0.0018 ~ 0.0025 |            |                 |            |                 |

### 3.7 需要的最小轴向载荷的计算

推力轴承在运转中滚动体受离心力矩作用, 滚动体和滚道之间产生相对滑动, 导致轴、座圈分离, 为保证轴承正常工作, 必须施加一定的轴向载荷预紧。所需的最小轴向载荷可分别按式 (7-2-8) ~ 式 (7-2-11) 计算。

对推力球轴承:

$$F_{amin} \geq A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-8a)$$

推力角接触球轴承

$$\alpha = 45^\circ \quad F_{amin} > 1.9F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-8b)$$

$$\alpha = 60^\circ \quad F_{amin} > 3.3F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-8c)$$

对推力圆柱滚子轴承、推力圆锥滚子轴承:

$$\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-9)$$

对于推力调心滚子轴承:

$$\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > 1.8F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-10)$$

对于推力滚针轴承:

$$\frac{C_{0a}}{2000} \leq F_{amin} > 1.8F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 \quad (7-2-11)$$

式中  $F_{amin}$ ——需要最小轴向载荷, kN;

$F_r$ ——径向载荷, kN;

$C_{0a}$ ——基本额定静载荷, kN, 查本章轴承尺寸及性能表;

$A$ ——最小载荷常数, 查本章轴承尺寸及性能表;

$n$ ——转速, r/min。

当计算所得的需要最小轴向载荷大于作用于轴承上的实际轴向载荷时, 轴承必须进行预紧 (可用弹簧)。

### 3.8 滚动轴承选择计算举例

例1 根据工作条件选用  $d=40\text{mm}$  的调心滚子轴承, 轴承受径向载荷  $F_r=45\text{kN}$ , 转速  $n=10\text{r/min}$ , 运转条件正常, 要求寿命  $L_h=1500\text{h}$ 。试决定型号。

根据式 (7-2-1) 
$$C = \frac{f_h f_a f_s P}{f_d f_T}$$

查表 7-2-23 ~ 表 7-2-26 得:  $f_h=1.390$ ,  $f_a=1.435$ ,  $f_s=1$ ,  $f_d=1$ ,  $f_T=1$

$$C = \frac{1.390 \times 1 \times 1}{1.435 \times 1} \times 45 = 43.6\text{kN}$$

根据式 (7-2-6)

$$C_0 = S_0 P_0$$

查表 7-2-29

$$P_{0r} = F_r = 45\text{kN}$$

查表 7-2-31

$$S_0 = 1$$

$$C_0 = 1 \times 45 = 45\text{kN}$$

查表 7-2-89, 22208 型轴承  $C_r=49.8\text{kN}$ ,  $C_{0r}=68.5\text{kN}$ , 能满足要求, 故选 22208 型轴承。

例2 单列角接触球轴承 7307B, 承受纯轴向载荷, 转速  $n=1000\text{r/min}$ , 要求寿命  $L_h=5000\text{h}$ , 计算此种轴承能承受的最大轴向载荷。

因  $F_r=0$ , 故  $F_a/F_r > 1.14$ , 由表 7-2-72 查得  $P=0.35F_r+0.57F_a$ 。

由表 7-2-75 查得 7307B 型轴承  $C_r=38.2\text{kN}$ ,  $C_{0r}=24.5\text{kN}$

根据式 (7-2-1)  $P = \frac{f_d f_T}{f_h f_a f_s} C$  查表 7-2-23 ~ 表 7-2-26 得:  $f_a=0.322$ ,  $f_h=2.15$ ,  $f_s=f_d=f_T=1$

按当量动载荷求得轴向载荷

$$F_a = \frac{P}{0.57} = \frac{0.322 \times 1}{2.15 \times 1 \times 0.57 \times 1} \times 38.2 = 10.04\text{kN}$$

例3 一农用泵拟用深沟球轴承, 轴径  $d=35\text{mm}$ , 转速  $n=2000\text{r/min}$ , 径向载荷  $F_r=1750\text{N}$ , 轴向载荷  $F_a=740\text{N}$ , 要求寿命  $L_h=5000\text{h}$ , 试选择轴承代号。

查表 7-2-66, 试选轴承代号 6207,  $d=35\text{mm}$ ,  $C_r=25.5\text{kN}$ ,  $D_w=11.112\text{mm}$ ,  $Z=9$ ,  $C_{0r}=15.2\text{kN}$

$$\frac{F_a}{i d D_w^2} = \frac{740}{1 \times 9 \times (11.112)^2} = 0.666, \quad \frac{F_a}{F_r} = \frac{740}{1750} = 0.42$$

查表 7-2-65:  $e=0.26$ ,  $\frac{F_a}{F_r} > e$ ,  $X=0.56$ ,  $Y=1.73$

$$P_r = X F_r + Y F_a = 0.56 \times 1750 + 1.73 \times 740 = 2260\text{N}$$

查表 7-2-23 ~ 表 7-2-26 得:  $f_d=1.1$ ,  $f_T=1$ ,  $f_s=0.255$ ,  $f_h=2.15$ ,  $f_a=1$   $\therefore C = \frac{f_h f_a f_s P_r}{f_d f_T} = \frac{2.15 \times 1 \times 1.1}{0.255 \times 1} \times 2260 = 20960\text{N}$

轴承 6207 的  $C_r=25500\text{N} > 20960\text{N}$ , 故选取合适。

校核轴承的额定静载荷:  $P_{0r} = 0.6 F_r + 0.5 F_a = 0.6 \times 1750 + 0.5 \times 740 = 1420\text{N}$

$$P_{0r} < F_r, \text{ 取 } P_{0r} = F_r = 1750\text{N}, \text{ 取 } S_0 = 1, C_0 = S_0 P_{0r} = 1 \times 1750 = 1750\text{N}, C_0 < C_{0r}$$

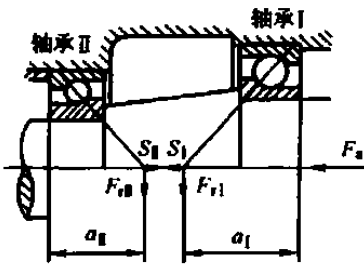


图 7-2-5

故轴承 6207 满足要求。

例 4 根据工作条件, 选用双列圆锥滚子轴承, 要求轴承的内径  $d > 95\text{mm}$ , 径向载荷  $F_r = 24000\text{N}$ , 轴向载荷  $F_a = 3500\text{N}$ , 转速  $n = 250\text{r/min}$ , 工作温度  $150^\circ\text{C}$ , 工作中有强烈振动, 要求轴承寿命  $L_h = 5000\text{h}$ , 试选择轴承代号。

按题意要求,  $d > 95\text{mm}$ , 先取  $d = 100\text{mm}$ , 并按表 7-2-92 预选 352220 X2 型轴承, 其计算系数  $e = 0.39$ ,  $Y_1 = 1.7$ ,  $Y_2 = 2.6$ ,  $Y_0 = 1.7$ , 当  $F_a/F_r = 3500/24000 = 0.146 < e$  时, 当量动载荷  $P_r = F_r + 1.7F_a = 24000 + 1.7 \times 3500 = 29950\text{N}$

查表 7-2-23 ~ 表 7-2-26 得:  $f_d = 2.5$ ,  $f_T = 0.9$ ,  $f_n = 0.546$ ,  $f_h = 2.0$ ,  $f_m = 1$

$$\text{根据式 (7-2-1)} \quad C = \frac{f_d f_n f_m P_r}{f_T f_h} = \frac{2.5 \times 0.9 \times 29950}{2.0 \times 0.546} = 304742\text{N}$$

352220 X2 型轴承  $C_r = 458000\text{N} > 304742\text{N}$ , 故预选 352220 X2 型轴承合适。

例 5 根据工作条件, 决定选用两个单列角接触球轴承相对安装, 轴径  $d = 35\text{mm}$ , 工作中有中等冲击, 转速  $n = 1800\text{r/min}$ , 两轴承如图 7-2-5 所示安装, 外加轴向力  $F_a = 870\text{N}$ , 轴承 I、II 所受径向载荷分别为  $F_{rI} = 3390\text{N}$ ,  $F_{rII} = 1040\text{N}$ , 试决定轴承代号。

我国生产的角接触球轴承有三种: 7000C 型  $\alpha = 15^\circ$ ; 7000AC 型  $\alpha = 25^\circ$ ; 7000B 型  $\alpha = 40^\circ$ 。根据所给轴径尺寸可选用 7007C、7007AC、7207C、7207AC、7207B、7307B 六种, 查表 7-2-75, 它们的有关数据择列于下表。

| 型号                | 7007C  | 7007AC | 7207C  | 7207AC | 7207B  | 7307B  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $C_r/\text{N}$    | 19500  | 18500  | 30500  | 29000  | 27000  | 38200  |
| $C_{or}/\text{N}$ | 14200  | 13500  | 20000  | 19200  | 18800  | 24500  |
| $F_a/C_{or}$      | 0.0613 | 0.0644 | 0.0435 | 0.0453 | 0.0463 | 0.0355 |
| $e$               | 0.433  | 0.436  | 0.415  | 0.417  | 0.418  | 0.407  |
| $Y$               | 1.229  | 1.223  | 1.351  | 1.345  | 1.342  | 1.375  |

对于轴承 I: 查表 7-2-74  $S_{I1}$  分别为  $eF_{rI1}$  (7000C 型)、 $0.68F_{rI1}$  (7000AC 型)、 $1.14F_{rI1}$  (7000B 型), 又因  $F_a$  与  $S_{I1}$  方向一致,  $F_{rI1} > F_{rII}$ , 所以  $S_{I1} > S_{II}$ , 故  $F_{aI1} = S_{I1}$ ,  $F_a/F_{rI1} = 870/3390 = 0.257$ , 查表 7-2-72, 当量动载荷  $P_{rI1}$  分别为: 7000C 型,  $P_{rI1} = F_{rI1} + YF_{aI1}$ , 7000AC 型,  $P_{rI1} = F_{rI1} + 0.92F_{aI1}$ , 7000B 型,  $P_{rI1} = F_{rI1} + 0.55F_{aI1}$

对于轴承 II, 查表 7-2-74,  $F_{aII} = S_{II} + F_a$ ,  $\therefore F_a/F_{rII} = 870/1040 = 0.837$ , 查表 7-2-72,  $P_{rII}$  分别为: 7000C 型,  $P_{rII} = 0.72F_{rII} + YF_{aII}$ , 7000AC 型,  $P_{rII} = 0.67F_{rII} + 1.41F_{aII}$ , 7000B 型,  $P_{rII} = F_{rII} + 0.55F_{aII}$

根据式 (7-2-1) 可推出  $f_h = \frac{f_d f_n}{f_m f_T} \times \frac{C}{P}$ , 查表 7-2-24 ~ 表 7-2-26 得  $f_T = 1$ ,  $f_n = 0.265$ ,  $f_d = 1.4$ ,  $f_m = 1$ , 将相应的  $P$ 、 $C$  代入可求出  $f_h$ , 查表 7-2-23 得到相应的  $L_h$ , 其数值如下表:

| 轴承型号   | $S_I$ | $F_{rI}$ | $P_{rI}$ | $f_{hI}$ | $L_{hI}$ | $F_{rII}$ | $P_{rII}$ | $f_{hII}$ | $L_{hII}$ |
|--------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7007C  | 1468  | 1468     | 5194     | 0.710    | 180      | 2338      | 3622      | 1.018     | 523       |
| 7007AC | 2305  | 2305     | 5511     | 0.634    | 133      | 3175      | 5174      | 0.676     | 154       |
| 7207C  | 1407  | 1407     | 5291     | 1.089    | 645      | 2277      | 3825      | 1.507     | 1701      |
| 7207AC | 2305  | 2305     | 5511     | 0.995    | 491      | 3175      | 5174      | 1.059     | 585       |
| 7207B  | 3865  | 3865     | 5516     | 0.925    | 393      | 4735      | 3644      | 1.400     | 1352      |
| 7307B  | 3865  | 3865     | 5516     | 1.309    | 1103     | 4735      | 3644      | 1.981     | 3900      |

选择 7307B 型轴承寿命较长。

例 6 一直径  $d = 45\text{mm}$  的轴, 需用单向推力球轴承, 轴承在变化的工作状态下运转:  $P_1 = 2900\text{N}$ 、 $n_1 = 640\text{r/min}$  时工作 20% 的时间,  $P_2 = 2700\text{N}$ 、 $n_2 = 1075\text{r/min}$  时工作 30% 的时间,  $P_3 = 700\text{N}$ 、 $n_3 = 2000\text{r/min}$  时工作 50% 的时间, 要求轴承寿命  $L_h = 16000\text{h}$ , 试选择轴承代号。

求载荷变动一个周期内的总转数  $N = n_1 \times 20\% + n_2 \times 30\% + n_3 \times 50\%$

$$= 640 \times 20\% + 1075 \times 30\% + 2000 \times 50\%$$

$$= 1451r$$

按式 (7-2-4) 求平均当量动载荷

$$P_m = \sqrt[3]{(N_1 P_1^3 + N_2 P_2^3 + N_3 P_3^3) / N}$$

$$= \sqrt[3]{(640 \times 20\% \times 2900^3 + 1075 \times 30\% \times 2700^3 + 2000 \times 50\% \times 700^3) / 1451}$$

$$= 1891N$$

查表 7-2-23 ~ 表 7-2-26 得  $f_a = 0.284$ ,  $f_b = 3.18$ ,  $f_m = f_d = f_T = 1$

根据式 (7-2-1)

$$C = \frac{f_a f_b f_m}{f_a f_T} P = \frac{3.18 \times 1 \times 1}{0.284 \times 1} \times 1891 = 21174N$$

选用 51109 型轴承, 其  $C_a = 27000N > 21174N$ , 极限转速  $n = 3200r/min > 2000r/min$ , 满足要求。  
计算需要的最小轴向载荷:

根据式 (7-2-8)

$$F_{amin} \geq A \left( \frac{n_3}{1000} \right)^2$$

查表 7-2-94 得  $A = 0.024$

$$F_{amin} \geq 0.024 \times \left( \frac{2000}{1000} \right)^2 = 0.096kN = 96N$$

轴承在工作中承受的最小载荷  $P_3$  (700N) 大于  $F_{amin}$  (96N), 轴承不需要预紧。

例 7 根据需要选用内径  $d = 150mm$  的推力调心滚子轴承。轴承所受的轴向载荷  $F_a = 46000N$ , 径向载荷  $F_r = 12000N$ , 转速  $1200r/min$ , 油润滑。要求寿命  $L_h = 25000h$ , 试选择其代号。

根据内径, 查表 7-2-96 可选择 29330、29430 型两种轴承, 但 29430 型轴承极限转速为  $950r/min < 1200r/min$ , 不合要求。  
验算 29330 型轴承如下:

$$\therefore 0.55 F_a = 0.55 \times 46000 = 25300 > 12000 = F_r$$

$$\therefore P_a = F_a + 1.2 F_r = 46000 + 1.2 \times 12000 = 60400N$$

根据式 (7-2-1)  $C = \frac{f_a f_b f_m}{f_a f_T} P$ , 则  $f_b = \frac{f_a f_T}{f_m f_d} \times \frac{C}{P}$ , 查表 7-2-96,  $C_a = 781000N$ , 查表 7-2-24 ~ 表 7-2-26 得  $f_a = 0.341$ ,  $f_d = f_T = f_m = 1$

$$f_b = \frac{0.341 \times 1 \times 781000}{1 \times 1 \times 60400} = 4.409$$

查表 7-2-23,  $L_h = 70000h > 25000h$

计算需要最小轴向载荷:

根据式 (7-2-10)  $\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > 1.8 F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$

查表 29330 型轴承  $A = 0.774$ ,  $C_{0a} = 2753kN$

$$1.8 F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2 = 1.8 \times 12 + 0.774 \times \left( \frac{1200}{1000} \right)^2 = 22.7kN$$

$$\frac{C_{0a}}{1000} = \frac{2753}{1000} = 2.75kN$$

$F_a = 46kN$ , 既大于  $22.7kN$ , 也大于  $2.75kN$ , 不需预紧。

例 8 某传动机构由两个单列圆锥滚子轴承支承, 如图 7-2-6 所示, 轴承 I 选用 32307 型轴承, 轴承 II 选用 32306 型轴承, 轴承转速  $n = 1380r/min$ , 两轴承受力  $F_{rI} = 4000N$ 、 $F_{rII} = 4250N$ , 外加轴向力  $F_a = 350N$ , 方向如图。计算两轴承寿命。

查表 7-2-91 得:  $C_{rI} = 99000N$   $e_I = 0.31$   $Y_I = 1.9$   $Y_{aI} = 1.1$

$C_{rII} = 81500N$   $e_{II} = 0.31$   $Y_{II} = 1.9$   $Y_{aII} = 1.1$

附加轴向力  $S_I = \frac{F_{rI}}{2Y_I} = \frac{4000}{2 \times 1.9} = 1052.6N$

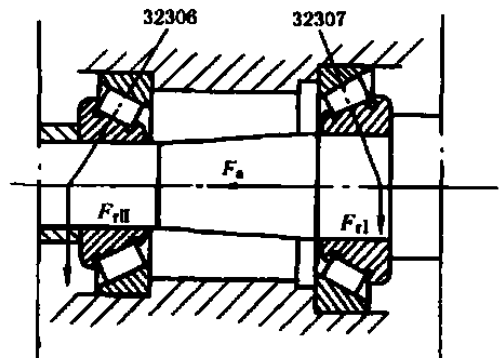


图 7-2-6

$$S_{II} = \frac{F_{r,II}}{2Y_{II}} = \frac{4250}{2 \times 1.9} = 1118.4 \text{ N}$$

轴承 I  $F_{r,I} = S_{II} + F_a = 1118.4 + 350 = 1468.4 \text{ N}$

$$F_{a,I} / F_{r,I} = 1468.4 / 4000 = 0.367 > e_1$$

$$P_{r,I} = 0.4F_{r,I} + Y_1 F_{a,I} = 0.4 \times 4000 + 1.9 \times 1468.4 = 4390 \text{ N}$$

轴承 II  $F_{r,II} = S_{II} = 1118.4 \text{ N}$

$$F_{a,II} / F_{r,II} = 1118.4 / 4250 = 0.263 < e_2$$

$$P_{r,II} = F_{r,II} = 4250 \text{ N}$$

查表 7-2-24 ~ 表 7-2-26 得:  $f_n = 0.327$ ,  $f_d = 1.5$ ,  $f_m = f_7 = 1$

$$f_{h,I} = \frac{f_n f_r}{f_m f_d} \times \frac{C_{r,I}}{P_{r,I}} = \frac{0.327 \times 1 \times 99000}{1 \times 1.5 \times 4390} = 4.92$$

$$f_{h,II} = \frac{f_n f_r}{f_m f_d} \times \frac{C_{r,II}}{P_{r,II}} = \frac{0.327 \times 1 \times 81500}{1 \times 1.5 \times 4250} = 4.18$$

查表 7-2-23 得:  $L_{h,I} = 100000 \text{ h}$ ,  $L_{h,II} = 55800 \text{ h}$

轴承 I 寿命为 100000h, 轴承 II 寿命为 55800h。

## 4 滚动轴承的公差与配合

(摘自 GB/T 307.1—2005、GB/T 307.4—2002、GB/T 275—1993)

### 4.1 滚动轴承的公差分级

表 7-2-33

滚动轴承的公差等级

| 级 别 | 向心轴承 | 圆锥滚子轴承 | 推力球、<br>推力滚子轴承 | 应 用 | 说 明                                    |
|-----|------|--------|----------------|-----|--|
|     |      |        |                |     |  |
| 0   | 普通级  | ✓      | ✓              | ✓   | 一般轴承用                                  |
| 6   | 高级   | ✓      | 6x             | ✓   | 机床主轴、精密机械、测量仪和高速机械等要求特别高的工作精度和运转平稳性的支承 |
| 5   | 精密级  | ✓      | ✓              | ✓   |  |
| 4   | 超精密级 | ✓      | ✓              | ✓   |  |
| 2   | 最精密级 | ✓      |                |     |  |

注: 1. 滚动轴承按尺寸公差与旋转精度(均为产品的制造精度)分级。

2. 调心球轴承、调心滚子、推力调心滚子和推力圆锥滚子轴承只生产 0 级公差, 圆锥滚子轴承一般只生产 0 级公差, 有特殊要求时也可生产其他公差等级。

### 4.2 滚动轴承的配合

为了防止轴承内圈与轴、外圈与外壳孔在机器运转时产生不应有的相对滑动, 必须选择正确的配合。通常轴与内圈采用适当的紧配合是防止轴与内圈相对滑动的最简单而有效的方法。特别是对于轴承的薄壁套圈, 采用适当的紧配合可使轴承套圈在运转时受力均匀, 以致轴承的承载能力得到充分的发挥。但是轴承的配合又不能太紧, 因内圈的弹性膨胀和外圈的收缩使轴承径向游隙减小以至完全消除, 从而影响正常运转。

轴承内径  $d$  与轴的配合, 取基孔制, 但公差带位于零线下方, 即上偏差为零, 与一般基孔制相比, 在

同名配合之下，更易获得较为紧密的配合。外径  $D$  与外壳孔的配合取基轴制，其公差带与一般基轴制一样，位于零线下方，上偏差为零，但与一般公差制度相比，其公差带不完全一样。轴承与孔的配合与轴相比一般较松。

轴承与轴和外壳孔配合的常用公差带见图 7-2-7 和图 7-2-8。

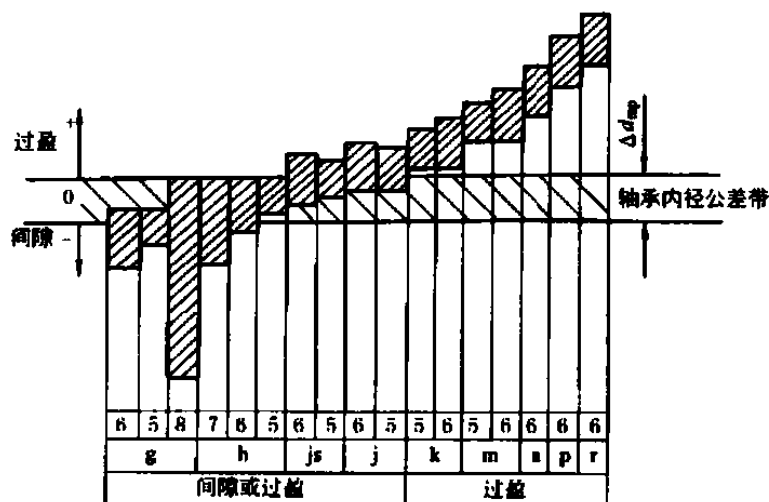


图 7-2-7 轴承与轴配合的常用公差带关系

注： $\Delta d_{mp}$  为轴承内圈单一平面平均内径的偏差

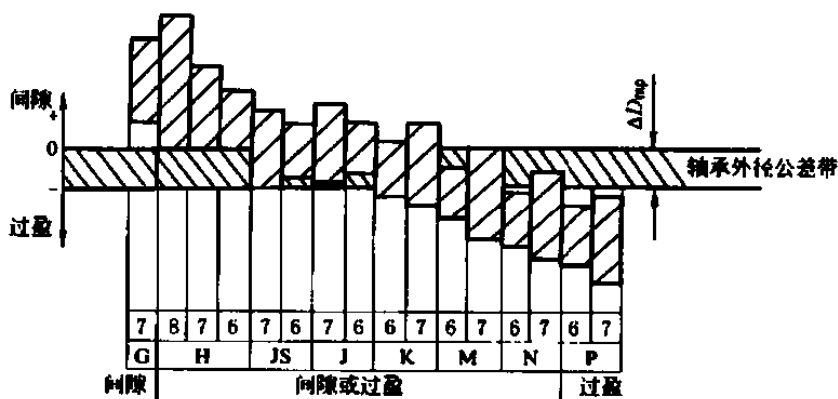


图 7-2-8 轴承与外壳孔配合常用公差带关系

注： $\Delta D_{mp}$  为轴承外圈单一平面平均外径的偏差

#### 4.2.1 选择轴承配合应考虑的因素

##### (1) 圆柱形内孔的轴承配合选择

表 7-2-34

| 考虑因素        | 轴承配合选择  |
|-------------|---|
| 1. 载荷的方向和性质 | <p><b>局部载荷</b></p> <p>作用于套圈上的合成径向载荷由套圈滚道局部区域所承受并相应传至轴或外壳配合表面的相应局部区域内，这种载荷称为局部载荷。局部载荷的特点是合成径向载荷向量与套圈相对静止</p> |

| 考虑因素          | 轴承配合选择   |  |
|---------------|--|--|
| 1. 载荷的方向和性质   | <p>循环载荷(又称旋转载荷)</p> <p>作用于套圈上的合成径向载荷向量沿着滚道圆周方向旋转,顺次地由滚道的各个部位所承受,这种载荷称为循环载荷。循环载荷的特点是合成径向载荷向量与套圈相对转动</p>   | <p>承受循环载荷的套圈与轴或外壳孔应选用过渡或过盈配合;而局部载荷除使用上有特殊要求外,一般不宜采用紧配合;摆动载荷一般采用与循环载荷相同的配合</p> <p>当轴承套圈承受摆动载荷,特别是在重载荷的情况下,内、外圈都应采用过盈配合,内圈旋转时,通常内圈采用循环载荷时的配合,但是有时外圈必须在外壳孔内轴向游动,或其载荷较轻时,可采用比循环载荷稍松的配合</p> |
|               | <p>摆动载荷</p> <p>作用于套圈上的合成径向载荷向量在套圈滚道的一定区域内相对摆动,为滚道一定区域所承受,或作用于轴承上的载荷是冲击载荷、振动载荷,其方向或数值经常变动,这种载荷称为摆动载荷</p>  |  |
| 2. 载荷的大小      | <p>套圈与轴或外壳间的过盈量取决于载荷的大小,较重的载荷需要较大的过盈量,较轻的载荷采用较小的过盈量。一般径向载荷 <math>P \leq 0.07C</math> 时称为轻载荷, <math>0.07C &lt; P \leq 0.15C</math> 时称为正常载荷, <math>P &gt; 0.15C</math> 时称为重载荷。这里 <math>C</math> 为轴承的额定动载荷, <math>P</math> 为当量动载荷</p> |  |
| 3. 工作温度的影响    | <p>轴承在运转时,套圈的温度经常高于其相邻零件的温度,因此,轴承内圈可能因热膨胀而与轴松动,外圈可能因热膨胀而影响轴承的轴向游动。所以在选择配合时必须仔细考虑轴承装置各部分的温度差及其热传导的方向</p>  |  |
| 4. 轴承旋转精度     | <p>当对轴承有较高的精度要求时,为了消除弹性变形和振动的影响,避免采用间隙配合。与轴承配合的轴应采用公差等级 IT5 制造,外壳孔至少应采用公差等级 IT7 制造,几何形状的精度(圆度和锥度)也应有较严格的要求</p>   |  |
| 5. 轴与外壳的结构和材料 | <p>轴承套圈与其部件的配合,不应由于轴或外壳表面的不规则形状而导致轴承内、外圈的不正常变形。对开式的外壳,与轴承外圈的配合不宜采用过盈配合,但也不应使外圈在外壳孔内转动。为了保证轴承有足够的支承面,当轴承安装于薄壁外壳、轻合金外壳或空心轴上时,应采用比厚壁外壳、铸铁外壳或实体轴更紧的配合</p>  |  |
| 6. 安装与拆卸方便    | <p>在很多情况下,为了有利于安装和拆卸,特别是对于重型机械,为了缩短拆换轴承或修理机器所需的中停时间,轴承采用间隙配合。当需要采用过盈配合时,常采用分离型轴承或内圈带锥孔和带紧定套或退卸套的轴承</p>   |  |
| 7. 游动轴承的轴向位移  | <p>当要求轴承的一个套圈在运转中能在轴向游动时,轴承外圈与壳体孔的配合,应采用间隙配合</p>   |  |

## (2) 圆锥形内孔的轴承配合

圆锥形内孔的轴承,其安装和拆卸比较方便,可以直接安装于锥形的轴颈上或借助外部为锥形的中间套筒(紧定套或退卸衬套),安装于圆柱形的轴上。

带紧定套或退卸衬套的非分离型轴承,可用于公差较大的轴,但是轴的形位公差必须严格控制。

轴承外圈与轴承箱内孔的配合与圆柱形内孔轴承的规则一样。



## 4.2.2 轴承与轴和外壳的配合

表 7-2-35

轴与向心轴承和推力轴承配合的公差带

| 旋转状态   | 载荷  | 应用举例                                | 深沟球轴承、<br>调心球轴承<br>和角接触球<br>轴承 | 圆柱滚子轴<br>承和圆锥滚<br>子轴承 | 调心滚子轴承             | 轴的公差<br>带代号 | 说明   |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|--|
|  |   |                                     | 轴承公称内径 $d/mm$                  |                       |                    |             |  |
| 内圈相<br>对于载荷<br>方向旋转<br>或载荷方<br>向摆动   | 轻载荷(球轴承<br>$P \leq 0.07C$ ; 圆柱滚<br>子轴承 $P \leq 0.08C$ ;<br>圆锥滚子轴承 $P$<br>$\leq 0.13C$ ) | 电器仪表、机<br>床(主轴)精密<br>机械泵、通风机<br>传送带 | $d \leq 18$                    | —                     | —                  | h5          | (1)表中①凡<br>对公差有较高要<br>求的场合,应用<br>j5、k5、... 代<br>替<br>j6、k6、... 等;<br>②圆锥滚子轴承<br>和角接触球轴<br>承,因内部游隙<br>的影响不甚重<br>要,可用 k6 和<br>m6 代替 k5 和<br>m5;③应选用轴<br>承径向游隙大于<br>0 组的滚子轴<br>承;④凡有较高<br>的公差等级或转<br>速要求的场合,<br>应选用 h7 (IT5)<br>代替 h8 (IT6)<br>等;⑤IT6、IT7 表<br>示圆柱度公差<br>数值<br>(2)表中轻载<br>荷、正常载荷和<br>重载荷均指径向<br>当量动载荷 $P$ |
|  |   |                                     | $18 < d \leq 100$              | $d \leq 40$           | $d \leq 40$        | j6①         |  |
|  | $100 < d \leq 200$  | $40 < d \leq 140$                   | $40 < d \leq 100$              | k6①                   |                    |             |  |
|  | —   | $140 < d \leq 200$                  | $100 < d \leq 200$             | m6①                   |                    |             |  |
| 正常载荷(球轴<br>承 $0.07C < P \leq$<br>$0.15C$ ; 圆柱滚子<br>轴承 $0.08C < P \leq$<br>$0.18C$ ; 圆锥滚子<br>轴承 $0.13C < P \leq$<br>$0.26C$ ) | 一般通用机<br>械、电动机、涡轮<br>机、泵、内燃机交<br>速箱、木工机械  | —                                   | $d \leq 18$                    | —                     | —                  | j5 j5       |  |
|  |   |                                     | $18 < d \leq 100$              | $d \leq 40$           | $d \leq 40$        | k5②         |  |
|  |   |                                     | $100 < d \leq 140$             | $40 < d \leq 100$     | $40 < d \leq 65$   | m5②         |  |
|  |   |                                     | $140 < d \leq 200$             | $100 < d \leq 140$    | $65 < d \leq 100$  | m6          |  |
| 重载荷(球轴承<br>$P > 0.15C$ ; 圆柱滚<br>子轴承 $P > 0.18C$ ;<br>圆锥滚子轴承 $P >$<br>$0.26C$ )   | 铁路车辆和电<br>车的轴箱、牵引<br>电动机、轧机、破<br>碎机等重型机械  | —                                   | —                              | $50 < d \leq 140$     | $50 < d \leq 100$  | m6③         |  |
|  |   |                                     | —                              | $140 < d \leq 200$    | $100 < d \leq 140$ | p6③         |  |
|  |   |                                     | —                              | $d > 200$             | $140 < d \leq 200$ | r6③         |  |
|  |   |                                     | —                              | —                     | $d > 200$          | r7③         |  |
| 内圈相<br>对于载荷<br>方向静止  | 所有载<br>荷  | 内圈必须在<br>轴向容易移动                     | 静止轴上的各<br>种轮子                  |                       |                    | 所有尺寸        | g6①  |
|  |   | 内圈不必在<br>轴向移动                       | 张紧滑轮、绳<br>索轮                   |                       |                    | 所有尺寸        | h6①<br>j6①   |
| 纯轴向载荷  |   | 所有应用场合                              | 所有尺寸                           |                       |                    | j6 或 ja6    |  |
| 锥孔轴承(带锥形套)   |   |                                     |                                |                       |                    |             |  |
| 所有载<br>荷   |   | 火车和电车的<br>轴箱                        | 装在退卸衬套上的所有尺寸                   |                       |                    | h8 (IT6)④   | ⑤  |
|  |   | 一般机械或传<br>动轴                        | 装在紧定套上的所有尺寸                    |                       |                    | h9 (IT7)④   |  |
| 推<br>力<br>轴<br>承   | 轴圈工作条件  |                                     | 推力球和推<br>力滚子轴承                 | 推力调心滚<br>②子轴承         | 轴的公差<br>带代号        |             |  |
|  | 纯轴向载荷   |                                     | 所有尺寸                           |                       | j6 或 ja6           |             |  |
|  | 径向和轴向联合<br>载荷   | 轴圈相对于载荷方向<br>静止                     | —                              | $d \leq 250$          |                    | j6          |  |
|  |   |                                     | —                              | $d > 250$             |                    | ja6         |  |
| 轴圈相对于载荷方向<br>旋转或摆动   | —   | —                                   | $d \leq 200$                   |                       | k6 ①               |             |  |
|  |   | —                                   | $200 < d \leq 400$             |                       | m6 ①               |             |  |
| —  | —   | —                                   | $d > 400$                      |                       | n6 ①               |             |  |



| 基本尺寸/mm |     | 过盈或间隙 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 过盈   |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |  |
|---------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|--|
| 超过      | 到   | 最大过盈  | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |  |
| 3       | 6   | 4     | 12   | 4    | 8    | 8    | 8    | 9    | 8    | 8    | 11   | 2    | 14   | 2    | 12   | 4    | 14   | 1    | 17   | 1    | 4    | 20   | 4    | 24   | 8    | 28  | 12  | —   | —   | —   | —   | — | — | — |   |  |
| 6       | 10  | 3     | 14   | 3    | 8    | 8    | 9    | 6    | 8    | 12   | 2    | 15   | 2    | 12.5 | 4.5  | 15   | 1    | 18   | 1    | 6    | 23   | 6    | 27   | 10   | 32   | 15  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — |   |   |  |
| 10      | 18  | 2     | 17   | 2    | 8    | 8    | 11   | 8    | 8    | 13   | 3    | 16   | 3    | 13.5 | 5.5  | 17   | 1    | 20   | 1    | 7    | 26   | 7    | 31   | 12   | 37   | 18  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — |   |  |
| 18      | 30  | 3     | 20   | 3    | 10   | 13   | 10   | 9    | 9    | 15   | 4    | 19   | 4    | 16.5 | 6.5  | 21   | 2    | 25   | 2    | 8    | 31   | 8    | 38   | 15   | 45   | 22  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 30      | 50  | 3     | 25   | 3    | 12   | 16   | 12   | 11   | 11   | 18   | 5    | 23   | 5    | 20   | 8    | 25   | 2    | 30   | 2    | 9    | 37   | 9    | 45   | 17   | 54   | 26  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 50      | 80  | 5     | 29   | 5    | 15   | 19   | 15   | 13   | 13   | 21   | 7    | 27   | 7    | 24.5 | 9.5  | 30   | 2    | 36   | 2    | 11   | 45   | 11   | 54   | 20   | 68   | 32  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 80      | 120 | 8     | 34   | 8    | 20   | 22   | 20   | 15   | 15   | 26   | 9    | 33   | 9    | 31   | 11   | 38   | 3    | 45   | 3    | 13   | 55   | 13   | 65   | 23   | 79   | 37  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 120     | 140 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     | 113 | 63  |     |     |     |   |   |   |   |  |
| 140     | 160 | 11    | 39   | 11   | 25   | 25   | 25   | 18   | 18   | 32   | 11   | 39   | 11   | 37.5 | 12.5 | 46   | 3    | 53   | 3    | 15   | 65   | 15   | 77   | 27   | 93   | 43  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 160     | 180 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 118 | 68  |     |     |   |   |   |   |  |
| 180     | 200 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 136 | 77  | 153 | 77  |   |   |   |   |  |
| 200     | 225 | 15    | 44   | 15   | 30   | 29   | 30   | 20   | 20   | 37   | 13   | 46   | 13   | 44.5 | 14.5 | 54   | 4    | 63   | 4    | 17   | 76   | 17   | 90   | 31   | 109  | 50  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 225     | 250 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 143 | 84  | 160 | 84  |   |   |   |   |  |
| 250     | 280 | 18    | 49   | 18   | 35   | 32   | 35   | 23   | 23   | 42   | 16   | —    | —    | —    | 51   | 16   | 62   | 4    | 71   | 4    | 20   | 87   | 20   | 101  | 34   | 123 | 56  | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 280     | 315 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 161 | 94  | 181 | 94  |   |   |   |   |  |
| 315     | 355 | 22    | 54   | 22   | 40   | 36   | 40   | 25   | 25   | 47   | 18   | —    | —    | —    | 58   | 18   | 69   | 4    | 80   | 4    | 21   | 97   | 21   | 113  | 37   | 138 | 62  | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 355     | 400 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 184 | 108 | 205 | 108 |   |   |   |   |  |
| 400     | 450 | 25    | 60   | 25   | 45   | 40   | 45   | 27   | 27   | 52   | 20   | —    | —    | —    | 65   | 20   | 77   | 5    | 90   | 5    | 23   | 108  | 23   | 125  | 40   | 153 | 68  | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |  |
| 450     | 500 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 211 | 126 | 234 | 126 |   |   |   |   |  |
|         |     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     | 217 | 132 | 240 | 132 |   |   |   |   |  |



表 7-2-37 向心轴承 (圆锥滚子轴承除外) 6 级公差轴承与轴的配合

| 基本尺寸<br>/mm | 轴 公 差 带 |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     | $r_7$ |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |      |      |      |      |   |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|---|
|             | g6      | g5  | h6  | h5  | j5  | j6 | ja6 | k5 | k6  | m5 | m6  | n6  | p6  | r6    | r7    |     |       |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |      |      |      |      |   |
| 超过          | 下       | 上   | 下   | 上   | 下   | 上  | 下   | 上  | 下   | 上  | 下   | 上   | 下   | 上     | 下     | 上   | 下     |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |      |      |      |      |   |
| 3           | 0 -7    | -4  | -12 | -4  | -9  | 0  | -8  | 0  | -5  | +3 | -2  | +6  | -2  | +4    | -4    | +6  | +1    | +9  | +1 | +9  | +4  | +12 | +4  | +16 | +8  | +20  | +12 | -    | -    | -    | -    |   |
| 6           | 0 -7    | -5  | -14 | -5  | -11 | 0  | -9  | 0  | -6  | +4 | -2  | +7  | -2  | +4.5  | -4.5  | +7  | +1    | +10 | +1 | +12 | +6  | +15 | +6  | +19 | +10 | +24  | +15 | -    | -    | -    | -    |   |
| 10          | 0 -7    | -6  | -17 | -6  | -14 | 0  | -11 | 0  | -8  | +5 | -3  | +8  | -3  | +5.5  | -5.5  | +9  | +1    | +12 | +1 | +15 | +7  | +18 | +7  | +23 | +12 | +29  | +18 | -    | -    | -    | -    |   |
| 18          | 0 -8    | -7  | -20 | -7  | -16 | 0  | -13 | 0  | -9  | +5 | -4  | +9  | -4  | +6.5  | -6.5  | +11 | +2    | +15 | +2 | +17 | +8  | +21 | +8  | +28 | +15 | +35  | +22 | -    | -    | -    | -    |   |
| 30          | 0 -10   | -9  | -25 | -9  | -20 | 0  | -16 | 0  | -11 | +6 | -5  | +11 | -5  | +8    | -8    | +13 | +2    | +18 | +2 | +20 | +9  | +25 | +9  | +33 | +17 | +42  | +26 | -    | -    | -    | -    |   |
| 50          | 0 -12   | -10 | -29 | -10 | -23 | 0  | -19 | 0  | -13 | +6 | -7  | +12 | -7  | +9.5  | -9.5  | +15 | +2    | +21 | +2 | +24 | +11 | +30 | +11 | +39 | +20 | +51  | +32 | -    | -    | -    | -    |   |
| 80          | 0 -15   | -12 | -34 | -12 | -27 | 0  | -22 | 0  | -15 | +6 | -9  | +13 | -9  | +11   | -11   | +18 | +3    | +25 | +3 | +28 | +13 | +35 | +13 | +45 | +23 | +59  | +37 | -    | -    | -    | -    |   |
| 120         | 0 -18   | -14 | -39 | -14 | -32 | 0  | -25 | 0  | -18 | +7 | -11 | +14 | -11 | +12.5 | -12.5 | +21 | +3    | +28 | +3 | +33 | +15 | +40 | +15 | +52 | +27 | +66  | +43 | +88  | +63  | +90  | +65  | - |
| 160         | 0 -22   | -15 | -44 | -15 | -35 | 0  | -29 | 0  | -20 | +7 | -13 | +16 | -13 | +14.5 | -14.5 | +24 | +4    | +33 | +4 | +37 | +17 | +46 | +17 | +60 | +31 | +79  | +50 | +106 | +77  | +123 | +77  | - |
| 200         | 0 -25   | -17 | -49 | -17 | -40 | 0  | -32 | 0  | -23 | +7 | -16 | -   | -   | +16   | -16   | +27 | +4    | +36 | +4 | +43 | +20 | +52 | +20 | +66 | +34 | +88  | +56 | +126 | +94  | +146 | +94  | - |
| 250         | 0 -30   | -18 | -54 | -18 | -43 | 0  | -36 | 0  | -25 | +7 | -18 | -   | -   | +18   | -18   | +29 | +4    | +40 | +4 | +46 | +21 | +57 | +21 | +73 | +37 | +98  | +62 | +144 | +108 | +165 | +108 | - |
| 315         | 0 -35   | -20 | -60 | -20 | -47 | 0  | -40 | 0  | -27 | +7 | -20 | -   | -   | +20   | -20   | +32 | +5    | +45 | +5 | +50 | +23 | +63 | +23 | +80 | +40 | +108 | +68 | +166 | +126 | +189 | +126 | - |
| 400         | 0 -35   | -20 | -60 | -20 | -47 | 0  | -40 | 0  | -27 | +7 | -20 | -   | -   | +20   | -20   | +32 | +5    | +45 | +5 | +50 | +23 | +63 | +23 | +80 | +40 | +108 | +68 | +172 | +132 | +195 | +132 | - |
| 450         | 0 -35   | -20 | -60 | -20 | -47 | 0  | -40 | 0  | -27 | +7 | -20 | -   | -   | +20   | -20   | +32 | +5    | +45 | +5 | +50 | +23 | +63 | +23 | +80 | +40 | +108 | +68 | +172 | +132 | +195 | +132 | - |
| 500         | 0 -35   | -20 | -60 | -20 | -47 | 0  | -40 | 0  | -27 | +7 | -20 | -   | -   | +20   | -20   | +32 | +5    | +45 | +5 | +50 | +23 | +63 | +23 | +80 | +40 | +108 | +68 | +172 | +132 | +195 | +132 | - |



表 7-2-38 圆锥滚子轴承 (0、6x 级公差) 与轴的配合 μm

| 基本尺寸 /mm | 轴 公 差 带           |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    | r6  |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      |      |      |
|----------|-------------------|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|---|---|------|------|------|------|
|          | f6                | g6 | g5  | h6  | h5   | j5  | j6  | js6 | ks  | ks | ms  | m6 | n6  | p6 |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      |      |      |
| 超过       | 轴 颈 直 径 的 极 限 偏 差 |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      |      |      |
|          | 上 差               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      |      |      |
|          | 下 差               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      |      |      |
| 10       | 18                | 0  | -12 | -16 | -27  | -6  | -17 | -6  | -14 | 0  | -11 | 0  | -8  | +5 | -3  | +8  | -3  | +5.5  | -5.5  | +9  | +1 | +12 | +1 | +15 | +7  | +18 | +7  | +23 | +12 | +29  | +18 | - | - |      |      |      |      |
| 18       | 30                | 0  | -12 | -20 | -33  | -7  | -20 | -7  | -16 | 0  | -13 | 0  | -9  | +5 | -4  | +9  | -4  | +6.5  | -6.5  | +11 | +2 | +15 | +2 | +17 | +8  | +21 | +8  | +28 | +15 | +35  | +22 | - | - |      |      |      |      |
| 30       | 50                | 0  | -12 | -25 | -41  | -9  | -25 | -9  | -20 | 0  | -16 | 0  | -11 | +6 | -5  | +11 | -5  | +8    | -8    | +13 | +2 | +18 | +2 | +20 | +9  | +25 | +9  | +33 | +17 | +42  | +26 | - | - |      |      |      |      |
| 50       | 80                | 0  | -15 | -30 | -49  | -10 | -29 | -10 | -23 | 0  | -19 | 0  | -13 | +6 | -7  | +12 | -7  | +9.5  | -9.5  | +15 | +2 | +21 | +2 | +24 | +11 | +30 | +11 | +39 | +20 | +51  | +32 | - | - |      |      |      |      |
| 80       | 120               | 0  | -20 | -36 | -58  | -12 | -34 | -12 | -27 | 0  | -22 | 0  | -15 | +6 | -9  | +13 | -9  | +11   | -11   | +18 | +3 | +25 | +3 | +28 | +13 | +35 | +13 | +45 | +23 | +59  | +37 | - | - |      |      |      |      |
| 120      | 140               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   | +88  | +63  |      |      |
| 140      | 160               | 0  | -25 | -43 | -68  | -14 | -39 | -14 | -32 | 0  | -25 | 0  | -18 | +7 | -11 | +14 | -11 | +12.5 | -12.5 | +21 | +3 | +28 | +3 | +33 | +15 | +40 | +15 | +52 | +27 | +68  | +43 |   |   | +90  | +65  |      |      |
| 160      | 180               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      | +93  | +68  |      |
| 180      | 200               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      | +106 | +77  |
| 200      | 225               | 0  | -30 | -50 | -79  | -15 | -44 | -15 | -35 | 0  | -29 | 0  | -20 | +7 | -13 | +16 | -13 | +14.5 | -14.5 | +24 | +4 | +33 | +4 | +37 | +17 | +46 | +17 | +60 | +31 | +79  | +50 |   |   | +109 | +80  |      |      |
| 225      | 250               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      | +113 | +84  |
| 250      | 280               | 0  | -35 | -56 | -88  | -17 | -49 | -17 | -40 | 0  | -32 | 0  | -23 | +7 | -16 | -   | -   | +16   | -16   | +27 | +4 | +36 | +4 | +43 | +20 | +52 | +20 | +66 | +34 | +88  | +56 |   |   | +126 | +94  |      |      |
| 280      | 315               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      | +130 | +98  |
| 315      | 355               | 0  | -40 | -62 | -98  | -18 | -54 | -18 | -43 | 0  | -36 | 0  | -25 | +7 | -18 | -   | -   | +18   | -18   | +29 | +4 | +40 | +4 | +46 | +21 | +57 | +21 | +73 | +37 | +98  | +62 |   |   | +144 | +108 |      |      |
| 355      | 400               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      | +150 | +114 |
| 400      | 450               | 0  | -45 | -68 | -108 | -20 | -60 | -20 | -47 | 0  | -40 | 0  | -27 | +7 | -20 | -   | -   | +20   | -20   | +32 | +5 | +45 | +5 | +50 | +23 | +63 | +23 | +80 | +40 | +108 | +68 |   |   | +166 | +126 |      |      |
| 450      | 500               |    |     |     |      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |     |     |       |       |     |    |     |    |     |     |     |     |     |     |      |     |   |   |      |      | +172 | +132 |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 间隙 |     | 过盈或间隙 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 过盈   |      |      |      |      |      |      |      |    |     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|-----|----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|         |     |    |     | 最大过盈  | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 |      |      |    |     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 超过      | 到   | 最小 | 最大  | 最大过盈  | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 |    |     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10      | 18  | 4  | 27  | 6     | 17   | 6    | 14   | 12   | 11   | 12   | 8    | 18   | 3    | 20   | 3    | 17.5 | 5.5  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —  | —   | —   | —   | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18      | 30  | 8  | 33  | 5     | 20   | 5    | 16   | 12   | 13   | 12   | 9    | 18   | 4    | 21   | 4    | 18.5 | 6.5  | 23   | 2    | 27   | 2    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —  | —   | —   | —   | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 30      | 50  | 13 | 41  | 3     | 25   | 3    | 20   | 12   | 16   | 12   | 11   | 18   | 5    | 23   | 5    | 20   | 8    | 25   | 2    | 30   | 2    | 32   | 2    | 9    | 37   | 9    | —    | —  | —   | —   | —   | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |   |   |   |
| 50      | 80  | 15 | 49  | 5     | 29   | 5    | 23   | 15   | 19   | 15   | 13   | 21   | 7    | 27   | 7    | 24.5 | 9.5  | 30   | 2    | 36   | 2    | 39   | 2    | 11   | 45   | 11   | 54   | 20 | —   | —   | —   | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |   |   |
| 80      | 120 | 16 | 58  | 8     | 34   | 8    | 27   | 20   | 22   | 20   | 15   | 26   | 9    | 33   | 9    | 31   | 11   | 38   | 3    | 45   | 3    | 48   | 3    | 13   | 55   | 13   | 65   | 23 | 79  | —   | —   | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |
| 120     | 140 | 18 | 68  | 11    | 39   | 11   | 32   | 25   | 25   | 25   | 18   | 32   | 11   | 39   | 11   | 37.5 | 12.5 | 46   | 3    | 53   | 3    | 58   | 3    | 15   | 65   | 15   | 77   | 27 | 93  | 113 | 63  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |   |
| 140     | 160 | 18 | 68  | 11    | 39   | 11   | 32   | 25   | 25   | 25   | 18   | 32   | 11   | 39   | 11   | 37.5 | 12.5 | 46   | 3    | 53   | 3    | 58   | 3    | 15   | 65   | 15   | 77   | 27 | 93  | 113 | 63  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |
| 160     | 180 | 18 | 68  | 11    | 39   | 11   | 32   | 25   | 25   | 25   | 18   | 32   | 11   | 39   | 11   | 37.5 | 12.5 | 46   | 3    | 53   | 3    | 58   | 3    | 15   | 65   | 15   | 77   | 27 | 93  | 113 | 63  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 180     | 200 | 20 | 79  | 15    | 44   | 15   | 35   | 30   | 29   | 30   | 20   | 37   | 13   | 46   | 13   | 44.5 | 14.5 | 54   | 4    | 63   | 4    | 67   | 4    | 17   | 67   | 17   | 90   | 31 | 109 | 136 | 77  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 200     | 225 | 20 | 79  | 15    | 44   | 15   | 35   | 30   | 29   | 30   | 20   | 37   | 13   | 46   | 13   | 44.5 | 14.5 | 54   | 4    | 63   | 4    | 67   | 4    | 17   | 67   | 17   | 90   | 31 | 109 | 136 | 77  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |   |
| 225     | 250 | 20 | 79  | 15    | 44   | 15   | 35   | 30   | 29   | 30   | 20   | 37   | 13   | 46   | 13   | 44.5 | 14.5 | 54   | 4    | 63   | 4    | 67   | 4    | 17   | 67   | 17   | 90   | 31 | 109 | 136 | 77  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 250     | 280 | 21 | 88  | 18    | 49   | 18   | 40   | 35   | 32   | 35   | 23   | 42   | 16   | —    | —    | 51   | 16   | 62   | 4    | 71   | 4    | 78   | 4    | 20   | 87   | 20   | 101  | 34 | 123 | 161 | 94  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 280     | 315 | 21 | 88  | 18    | 49   | 18   | 40   | 35   | 32   | 35   | 23   | 42   | 16   | —    | —    | 51   | 16   | 62   | 4    | 71   | 4    | 78   | 4    | 20   | 87   | 20   | 101  | 34 | 123 | 161 | 94  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 315     | 355 | 22 | 98  | 22    | 54   | 22   | 43   | 40   | 36   | 40   | 25   | 47   | 18   | —    | —    | 58   | 18   | 69   | 4    | 80   | 4    | 86   | 4    | 21   | 97   | 21   | 113  | 37 | 138 | 184 | 108 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 355     | 400 | 22 | 98  | 22    | 54   | 22   | 43   | 40   | 36   | 40   | 25   | 47   | 18   | —    | —    | 58   | 18   | 69   | 4    | 80   | 4    | 86   | 4    | 21   | 97   | 21   | 113  | 37 | 138 | 184 | 108 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 400     | 450 | 23 | 108 | 25    | 60   | 25   | 47   | 45   | 40   | 45   | 27   | 52   | 20   | —    | —    | 65   | 20   | 77   | 5    | 90   | 5    | 95   | 5    | 23   | 108  | 23   | 125  | 40 | 153 | 211 | 126 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |   |
| 450     | 500 | 23 | 108 | 25    | 60   | 25   | 47   | 45   | 40   | 45   | 27   | 52   | 20   | —    | —    | 65   | 20   | 77   | 5    | 90   | 5    | 95   | 5    | 23   | 108  | 23   | 125  | 40 | 153 | 211 | 126 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |



表 7-2-39

外壳孔与向心轴承和推力轴承配合的公差带

| 外 围 工 作 条 件      |             |             |                            | 应用举例     | 壳孔的公差带代号                   | 说 明       |
|------------------|-------------|-------------|----------------------------|----------|----------------------------|-----------|
| 旋转状态             | 载 荷         | 轴向位移的限度     | 其他情况                       |          |                            |           |
| 向<br>心<br>轴<br>承 | 外圈相对于载荷方向静止 | 轻、正常和重载荷    | 轴向容易移动                     | 轴处于高温场合  | 烘干机、有调心滚子轴承的大电动机           | G7        |
|                  |             |             | 轴向能移动                      | 剖分式外壳    | 一般机械、铁路车辆轴箱                | H7        |
|                  | 冲击载荷        | 整体式或剖分式外壳   |                            | 整体式外壳    | 铁路车辆轴箱轴承                   | J7<br>Js7 |
|                  |             |             | 电动机、泵、曲轴主轴承                |          |                            |           |
|                  | 外圈相对于载荷方向摆动 | 轻和正常载荷      | 轴向不移动                      | 整体式外壳    | 电动机、泵、曲轴主轴承                | K7        |
|                  |             | 重冲击载荷       |                            |          | 牵引电动机                      | M7        |
|                  |             | 轻载荷         |                            |          | 张紧滑轮                       | 球轴承       |
|                  | 滚子轴承        |             | K7                         |          |                            |           |
|                  | 外圈相对于载荷方向旋转 | 正常和重载荷      | 薄壁、整体式外壳                   | 装用球轴承的轮毂 | K7<br>M7                   |           |
|                  |             | 重冲击载荷       |                            |          | 装用滚子轴承的轮毂                  | N7<br>P7  |
| 推<br>力<br>轴<br>承 | 座圈工作条件      |             | 轴承类型                       | 壳孔的公差带代号 |                            |           |
|                  | 纯轴向载荷       |             | 推力球轴承                      | H8       |                            |           |
|                  |             |             | 推力圆柱、圆锥、滚子轴承               | H7       |                            |           |
|                  |             |             | 推力调心滚子轴承                   | —        | 外壳孔与座圈间的配合间隙 0.001D (轴承外径) |           |
|                  | 径向和轴向联合载荷   | 座圈相对于载荷方向静止 | 推力角接触球轴承、推力调心滚子轴承、推力圆锥滚子轴承 | H7       |                            |           |
| 座圈相对于载荷方向旋转或摆动   |             | K7          |                            | 正常载荷     |                            |           |
|                  |             | M7          |                            | 重载荷      |                            |           |

对于向心轴承:①凡对公差有较高要求的场合,应选用标准公差 P6、N6、M6、K6、J6 和 H6 分别代替 P7、N7、M7、K7、J7 和 H7,并应同时选用整体式外壳;②对于轻合金外壳应选择比例或铸铁外壳较紧的配合

有关轻载荷、正常载荷和重载荷的说明见表7-2-34中 2. 载荷的大小的说明



表 7-2-40 向心轴承（圆锥滚子轴承除外）0级公差轴承与外壳的配合

μm

| 基本尺寸 /mm | 外壳孔公差带                   |    |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |     |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----------|--------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|          | 轴套外径公差带 ΔD <sub>sp</sub> |    |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |     |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|          | C7                       | H8 | H7  | H6  | J7  | J6  | J57 | JS6 | K6 | K7  | M6 | M7  | N6  | N7  | P6 | P7  |     |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 超过       | 到                        | 到  | 到   | 到   | 到   | 到   | 到   | 到   | 到  | 到   | 到  | 到   | 到   | 到   | 到  | 到   |     |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 10       | 18                       | 0  | -8  | +24 | +6  | +27 | 0   | +18 | 0  | +11 | 0  | +10 | -8  | +6  | -5 | +9  | -9  | +5.5  | +2 | -9  | +6  | -12 | -4  | -15 | 0 | -18 | -9  | -20 | -5  | -23 | -15 | -26 | -11 | -29  |
| 18       | 30                       | 0  | -9  | +28 | +7  | +33 | 0   | +21 | 0  | +13 | 0  | +12 | -9  | +8  | -5 | +10 | -10 | +6.5  | +2 | -11 | +6  | -15 | -4  | -17 | 0 | -21 | -11 | -24 | -7  | -28 | -18 | -31 | -14 | -35  |
| 30       | 50                       | 0  | -11 | +34 | +9  | +39 | 0   | +25 | 0  | +16 | 0  | +14 | -11 | +10 | -6 | +12 | -12 | +8    | +3 | -13 | +7  | -18 | -4  | -20 | 0 | -25 | -12 | -28 | -8  | -33 | -21 | -37 | -17 | -42  |
| 50       | 80                       | 0  | -13 | +40 | +10 | +46 | 0   | +30 | 0  | +19 | 0  | +18 | -12 | +13 | -6 | +15 | -15 | +9.5  | +4 | -15 | +9  | -21 | -5  | -24 | 0 | -30 | -14 | -33 | -9  | -39 | -26 | -45 | -21 | -51  |
| 80       | 120                      | 0  | -15 | +47 | +12 | +54 | 0   | +35 | 0  | +22 | 0  | +22 | -13 | +16 | -6 | +17 | -17 | +11   | +4 | -18 | +10 | -25 | -6  | -28 | 0 | -35 | -16 | -38 | -10 | -45 | -30 | -52 | -24 | -59  |
| 120      | 150                      | 0  | -18 | +54 | +14 | +63 | 0   | +40 | 0  | +25 | 0  | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0 | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |
| 150      | 180                      | 0  | -25 | +54 | +14 | +63 | 0   | +40 | 0  | +25 | 0  | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0 | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |
| 180      | 250                      | 0  | -30 | +61 | +15 | +72 | 0   | +46 | 0  | +29 | 0  | +30 | -16 | +22 | -7 | +23 | -23 | +14.5 | +5 | -24 | +13 | -33 | -8  | -37 | 0 | -46 | -22 | -51 | -14 | -60 | -41 | -70 | -33 | -79  |
| 250      | 315                      | 0  | -35 | +69 | +17 | +81 | 0   | +52 | 0  | +32 | 0  | +36 | -16 | +25 | -7 | +26 | -26 | +16   | +5 | -27 | +16 | -36 | -9  | -41 | 0 | -52 | -25 | -57 | -14 | -66 | -47 | -79 | -36 | -88  |
| 315      | 400                      | 0  | -40 | +75 | +18 | +89 | 0   | +57 | 0  | +36 | 0  | +39 | -18 | +29 | -7 | +28 | -28 | +18   | +7 | -29 | +17 | -40 | -10 | -46 | 0 | -57 | -26 | -62 | -16 | -73 | -51 | -87 | -41 | -98  |
| 400      | 500                      | 0  | -45 | +83 | +20 | +97 | 0   | +63 | 0  | +40 | 0  | +43 | -20 | +33 | -7 | +31 | -31 | +20   | +8 | -32 | +18 | -45 | -10 | -50 | 0 | -63 | -27 | -67 | -17 | -80 | -55 | -95 | -45 | -108 |

| 基本尺寸/mm | 间隙或过盈 |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 过盈   |      |    |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |
|---------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
|         | 间隙    |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 过盈   |      |    |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |
|         | 最大    | 最小  | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最大过盈 | 最小 | 最大   | 最小   | 最大 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |
| 10      | 18    | 32  | 6    | 35   | 0    | 26   | 0    | 19   | 0    | 18   | 8    | 14   | 5    | 17   | 9  | 13.5 | 5.5  | 10 | 9  | 14 | 12 | 4  | 15 | 8  | 18 | 18 | 10 | 20 | 3  | 23 | 7  | 26 | 3   | 29 |    |
| 18      | 30    | 37  | 7    | 42   | 0    | 30   | 0    | 22   | 0    | 21   | 9    | 17   | 5    | 19   | 10 | 15.5 | 6.5  | 11 | 11 | 15 | 15 | 5  | 17 | 9  | 21 | 9  | 21 | 2  | 24 | 2  | 28 | 9  | 31  | 5  | 35 |
| 30      | 50    | 45  | 9    | 50   | 0    | 36   | 0    | 27   | 0    | 25   | 11   | 21   | 6    | 23   | 12 | 19   | 8    | 14 | 13 | 18 | 18 | 7  | 20 | 11 | 25 | 11 | 25 | -1 | 28 | 3  | 33 | 10 | 37  | 6  | 42 |
| 50      | 80    | 53  | 10   | 59   | 0    | 43   | 0    | 32   | 0    | 31   | 12   | 26   | 6    | 28   | 15 | 22.5 | 9.5  | 17 | 15 | 22 | 21 | 8  | 24 | 13 | 30 | -1 | 33 | 4  | 39 | 4  | 45 | 13 | 45  | 8  | 51 |
| 80      | 120   | 62  | 12   | 69   | 0    | 50   | 0    | 37   | 0    | 37   | 13   | 31   | 6    | 32   | 17 | 26   | 11   | 19 | 18 | 25 | 25 | 9  | 28 | 15 | 35 | -1 | 38 | 5  | 45 | 5  | 52 | 15 | 52  | 9  | 59 |
| 120     | 150   | 72  | 14   | 81   | 0    | 58   | 0    | 43   | 0    | 44   | 14   | 36   | 7    | 38   | 20 | 30.5 | 12.5 | 22 | 21 | 30 | 28 | 10 | 33 | 18 | 40 | -2 | 45 | 6  | 52 | 18 | 61 | 10 | 68  |    |    |
| 150     | 180   | 79  | 14   | 88   | 0    | 65   | 0    | 50   | 0    | 51   | 14   | 43   | 7    | 45   | 20 | 37.5 | 12.5 | 29 | 21 | 37 | 28 | 17 | 33 | 25 | 40 | 5  | 45 | 13 | 52 | 11 | 61 | 3  | 68  |    |    |
| 180     | 250   | 91  | 15   | 102  | 0    | 76   | 0    | 59   | 0    | 60   | 16   | 52   | 7    | 53   | 23 | 44.5 | 14.5 | 35 | 24 | 43 | 33 | 22 | 37 | 30 | 46 | 8  | 51 | 16 | 60 | 11 | 70 | 3  | 79  |    |    |
| 250     | 315   | 104 | 17   | 116  | 0    | 87   | 0    | 67   | 0    | 71   | 16   | 60   | 7    | 61   | 26 | 51   | 16   | 40 | 27 | 51 | 36 | 26 | 41 | 35 | 52 | 10 | 57 | 21 | 66 | 12 | 79 | 1  | 88  |    |    |
| 315     | 400   | 115 | 18   | 129  | 0    | 97   | 0    | 76   | 0    | 79   | 18   | 69   | 7    | 68   | 28 | 58   | 18   | 47 | 29 | 57 | 40 | 30 | 46 | 40 | 57 | 14 | 62 | 24 | 73 | 11 | 87 | 1  | 98  |    |    |
| 400     | 500   | 128 | 20   | 142  | 0    | 108  | 0    | 85   | 0    | 88   | 20   | 78   | 7    | 76   | 31 | 65   | 20   | 53 | 32 | 63 | 45 | 35 | 50 | 45 | 63 | 18 | 67 | 28 | 80 | 10 | 95 | 0  | 108 |    |    |

①“-”号表示过盈。

表 7-2-41 向心轴承 (圆锥滚子轴承除外) 6 级公差轴承与外壳的配合  $\mu\text{m}$

| 基本尺寸 /mm | 外壳孔公差带     |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     | P7    |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----------|------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-------|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|          | G7         | H8  | H7  | H6 | J7  | J6 | J57 | J56 | K6  | K7  | M6  | M7 | N6  | N7  |       | P6    |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 超过       | 外壳孔直径的极限偏差 |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |       |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 到        | 下差         |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |       |       |    |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 10       | +24        | +6  | +27 | 0  | +18 | 0  | +11 | 0   | +10 | -8  | +6  | -5 | +9  | -9  | +5.5  | -5.5  | +2 | -9  | +6  | -12 | -4  | -15 | 0 | -18 | -9  | -20 | -5  | -23 | -15 | -26 | -11 | -29  |
| 18       | +28        | +7  | +33 | 0  | +21 | 0  | +13 | 0   | +12 | -9  | +8  | -5 | +10 | -10 | +6.5  | -6.5  | +2 | -11 | +6  | -15 | -4  | -17 | 0 | -21 | -11 | -24 | -7  | -28 | -18 | -31 | -14 | -35  |
| 30       | +34        | +9  | +39 | 0  | +25 | 0  | +16 | 0   | +14 | -11 | +10 | -6 | +12 | -12 | +8    | -8    | +3 | -13 | +7  | -18 | -4  | -20 | 0 | -25 | -12 | -28 | -8  | -33 | -21 | -37 | -17 | -42  |
| 50       | +40        | +10 | +46 | 0  | +30 | 0  | +19 | 0   | +18 | -12 | +13 | -6 | +15 | -15 | +9.5  | -9.5  | +4 | -15 | +9  | -21 | -5  | -24 | 0 | -30 | -14 | -33 | -9  | -39 | -26 | -45 | -21 | -51  |
| 80       | +47        | +12 | +54 | 0  | +35 | 0  | +22 | 0   | +22 | -13 | +16 | -6 | +17 | -17 | +11   | -11   | +4 | -18 | +10 | -25 | -6  | -28 | 0 | -35 | -16 | -38 | -10 | -45 | -30 | -52 | -24 | -59  |
| 120      | +54        | +14 | +63 | 0  | +40 | 0  | +25 | 0   | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5 | -12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0 | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |
| 150      | +54        | +14 | +63 | 0  | +40 | 0  | +25 | 0   | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5 | -12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0 | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |
| 180      | +61        | +15 | +72 | 0  | +46 | 0  | +29 | 0   | +30 | -16 | +22 | -7 | +23 | -23 | +14.5 | -14.5 | +5 | -24 | +13 | -33 | -8  | -37 | 0 | -46 | -22 | -51 | -14 | -60 | -41 | -70 | -33 | -79  |
| 250      | +69        | +17 | +81 | 0  | +52 | 0  | +32 | 0   | +36 | -16 | +25 | -7 | +26 | -26 | +16   | -16   | +5 | -27 | +16 | -36 | -9  | -41 | 0 | -52 | -25 | -57 | -14 | -66 | -47 | -79 | -36 | -88  |
| 315      | +75        | +18 | +89 | 0  | +57 | 0  | +36 | 0   | +39 | -18 | +29 | -7 | +28 | -28 | +18   | -18   | +7 | -29 | +17 | -40 | -10 | -46 | 0 | -57 | -26 | -62 | -16 | -73 | -51 | -87 | -41 | -98  |
| 400      | +83        | +20 | +97 | 0  | +63 | 0  | +40 | 0   | +43 | -20 | +33 | -7 | +31 | -31 | +20   | -20   | +8 | -32 | +18 | -45 | -10 | -50 | 0 | -63 | -27 | -67 | -17 | -80 | -55 | -95 | -45 | -108 |

| 基本尺寸/mm | 间隙  |    | 间隙或过盈 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 过盈   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------|-----|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|         | 最大  | 最小 | 最大过盈  | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大间隙 | 最大过盈 | 最大 | 最小 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 10      | 31  | 6  | 34    | 0    | 25   | 0    | 18   | 0    | 17   | 8    | 13   | 5    | 16   | 9    | 12.5 | 5.5  | 9    | 9  | 13 | 12 | 3  | 15 | 7  | 18 | 20 | 2  | 23 | 8  | 26 | 4  | 29 |     |
| 18      | 36  | 7  | 41    | 0    | 29   | 0    | 21   | 0    | 20   | 9    | 16   | 5    | 18   | 10   | 14.5 | 6.5  | 10   | 11 | 14 | 15 | 4  | 17 | 8  | 21 | 24 | 1  | 28 | 10 | 31 | 6  | 35 |     |
| 30      | 43  | 9  | 48    | 0    | 34   | 0    | 25   | 0    | 23   | 11   | 19   | 6    | 21   | 12   | 17   | 8    | 12   | 13 | 16 | 18 | 5  | 20 | 9  | 25 | 28 | 1  | 33 | 12 | 37 | 8  | 42 |     |
| 50      | 51  | 10 | 57    | 0    | 41   | 0    | 30   | 0    | 29   | 12   | 24   | 6    | 26   | 15   | 20.5 | 9.5  | 15   | 15 | 20 | 21 | 6  | 24 | 11 | 30 | 33 | 2  | 39 | 15 | 45 | 10 | 51 |     |
| 80      | 60  | 12 | 67    | 0    | 48   | 0    | 35   | 0    | 35   | 13   | 29   | 6    | 30   | 17   | 24   | 11   | 17   | 18 | 23 | 25 | 7  | 28 | 13 | 35 | 38 | 3  | 45 | 17 | 52 | 11 | 59 |     |
| 120     | 69  | 14 | 78    | 0    | 55   | 0    | 40   | 0    | 41   | 14   | 33   | 7    | 35   | 20   | 27.5 | 12.5 | 19   | 21 | 27 | 28 | 7  | 33 | 15 | 40 | 45 | 3  | 52 | 21 | 61 | 13 | 68 |     |
| 150     | 72  | 14 | 81    | 0    | 58   | 0    | 43   | 0    | 44   | 14   | 36   | 7    | 38   | 20   | 30.5 | 12.5 | 22   | 21 | 30 | 28 | 10 | 33 | 18 | 40 | 45 | 6  | 52 | 18 | 61 | 10 | 68 |     |
| 180     | 81  | 15 | 92    | 0    | 66   | 0    | 49   | 0    | 50   | 16   | 42   | 7    | 43   | 23   | 34.5 | 14.5 | 25   | 24 | 33 | 33 | 12 | 37 | 20 | 46 | 51 | 6  | 60 | 21 | 70 | 13 | 79 |     |
| 250     | 94  | 17 | 106   | 0    | 77   | 0    | 57   | 0    | 61   | 16   | 50   | 7    | 51   | 26   | 41   | 16   | 30   | 27 | 41 | 36 | 16 | 41 | 25 | 52 | 0  | 57 | 11 | 66 | 22 | 79 | 11 | 88  |
| 315     | 103 | 18 | 117   | 0    | 85   | 0    | 64   | 0    | 67   | 18   | 57   | 7    | 56   | 28   | 46   | 18   | 35   | 29 | 45 | 40 | 18 | 46 | 28 | 57 | 2  | 62 | 12 | 73 | 23 | 87 | 13 | 98  |
| 400     | 116 | 20 | 130   | 0    | 96   | 0    | 73   | 0    | 76   | 20   | 66   | 7    | 64   | 31   | 53   | 20   | 41   | 32 | 51 | 45 | 23 | 50 | 35 | 63 | 6  | 67 | 16 | 80 | 22 | 95 | 12 | 108 |

①“-”表示过盈。

表 7-2-42

圆锥滚子轴承 (0, 6x 级公差) 与外壳的配合

μm

| 基本尺寸 /mm |  | 外壳孔公差带     |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     | 轴颈外径公差带 ΔD <sub>ap</sub> |       |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |  |
|----------|--|------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|--------------------------|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|--|
|          |  | G7         | H8  | H7  | H6 | J7  | J6 | JS7 | JS6 | K6  | K7  | M6  | M7 | N6  | N7  |                          |       | P6 | P7  |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |  |
| 超过       |  | 外壳孔直径的极限偏差 |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |                          |       |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |  |
| 30       |  | +34        | +9  | +39 | 0  | +25 | 0  | +16 | 0   | +14 | -11 | +10 | -6 | +12 | -12 | +8.5                     | -8.5  | +3 | -13 | +7  | -18 | -4  | -20 | 0  | -25 | -12 | -28 | -8  | -33 | -21 | -37 | -17 | -42  |    |  |
| 50       |  | +40        | +10 | +46 | 0  | +30 | 0  | +19 | 0   | +18 | -12 | +13 | -6 | +15 | -15 | +9.5                     | -9.5  | +4 | -15 | +9  | -21 | -5  | -24 | 0  | -30 | -14 | -33 | -9  | -39 | -26 | -45 | -21 | -51  |    |  |
| 80       |  | +47        | +12 | +54 | 0  | +35 | 0  | +22 | 0   | +22 | -13 | +16 | -6 | +17 | -17 | +11                      | -11   | +4 | -18 | +10 | -25 | -6  | -28 | 0  | -35 | -16 | -38 | -10 | -45 | -30 | -52 | -24 | -59  |    |  |
| 120      |  | +54        | +14 | +63 | 0  | +40 | 0  | +25 | 0   | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5                    | -12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0  | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |    |  |
| 150      |  | +54        | +14 | +63 | 0  | +40 | 0  | +25 | 0   | +26 | -14 | +18 | -7 | +20 | -20 | +12.5                    | -12.5 | +4 | -21 | +12 | -28 | -8  | -33 | 0  | -40 | -20 | -45 | -12 | -52 | -36 | -61 | -28 | -68  |    |  |
| 180      |  | +61        | +15 | +72 | 0  | +46 | 0  | +29 | 0   | +30 | -16 | +22 | -7 | +23 | -23 | +14.5                    | -14.5 | +5 | -24 | +13 | -33 | -8  | -37 | 0  | -46 | -22 | -51 | -14 | -60 | -41 | -70 | -33 | -79  |    |  |
| 250      |  | +69        | +17 | +81 | 0  | +52 | 0  | +32 | 0   | +36 | -16 | +25 | -7 | +26 | -26 | +16                      | -16   | +5 | -27 | +16 | -36 | -9  | -41 | 0  | -52 | -25 | -57 | -14 | -66 | -47 | -79 | -36 | -88  |    |  |
| 315      |  | +75        | +18 | +89 | 0  | +57 | 0  | +36 | 0   | +39 | -18 | +29 | -7 | +28 | -28 | +18                      | -18   | +7 | -29 | +17 | -40 | -10 | -46 | 0  | -57 | -26 | -62 | -16 | -73 | -51 | -87 | -41 | -98  |    |  |
| 400      |  | +83        | +20 | +97 | 0  | +63 | 0  | +40 | 0   | +43 | -20 | +33 | -7 | +31 | -31 | +20                      | -20   | +8 | -32 | +18 | -45 | -10 | -50 | 0  | -63 | -27 | -67 | -17 | -80 | -55 | -95 | -45 | -108 |    |  |
| 基本尺寸/mm  |  | 间隙或过盈      |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |                          |       |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |  |
| 超过       |  | 最大         |     | 最小  |    | 最大  |    | 最小  |     | 最大  |     | 最小  |    | 最大  |     | 最小                       |       | 最大 |     | 最小  |     | 最大  |     | 最小 |     | 最大  |     | 最小  |     | 最大  |     | 最小  |      | 最大 |  |
| 30       |  | 48         | 9   | 50  | 0  | 39  | 0  | 30  | 0   | 28  | 11  | 24  | 6  | 26  | 12  | 22                       | 8     | 17 | 13  | 21  | 18  | 10  | 20  | 14 | 25  | 2   | 28  | 6   | 33  | 7   | 37  | 3   | 42   |    |  |
| 50       |  | 56         | 10  | 59  | 0  | 46  | 0  | 35  | 0   | 34  | 12  | 29  | 6  | 31  | 15  | 25.5                     | 9.5   | 20 | 15  | 25  | 21  | 11  | 24  | 16 | 30  | 2   | 33  | 7   | 39  | 10  | 45  | 5   | 51   |    |  |
| 80       |  | 65         | 12  | 69  | 0  | 53  | 0  | 40  | 0   | 40  | 13  | 34  | 6  | 35  | 17  | 29                       | 11    | 22 | 18  | 28  | 25  | 12  | 28  | 18 | 35  | 2   | 38  | 8   | 45  | 12  | 52  | 6   | 59   |    |  |
| 120      |  | 74         | 14  | 81  | 0  | 60  | 0  | 45  | 0   | 46  | 14  | 38  | 7  | 40  | 20  | 32.5                     | 12.5  | 24 | 21  | 32  | 28  | 12  | 33  | 20 | 40  | 0   | 45  | 8   | 52  | 16  | 61  | 8   | 68   |    |  |
| 150      |  | 79         | 14  | 88  | 0  | 65  | 0  | 50  | 0   | 51  | 14  | 43  | 7  | 45  | 20  | 37.5                     | 12.5  | 29 | 21  | 37  | 28  | 17  | 33  | 25 | 40  | 5   | 45  | 13  | 52  | 11  | 61  | 3   | 68   |    |  |
| 180      |  | 91         | 15  | 102 | 0  | 76  | 0  | 59  | 0   | 60  | 16  | 52  | 7  | 53  | 23  | 44.5                     | 14.5  | 35 | 24  | 43  | 33  | 22  | 37  | 30 | 46  | 8   | 51  | 16  | 60  | 11  | 70  | 3   | 79   |    |  |
| 250      |  | 104        | 17  | 116 | 0  | 87  | 0  | 67  | 0   | 71  | 16  | 60  | 7  | 61  | 26  | 51                       | 16    | 40 | 27  | 51  | 36  | 26  | 41  | 35 | 52  | 10  | 57  | 21  | 66  | 12  | 79  | 1   | 88   |    |  |
| 315      |  | 115        | 18  | 129 | 0  | 97  | 0  | 76  | 0   | 79  | 18  | 69  | 7  | 68  | 28  | 58                       | 18    | 47 | 29  | 57  | 40  | 30  | 46  | 40 | 57  | 14  | 62  | 24  | 73  | 11  | 87  | 1   | 98   |    |  |
| 400      |  | 128        | 20  | 142 | 0  | 108 | 0  | 85  | 0   | 88  | 20  | 78  | 7  | 76  | 31  | 65                       | 20    | 53 | 32  | 63  | 45  | 35  | 50  | 45 | 63  | 18  | 67  | 28  | 80  | 10  | 95  | 0   | 108  |    |  |



### 4.2.3 配合表面的粗糙度和形位公差

与轴承配合的轴颈和外壳表面的粗糙度不应超过表 7-2-43 的规定。

与轴承配合的轴颈和外壳孔表面的圆柱度公差和端面圆跳动公差 (图 7-2-9), 不应超过表 7-2-44 的规定。

表 7-2-43 轴与外壳孔配合面及端面的表面粗糙度  $\mu\text{m}$

| 轴或轴承座直径/mm |     | 轴或外壳孔配合表面直径公差等级 |       |     |       |       |     |       |       |     |
|------------|-----|-----------------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|
|            |     | IT7             |       |     | IT6   |       |     | IT5   |       |     |
|            |     | 表面粗糙度           |       |     |       |       |     |       |       |     |
| 超过         | 到   | $R_a$           | $R_a$ |     | $R_a$ | $R_a$ |     | $R_a$ | $R_a$ |     |
|            |     |                 | 磨     | 车   |       | 磨     | 车   |       | 磨     | 车   |
| 80         | 80  | 10              | 1.6   | 3.2 | 6.3   | 0.8   | 1.6 | 4     | 0.4   | 0.8 |
| 80         | 500 | 16              | 1.6   | 3.2 | 10    | 1.6   | 3.2 | 6.3   | 0.8   | 1.6 |
| 端面         |     | 25              | 3.2   | 6.3 | 25    | 3.2   | 6.3 | 10    | 1.6   | 3.2 |

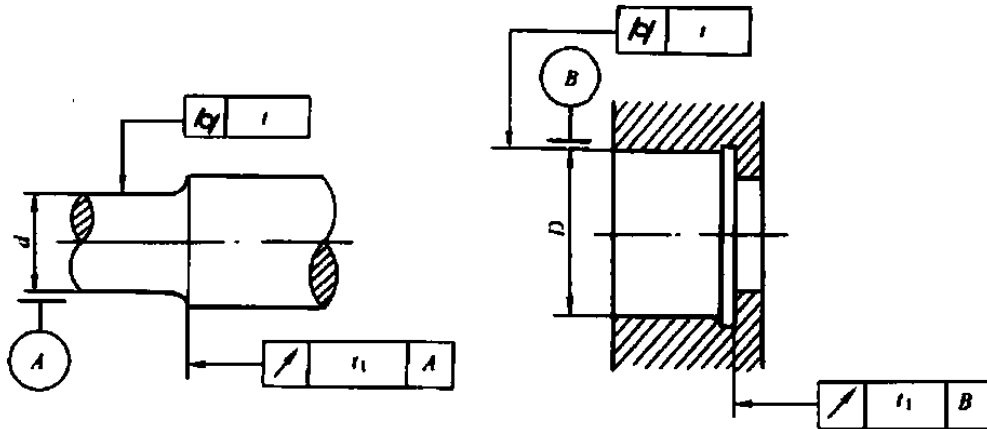


图 7-2-9 轴与外壳孔配合表面及端面的形位公差

表 7-2-44 轴和外壳孔的形位公差

| 基本尺寸/mm |     | 圆柱度 $t$            |       |     |       | 端面圆跳动 $t_1$ |       |      |       |
|---------|-----|--------------------|-------|-----|-------|-------------|-------|------|-------|
|         |     | 轴颈                 |       | 外壳孔 |       | 轴肩          |       | 外壳孔肩 |       |
|         |     | 轴承公差等级             |       |     |       |             |       |      |       |
|         |     | 0                  | 6(6x) | 0   | 6(6x) | 0           | 6(6x) | 0    | 6(6x) |
| 超过      | 到   | 公差值/ $\mu\text{m}$ |       |     |       |             |       |      |       |
| 6       | 6   | 2.5                | 1.5   | 4   | 2.5   | 5           | 3     | 8    | 5     |
| 10      | 10  | 2.5                | 1.5   | 4   | 2.5   | 6           | 4     | 10   | 6     |
| 10      | 18  | 3.0                | 2.0   | 5   | 3.0   | 8           | 5     | 12   | 8     |
| 18      | 30  | 4.0                | 2.5   | 6   | 4.0   | 10          | 6     | 15   | 10    |
| 30      | 50  | 4.0                | 2.5   | 7   | 4.0   | 12          | 8     | 20   | 12    |
| 50      | 80  | 5.0                | 3.0   | 8   | 5.0   | 15          | 10    | 25   | 15    |
| 80      | 120 | 6.0                | 4.0   | 10  | 6.0   | 15          | 10    | 25   | 15    |
| 120     | 180 | 8.0                | 5.0   | 12  | 8.0   | 20          | 12    | 30   | 20    |
| 180     | 250 | 10.0               | 7.0   | 14  | 10.0  | 20          | 12    | 30   | 20    |
| 250     | 315 | 12.0               | 8.0   | 16  | 12.0  | 25          | 15    | 40   | 25    |
| 315     | 400 | 13.0               | 9.0   | 18  | 13.0  | 25          | 15    | 40   | 25    |
| 400     | 500 | 15.0               | 10.0  | 20  | 15.0  | 25          | 15    | 40   | 25    |

### 4.2.4 轴承与实心轴配合过盈量的选择

轴承与实心轴采用过盈配合时, 其所需配合的过盈量与轴承载荷的大小、工作温度以及轴的加工精度有关。

在载荷作用下, 配合表面的凸点被压平, 因而在安装前测得的轴径和内圈孔径之差即名义过盈量  $\Delta d$  将略有减小。其有效过盈量  $\Delta d_y$  为:

$$\Delta d_y = \frac{d}{d+A} \Delta d \quad (7-2-12)$$

式中  $\Delta d_y$ ——有效过盈量,  $\mu\text{m}$ ;

$\Delta d$ ——名义过盈量, 即测量的过盈量,  $\mu\text{m}$ ;

$d$ ——名义轴承内径,  $\text{mm}$ ;

$A$ ——常数, 磨削轴  $A=3$ , 精研轴  $A=2$ 。

在载荷作用下, 内圈材料在径向受到压缩, 使内圈在圆周方向胀大, 因而使配合比无载荷时为松。由此引起的过盈量的减小值近似为:

$$\Delta d_F = 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \quad (7-2-13)$$

式中  $\Delta d_F$ ——由载荷引起的过盈量的减小值,  $\mu\text{m}$ ;

$B$ ——内圈宽度,  $\text{mm}$ ;

$F_r$ ——径向载荷,  $\text{N}$ 。

如果轴承内部的温度比轴承座周围的温度高  $\Delta T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), 则内圈和轴在配合处的温差约为  $0.12\Delta T$ , 用轴承钢制造的轴承, 由此温差引起的配合过盈量减小值

$$\Delta d_T = 0.0015\Delta T d \quad (\mu\text{m})$$

为防止内圈和轴间产生“打滑”现象, 对于实心轴, 内圈承受旋转载荷时, 必须满足  $\Delta d_Y - \Delta d_F - \Delta d_T \geq 0$ 。所以, 选用的名义过盈量可近似由下式计算。

$$\Delta d \geq \frac{d+A}{d} \left( 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r + 0.0015\Delta T d \right) \quad (7-2-14)$$

#### 4.2.5 轴承与空心轴配合过盈量的选择

如果轴承是以过盈配合安装于空心轴上, 为使轴承的内圈和轴配合面之间有足够的压力, 当空心轴的直径比大于 0.5 时, 通常所取的过盈量要比安装于实心轴的大; 而当空心轴的直径比小于 0.5 时, 所取的过盈量与实心轴相同。

设

$$C_i = \frac{d_i}{d}, \quad C_e = \frac{d}{d_e} = \frac{d}{k(D-d) + d} \quad (7-2-15)$$

式中  $C_i$ ——空心轴的直径比;

$C_e$ ——轴承内圈的直径比;

$d_e$ ——轴承内圈的外径,  $\text{mm}$ ;

$d$ ——轴承内径及空心轴的外径,  $\text{mm}$ ;

$d_i$ ——空心轴的内径,  $\text{mm}$ ;

$D$ ——轴承外径,  $\text{mm}$ ;

$k$ ——系数, 圆柱滚子轴承, 22 和 23 系列的调心球轴承,  $k=0.25$ ; 其他轴承  $k=0.3$ 。

空心轴轴所需要的平均过盈量  $\Delta d_H$  与同直径实心轴所求得平均过盈量  $\Delta d_m$  的关系可参考图 7-2-10, 并结合空心轴的实际直径比, 选择空心轴的公差。

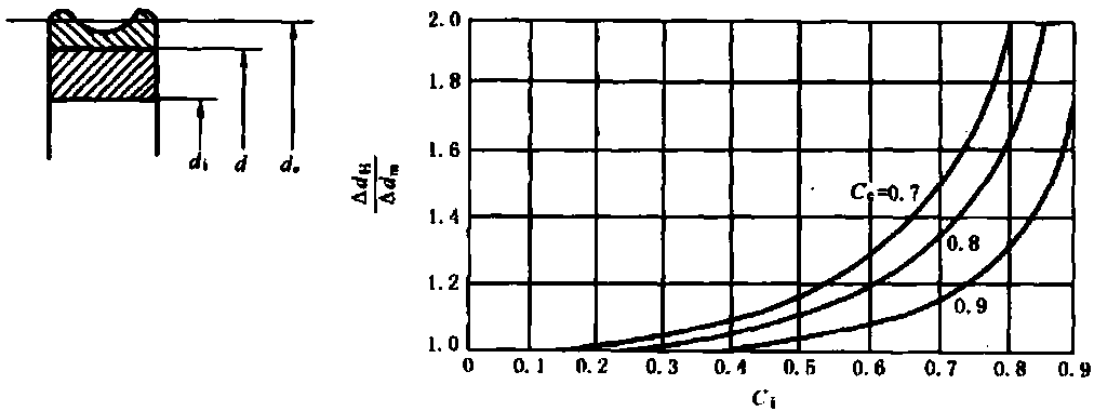


图 7-2-10

例 选用公差等级为 0 级的 6208 轴承, 安装于实心轴上, 选用 k5 级公差, 若安装于  $C_i = 0.8$  的空心轴上, 所需的配合过盈量是多少, 采用的公差带代号是什么?

经查轴承公差, 6208 轴承内孔尺寸为  $40_{-0.012}^0$ , 外径  $D=80$ , 轴采用公差带代号为 k5, 轴的尺寸为  $40_{+0.002}^{+0.013}$

$$\text{实心轴平均过盈量 } \Delta d_m = \frac{13+2}{2} - \frac{0-12}{2} = 13.5 \mu\text{m}$$

$$\text{根据式 (7-2-15) 得 } C_e = \frac{40}{0.3(80-40) + 40} = 0.77$$

从图 7-2-10 查得, 当  $C_i = 0.8$ ,  $C_e = 0.77$  时  $\Delta d_H/\Delta d_m \approx 1.7$ 。因此, 安装于空心轴所需的平均过盈量  $\Delta d_H = 1.7 \times 13.5 =$

23 $\mu\text{m}$ , 此值符合 m6 的值。这时空心轴的公差带代号采用 m6, 其空心轴的尺寸为 40<sup>+0.023</sup><sub>0.009</sub>。

## 5 滚动轴承的润滑

### 5.1 选择润滑油或润滑脂的一般原则

表 7-2-45 选择润滑油或润滑脂的一般原则

| 影响选择的因素   | 用 润 滑 脂  | 用 润 滑 油                           |
|---|--|-----------------------------------|
| 温度  | 当温度超过 120℃ 时,要用特殊润滑脂。当温度升高到 200~220℃ 时,再润滑的时间间隔要缩短 | 油温超过 90℃ 或轴承温度超过 200℃ 时,可采用特殊的润滑油 |
| 速度系数 $dn$ 值 <sup>①</sup><br>/mm·r·min <sup>-1</sup> | <400000  | <500000~1000000                   |
| 载 荷   | 低到中等   | 各种载荷直到最大                          |
| 轴承形式  | 不用于不对称的球面滚子推力轴承                                    | 用于各种轴承                            |
| 壳体设计  | 较简单  | 需要较复杂的密封和供油装置                     |
| 长时间不需维护的地方  | 可用。根据操作条件,特别要考虑工作温度                                | 不可以用                              |
| 集中供油  | 选用泵送性能好的润滑脂。不能有效地传热,也不能作为液压介质                      | 可用                                |
| 最低转矩损失  | 如填充适当,比采用油的损失还要低                                   | 为了获得最低功率损失,应采用有清洗泵或油雾装置的循环系统      |
| 污染条件  | 可用。正确的设计可防止污染物的侵入                                  | 可用。但要采用有防护、过滤装置的循环系统              |

①  $dn$  = 轴承内径 (mm) × 转速 (r/min)。对于大轴承 (直径大于 65mm) 用  $d_m n$  值 ( $d_m$  为内外径的平均值)。

### 5.2 滚动轴承润滑油的选择

#### 5.2.1 润滑油的黏度及牌号的选择

表 7-2-46 润滑油的黏度及牌号的选择

| 已知参数                        | 黏 度 及 牌 号                        | 说 明   |
|-----------------------------|----------------------------------|---|
| $n, d, T, p$                | 查图 7-2-12, 可求得润滑油黏度及牌号           | $n$ ——主轴转速, r/min<br>$d$ ——轴承内径, mm<br>$d_m$ ——轴承内外径平均值, mm<br>$T$ ——轴承工作温度, °C<br>$p$ ——轴承所承受的载荷, Pa |
| $dn$ 值及 $T$                 | 查表 7-2-47 和图 7-2-11 求其润滑油黏度      |   |
| $dn$ 值、 $p$ 、 $T$ 轴承结构及润滑方式 | 查表 7-2-48 ~ 表 7-2-50, 求其润滑油黏度及牌号 |   |

表 7-2-47 按照  $dn$  值/温度推荐的油黏度

| $dn$ 值<br>/mm·r·min <sup>-1</sup> | 润滑油黏度 (37.8℃) /mm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup> |             |             |              |
|-----------------------------------|---|-------------|-------------|--------------|
|                                   | A<br>0~30℃                                      | B<br>30~60℃ | C<br>60~90℃ | D<br>90~120℃ |
| 10000                             | 60  | 115         | 360         | 750          |
| 10000~25000                       | 35  | 95          | 270         | 550          |
| 25000~60000                       | 35  | 70          | 270         | 550          |
| 60000~75000                       | 20  | 60          | 220         | 360          |
| 75000~100000                      | 20  | 60          | 160         | 360          |
| 100000~250000                     | 9   | 35          | 115         | 270          |
| 250000 以上                         | 9   | 35          | 95          | 270          |

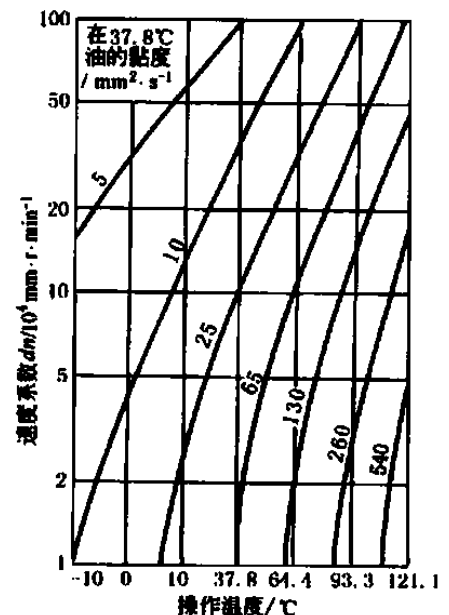
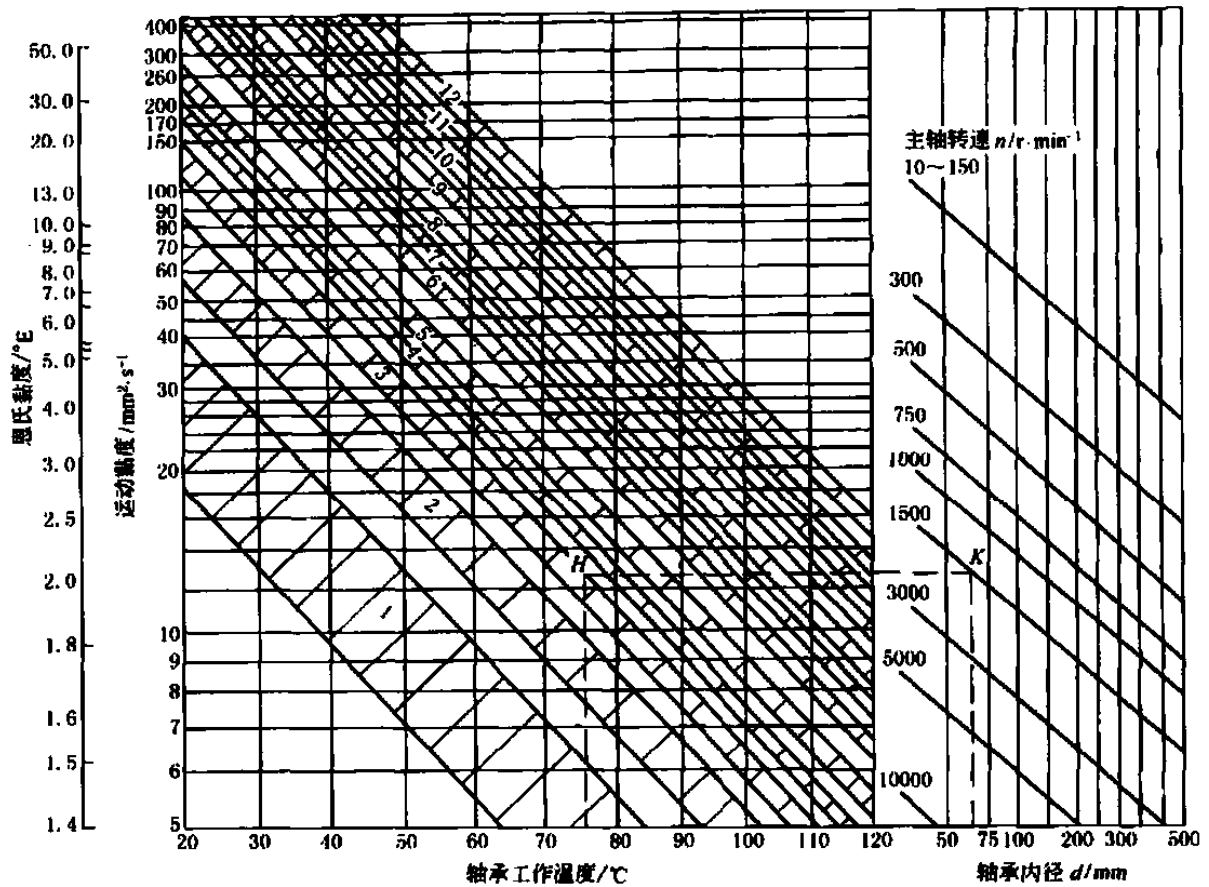


图 7-2-11 推荐球轴承润滑油黏度



| 曲线<br>代号 | 推荐的油品                                |                                | 曲线<br>代号 | 推荐的油品                                  |                 | 曲线<br>代号 | 推荐的油品 |                                  |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|----------|--|-----------------|----------|-------|----------------------------------|
|          | 普通载荷                                 | 重载荷或<br>冲击载荷                   |          | 普通载荷                                   | 重载荷或<br>冲击载荷    |          | 普通载荷  | 重载荷或<br>冲击载荷                     |
| 1        | 10号变压<br>器油<br>L-AN15全<br>损耗系统用油     | 15号<br>轴承油                     | 5        | L-TSA100汽<br>轮机油<br>L-AN100全<br>损耗系统用油 | L-ECC20<br>柴油机油 | 9        |       | 220号、<br>320号抗氧<br>防锈工业闭<br>式齿轮油 |
| 2        | L-TSA32汽<br>轮机油<br>L-AN32全<br>损耗系统用油 | L-HL32<br>液压油                  | 6        | L-AN150全<br>损耗系统用油                     | L-ECC30<br>柴油机油 | 10       |       | 460号抗<br>氧防锈工业<br>闭式齿轮油          |
| 3        | L-TSA46汽<br>轮机油<br>L-AN46全<br>损耗系统用油 | L-HL46<br>液压油                  | 7        | L-AN150全<br>损耗系统用油                     |                 | 11       |       | 460号抗<br>氧防锈工业<br>闭式齿轮油          |
| 4        | L-TSA68汽<br>轮机油<br>L-AN68全<br>损耗系统用油 | L-HL68<br>液压油<br>L-HG68<br>液压油 | 8        | L-ECC40柴<br>油机油                        |                 | 12       |       | 140号重<br>负荷车制齿<br>轮油             |

图 7-2-12 滚动轴承润滑油黏度及牌号的选择依据

例 已知  $d=60\text{mm}$ ,  $n=1500\text{r/min}$ ,  $T=75^\circ\text{C}$ , 求润滑油黏度及牌号。

可从上图横坐标右侧轴承内径  $60\text{mm}$  处引垂线与转速为  $1500\text{r/min}$  的斜线相交于  $K$  点, 又从  $K$  点引水平线, 与从温度  $75^\circ\text{C}$  处所引垂线相交于  $H$  点, 而  $H$  点处于 46 号油的黏-温曲线区域内。依据图 7-2-12 中附表, 如果轴承承受普通载荷, 则推荐用 L-TSA 46 汽轮机油或 L-AN46 全损耗系统用油, 如果轴承承受重载荷或冲击载荷, 可推荐用 L-HL46 液压油。

表 7-2-48

滚动轴承用润滑油种类、牌号的选择

| 轴承工作温度<br>/℃   | 速度系数<br>$d_n$ 值<br>$/\text{mm} \cdot \text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ | 工作条件  |  |   |  |
|----------------|--|---|--|---|--|
|                |  | 普通载荷(3MPa)  |  | 重载荷或冲击载荷(3~20MPa)                                   |  |
|                |  | 适用黏度<br>(40℃)<br>$/\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ | 选用油名称、牌号   | 适用黏度<br>(40℃)<br>$/\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ | 选用油名称、牌号   |
| -30~0          |  | 15~32   | L-DRA15、L-DRA22、L-DRA32 冷冻机油                                   | 15~60   | L-DRA22、L-DRA32、L-DRA46 冷冻机油                                       |
| 0~60           | 15000 以下   | 32~70   | L-AN32、L-AN46、L-AN68 全损耗系统用油<br>L-TSA32、L-TSA46 汽轮机油           | 70~162  | L-AN68、L-AN100、L-AN150 全损耗系统用油<br>L-TSA68、L-TSA100 汽轮机油            |
|                | 15000~75000  | 32~50   | L-AN32、L-AN46 全损耗系统用油<br>L-TSA32 汽轮机油                          | 42~90   | L-AN46、L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>L-TSA46、L-TSA68 汽轮机油              |
|                | 75000~150000   | 15~32   | L-AN15、L-AN32 全损耗系统用油<br>L-TSA32 汽轮机油                          | 32~42   | L-AN32 全损耗系统用油<br>L-TSA32 汽轮机油                                     |
|                | 150000~300000  | 9~12  | L-FC5、L-FC7 主轴油  | 15~32   | L-FD15 主轴油<br>L-AN15 全损耗系统用油                                       |
| 60~100         | 15000 以下   | 110~162   | L-AN150 全损耗系统用油<br>30 号汽油机油                                    | 172~240<br>15~24<br>(100℃)                          | 40 号汽油机油<br>680 号汽缸油<br>L-DAA150 压缩机油                              |
|                | 15000~75000  | 70~100  | L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>20 号汽油机油                             | 110~162   | L-AN150 全损耗系统用油<br>30 号汽油机油  |
|                | 75000~150000   | 50~90   | L-AN46、L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>L-TSA46、L-TSA68 汽轮机油、20 号汽油机油 | 70~120  | L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>L-TSA68、L-TSA100 号汽轮机油                   |
|                | 150000~300000  | 32~70   | L-AN32、L-AN46、L-AN68 全损耗系统用油<br>L-TSA32、L-TSA46 汽轮机油           | 50~90   | L-AN46、L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>20 号汽油机油<br>L-TSA46、L-TSA68 号汽轮机油 |
| 100~150        |  | 13~16<br>(100℃)                                     | 40 号柴油机油<br>40 号汽油机油   | 15~25<br>(100℃)                                     | 40 号汽油机油<br>680 号汽缸油   |
| 0~60<br>60~100 | 滚针轴承   | 50~70   | L-AN46、L-AN68 全损耗系统用油<br>L-TSA46 汽轮机油                          | 70~90   | L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>L-TSA68 汽轮机油<br>20 号汽油机油                 |
|                |  | 70~90   | L-AN68、L-AN100 全损耗系统用油<br>L-TSA68 汽轮机油<br>20 号汽油机油             | 110~162   | L-AN150 全损耗系统用油<br>30 号汽油机油  |



表 7-2-49

滚动轴承运转条件与适用润滑油黏度

| 轴承运转温度<br>/°C | 速度系数 $dn$ 值<br>/mm·r·min <sup>-1</sup> | 适用黏度 (50°C)/mm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup> (40°C/mm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup> ) |                      |
|---------------|--|---|----------------------|
|               |  | 一般载荷  | 重载荷或冲击载荷             |
| -10 ~ 0       | 各种全部                                   | 10 ~ 20 (15 ~ 30)   | 15 ~ 30 (27 ~ 55)    |
| 0 ~ 60        | 15000 以下                               | 20 ~ 35 (30 ~ 60)   | 40 ~ 60 (80 ~ 110)   |
|               | 15000 ~ 80000                          | 15 ~ 30 (22 ~ 50)   | 30 ~ 45 (55 ~ 70)    |
|               | 80000 ~ 150000                         | 10 ~ 20 (15 ~ 30)   | 15 ~ 25 (22 ~ 45)    |
|               | 150000 ~ 500000                        | 6 ~ 10 (10 ~ 15)  | 10 ~ 20 (15 ~ 32)    |
| 60 ~ 100      | 16000 以下                               | 50 ~ 80 (100 ~ 150)   | 90 ~ 150 (150 ~ 240) |
|               | 15000 ~ 80000                          | 40 ~ 60 (80 ~ 110)  | 60 ~ 90 (110 ~ 140)  |
|               | 80000 ~ 150000                         | 25 ~ 35 (45 ~ 60)   | 40 ~ 80 (70 ~ 140)   |
|               | 160000 ~ 500000                        | 15 ~ 20 (22 ~ 32)   | 25 ~ 35 (45 ~ 60)    |
| 100 ~ 150     | 各种全部                                   | 120 ~ 250 (200 ~ 380)   |                      |
| 0 ~ 60        | 自动调心滚动轴承                               | 20 ~ 35 (35 ~ 60)   |                      |
| 60 ~ 100      |  | 50 ~ 90 (100 ~ 160)   |                      |

表 7-2-50

滚动轴承适用润滑油黏度 (40°C)

mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup>

| 载 荷      | 工作温度/°C                       |         |            |                   |          |           |           |            |
|----------|-------------------------------|---------|------------|-------------------|----------|-----------|-----------|------------|
|          | 0 ~ 60                        |         |            |                   | 60 ~ 100 |           |           |            |
|          | $dn$ 值/mm·r·min <sup>-1</sup> |         |            |                   |          |           |           |            |
|          | ~15000                        | ~75000  | ~150000    | ~300000           | ~450000  | ~15000    | ~75000    | ~150000    |
| 一般载荷     | 36 ~ 62                       | 26 ~ 50 | 16 ~ 32    | 8 ~ 16            | 5 ~ 12   | 90 ~ 140  | 72 ~ 100  | 40 ~ 60    |
| 重载荷或冲击载荷 | 62 ~ 105                      | 50 ~ 72 | 26 ~ 40    | 16 ~ 30           | 8 ~ 20   | 140 ~ 220 | 100 ~ 140 | 60 ~ 120   |
| 轴承类型     | 各种                            |         | 推力球<br>型除外 | 单列角接触球型<br>及圆柱滚子型 |          | 各种        |           | 推力球<br>型除外 |
| 载 荷      | 工作温度/°C                       |         |            |                   |          |           |           |            |
|          | 60 ~ 100                      |         | -30 ~ 0    | 0 ~ 60            | 60 ~ 100 | 100 ~ 150 | > 150     |            |
|          | $dn$ 值/mm·r·min <sup>-1</sup> |         | ~界限转速      |                   |          |           |           |            |
|          | ~300000                       | ~450000 |            |                   |          |           |           |            |
| 一般载荷     | 30 ~ 45                       | 12 ~ 35 | 16 ~ 32    | 30 ~ 50           | 40 ~ 60  | 140 ~ 200 | 170 ~ 280 |            |
| 重载荷或冲击载荷 | 40 ~ 80                       | 30 ~ 50 | 26 ~ 52    | 40 ~ 60           | 80 ~ 150 | 180 ~ 280 | 260 ~ 320 |            |
| 轴承类型     | 单列角接触球型<br>及圆柱滚子型             |         | 各种         | 自动调心型             |          | 各种        |           |            |

注：本表指用油浴或循环润滑法；150°C以上时，用高黏度、耐热氧化性好的润滑油，由试验试用决定。

## 5.2.2 滚动轴承用油润滑的方法

表 7-2-51

滚动轴承用油润滑的方法

| 方法     | 特点   | 适合范围                       | 油量及给油特点   | 部件结构  | 维护检查                   | 其他注意事项                              |
|--------|--|----------------------------|---|---|------------------------|-------------------------------------|
| 油浴润滑   | 轴承的一部分浸入油槽中最简单的一种方法,一般用于低速( $d_n$ 值 $< 10^3 \text{ mm} \cdot \text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ ) | 低、中速                       | 对水平轴,油面在最下面的转动体的一半地方,对垂直轴,浸泡轴承70%~80%   | 对垂直轴特别要注意下部的密封结构,要安装油面计                                       | 检查油面是否正确,如温升高,可降低油面    | 为了防止磨损,最好装设磁铁栓,使产生的铁粉沉淀             |
| 滴油润滑   | 用给油器使油成滴滴下,油因转动部分的搅动,在轴承箱内形成油雾状滴下的油将运动中摩擦热量带走,起冷却作用,轴承最高温度应低于70℃                               | 较高速度和中等速度                  | 一般是每分钟5~6滴。要调到1mL/h以下是困难的   | 轴承的下面设有存油的机构  | 运转停止时,注意停止滴油           | 给定量的滴油量                             |
| 飞溅润滑   | 用浸入油池内的齿轮或甩油环的旋转将油飞溅进行润滑可同时对若干轴承供油   | 较高速度                       | 油面与给油量有关系   | 为防止磨损粉末进入轴承内,可设密封板或挡板   | 必须保持一定量的油              | 特别是减速箱,在底部要安装磁铁栓,防止铁粉分散在油中          |
| 油绳润滑   | 利用纤维物质油绳吸上的油,甩油环使其雾化油可以过滤,简单便利   | 轻载荷且相当高的速度                 | 油绳的直径、根数及油面,应根据给油量而变化。冬天有蜡析出的油不适用   | 要有大面积给油槽  | 油绳表面被灰尘等附着后,给油量会变化     | 黏度随温度变化大的油,则给油量变化大                  |
| 压力循环润滑 | 用油泵将过滤的油输送至轴承部件中,进行润滑后的油又返回油箱,再经过滤、冷却后循环使用给油与冷却有保证,给油量及给油的温度容易控制                               | 高速搅动、给油点多的地方不适用            | 油的压力0.15MPa左右1cm <sup>2</sup> 轴承投影面积(外径×宽)供给油0.6cm <sup>3</sup> /min                        | 必须有油箱、循环泵、给油装置冷却器以及加热器、过滤器、调节阀等,需要油量也大                        | 由于自动给油,安全可靠,不需人管       | 由于油使用后会劣化,注意油的交换期                   |
| 油雾润滑   | 净化无水的压缩空气将少量的油雾化,像空气一样吹向轴承冷却效果好,给油量与空气量可以分别调节  | 超高速的轴承可以使用,高速、轻载荷的中、小轴承最适用 | 空气压力0.05~0.5MPa,内径为40~50mm的轴承给油量为 $(4-83) \times 10^{-6} \text{ L/min}$ ,在苛刻条件下,用较高黏度的极压润滑油 | 必须有喷雾发生器,带搅拌的油箱、水分离器、空气净化器、喷嘴。轴承箱内空气压力要高,防止尘土进入               | 油雾浓度、温度、压力等所有调节系统组合在一起 | 给油量很少,油不能回收,主轴承滑面给油量不足时会引起事故,要十分注意  |
| 喷油润滑   | 将压力油强制送入润滑面,油通过喷嘴喷射到润滑面,叫做喷射润滑油能送入润滑面,冷却效果好  | 高速重载荷轴承适用,安全               | 给油压力0.1~0.5MPa,给油量为0.5~10L/min左右  | 必须有压力给油泵、过滤器、冷却器。喷嘴的直径0.5~2mm以上,安装在离轴承端面10mm处,发热量大的轴承增设2~4个喷嘴 | 油面必须保持在一定限度以上          | 设计的排油口必须要很大,防止不必要的滞流,油流要好。最好用油泵强制排油 |
| 油气润滑   | 用活塞式定量分配器定时将微量油送到管内的压缩空气中,在管壁上形成连续的油流,提供给轴承  | 特别适用于高速轴承                  | 比油雾润滑油量少,且稳定,供油量可调整   | 必须有油箱、给油泵、活塞式定量分配器、喷嘴、节流阀等                                    | 较先进的油气润滑装置配备有机外程序控制装置  | 油气润滑的油颗粒通常为小油滴状,输送距离比油雾润滑短得多        |

## 5.3 滚动轴承润滑脂的选择

### 5.3.1 润滑脂选择的原则

#### (1) 速度

一般原则是速度愈高, 选锥入度愈大的脂 (锥入度愈大则脂愈软), 以减少其摩擦阻力, 但过软的脂, 在离心力作用下, 其润滑能力降低。根据经验, 主轴转速  $n$  和锥入度选用见表 7-2-52。

表 7-2-52

| 轴承类型    | 转速 $n/r \cdot \text{min}^{-1}$ | 锥入度值/(1/10mm) |
|---------|--------------------------------|---------------|
| 球轴承     | 20000                          | 220 ~ 250     |
|         | 10000                          | 175 ~ 205     |
| 滚锥、滚子轴承 | 1000 左右                        | 245 ~ 295     |

#### (2) 温度和环境条件

各种润滑脂适宜温度与环境条件见表 7-2-53。

表 7-2-53

各种润滑脂适宜温度与环境条件

| 润滑脂类型  | 润滑脂等级<br>(号)<br>锥入度  | 最大速度(推荐)<br>用润滑脂的最大<br>速度的百分比 | 环境  | 典型工作温度<br>/°C  |     | 基础油的黏度<br>近似值(50°C)<br>/ $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ | 备注  |
|--------|----------------------|-------------------------------|-----|----------------|-----|--|---|
|        |                      |                               |     | 最高             | 最低  |  |   |
| 锂基脂    | 2<br>265 ~ 295       | { 100<br>75 }                 | 湿或干 | { 100<br>120 } | -20 | 到 70   | 多用途的, 对于内径在 65mm 以上, 并在最大速度或最高温度情况下或在垂直轴上的轴承不应采用, 建议用于有振动载荷的最高速度处 |
|        | 3<br>220 ~ 250       | { 100<br>75 }                 | 湿或干 | { 100<br>120 } | -20 | 到 70   |   |
| 极压锂基脂  | 1<br>310 ~ 340       | 75                            | 湿或干 | 90             | -15 | 14 $\text{mm}^2/\text{s}$<br>(100°C)                       | 推荐用于轧钢轴承和重载圆锥滚子轴承   |
|        | 2<br>265 ~ 295       | { 100<br>75 }                 |     | { 70<br>90 }   | -15 |  |   |
| 钙基脂    | 1, 2, 3<br>220 ~ 340 | 50                            | 湿或干 | 60             | -10 | 到 70   |   |
| 极压钙基脂  | 2, 3<br>220 ~ 295    | 50                            | 湿或干 | 60             | -5  | 14 $\text{mm}^2/\text{s}$<br>(100°C)                       |   |
| 钠基脂    | 3<br>220 ~ 250       | 75 ~ 100                      | 干的  | 80             | -10 | 20   | 有时含 20% 钙基脂   |
| 膨润土脂   |                      | 50                            | 湿或干 | 160            | 10  | 20 $\text{mm}^2/\text{s}$<br>(100°C)                       |   |
| 极压膨润土脂 |                      | 100                           | 湿或干 | 180            | -20 |  |   |

#### (3) 载荷 (表 7-2-54)

表 7-2-54

| 载荷类型     | 选用润滑脂性质  |
|----------|--|
| 重载荷机械    | 基础油黏度高、稠化剂含量高的润滑脂或加有极压添加剂的润滑脂及加填料(二硫化钼、石墨)的润滑脂 |
| 低、中载荷的机械 | 1号或2号稠度的短纤维稠滑脂, 基础油以中等黏度为宜                     |

### 5.3.2 滚动轴承润滑脂的选择

润滑脂的选择可参考表 7-2-55 和表 7-2-56。

表 7-2-55 滚动轴承润滑脂选用参考 (一)

| 轴径 /mm | 工作温度 /°C | 工作环境 | 轴的转速 /r·min <sup>-1</sup> |            |           |             |
|--------|----------|------|---------------------------|------------|-----------|-------------|
|        |          |      | <300                      | 300~1500   | 1500~3000 | 3000~5000   |
| 20~140 | 0~60     | 有水   | 3号、4号钙基脂                  | 2号、3号钙基脂   | 1号、2号钙基脂  | 1号钙基脂       |
|        | 60~110   | 干燥   | 2号钠基脂                     | 2号钠基脂      | 2号钠基脂     | 1号二硫化钼复合钙基脂 |
|        | <100     | 潮湿   | 2号复合钙基脂                   | 1号、2号复合钙基脂 | 1号复合钙基脂   | 1号二硫化钼复合钙基脂 |
|        | -20~100  | 有水   | 3号、4号锂基脂                  | 2号、3号锂基脂   | 1号、2号锂基脂  | 1号二硫化钼锂基脂   |

表 7-2-56 滚动轴承润滑脂选用参考 (二)

| 工作温度 /°C | 转速 /r·min <sup>-1</sup> | 载 荷   | 推 荐 用 脂  | 工作温度 /°C | 转速 /r·min <sup>-1</sup> | 载 荷   | 推 荐 用 脂     |
|----------|-------------------------|-------|----------|----------|-------------------------|-------|-------------|
| 0~60     | 约 1000                  | 轻、中   | 2号、3号钙基脂 | 0~110    | 约 1000                  | 轻、中、重 | 2号钠基脂       |
| 0~60     | 约 1000                  | 重     | 4号钙基脂    | 0~110    | 约 1000                  | 轻、中   | 2号钠基脂       |
| 0~60     | 1000~2000               | 轻、中   | 2号、3号钙基脂 | 0~140    | 约 1000                  | 轻、中、重 | 2号二硫化钼复合钙基脂 |
| 0~80     | 约 1000                  | 轻、中、重 | 3号钙基脂    | 0~120    | 约 1000                  | 轻、中   | 1号二硫化钼复合钙基脂 |
| 0~80     | 1000~2000               | 轻、中   | 2号钙基脂    | 0~160    |                         |       | 3号二硫化钼复合钙基脂 |
| 0~100    | 约 1000                  | 轻、中、重 | 3号钙基脂    | -20~100  |                         |       | 二硫化钼锂基脂     |
| 0~100    | 约 1000                  | 轻、中   | 1号、2号钙基脂 |          |                         |       |             |

### 5.3.3 滚动轴承润滑脂的填充量及补充周期

一般滚动轴承不应填满润滑脂，具体填充量参见表 7-2-57。

表 7-2-57

| 轴承转速 /r·min <sup>-1</sup> | 轴承腔内的填充量 | 轴承位置          | 轴承腔内的填充量         |
|---------------------------|----------|---------------|------------------|
| 1500 以下                   | 2/3      | 水平轴           | 1/4~1/2          |
| 1500~3000                 | 1/2      | 垂直轴           | 1/3(上侧)和 1/2(下侧) |
| 3000 以上                   | 1/3      | 易污染环境(对低速和中速) | 轴承和轴承盖里的全部空间装满   |

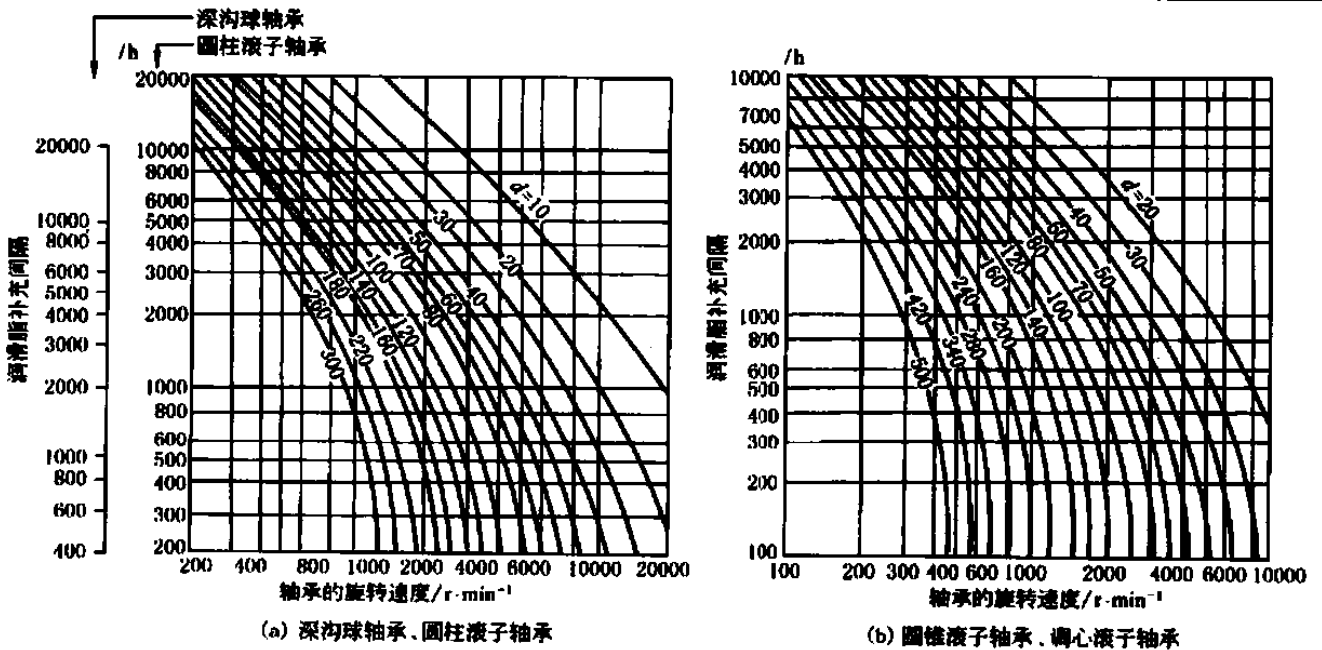


图 7-2-13 润滑脂补充间隔

图 7-2-13 为深沟球轴承、圆柱滚子轴承和圆锥滚子轴承与调心滚子轴承的润滑脂补充周期曲线。可根据轴承内径和转速，查出润滑脂更换的大致时间。此图是在轴承外径表面温度为 70℃ 的情况下绘出的，因此适用于轴承温度 70℃ 以下，若超过 70℃，每上升 15℃，补充周期应减半。如轴承用于尘埃很多且密封不可靠的场合，补充周期可缩短到图示值的 1/2 ~ 1/3。

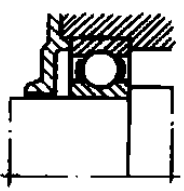
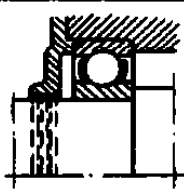
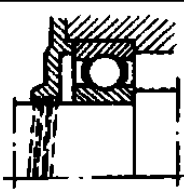
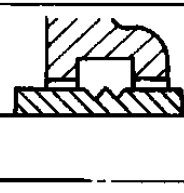
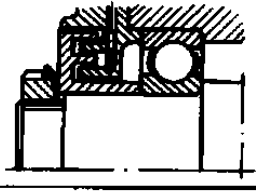
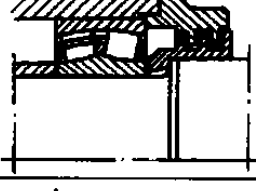

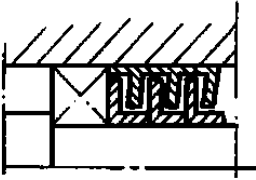
## 6 滚动轴承的轴向紧固

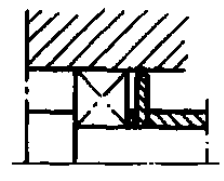
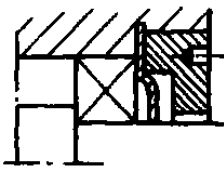
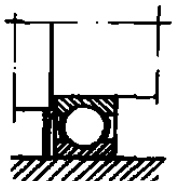
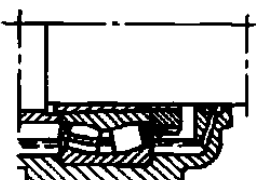
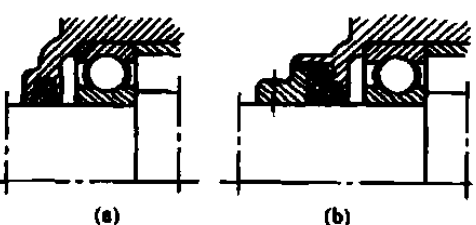
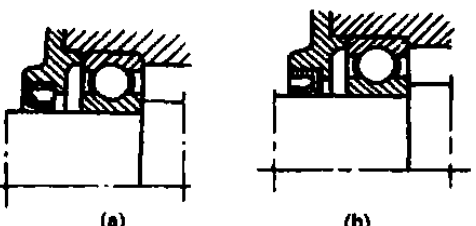
表 7-2-58

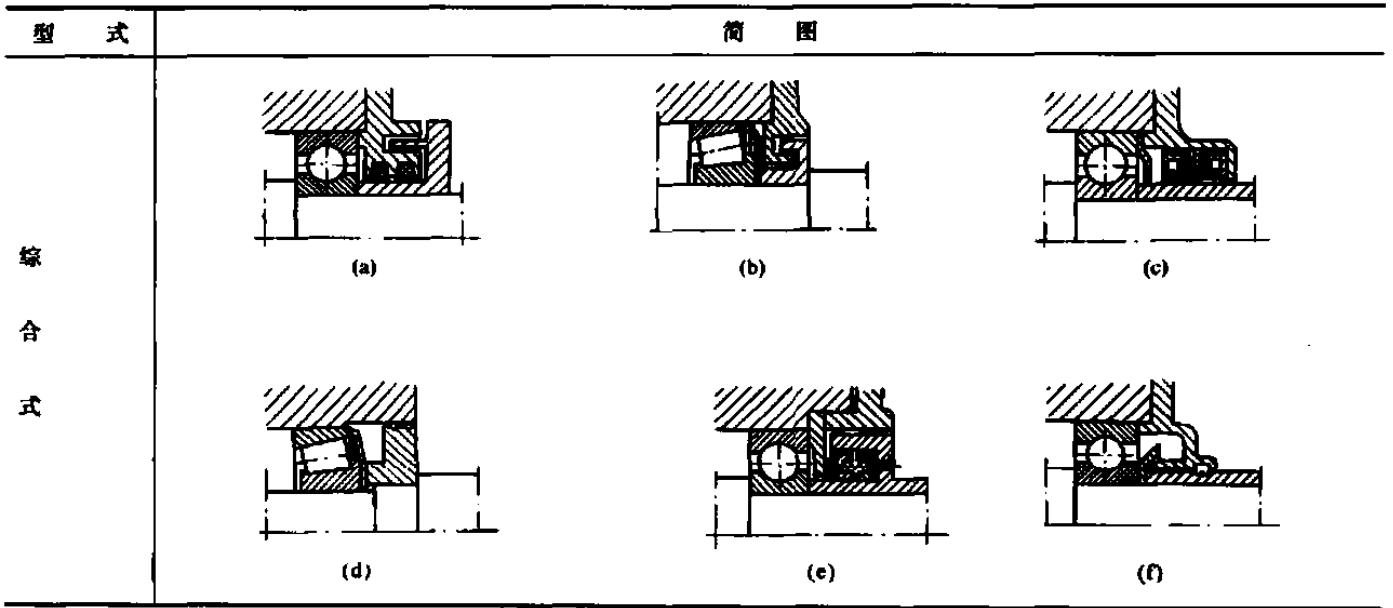
|       |                                 |   |                              |                              |                          |                            |
|-------|---------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 内圈的紧固 | 简图                              |   |                              |                              |                          |                            |
|       | 紧固方法                            | 外壳有凸肩时，利用轴肩作为内圈的单面支承                            | 用弹性挡圈                        | 用圆螺母和止动垫圈                    | 用轴套和其他零件压紧               | 用轴端挡圈、螺栓和铁丝                |
|       | 特点                              | 结构简单，轴向尺寸小，可承受单方向的轴向载荷                          | 结构简单，轴向尺寸紧凑，可承受不大的轴向载荷       | 可承受较大的轴向载荷                   | 可同时固定轴承和其他零件，可以承受较大的轴向载荷 | 用于轴端切削螺纹有困难的情况下，能承受较大的轴向载荷 |
|       | 简图                              |   |                              |                              |                          |                            |
|       | 紧固方法                            | 用带挡边的套筒和端盖                                      | 用紧定衬套，圆螺母和止动垫圈               | 用退卸套，圆螺母和止动垫圈                | 用圆螺母和止动垫圈                |                            |
| 特点    | 用于光轴，能承受较大的轴向载荷                 | 用于带锥孔的轴承，安装在光轴上，便于调整轴向尺寸，结构简单，适于转速不高，轴向载荷不大的条件下 | 用于带锥孔的轴承，装卸方便，能承受一定的轴向载荷     | 把带有锥孔的轴承直接装在锥形轴颈上            |                          |                            |
| 外圈的紧固 | 简图                              |   |                              |                              |                          |                            |
|       | 紧固方法                            | 用弹性挡圈   | 用两个弹性挡圈                      | 用止动环和轴承盖                     | 用轴承盖                     |                            |
|       | 特点                              | 结构简单，装拆简便，尺寸小，右图内孔为通孔，加工方便                      |                              | 用于外圈有止动槽的轴承，结构简单，轴向尺寸小，内孔无凸肩 | 能承受较大的轴向载荷               |                            |
|       | 简图                              |   |                              |                              |                          |                            |
|       | 紧固方法                            | 用外圆柱表面有螺纹和开口的轴承盖                                | 用衬套和轴承盖                      | 用轴承盖、压盖和调节螺钉                 | 用两个压环                    |                            |
| 特点    | 在径向尺寸小、不宜使用轴承盖的情况下采用，能承受较大的轴向载荷 | 壳体可做成通孔，轴上零件可在壳体外安装，可用增减垫片的方法调整轴向尺寸             | 常用于向心推力轴承，可调整轴向游隙，能承受较大的轴向载荷 | 用于内孔不能加工凸肩时                  |                          |                            |

## 7 滚动轴承的密封

表 7-2-59

| 型式  |       | 简图  | 特点与应用   |
|---|-------|---|---|
| 非接触式<br>(除密封间隙中的润滑油膜外,均不会出现任何其他摩擦,不会产生磨损,因此使用时间较长,也不会产生热量,所以可应用于转速高的地方) | 间隙式   |    | 轴与端盖配合面之间,间隙越小,轴向宽度越长,密封效果越好,一般径向间隙0.1~0.3mm。适用于环境比较干净的脂润滑的工作条件                                 |
|   | 沟槽式   |    | 在端盖配合面上,开有三个以上的宽为3~4mm、深为4~5mm的沟槽。充填润滑油,以提高密封效果   |
|   | 螺旋沟槽式 |    | 螺旋线方向与轴的旋转方向相反,沿着轴泄漏的油又被输回轴承中   |
|   | W形沟槽式 |   | 用于油润滑。在轴上或轴套上开有“W”形槽,借以用回渗漏出来的润滑油。端盖孔壁上相应开有回油槽,将甩到孔壁上的油回收流入轴承内                                  |
| 迷宫式   | 轴向式   |  | 轴向迷宫曲路由套和端盖的轴向间隙组成,但迷宫曲路沿径向展开,故曲路折回次数不宜过多。由于装拆方便,端盖不需剖分,因此轴向迷宫比径向迷宫应用广泛                         |
|   | 径向式   |  | 径向迷宫曲路由套和端盖的径向间隙组成,端盖应剖分<br>迷宫曲路沿轴向展开,故径向尺寸比较紧凑。曲路折回次数越多,密封越可靠。适用于比较脏的工作环境,如金属切削机床的工作端多采用此种密封型式 |
|   | 斜向式   |  | 其倾斜面可绕轴承中心作一定摆动,适用于轴摆动较大的地方,如调心轴承支承   |
|   | 组合式   |  | 组合式迷宫密封由两组“Γ”形垫圈组成,占用空间小,成本低。适用于成批生产的条件。此类垫圈成组安装,数量越多密封效果越好                                     |

| 型式  | 简图  | 特点与应用  |
|---|---|--|
| <p>非接触式<br/>(除密封间隙中的润滑油膜外,均不会出现任何其他摩擦,不会产生磨损,因此使用时间较长,也不会产生热量,所以可应用于转速高的地方)</p> | <p>旋转垫圈</p>        | <p>工作时,垫圈与轴一起转动,轴的转速越高,密封效果越好。旋转垫圈既可用于阻挡油的泄出,也可用于阻挡杂物的侵入,视垫圈所在位置而定</p>   |
|   | <p>静止垫圈</p>        | <p>固定在轴承外圈上的垫圈工作时静止不动。主要用来阻挡外界灰尘、杂物的侵入</p>   |
|   | <p>甩油环式</p>        | <p>靠甩油环旋转将油甩出进行密封,转速越高密封效果越好。一般多用于油润滑处</p>   |
|   | <p>挡油圈式</p>       | <p>靠挡油圈挡住油并借离心力将油甩入箱内,然后由孔道流回,转速越高,密封效果越好。适用于油润滑处</p>  |
| <p>接触式<br/>(必须有一定贴合压力使密封圈贴附滑动面,因此运转会产生磨损和热量)</p>                                | <p>毡封式</p>       | <p>主要用于脂润滑、工作环境比较干净的轴承密封。一般接触处的圆周速度不超过4~5m/s,允许工作温度可达90℃。如果轴表面经过抛光,毛毡质量较好,圆周速度可允许到7~8m/s</p> <p>毡圈可为单个、两个或多个</p> <p>毡圈与轴之间的摩擦较大,长期使用易把轴磨出沟槽。因此,一般多采用轴套与毛毡圈接触,以保护轴</p> <p>毛毡式密封效果欠佳,虽然多毡圈式比单、双毡圈式密封效果要好一些,但因为外面的毡圈首先与污物接触而得不到轴承内的润滑油,所以逐渐干燥失去弹性</p> |
|   | <p>油封式(皮碗式)</p>  | <p>油封密封圈用耐油橡胶制成,用于脂润滑或油润滑的轴承密封中。接触处的圆周速度不大于7m/s,适用于温度-40~100℃</p> <p>为了保持密封圈的压力,皮碗用弹簧圈紧箍在轴上,使密封唇呈锐角状。图a的密封唇面向轴承,主要用于防止润滑油的泄出。图b的密封唇背向轴承,主要用于阻止灰尘杂物的侵入</p> <p>同时采用两个油封相对安装。面向轴承者为阻止润滑油流出,背向轴承者为阻止灰尘杂物的侵入</p>  |



### 8 滚动轴承的游隙选用与调整

轴承的游隙是指在不负荷的情况下，轴承内外环间所能移动的最大距离，作径向移动者称为径向游隙，作轴向移动者称为轴向游隙，如图 7-2-14 所示。

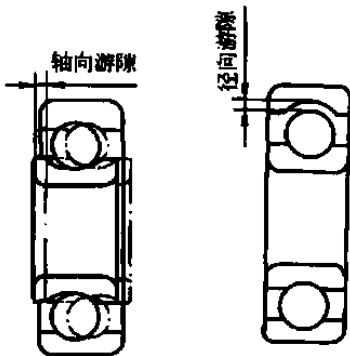


图 7-2-14 径向游隙和轴向游隙

轴承的径向游隙又分为原始游隙、安装游隙和工作游隙。通常，轴承的原始径向游隙大于轴承工作时的游隙，轴承的径向游隙对轴承的寿命、温升、噪声等都有很大的影响。严格说来，轴承的额定动载荷是随游隙的大小而变化的，产品样本中所列的额定载荷 ( $C$  和  $C_0$ ) 是工作游隙为零时的载荷数值。决定轴承径向游隙时，必须考虑以下几点。

- ① 过盈配合安装时，内圈的膨胀和外圈的收缩导致游隙的减小。
- ② 在运转温度下，轴承内外圈的温度差及其相关件的热膨胀导致游隙的变化。
- ③ 在工作时，球轴承通常在运转温度下，游隙应接近于零。对于滚子轴承，在正常的工作条件下，通常应留有一定的径向游隙。
- ④ 在正常的工作状态下，如果轴承的内外圈的配合等级在表 7-2-60 范围内，应优先采用 0 组游隙。
- ⑤ 按 0 组游隙制造的轴承在轴承代号中不标注游隙组代号。

⑥ 对于大冲击、重载荷、过盈量大的配合，内圈环境温度高，外圈环境温度低等情况的轴承应选用游隙较大的轴承（如用第 3 组、第 4 组、……）；对于内、外套圈有松动的配合、有振动及对音响有要求、对运转精度有要求、从外壳传入热量及组装后游隙可调整的轴承选用游隙较小的轴承（如用第 2 组）。

滚动轴承的径向游隙见 GB/T 4604—1993。一般非调整式轴承（如深沟球轴承、圆柱滚子轴承等）的内部游隙均由轴承制造厂选配，在使用过程中不再进行游隙的调整，用户只选择合适的游隙等级和配合，就能保证轴承的正常运转。一般圆柱滚子轴承的径向游隙比深沟球轴承大，因为滚子轴承的刚性比球轴承大，当出现温差时，易出现径向夹紧。

角接触球轴承和圆锥滚子轴承等调整式轴承，安装时必须根据使用情况对轴向游隙进行适当调整。有些支承因结构需要和温度变化必须有一定径向和轴向游隙，而另一些支承则需使其达到游隙为零，甚至应稍带预过盈。几种游隙的调整方法见表 7-2-61。在产品结构设计中，应考虑游隙调整的需要。

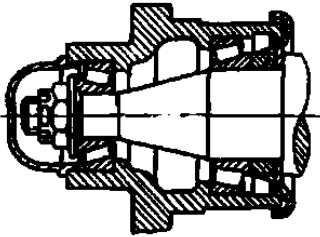
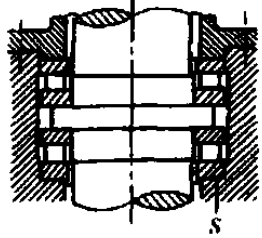
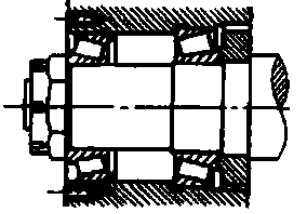
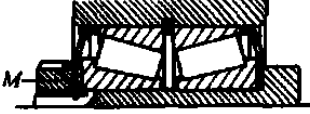
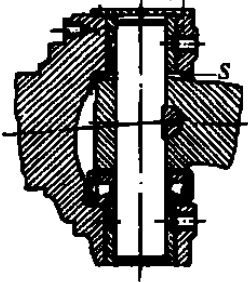
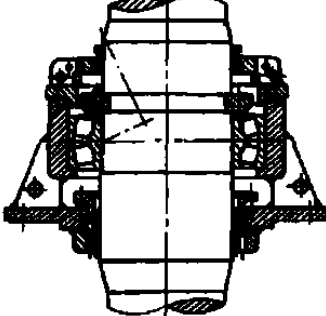
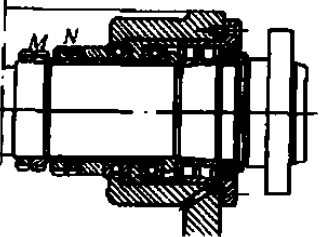
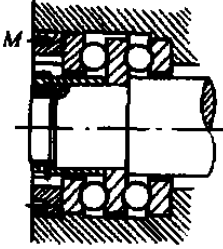
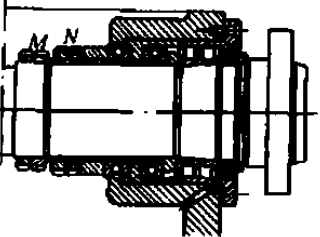
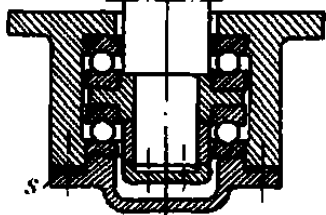
表 7-2-60 基本组游隙轴承的配合

| 轴承类型      | 轴       | 外壳 |
|-----------|---------|----|
| 球轴承       | j5、…、k5 | k6 |
| 滚子轴承和滚针轴承 | k5、…、m5 | k6 |



表 7-2-61

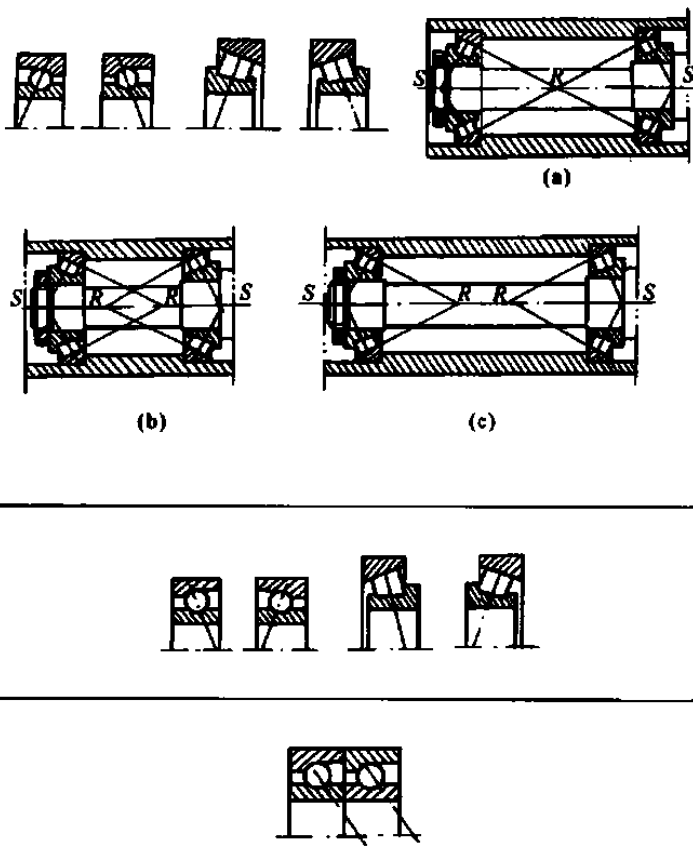
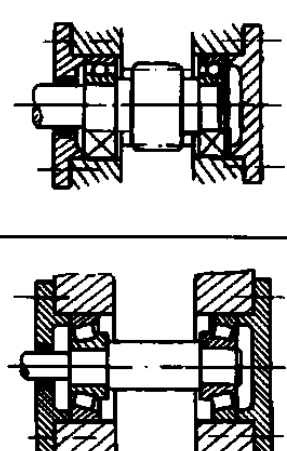
游隙的调整方法

| 机器部位及工况                                      | 调整方法   | 简图  | 机器部位及工况                           | 调整方法  | 简图  |
|--|--|---|-----------------------------------|---|---|
| <p>轿车前轮轮毂中的圆锥滚子轴承内圈</p>                      | <p>一般采用带有开口销的冠状螺母、带翅垫圈、止动垫圈调整固定(使用背螺母来锁紧轴颈螺母是不可取的,因为调整好的轴承游隙会因螺纹的啮合间隙变化而改变),使支承带有少量预过盈</p>   |    | <p>主要承受静载荷并工作在振动之下的圆柱滚子轴承</p>     | <p>装入精整片 S 进行调整,必须带有少量预过盈</p>   |    |
| <p>运输矿车的游动轮对中</p>                            | <p>类似于汽车轮毂;差别在于行驶的冲击力较大,转速较低,所以需要调整较紧一些的方法同上</p>   |    | <p>转速低、受力大的起重机重型钢丝绳支架</p>         | <p>用螺母 M 来固定调整圆锥滚子轴承,使带有必要的预过盈</p>  |    |
| <p>转向器主销轴承,承受冲击载荷,轴承中的游隙是有害的</p>             | <p>对于这里的推力轴承、转向节叉和轴卡爪的结构高度公差,在装配时用垫圈 S 调整。因而应备有各种不同厚度的垫圈</p>   |  | <p>静止状态下以及较小回转动中都会承受很强烈的舵柄的轴承</p> | <p>不能有游隙,否则滚子就会撞击滚道。所以安装前的轴承径向游隙应小于 0 组游隙。可由原来的径向游隙值、轴承圆锥配合面的锥度和压紧螺钉螺纹的螺距算出,需要将压紧螺钉旋多少转才能达到轴承无间隙配合所要求的预过盈</p> |   |
| <p>车床主轴中的圆柱滚子轴承及推力球轴承。支承的游隙越小,其刚度和工作精度越高</p> | <p>工作温度随游隙的减小而上升。因此安装时要找出游隙与温度的最佳配合关系。用螺母 M 将圆柱滚子轴承的内圈紧固于锥形轴颈上,从而减小其径向游隙;同时用螺母 N 将推力轴承组调整至无游隙。配置在二推力轴承之间的弹簧可使因工作压力而卸载的轴承保持要求的预过盈</p> |  | <p>双向推力球轴承</p>                    | <p>用螺母 M 进行调整。调整后轴承应有相当的预过盈,使工作中卸载的一列球仍能可靠地沿着沟底运动</p>   |  |
| <p>车床主轴中的圆柱滚子轴承及推力球轴承。支承的游隙越小,其刚度和工作精度越高</p> | <p>工作温度随游隙的减小而上升。因此安装时要找出游隙与温度的最佳配合关系。用螺母 M 将圆柱滚子轴承的内圈紧固于锥形轴颈上,从而减小其径向游隙;同时用螺母 N 将推力轴承组调整至无游隙。配置在二推力轴承之间的弹簧可使因工作压力而卸载的轴承保持要求的预过盈</p> |  | <p>推力球轴承</p>                      | <p>通常也用装有垫片 S 的固定盘进行游隙调整。推力球轴承最好装在立轴上,因为这样钢球保持架能与套圈保持相对同心</p>   |  |

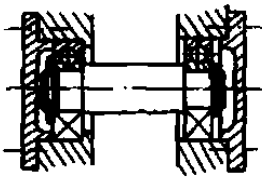
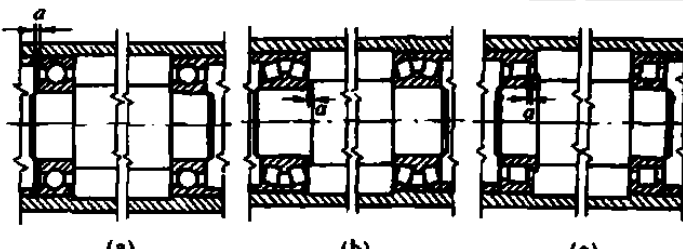
## 9 滚动轴承组合设计

### 9.1 轴承的配置

表 7-2-62 轴承配置与支承结构的基本型式

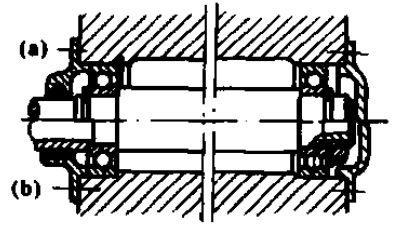
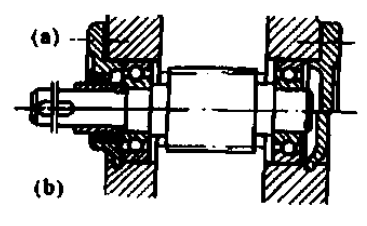
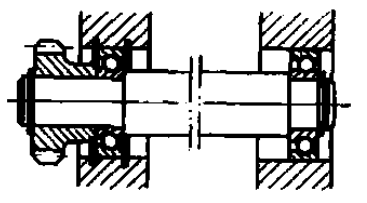
| 型 式   | 简 图  | 特点与应用  |
|---|--|--|
| <p>两个向心轴承对称布置</p> <p>背对背<br/>                     载荷作用中心处于轴承中心之外<br/>                     两支承通常可取同型号的角接触轴承</p> <p>面对面<br/>                     载荷作用中心处于轴承中心之内</p> <p>串联<br/>                     载荷作用中心处于轴承中心线同一侧</p> |  <p>(a) 背对背，外滚道锥尖重合时</p> <p>(b) 背对背，外滚道锥尖交错时</p> <p>(c) 背对背，外滚道锥尖不相交时</p> | <p>承受纯径向载荷的轴</p> <p>支点间跨距较大，悬臂长度较小，故悬臂端刚性较大，当轴受热伸长时，轴承游隙增大，轴承不会卡死破坏</p> <p>对于背对背排列的圆锥滚子轴承支承结构，其游隙变化如下：</p> <p>(1) 外滚道锥尖重合时(图 a)，轴向膨胀量和径向膨胀量基本平衡，预调游隙保持不变</p> <p>(2) 外滚道锥尖交错时(图 b)，径向膨胀量大于轴向膨胀量，工作游隙减小</p> <p>(3) 外滚道锥尖不相交时(图 c)，轴向膨胀量大于径向膨胀量，工作游隙增大。如果采用预紧安装，当轴受热伸长时，预紧量将减小</p> <p>结构简单，装拆方便，当轴受热伸长时，轴承游隙减小，容易造成轴承卡死，因此要特别注意轴承游隙的调整</p> <p>适合于轴向载荷大，需多个轴承联合承担的情况</p> |
| <p>两端固定支承</p> <p>指两个支承端各限制一个方向的轴承</p>   |   | <p>承受纯径向载荷或轴向载荷较小的联合载荷作用的轴</p> <p>一般采用向心型轴承组成两端固定支承，并在其中一个支承端，使轴承外圈与外壳孔间采用较松的配合，同时在外圈与端盖间留出适当空隙，以适应轴的受热伸长</p> <p>承受径向和轴向载荷联合作用的轴</p> <p>多采用角接触型轴承面对面或背对背排列组成两端固定支承。这种支承可通过调整某个轴承套圈的轴向位置，使轴承达到所要求的游隙或预紧量，所以特别适合于旋转精度要求高的机械</p>  |

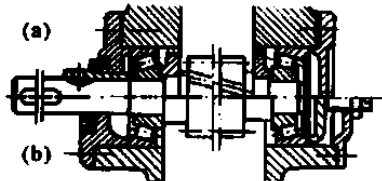
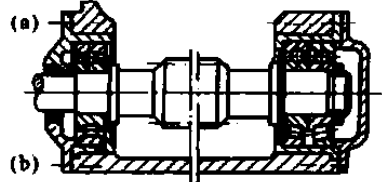
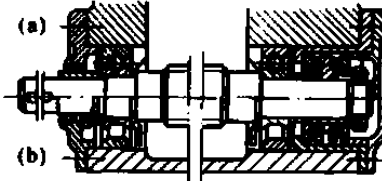
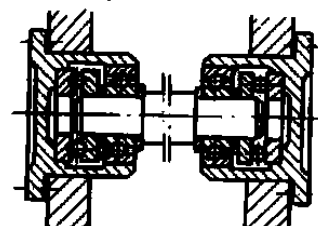
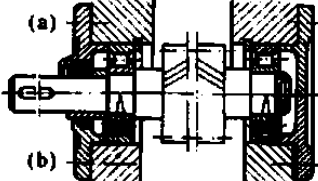
续表

| 型 式  | 简 图   | 特点与应用   |
|--|---|---|
| <p>固定、游动支承</p> <p>指在轴的一个支承端使轴承与轴及外壳孔的位置相对固定,以实现轴向定位,另一端轴承与轴或外壳孔可相对移动</p> |    | <p>运转精度高,对各种工作条件的适应性强,因此在各种机床主轴、工作温度较高的蜗杆轴及跨距较大的长轴支承中得到广泛应用</p> <p>轴的轴向定位精度取决于固定端轴承的轴向游隙大小。因此用一对角接触球轴承或圆锥滚子轴承组成的固定端的轴向定位精度,比用一套深沟球轴承的高</p> <p>固定端轴承通常选用:</p> <p>(1) 受径向载荷和一定的轴向载荷——深沟球轴承</p> <p>(2) 受径向载荷和双向轴向载荷——一对角接触球轴承或圆锥滚子轴承</p> <p>(3) 分别受径向载荷和轴向载荷——向心轴承与推力轴承组合,或不同类型角接触轴承组合</p> |
| <p>两端游动支承</p> <p>两个支承端的轴承对轴都不作精确的轴向定位</p>                                |  | <p>图 a, 工作中, 即使处于不利的发热状态, 轴承也不会被卡死</p> <p>图 b, 常用于轴的位置已由其他零件限定的场合, 如人字齿轮轴支承</p> <p>图 c, 几乎所有不需要调整的轴承, 均可作游动支承。角接触球轴承不宜作游动支承</p>   |

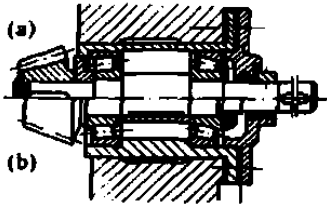
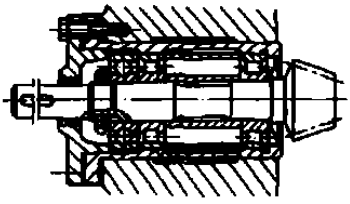
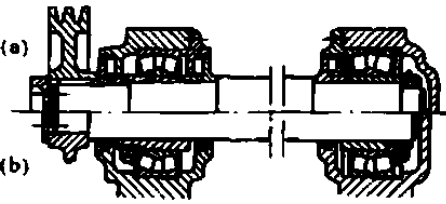
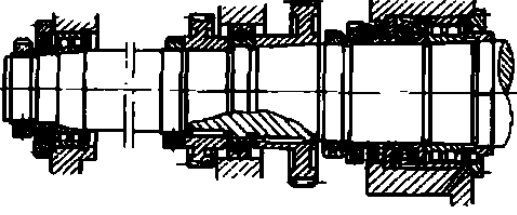
## 9.2 滚动轴承组合设计的典型结构

表 7-2-63

| 序号 | 结构型式  | 其他组合                                 | 特 点   |
|----|---|--------------------------------------|---|
| 1  |  | <p>左端: 深沟球轴承</p> <p>右端: 单列圆柱滚子轴承</p> | <p>左端为固定支点, 右端为浮动支点。结构简单, 拧紧轴承盖时轴承不会被压紧。a 型箱体为通孔, 便于加工, b 型可承受稍大的轴向力。本结构用以承受径向力和不大的轴向力。广泛用于各种机械</p> <p>当右端使用圆柱滚子轴承时, 其外圈也应做轴向固定</p> |
| 2  |  | <p>带单挡边的单列圆柱滚子轴承</p>                 | <p>轴承靠端盖轴向固定。右端轴承外圈与端盖间留有不大的间隙(0.5~1mm), 以便游动。主要用于承受径向力。结构简单, 加工及安装均方便</p>  |
| 3  |  |                                      | <p>左端为固定支点, 右端为游动支点。结构简单, 装卸容易, 外壳为通孔, 便于加工, 广泛用于轴向力较小的场合</p>   |

| 序号 | 结构型式  | 其他组合            | 特点  |
|----|---|-----------------|---|
| 4  |    | <p>推力球轴承</p>    | <p>a型用轴承盖与箱体间的垫片,b型用螺钉和压盖调整轴向间隙或预紧。结构简单,装拆简便,箱体为通孔,加工容易,能同时承受径向力和较大的轴向力</p>                   |
| 5  |    |                 | <p>右端为固定支点,用两个圆锥滚子轴承承受轴向力,左端为浮动支点。轴承装在套筒中,便于提高轴承孔的配合精度,但加工面增多。能承受较大的径向和轴向力</p>                |
| 6  |  | <p>单列圆柱滚子轴承</p> | <p>左端是浮动支点,右端是固定支点,a型使用双向推力球轴承,b型使用两个单向推力球轴承。本结构能承受很大的轴向和径向载荷<br/>当采用圆柱滚子轴承时,应考虑外圈的轴向固定问题</p> |
| 7  |  | <p>单列圆柱滚子轴承</p> | <p>用对称安装的两个单向推力球轴承承受轴向力,用套筒与箱体间的垫片调整轴向间隙。当采用圆柱滚子轴承时,应注意外圈的轴向固定问题</p>                          |
| 8  |  | <p>调心滚子轴承</p>   | <p>本方案轴是游动的,常用在人字齿轮传动中(往往是高速轴),用以自动调节两边齿的受力。一般用于重载</p>  |

续表

| 序号 | 结构型式  | 其他组合     | 特点   |
|----|---|----------|--|
| 9  |    | 推力球轴承    | 适用于小圆锥齿轮的支承, a 型的优点: ①轴向力由受径向力小的右端轴承承受; ②结构简单; ③用轴承盖与套筒间的垫片调整轴向间隙, 调整方便。b 型的优点: ①结构刚性大; ②允许轴的热胀量大                                |
| 10 |    |          | 向心球轴承只承受轴向载荷, 为便于装配, 外圈与套筒的内孔之间留有径向间隙。适用于径向载荷较大, 轴向载荷较小, 精度要求较高的情况下  |
| 11 |   | 圆锥孔调心球轴承 | 采用自动调心型轴承, 适用于两轴承座不同轴度较大, 轴的刚性较小的场合。左端为固定支点, 右端为游动支点。a 型能承受较大的轴向力, b 型装在光轴上, 便于调整轴向尺寸, 但不能用于轴向力较大的场合 (图中所用轴承座为对开式)               |
| 12 |  |          | 车床主轴的一种典型结构。为增加轴的刚性, 采用三点支承, 右端为固定支点, 其余两支点皆可游动。用两个单向推力球轴承承受轴向力, 用套筒压紧带锥孔的双列圆柱滚子轴承, 并以此来调整径向游隙。右端有退卸套, 便于拆卸。此结构能承受较大的径向和轴向力且精度较高 |

## 10 滚动轴承的修正额定寿命 (摘自 GB/T 6391—2003)

通常, 采用基本额定寿命  $L_{10}$  作为衡量轴承性能的准则, 该寿命是与 90% 的可靠度、当代常用材料和加工质量以及常规运转条件相关的。然而, 一些使用场合却要求考虑各种不同的可靠度、特殊的轴承性能以及非常规运转条件对寿命的影响, 这时需计算修正额定寿命。

用  $n$  表示失效概率,  $(100 - n)$  表示幸存概率 (也表示可靠度), 则  $(100 - n)\%$  可靠度、特殊轴承性能和特定运转条件下的修正基本额定寿命  $L_{nm}$  可按下式计算。

$$L_{nm} = a_1 a_{2y} L_{10}$$

可靠度寿命修正系数  $a_1$  值见表 7-2-64。

表 7-2-64 可靠度寿命修正系数  $a_1$

| 可靠度/%    | 90        | 95       | 96       | 97       | 98       | 99       |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $L_{nm}$ | $L_{10m}$ | $L_{5m}$ | $L_{4m}$ | $L_{3m}$ | $L_{2m}$ | $L_{1m}$ |
| $a_1$    | 1         | 0.62     | 0.53     | 0.44     | 0.33     | 0.21     |

寿命修正系数  $a_{xy}$  包括轴承类型、材料（如纯净度、硬度、表面结构、疲劳极限、温度响应）、润滑（如黏度、轴承转速、轴承尺寸、润滑剂类型、添加剂）、环境（如污染程度、湿度）、杂质颗粒（如硬度、尺寸、形状、材料）、套圈中内应力（如制造过程产生的、安装后套圈过盈产生的内应力）、安装（如装拆损伤、不同心）、轴承载荷等影响因素，这些不同影响因素之间是相互关联的。鉴于目前的技术水平，标准尚不能对特殊轴承性能和运转条件寿命修正系数的具体数值作出规定。可通过计算机应用理论与试验技术和实际经验的结合确定  $a_{xy}$ ，其具体数值通常应与轴承制造厂家商议。

## 11 常用滚动轴承尺寸及性能参数

### 11.1 深沟球轴承

径向当量动载荷

$$P_r = XF_r + YF_a$$

系数  $X$ 、 $Y$  见表 7-2-65。

径向当量静载荷

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

当  $P_{0r} < F_r$  时，取  $P_{0r} = F_r$ 。

表 7-2-65  $X$ 、 $Y$  系数

| 轴承类型  | 相对轴向载荷                   |                       | 单列轴承                     |     |                       |      | 双列轴承                     |     |                       |      | $e$  |
|-------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----|-----------------------|------|--------------------------|-----|-----------------------|------|------|
|       | $\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$ | $\frac{F_a}{iZD_w^2}$ | $\frac{F_a}{F_r} \leq e$ |     | $\frac{F_a}{F_r} > e$ |      | $\frac{F_a}{F_r} \leq e$ |     | $\frac{F_a}{F_r} > e$ |      |      |
|       |                          |                       | $X$                      | $Y$ | $X$                   | $Y$  | $X$                      | $Y$ | $X$                   | $Y$  |      |
| 深沟球轴承 | 0.172                    | 0.172                 |                          |     |                       | 2.3  |                          |     |                       | 2.3  | 0.19 |
|       | 0.345                    | 0.345                 |                          |     |                       | 1.99 |                          |     |                       | 1.99 | 0.22 |
|       | 0.689                    | 0.689                 |                          |     |                       | 1.71 |                          |     |                       | 1.71 | 0.26 |
|       | 1.03                     | 1.03                  |                          |     |                       | 1.55 |                          |     |                       | 1.55 | 0.28 |
|       | 1.38                     | 1.38                  | 1                        | 0   | 0.56                  | 1.45 | 1                        | 0   | 0.56                  | 1.45 | 0.3  |
|       | 2.07                     | 2.07                  |                          |     |                       | 1.31 |                          |     |                       | 1.31 | 0.34 |
|       | 3.45                     | 3.45                  |                          |     |                       | 1.15 |                          |     |                       | 1.15 | 0.38 |
|       | 5.17                     | 5.17                  |                          |     |                       | 1.04 |                          |     |                       | 1.04 | 0.42 |
|       | 6.89                     | 6.89                  |                          |     |                       | 1    |                          |     |                       | 1    | 0.44 |

注：1.  $f_0$  数值参见 GB/T 4662—2003。

2. 符号意义  $i$ ——轴承中滚动体的列数；

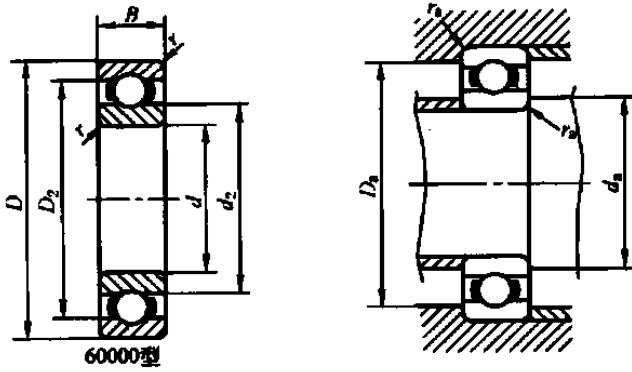
$Z$ ——单列轴承中的滚动体数；

$D_w$ ——滚动体直径，mm；

$F_a$ ——轴向载荷，N。

3.  $D_w$ 、 $Z$  数据见后面相关表中，其数据来自《深沟球轴承优化设计统一图册》（洛阳轴承研究所，1989）。

深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—1994)



## 应用

主要承受纯径向载荷，  
也可承受轴向载荷，承受纯  
径向载荷时，接触角为零，  
结构简单，使用方便，应用  
广泛

表 7-2-66

| 基本尺寸<br>/mm |    |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm    |                |      | 安装尺寸<br>/mm    |                |                | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d           | D  | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 60000 型  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r    | d <sub>a</sub> | D <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | D <sub>W</sub> | Z  |
|             |    |     |                |                 |                              |       |           |          | ~              | ~              | min  | min            | max            | max            |                |    |
| 3           | 8  | 3   | 0.45           | 0.15            | 38000                        | 48000 | 0.0008    | 619/3    | 4.5            | 6.5            | 0.15 | 4.2            | 6.8            | 0.15           | —              | —  |
|             | 10 | 4   | 0.65           | 0.22            | 38000                        | 48000 | 0.002     | 623      | 5.2            | 8.1            | 0.15 | 4.2            | 8.8            | 0.15           | —              | —  |
| 4           | 9  | 3.5 | 0.55           | 0.18            | 38000                        | 48000 | 0.0008    | 628/4    | 5.52           | 7.48           | 0.1  | 4.8            | 8.2            | 0.1            | —              | —  |
|             | 11 | 4   | 0.95           | 0.35            | 36000                        | 45000 | 0.002     | 619/4    | 5.9            | 9.1            | 0.15 | 5.2            | 9.8            | 0.15           | —              | —  |
|             | 13 | 5   | 1.15           | 0.4             | 36000                        | 45000 | 0.0003    | 624      | 6.7            | 10.1           | 0.2  | 5.6            | 11.4           | 0.2            | —              | —  |
| 5           | 16 | 5   | 1.88           | 0.68            | 32000                        | 40000 | 0.005     | 634      | 8.4            | 10.1           | 0.3  | 6.4            | 13.6           | 0.3            | —              | —  |
|             | 13 | 4   | 1.08           | 0.42            | 34000                        | 43000 | 0.0025    | 619/5    | 7.35           | 10.1           | 0.2  | 6.6            | 11.4           | 0.2            | —              | —  |
|             | 14 | 5   | 1.05           | 0.5             | 30000                        | 38000 | 0.0045    | 605      | 7.35           | 10.1           | 0.2  | 6.6            | 12.4           | 0.2            | —              | —  |
|             | 16 | 5   | 1.88           | 0.68            | 32000                        | 40000 | 0.004     | 625      | 8.4            | 12.6           | 0.3  | 7.4            | 13.6           | 0.3            | —              | —  |
| 6           | 19 | 6   | 2.80           | 1.02            | 28000                        | 36000 | 0.008     | 635      | 10.7           | 15.3           | 0.3  | 7.4            | 17.0           | 0.3            | —              | —  |
|             | 13 | 5   | 1.08           | 0.42            | 34000                        | 43000 | 0.0021    | 628/6    | 7.9            | 11.1           | 0.15 | 7.2            | 11.8           | 0.15           | —              | —  |
|             | 15 | 5   | 1.48           | 0.60            | 32000                        | 40000 | 0.0045    | 619/6    | 8.6            | 12.4           | 0.2  | 7.6            | 13.4           | 0.2            | —              | —  |
|             | 17 | 6   | 1.95           | 0.72            | 30000                        | 38000 | 0.006     | 606      | 9.0            | 14             | 0.3  | 8.4            | 14.6           | 0.3            | —              | —  |
| 7           | 19 | 6   | 2.80           | 1.05            | 28000                        | 36000 | 0.008     | 626      | 10.7           | 15.7           | 0.3  | 8.4            | 17.0           | 0.3            | —              | —  |
|             | 14 | 5   | 1.18           | 0.50            | 32000                        | 40000 | 0.0024    | 628/7    | 9.0            | 12             | 0.15 | 8.2            | 12.8           | 0.15           | —              | —  |
|             | 17 | 5   | 2.02           | 0.80            | 30000                        | 38000 | 0.0057    | 619/7    | 9.6            | 14.4           | 0.3  | 9.4            | 15.2           | 0.3            | —              | —  |
|             | 19 | 6   | 2.88           | 1.08            | 28000                        | 36000 | 0.007     | 607      | 10.7           | 15.3           | 0.3  | 9.4            | 16.6           | 0.3            | —              | —  |
| 8           | 22 | 7   | 3.28           | 1.35            | 26000                        | 34000 | 0.014     | 627      | 11.8           | 18.2           | 0.3  | 9.4            | 19.6           | 0.3            | —              | —  |
|             | 16 | 5   | 1.32           | 0.65            | 30000                        | 38000 | 0.004     | 628/8    | 10.8           | 14             | 0.2  | 9.6            | 14.4           | 0.2            | —              | —  |
|             | 19 | 6   | 2.25           | 0.92            | 28000                        | 36000 | 0.0085    | 619/8    | 11.0           | 16             | 0.3  | 10.4           | 17.2           | 0.3            | —              | —  |
|             | 22 | 7   | 3.32           | 1.38            | 26000                        | 34000 | 0.015     | 608      | 11.8           | 18.2           | 0.3  | 10.4           | 19.6           | 0.3            | —              | —  |
| 9           | 24 | 8   | 3.35           | 1.40            | 24000                        | 32000 | 0.016     | 628      | 12.8           | 19.2           | 0.3  | 10.4           | 21.6           | 0.3            | —              | —  |
|             | 17 | 5   | 1.60           | 0.72            | 28000                        | 36000 | 0.0042    | 628/9    | 11.1           | 14.9           | 0.2  | 10.6           | 15.4           | 0.2            | —              | —  |
|             | 20 | 6   | 2.48           | 1.08            | 27000                        | 34000 | 0.0092    | 619/9    | 12.0           | 17             | 0.3  | 11.4           | 18.2           | 0.3            | —              | —  |
|             | 24 | 7   | 3.35           | 1.40            | 22000                        | 30000 | 0.016     | 609      | 14.2           | 19.2           | 0.3  | 11.4           | 21.6           | 0.3            | —              | —  |
| 10          | 26 | 8   | 4.45           | 1.95            | 22000                        | 30000 | 0.019     | 629      | 14.4           | 21.1           | 0.3  | 11.4           | 23.6           | 0.3            | —              | —  |
|             | 19 | 5   | 1.80           | 0.93            | 28000                        | 36000 | 0.005     | 61800    | 12.6           | 16.4           | 0.3  | 12.0           | 17             | 0.3            | 2.381          | 11 |
|             | 22 | 6   | 2.70           | 1.30            | 25000                        | 32000 | 0.008     | 61900    | 13.5           | 18.5           | 0.3  | 12.4           | 20             | 0.3            | 3.175          | 9  |

| 基本尺寸<br>/mm |    |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm    |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d           | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 60000 型  | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | r   | d <sub>0</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>s</sub> | D <sub>w</sub> | Z  |
|             |    |    |                |                 |                              |       |           |          | ~              | ~              | min | min            | max            | max            |                |    |
| 10          | 26 | 8  | 4.58           | 1.98            | 22000                        | 30000 | 0.019     | 6000     | 14.9           | 21.3           | 0.3 | 12.4           | 23.6           | 0.3            | 4.762          | 7  |
|             | 30 | 9  | 5.10           | 2.38            | 20000                        | 26000 | 0.032     | 6200     | 17.4           | 23.8           | 0.6 | 15.0           | 26             | 0.6            | 4.762          | 8  |
|             | 35 | 11 | 7.65           | 3.48            | 18000                        | 24000 | 0.053     | 6300     | 19.4           | 27.6           | 0.6 | 15.0           | 30.0           | 0.6            | 6.35           | 7  |
| 12          | 21 | 5  | 1.90           | 1.00            | 24000                        | 32000 | 0.005     | 61801    | 14.6           | 18.4           | 0.3 | 14             | 19             | 0.3            | 2.381          | 12 |
|             | 24 | 6  | 2.90           | 1.50            | 22000                        | 28000 | 0.008     | 61901    | 15.5           | 20.6           | 0.3 | 14.4           | 22             | 0.3            | 3.175          | 10 |
|             | 28 | 7  | 5.10           | 2.40            | 20000                        | 26000 | 0.015     | 16001    | 16.7           | 23.3           | 0.3 | 14.4           | 25.6           | 0.3            | 4.762          | 8  |
|             | 28 | 8  | 5.10           | 2.38            | 20000                        | 26000 | 0.022     | 6001     | 17.4           | 23.8           | 0.3 | 14.4           | 25.6           | 0.3            | 4.762          | 8  |
|             | 32 | 10 | 6.82           | 3.05            | 19000                        | 24000 | 0.035     | 6201     | 18.3           | 26.1           | 0.6 | 17.0           | 28             | 0.6            | 5.953          | 7  |
|             | 37 | 12 | 9.72           | 5.08            | 17000                        | 22000 | 0.051     | 6301     | 19.3           | 29.7           | 1   | 18.0           | 32             | 1              | 7.938          | 6  |
| 15          | 24 | 5  | 2.10           | 1.30            | 22000                        | 30000 | 0.005     | 61802    | 17.6           | 21.4           | 0.3 | 17             | 22             | 0.3            | 2.381          | 14 |
|             | 28 | 7  | 4.30           | 2.30            | 20000                        | 26000 | 0.012     | 61902    | 18.3           | 24.7           | 0.3 | 17.4           | 26             | 0.3            | 3.969          | 10 |
|             | 32 | 8  | 5.60           | 2.80            | 19000                        | 24000 | 0.023     | 16002    | 20.2           | 26.8           | 0.3 | 17.4           | 29.6           | 0.3            | 4.762          | 9  |
|             | 32 | 9  | 5.58           | 2.85            | 19000                        | 24000 | 0.031     | 6002     | 20.4           | 26.6           | 0.3 | 17.4           | 29.6           | 0.3            | 4.762          | 9  |
|             | 35 | 11 | 7.65           | 3.72            | 18000                        | 22000 | 0.045     | 6202     | 21.6           | 29.4           | 0.6 | 20.0           | 32             | 0.6            | 5.953          | 8  |
|             | 42 | 13 | 11.5           | 5.42            | 16000                        | 20000 | 0.080     | 6302     | 24.3           | 34.7           | 1   | 21.0           | 37             | 1              | 7.938          | 7  |
| 17          | 26 | 5  | 2.20           | 1.5             | 20000                        | 28000 | 0.007     | 61803    | 19.6           | 23.4           | 0.3 | 19             | 24             | 0.3            | 2.381          | 16 |
|             | 30 | 7  | 4.60           | 2.6             | 19000                        | 24000 | 0.014     | 61903    | 20.3           | 26.7           | 0.3 | 19.4           | 28             | 0.3            | 3.969          | 11 |
|             | 35 | 8  | 6.00           | 3.3             | 18000                        | 22000 | 0.028     | 16003    | 22.7           | 29.3           | 0.3 | 19.4           | 32.6           | 0.3            | 4.762          | 10 |
|             | 35 | 10 | 6.00           | 3.25            | 17000                        | 21000 | 0.040     | 6003     | 22.9           | 29.1           | 0.3 | 19.4           | 32.6           | 0.3            | 4.762          | 10 |
|             | 40 | 12 | 9.58           | 4.78            | 16000                        | 20000 | 0.064     | 6203     | 24.6           | 33.4           | 0.6 | 22.0           | 36             | 0.6            | 6.747          | 8  |
|             | 47 | 14 | 13.5           | 6.58            | 15000                        | 18000 | 0.109     | 6303     | 26.8           | 38.2           | 1   | 23.0           | 41.0           | 1              | 8.731          | 7  |
|             | 62 | 17 | 22.7           | 10.8            | 11000                        | 15000 | 0.268     | 6403     | 31.9           | 47.1           | 1.1 | 24.0           | 55.0           | 1              | 12.7           | 6  |
| 20          | 32 | 7  | 3.50           | 2.20            | 18000                        | 24000 | 0.015     | 61804    | 23.5           | 28.6           | 0.3 | 22.4           | 30             | 0.3            | 3.175          | 14 |
|             | 37 | 9  | 6.40           | 3.70            | 17000                        | 22000 | 0.031     | 61904    | 25.2           | 31.8           | 0.3 | 22.4           | 34.6           | 0.3            | 4.762          | 11 |
|             | 42 | 8  | 7.90           | 4.50            | 16000                        | 19000 | 0.052     | 16004    | 27.1           | 34.9           | 0.3 | 22.4           | 39.6           | 0.3            | 5.556          | 10 |
|             | 42 | 12 | 9.38           | 5.02            | 16000                        | 19000 | 0.068     | 6004     | 26.9           | 35.1           | 0.6 | 25.0           | 38             | 0.6            | 6.35           | 9  |
|             | 47 | 14 | 12.8           | 6.65            | 14000                        | 18000 | 0.103     | 6204     | 29.3           | 39.7           | 1   | 26.0           | 42             | 1              | 7.938          | 8  |
|             | 52 | 15 | 15.8           | 7.88            | 13000                        | 16000 | 0.142     | 6304     | 29.8           | 42.2           | 1.1 | 27.0           | 45.0           | 1              | 9.525          | 7  |
|             | 72 | 19 | 31.0           | 15.2            | 9500                         | 13000 | 0.400     | 6404     | 38.0           | 56.1           | 1.1 | 27.0           | 65.0           | 1              | 15.081         | 6  |
| 25          | 37 | 7  | 4.3            | 2.90            | 16000                        | 20000 | 0.017     | 61805    | 28.2           | 33.8           | 0.3 | 27.4           | 35             | 0.3            | 3.500          | 15 |
|             | 42 | 9  | 7.0            | 4.50            | 14000                        | 18000 | 0.038     | 61905    | 30.2           | 36.8           | 0.3 | 27.4           | 40             | 0.3            | 4.762          | 13 |
|             | 47 | 8  | 8.8            | 5.60            | 13000                        | 17000 | 0.059     | 16005    | 33.1           | 40.9           | 0.3 | 27.4           | 44.6           | 0.3            | 5.556          | 12 |
|             | 47 | 12 | 10.0           | 5.85            | 13000                        | 17000 | 0.078     | 6005     | 31.9           | 40.1           | 0.6 | 30             | 43             | 0.6            | 6.35           | 10 |
|             | 52 | 15 | 14.0           | 7.88            | 12000                        | 15000 | 0.127     | 6205     | 33.8           | 44.2           | 1   | 31             | 47             | 1              | 7.938          | 9  |
|             | 62 | 17 | 22.2           | 11.5            | 10000                        | 14000 | 0.219     | 6305     | 36.0           | 51.0           | 1.1 | 32             | 55             | 1              | 11.5           | 7  |
|             | 80 | 21 | 38.2           | 19.2            | 8500                         | 11000 | 0.529     | 6405     | 42.3           | 62.7           | 1.5 | 34             | 71             | 1.5            | 17             | 6  |
| 30          | 42 | 7  | 4.70           | 3.60            | 13000                        | 17000 | 0.019     | 61806    | 33.2           | 38.8           | 0.3 | 32.4           | 40             | 0.3            | 3.500          | 18 |
|             | 47 | 9  | 7.20           | 5.00            | 12000                        | 16000 | 0.043     | 61906    | 35.2           | 41.8           | 0.3 | 32.4           | 44.6           | 0.3            | 4.762          | 14 |
|             | 55 | 9  | 11.2           | 7.40            | 11000                        | 14000 | 0.084     | 16006    | 38.1           | 47.0           | 0.3 | 32.4           | 52.6           | 0.3            | 6.350          | 12 |
|             | 55 | 13 | 13.2           | 8.30            | 11000                        | 14000 | 0.113     | 6006     | 38.4           | 47.7           | 1   | 36             | 50.0           | 1              | 7.144          | 11 |
|             | 62 | 16 | 19.5           | 11.5            | 9500                         | 13000 | 0.200     | 6206     | 40.8           | 52.2           | 1   | 36             | 56             | 1              | 9.525          | 9  |
|             | 72 | 19 | 27.0           | 15.2            | 9000                         | 11000 | 0.349     | 6306     | 44.8           | 59.2           | 1.1 | 37             | 65             | 1              | 12             | 8  |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm    |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 60000 型  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r   | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | D <sub>w</sub> | Z  |
|             |     |    |                |                 |                              |       |           |          | mm             | mm             | mm  | mm             | mm             | mm             | mm             |    |
| 30          | 90  | 23 | 47.5           | 24.5            | 8000                         | 10000 | 0.710     | 6406     | 48.6           | 71.4           | 1.5 | 39             | 81             | 1.5            | 19.05          | 6  |
| 35          | 47  | 7  | 4.90           | 4.00            | 11000                        | 15000 | 0.023     | 61807    | 38.2           | 43.8           | 0.3 | 37.4           | 45             | 0.3            | 3.500          | 20 |
|             | 55  | 10 | 9.50           | 6.80            | 10000                        | 13000 | 0.078     | 61907    | 41.1           | 48.9           | 0.6 | 40             | 51             | 0.6            | 5.556          | 14 |
|             | 62  | 9  | 12.2           | 8.80            | 9500                         | 12000 | 0.107     | 16007    | 44.6           | 53.5           | 0.3 | 37.4           | 59.6           | 0.3            | 6.350          | 14 |
|             | 62  | 14 | 16.2           | 10.5            | 9500                         | 12000 | 0.148     | 6007     | 43.3           | 53.7           | 1   | 41             | 56             | 1              | 8              | 11 |
|             | 72  | 17 | 25.5           | 15.2            | 8500                         | 11000 | 0.288     | 6207     | 46.8           | 60.2           | 1.1 | 42             | 65             | 1              | 11.112         | 9  |
|             | 80  | 21 | 33.4           | 19.2            | 8000                         | 9500  | 0.455     | 6307     | 50.4           | 66.6           | 1.5 | 44             | 71             | 1.5            | 13.494         | 8  |
|             | 100 | 25 | 56.8           | 29.5            | 6700                         | 8500  | 0.926     | 6407     | 54.9           | 80.1           | 1.5 | 44             | 91             | 1.5            | 21             | 6  |
| 40          | 52  | 7  | 5.10           | 4.40            | 10000                        | 13000 | 0.026     | 61808    | 43.2           | 48.8           | 0.3 | 42.4           | 50             | 0.3            | 3.500          | 22 |
|             | 62  | 12 | 13.7           | 9.90            | 9500                         | 12000 | 0.103     | 61908    | 46.3           | 55.7           | 0.6 | 45             | 58             | 0.6            | 6.747          | 14 |
|             | 68  | 9  | 12.6           | 9.60            | 9000                         | 11000 | 0.125     | 16008    | 49.6           | 58.5           | 0.3 | 42.4           | 65.6           | 0.3            | 6.350          | 15 |
|             | 68  | 15 | 17.0           | 11.8            | 9000                         | 11000 | 0.185     | 6008     | 48.8           | 59.2           | 1   | 46             | 62             | 1              | 8              | 12 |
|             | 80  | 18 | 29.5           | 18.0            | 8000                         | 10000 | 0.368     | 6208     | 52.8           | 67.2           | 1.1 | 47             | 73             | 1              | 12             | 9  |
|             | 90  | 23 | 40.8           | 24.0            | 7000                         | 8500  | 0.639     | 6308     | 56.5           | 74.6           | 1.5 | 49             | 81             | 1.5            | 15.081         | 8  |
|             | 110 | 27 | 65.5           | 37.5            | 6300                         | 8000  | 1.221     | 6408     | 63.9           | 89.1           | 2   | 50             | 100            | 2              | 21             | 7  |
| 45          | 58  | 7  | 6.40           | 5.60            | 9000                         | 12000 | 0.030     | 61809    | 48.3           | 54.7           | 0.3 | 47.4           | 56             | 0.3            | 3.969          | 22 |
|             | 68  | 12 | 14.1           | 10.90           | 8500                         | 11000 | 0.123     | 61909    | 51.8           | 61.2           | 0.6 | 50             | 63             | 0.6            | 6.747          | 15 |
|             | 75  | 10 | 15.6           | 12.2            | 8000                         | 10000 | 0.155     | 16009    | 55.0           | 65.0           | 0.6 | 50             | 70             | 0.6            | 7.144          | 15 |
|             | 75  | 16 | 21.0           | 14.8            | 8000                         | 10000 | 0.230     | 6009     | 54.2           | 65.9           | 1   | 51             | 69             | 1              | 9              | 12 |
|             | 85  | 19 | 31.5           | 20.5            | 7000                         | 9000  | 0.416     | 6209     | 58.8           | 73.2           | 1.1 | 52             | 78             | 1              | 12             | 10 |
|             | 100 | 25 | 52.8           | 31.8            | 6300                         | 7500  | 0.837     | 6309     | 63.0           | 84.0           | 1.5 | 54             | 91             | 1.5            | 17.462         | 8  |
|             | 120 | 29 | 77.5           | 45.5            | 5600                         | 7000  | 1.520     | 6409     | 70.7           | 98.3           | 2   | 55             | 110            | 2              | 23             | 7  |
| 50          | 65  | 7  | 6.6            | 6.1             | 8500                         | 10000 | 0.043     | 61810    | 54.3           | 60.7           | 0.3 | 52.4           | 62.6           | 0.3            | 3.969          | 24 |
|             | 72  | 12 | 14.5           | 11.7            | 8000                         | 9500  | 0.122     | 61910    | 56.3           | 65.7           | 0.6 | 55             | 68             | 0.6            | 6.747          | 16 |
|             | 80  | 10 | 16.1           | 13.1            | 8000                         | 9500  | 0.166     | 16010    | 60.0           | 70.0           | 0.6 | 55             | 75             | 0.6            | 7.144          | 16 |
|             | 80  | 16 | 22.0           | 16.2            | 7000                         | 9000  | 0.250     | 6010     | 59.2           | 70.9           | 1   | 56             | 74             | 1              | 9              | 13 |
|             | 90  | 20 | 35.0           | 23.2            | 6700                         | 8500  | 0.463     | 6210     | 62.4           | 77.6           | 1.1 | 57             | 83             | 1              | 12.7           | 10 |
|             | 110 | 27 | 61.8           | 38.0            | 6000                         | 7000  | 1.082     | 6310     | 69.1           | 91.9           | 2   | 60             | 100            | 2              | 19.05          | 8  |
|             | 130 | 31 | 92.2           | 55.2            | 5300                         | 6300  | 1.855     | 6410     | 77.3           | 107.8          | 2.1 | 62             | 118            | 2.1            | 25.4           | 7  |
| 55          | 72  | 9  | 9.1            | 8.4             | 8000                         | 9500  | 0.070     | 61811    | 60.2           | 66.9           | 0.3 | 57.4           | 69.6           | 0.3            | 4.762          | 23 |
|             | 80  | 13 | 15.9           | 13.2            | 7500                         | 9000  | 0.170     | 61911    | 62.9           | 72.2           | 1   | 61             | 75             | 1              | 7.144          | 16 |
|             | 90  | 11 | 19.4           | 16.2            | 7000                         | 8500  | 0.207     | 16011    | 67.3           | 77.7           | 0.6 | 60             | 85             | 0.6            | 7.938          | 16 |
|             | 90  | 18 | 30.2           | 21.8            | 7000                         | 8500  | 0.362     | 6011     | 65.4           | 79.7           | 1.1 | 62             | 83             | 1              | 11             | 12 |
|             | 100 | 21 | 43.2           | 29.2            | 6000                         | 7500  | 0.603     | 6211     | 68.9           | 86.1           | 1.5 | 64             | 91             | 1.5            | 14.288         | 10 |
|             | 120 | 29 | 71.5           | 44.8            | 5600                         | 6700  | 1.367     | 6311     | 76.1           | 100.9          | 2   | 65             | 110            | 2              | 20.638         | 8  |
|             | 140 | 33 | 100            | 62.5            | 4800                         | 6000  | 2.316     | 6411     | 82.8           | 115.2          | 2.1 | 67             | 128            | 2.1            | 26.988         | 7  |
| 60          | 78  | 10 | 9.1            | 8.7             | 7000                         | 8500  | 0.093     | 61812    | 66.2           | 72.9           | 0.3 | 62.4           | 75.6           | 0.3            | 4.762          | 24 |
|             | 85  | 13 | 16.4           | 14.2            | 6700                         | 8000  | 0.181     | 61912    | 67.9           | 77.2           | 1   | 66             | 80             | 1              | 7.144          | 17 |
|             | 95  | 11 | 19.9           | 17.5            | 6300                         | 7500  | 0.224     | 16012    | 72.3           | 82.7           | 0.6 | 65             | 90             | 0.6            | 7.938          | 17 |
|             | 95  | 18 | 31.5           | 24.2            | 6300                         | 7500  | 0.385     | 6012     | 71.4           | 85.7           | 1.1 | 67             | 89             | 1              | 11             | 13 |

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm         |                     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------------------|---------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>≈    | 60000 型  | d <sub>2</sub><br>≈ | D <sub>2</sub><br>≈ | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z  |
| 60          | 110 | 22 | 47.8           | 32.8            | 5600                         | 7000 | 0.789     | 6212     | 76.0                | 94.1                | 1.5      | 69                    | 101                   | 1.5                   | 15.081         | 10 |
|             | 130 | 31 | 81.8           | 51.8            | 5000                         | 6000 | 1.710     | 6312     | 81.7                | 108.4               | 2.1      | 72                    | 118                   | 2.1                   | 22.225         | 8  |
|             | 150 | 35 | 109            | 70.0            | 4500                         | 5600 | 2.811     | 6412     | 87.9                | 122.2               | 2.1      | 72                    | 138                   | 2.1                   | 28.575         | 7  |
| 65          | 85  | 10 | 11.9           | 11.5            | 6700                         | 8000 | 0.13      | 61813    | 71.1                | 78.9                | 0.6      | 69                    | 81                    | 0.6                   | 5.556          | 23 |
|             | 90  | 13 | 17.4           | 16.0            | 6300                         | 7500 | 0.196     | 61913    | 72.9                | 82.2                | 1        | 71                    | 85                    | 1                     | 7.144          | 19 |
|             | 100 | 11 | 20.5           | 18.6            | 6000                         | 7000 | 0.241     | 16013    | 77.3                | 87.7                | 0.6      | 70                    | 95                    | 0.6                   | 7.938          | 18 |
|             | 100 | 18 | 32.0           | 24.8            | 6000                         | 7000 | 0.410     | 6013     | 75.3                | 89.7                | 1.1      | 72                    | 93                    | 1                     | 11.112         | 13 |
|             | 120 | 23 | 57.2           | 40.0            | 5000                         | 6300 | 0.990     | 6213     | 82.5                | 102.5               | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   | 16.669         | 10 |
|             | 140 | 33 | 93.8           | 60.5            | 4500                         | 5300 | 2.100     | 6313     | 88.1                | 116.9               | 2.1      | 77                    | 128                   | 2.1                   | 24             | 8  |
|             | 160 | 37 | 118            | 78.5            | 4300                         | 5300 | 3.342     | 6413     | 94.5                | 130.6               | 2.1      | 77                    | 148                   | 2.1                   | 30.162         | 7  |
| 70          | 90  | 10 | 12.1           | 11.9            | 6300                         | 7500 | 0.138     | 61814    | 76.1                | 83.9                | 0.6      | 74                    | 86                    | 0.6                   | 5.556          | 24 |
|             | 100 | 16 | 23.7           | 21.1            | 6000                         | 7000 | 0.336     | 61914    | 79.3                | 90.7                | 1        | 76                    | 95                    | 1                     | 8.731          | 17 |
|             | 110 | 13 | 27.9           | 25.0            | 5600                         | 6700 | 0.386     | 16014    | 83.8                | 96.2                | 0.6      | 75                    | 105                   | 0.6                   | 9.525          | 17 |
|             | 110 | 20 | 38.5           | 30.5            | 5600                         | 6700 | 0.575     | 6014     | 82.0                | 98.0                | 1.1      | 77                    | 103                   | 1                     | 12.303         | 13 |
|             | 125 | 24 | 60.8           | 45.0            | 4800                         | 6000 | 1.084     | 6214     | 89.0                | 109.0               | 1.5      | 79                    | 116                   | 1.5                   | 16.669         | 11 |
|             | 150 | 35 | 105            | 68.0            | 4300                         | 5000 | 2.550     | 6314     | 94.8                | 125.3               | 2.1      | 82                    | 138                   | 2.1                   | 25.4           | 8  |
|             | 180 | 42 | 140            | 99.5            | 3800                         | 4500 | 4.896     | 6414     | 105.6               | 146.4               | 3        | 84                    | 166                   | 2.5                   | 34             | 7  |
| 75          | 95  | 10 | 12.5           | 12.8            | 6000                         | 7000 | 0.147     | 61815    | 81.1                | 88.9                | 0.6      | 79                    | 91                    | 0.6                   | 5.556          | 26 |
|             | 105 | 16 | 24.3           | 22.5            | 5600                         | 6700 | 0.355     | 61915    | 84.3                | 95.7                | 1        | 81                    | 100                   | 1                     | 8.731          | 18 |
|             | 115 | 13 | 28.7           | 26.8            | 5300                         | 6300 | 0.411     | 16015    | 88.8                | 101.2               | 0.6      | 80                    | 110                   | 0.6                   | 9.525          | 18 |
|             | 115 | 20 | 40.2           | 33.2            | 5300                         | 6300 | 0.603     | 6015     | 88.0                | 104.0               | 1.1      | 82                    | 108                   | 1                     | 12.303         | 14 |
|             | 130 | 25 | 66.0           | 49.5            | 4500                         | 5600 | 1.171     | 6215     | 94.0                | 115.0               | 1.5      | 84                    | 121                   | 1.5                   | 17.462         | 11 |
|             | 160 | 37 | 113            | 76.8            | 4000                         | 4800 | 3.050     | 6315     | 101.3               | 133.7               | 2.1      | 87                    | 148                   | 2.1                   | 26.988         | 8  |
|             | 190 | 45 | 154            | 115             | 3600                         | 4300 | 5.739     | 6415     | 112.1               | 155.9               | 3        | 89                    | 176                   | 2.5                   | 36.512         | 7  |
| 80          | 100 | 10 | 12.7           | 13.3            | 5600                         | 6700 | 0.155     | 61816    | 86.1                | 93.9                | 0.6      | 84                    | 96                    | 0.6                   | 5.556          | 27 |
|             | 110 | 16 | 24.9           | 23.9            | 5300                         | 6300 | 0.375     | 61916    | 89.3                | 100.7               | 1        | 86                    | 105                   | 1                     | 8.731          | 19 |
|             | 125 | 14 | 33.1           | 31.4            | 5000                         | 6000 | 0.539     | 16016    | 95.8                | 109.2               | 0.6      | 85                    | 120                   | 0.6                   | 10.319         | 18 |
|             | 125 | 22 | 47.5           | 39.8            | 5000                         | 6000 | 0.821     | 6016     | 95.2                | 112.8               | 1.1      | 87                    | 118                   | 1                     | 13.494         | 14 |
|             | 140 | 26 | 71.5           | 54.2            | 4300                         | 5300 | 1.448     | 6216     | 100.0               | 122.0               | 2        | 90                    | 130                   | 2                     | 18.256         | 11 |
|             | 170 | 39 | 123            | 86.5            | 3800                         | 4500 | 3.610     | 6316     | 107.9               | 142.2               | 2.1      | 92                    | 158                   | 2.1                   | 28.575         | 8  |
|             | 200 | 48 | 163            | 125             | 3400                         | 4000 | 6.752     | 6416     | 117.1               | 162.9               | 3        | 94                    | 186                   | 2.5                   | 38.1           | 7  |
| 85          | 110 | 13 | 19.2           | 19.8            | 5000                         | 6300 | 0.245     | 61817    | 92.5                | 102.5               | 1        | 90                    | 105                   | 1                     | 7.144          | 24 |
|             | 120 | 18 | 31.9           | 29.7            | 4800                         | 6000 | 0.507     | 61917    | 95.8                | 109.2               | 1.1      | 92                    | 113.5                 | 1                     | 10.319         | 17 |
|             | 130 | 14 | 34             | 33.3            | 4500                         | 5600 | 0.568     | 16017    | 100.8               | 114.2               | 0.6      | 90                    | 125                   | 0.6                   | 10.319         | 19 |
|             | 130 | 22 | 50.8           | 42.8            | 4500                         | 5600 | 0.848     | 6017     | 99.4                | 117.6               | 1.1      | 92                    | 123                   | 1                     | 14             | 14 |
|             | 150 | 28 | 83.2           | 63.8            | 4000                         | 5000 | 1.803     | 6217     | 107.1               | 130.9               | 2        | 95                    | 140                   | 2                     | 19.844         | 11 |
|             | 180 | 41 | 132            | 96.5            | 3600                         | 4300 | 4.284     | 6317     | 114.4               | 150.6               | 3        | 99                    | 166                   | 2.5                   | 30.162         | 8  |
|             | 210 | 52 | 175            | 138             | 3200                         | 3800 | 7.933     | 6417     | 123.5               | 171.5               | 4        | 103                   | 192                   | 3                     | 40             | 7  |
| 90          | 115 | 13 | 19.5           | 20.5            | 4800                         | 6000 | 0.258     | 61818    | 97.5                | 107.5               | 1        | 95                    | 110                   | 1                     | 7.144          | 25 |
|             | 125 | 18 | 32.8           | 31.5            | 4500                         | 5600 | 0.533     | 61918    | 100.8               | 114.2               | 1.1      | 97                    | 118.5                 | 1                     | 10.319         | 18 |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm    |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000 型  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r   | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | D <sub>w</sub> | Z  |
|             |     |    |                |                 |                              |      |           |          | ~              | ~              | min | min            | max            | max            |                |    |
| 90          | 140 | 16 | 41.5           | 39.3            | 4300                         | 5300 | 0.671     | 16018    | 107.3          | 122.8          | 1   | 96             | 134            | 1              | 11.906         | 17 |
|             | 140 | 24 | 58.0           | 49.8            | 4300                         | 5300 | 1.10      | 6018     | 107.2          | 126.8          | 1.5 | 99             | 131            | 1.5            | 15.081         | 14 |
|             | 160 | 30 | 95.8           | 71.5            | 3800                         | 4800 | 2.17      | 6218     | 111.7          | 138.4          | 2   | 100            | 150            | 2              | 22.225         | 10 |
|             | 190 | 43 | 145            | 108             | 3400                         | 4000 | 4.97      | 6318     | 120.8          | 159.2          | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 32             | 8  |
|             | 225 | 54 | 192            | 158             | 2800                         | 3600 | 9.56      | 6418     | 131.8          | 183.2          | 4   | 108            | 207            | 3              | 42.862         | 7  |
| 95          | 120 | 13 | 19.8           | 21.3            | 4500                         | 5600 | 0.27      | 61819    | 102.5          | 112.5          | 1   | 100            | 115            | 1              | 7.144          | 26 |
|             | 130 | 18 | 33.7           | 33.3            | 4300                         | 5300 | 0.56      | 61919    | 105.8          | 119.2          | 1.1 | 102            | 124            | 1              | 10.319         | 19 |
|             | 145 | 16 | 42.7           | 41.9            | 4000                         | 5000 | 0.71      | 16019    | 112.3          | 127.8          | 1   | 101            | 139            | 1              | 11.906         | 18 |
|             | 145 | 24 | 57.8           | 50.0            | 4000                         | 5000 | 1.15      | 6019     | 110.2          | 129.8          | 1.5 | 104            | 136            | 1.5            | 15.081         | 14 |
|             | 170 | 32 | 110            | 82.8            | 3600                         | 4500 | 2.62      | 6219     | 118.1          | 146.9          | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 24             | 10 |
|             | 200 | 45 | 157            | 122             | 3200                         | 3800 | 5.74      | 6319     | 127.1          | 167.9          | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 34             | 8  |
| 100         | 125 | 13 | 20.1           | 22.0            | 4300                         | 5300 | 0.28      | 61820    | 107.5          | 117.5          | 1   | 105            | 120            | 1              | 7.144          | 27 |
|             | 140 | 20 | 42.7           | 41.9            | 4000                         | 5000 | 0.77      | 61920    | 112.3          | 127.8          | 1.1 | 107            | 133            | 1              | 11.906         | 18 |
|             | 150 | 16 | 43.8           | 44.3            | 3800                         | 4800 | 0.74      | 16020    | 118.3          | 133.8          | 1   | 106            | 144            | 1              | 11.906         | 19 |
|             | 150 | 24 | 64.5           | 56.2            | 3800                         | 4800 | 1.18      | 6020     | 114.6          | 135.4          | 1.5 | 109            | 141            | 1.5            | 16             | 14 |
|             | 180 | 34 | 122            | 92.8            | 3400                         | 4300 | 3.19      | 6220     | 124.8          | 155.3          | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 25.4           | 10 |
|             | 215 | 47 | 173            | 140             | 2800                         | 3600 | 7.09      | 6320     | 135.6          | 179.4          | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 36.512         | 8  |
|             | 250 | 58 | 223            | 195             | 2400                         | 3200 | 12.9      | 6420     | 146.4          | 203.6          | 4   | 118            | 232            | 3              | 47.625         | 7  |
| 105         | 130 | 13 | 20.3           | 22.7            | 4000                         | 5000 | 0.30      | 61821    | 112.5          | 122.5          | 1   | 110            | 125            | 1              | 7.144          | 28 |
|             | 145 | 20 | 43.9           | 44.3            | 3800                         | 4800 | 0.81      | 61921    | 117.3          | 132.8          | 1.1 | 112            | 138            | 1              | 11.906         | 19 |
|             | 160 | 18 | 51.8           | 50.6            | 3600                         | 4500 | 1.00      | 16021    | 123.7          | 141.3          | 1   | 111            | 154            | 1              | 13.494         | 17 |
|             | 160 | 26 | 71.8           | 63.2            | 3600                         | 4500 | 1.52      | 6021     | 121.5          | 143.6          | 2   | 115            | 150            | 2              | 17             | 14 |
|             | 190 | 36 | 133            | 105             | 3200                         | 4000 | 3.78      | 6221     | 131.3          | 163.7          | 2.1 | 117            | 178            | 2.1            | 26.988         | 10 |
|             | 225 | 49 | 184            | 153             | 2600                         | 3200 | 8.05      | 6321     | 142.1          | 187.9          | 3   | 119            | 211            | 2.5            | 38.1           | 8  |
| 110         | 140 | 16 | 28.1           | 30.7            | 3800                         | 5000 | 0.50      | 61822    | 119.3          | 130.7          | 1   | 115            | 135            | 1              | 8.731          | 25 |
|             | 150 | 20 | 43.6           | 44.4            | 3600                         | 4500 | 0.84      | 61922    | 122.3          | 137.8          | 1.1 | 117            | 143            | 1              | 11.906         | 19 |
|             | 170 | 19 | 57.4           | 56.7            | 3400                         | 4300 | 1.27      | 16022    | 130.7          | 149.3          | 1   | 116            | 164            | 1              | 14.288         | 17 |
|             | 170 | 28 | 81.8           | 72.8            | 3400                         | 4300 | 1.89      | 6022     | 129.1          | 152.9          | 2   | 120            | 160            | 2              | 18.256         | 14 |
|             | 200 | 38 | 144            | 117             | 3000                         | 3800 | 4.42      | 6222     | 138.9          | 173.2          | 2.1 | 122            | 188            | 2.1            | 28.575         | 10 |
|             | 240 | 50 | 205            | 178             | 2400                         | 3000 | 9.53      | 6322     | 150.2          | 199.8          | 3   | 124            | 226            | 2.5            | 41.275         | 8  |
|             | 280 | 65 | 225            | 238             | 2000                         | 2800 | 18.34     | 6422     | 163.6          | 226.5          | 4   | 128            | 262            | 3              | 52.388         | 7  |
| 120         | 150 | 16 | 28.9           | 32.9            | 3400                         | 4300 | 0.54      | 61824    | 129.3          | 140.7          | 1   | 125            | 145            | 1              | 8.731          | 27 |
|             | 165 | 22 | 55.0           | 56.9            | 3200                         | 4000 | 1.13      | 61924    | 133.7          | 151.3          | 1.1 | 127            | 158            | 1              | 13.494         | 19 |
|             | 180 | 19 | 58.8           | 60.4            | 3000                         | 3800 | 1.374     | 16024    | 140.7          | 159.3          | 1   | 126            | 174            | 1              | 14.288         | 18 |
|             | 180 | 28 | 87.5           | 79.2            | 3000                         | 3800 | 1.99      | 6024     | 137.7          | 162.4          | 2   | 130            | 170            | 2              | 19             | 14 |
|             | 215 | 40 | 155            | 131             | 2600                         | 3400 | 5.30      | 6224     | 149.4          | 185.6          | 2.1 | 132            | 203            | 2.1            | 30.162         | 10 |
|             | 260 | 55 | 228            | 208             | 2200                         | 2800 | 12.2      | 6324     | 163.3          | 216.7          | 3   | 134            | 246            | 2.5            | 44.45          | 8  |
| 130         | 165 | 18 | 37.9           | 42.9            | 3200                         | 4000 | 0.736     | 61826    | 140.8          | 154.2          | 1.1 | 137            | 158            | 1              | 10.319         | 25 |
|             | 180 | 24 | 65.1           | 67.2            | 3000                         | 3800 | 1.496     | 61926    | 145.2          | 164.8          | 1.5 | 139            | 171            | 1.5            | 15.081         | 18 |
|             | 200 | 22 | 79.7           | 79.2            | 2800                         | 3600 | 1.868     | 16026    | 153.6          | 176.4          | 1.1 | 137            | 193            | 1              | 17.462         | 16 |

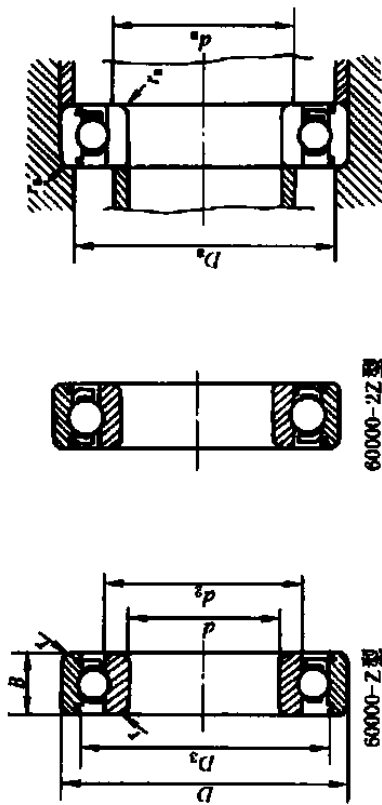
| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm         |                     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 球径<br>/mm      | 球数 |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------------------|---------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>~    | 60000 型  | d <sub>2</sub><br>~ | D <sub>2</sub><br>~ | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z  |
| 130         | 200 | 33 | 105            | 96.8            | 2800                         | 3600 | 3.08      | 6026     | 151.4               | 178.7               | 2        | 140                   | 190                   | 2                     | 21             | 14 |
|             | 230 | 40 | 165            | 148.0           | 2400                         | 3200 | 6.12      | 6226     | 162.9               | 199.1               | 3        | 144                   | 216                   | 2.5                   | 30.162         | 11 |
|             | 280 | 58 | 253            | 242             | 2000                         | 2600 | 14.77     | 6326     | 176.2               | 233.8               | 4        | 148                   | 262                   | 3                     | 48             | 8  |
| 140         | 175 | 18 | 38.2           | 44.3            | 3000                         | 3800 | 0.784     | 61828    | 150.8               | 164.2               | 1.1      | 147                   | 168                   | 1                     | 10.319         | 26 |
|             | 190 | 24 | 66.6           | 71.2            | 2800                         | 3600 | 1.589     | 61928    | 155.2               | 174.8               | 1.5      | 149                   | 181                   | 1.5                   | 15.081         | 19 |
|             | 210 | 22 | 82.1           | 85              | 2400                         | 3200 | 2.00      | 16028    | 163.6               | 186.4               | 1.1      | 147                   | 203                   | 1                     | 17.462         | 17 |
|             | 210 | 33 | 116            | 108             | 2400                         | 3200 | 3.17      | 6028     | 160.6               | 189.5               | 2        | 150                   | 200                   | 2                     | 22.225         | 14 |
|             | 250 | 42 | 179            | 167             | 2000                         | 2800 | 7.77      | 6228     | 175.8               | 214.2               | 3        | 154                   | 236                   | 2.5                   | 32             | 11 |
|             | 300 | 62 | 275            | 272             | 1900                         | 2400 | 18.33     | 6328     | 189.5               | 250.5               | 4        | 158                   | 282                   | 3                     | 50.8           | 8  |
|             | 190 | 20 | 49.1           | 57.1            | 2800                         | 3400 | 1.114     | 61830    | 162.3               | 177.8               | 1.1      | 157                   | 183                   | 1                     | 11.906         | 25 |
| 150         | 210 | 28 | 84.7           | 90.2            | 2600                         | 3200 | 2.454     | 61930    | 168.6               | 191.4               | 2        | 160                   | 180                   | 2                     | 17.462         | 18 |
|             | 225 | 24 | 91.9           | 98.5            | 2200                         | 3000 | 2.638     | 16030    | 175.6               | 199.4               | 1.1      | 157                   | 218                   | 1                     | 18.256         | 18 |
|             | 225 | 35 | 132            | 125             | 2200                         | 3000 | 3.903     | 6030     | 172.0               | 203.0               | 2.1      | 162                   | 213                   | 2.1                   | 23.812         | 14 |
|             | 270 | 45 | 203            | 199             | 1900                         | 2600 | 9.78      | 6230     | 189.0               | 231.0               | 3        | 164                   | 256                   | 2.5                   | 35             | 11 |
|             | 320 | 65 | 288            | 295             | 1700                         | 2200 | 21.87     | 6330     | 203.6               | 266.5               | 4        | 168                   | 302                   | 3                     | 52.388         | 8  |
|             | 190 | 20 | 49.6           | 59.1            | 2600                         | 3200 | 1.176     | 61832    | 172.3               | 187.8               | 1.1      | 167                   | 193                   | 1                     | 11.906         | 26 |
| 160         | 220 | 28 | 86.9           | 95.5            | 2400                         | 3000 | 2.589     | 61932    | 178.6               | 201.4               | 2        | 170                   | 190                   | 2                     | 17.462         | 19 |
|             | 240 | 25 | 98.7           | 107             | 2000                         | 2800 | 2.835     | 16032    | 187.6               | 212.4               | 1.5      | 169                   | 231                   | 1.5                   | 19.05          | 18 |
|             | 240 | 38 | 145            | 138             | 2000                         | 2800 | 4.83      | 6032     | 183.8               | 216.3               | 2.1      | 172                   | 228                   | 2.1                   | 25             | 14 |
|             | 290 | 48 | 215            | 218             | 1800                         | 2400 | 12.22     | 6232     | 203.1               | 246.9               | 3        | 174                   | 276                   | 2.5                   | 36.512         | 11 |
|             | 340 | 68 | 313            | 340             | 1600                         | 2000 | 26.43     | 6332     | 221.6               | 284.5               | 4        | 178                   | 322                   | 3                     | 52.388         | 9  |
|             | 190 | 20 | 49.6           | 59.1            | 2600                         | 3200 | 1.176     | 61832    | 172.3               | 187.8               | 1.1      | 167                   | 193                   | 1                     | 11.906         | 26 |
| 170         | 215 | 22 | 61.5           | 73.3            | 2200                         | 3000 | 1.545     | 61834    | 183.7               | 201.3               | 1.1      | 177                   | 208                   | 1                     | 13.494         | 25 |
|             | 230 | 28 | 88.8           | 100             | 2000                         | 2800 | 2.725     | 61934    | 188.6               | 211.4               | 2        | 180                   | 220                   | 2                     | 17.462         | 20 |
|             | 260 | 28 | 118            | 130             | 1900                         | 2600 | 4.157     | 16034    | 201.4               | 228.7               | 1.5      | 179                   | 251                   | 1.5                   | 21             | 18 |
|             | 260 | 42 | 170            | 170             | 1900                         | 2600 | 6.50      | 6034     | 196.8               | 233.2               | 2.1      | 182                   | 248                   | 2.1                   | 28             | 14 |
|             | 310 | 52 | 245            | 260             | 1700                         | 2200 | 15.241    | 6234     | 216.0               | 264.0               | 4        | 188                   | 292                   | 3                     | 40             | 11 |
|             | 360 | 72 | 335            | 378             | 1500                         | 1900 | 31.14     | 6334     | 237.0               | 303.0               | 4        | 188                   | 342                   | 3                     | 55             | 9  |
| 180         | 225 | 22 | 62.3           | 75.9            | 2000                         | 2800 | 1.621     | 61836    | 193.7               | 211.3               | 1.1      | 187                   | 218                   | 1                     | 13.494         | 26 |
|             | 250 | 33 | 118            | 133             | 1900                         | 2600 | 4.062     | 61936    | 201.6               | 228.5               | 2        | 190                   | 240                   | 2                     | 20.638         | 19 |
|             | 280 | 31 | 144            | 157             | 1800                         | 2400 | 5.135     | 16036    | 214.5               | 245.5               | 2        | 190                   | 270                   | 2                     | 23.812         | 17 |
|             | 280 | 46 | 188            | 198             | 1800                         | 2400 | 8.51      | 6036     | 212.4               | 251.6               | 2.1      | 192                   | 268                   | 2.1                   | 30.162         | 14 |
|             | 320 | 52 | 262            | 285             | 1600                         | 2000 | 15.518    | 6236     | 227.5               | 277.9               | 4        | 198                   | 302                   | 3                     | 42             | 11 |
| 190         | 240 | 24 | 75.1           | 91.6            | 1900                         | 2600 | 2.1       | 61838    | 205.2               | 224.9               | 1.5      | 199                   | 231                   | 1.5                   | 15.081         | 25 |
|             | 260 | 33 | 117            | 133             | 1800                         | 2400 | 4.216     | 61938    | 211.6               | 238.5               | 2        | 200                   | 250                   | 2                     | 20.638         | 19 |
|             | 290 | 31 | 149            | 168             | 1700                         | 2200 | 5.429     | 16038    | 224.5               | 255.5               | 2        | 200                   | 280                   | 2                     | 23.812         | 18 |
|             | 290 | 46 | 188            | 200             | 1700                         | 2200 | 8.865     | 6038     | 220.4               | 259.7               | 2.1      | 202                   | 278                   | 2.1                   | 30.162         | 14 |
|             | 340 | 55 | 285            | 322             | 1500                         | 1900 | 18.691    | 6238     | 241.2               | 294.6               | 4        | 208                   | 322                   | 3                     | 44.45          | 11 |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号 | 其他尺寸<br>/mm         |                     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 球径<br>/mm      | 球数             |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------------------|---------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>~    | 60000 型  | d <sub>2</sub><br>~ | D <sub>2</sub><br>~ | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | D <sub>W</sub> | Z <sub>s</sub> |
| 200         | 250 | 24  | 74.2           | 91.2            | 1800                         | 2400 | 2.178     | 61840    | 215.2               | 234.9               | 1.5      | 209                   | 241                   | 1.5                   | 15.081         | 25             |
|             | 280 | 38  | 149            | 168             | 1700                         | 2200 | 5.879     | 61940    | 224.5               | 255.5               | 2.1      | 212                   | 268                   | 2.1                   | 23.812         | 18             |
|             | 310 | 34  | 167            | 191             | 1800                         | 2000 | 6.624     | 16040    | 238.5               | 271.6               | 2        | 210                   | 300                   | 2                     | 25.4           | 18             |
|             | 310 | 51  | 205            | 225             | 1600                         | 2000 | 11.64     | 6040     | 234.2               | 275.8               | 2.1      | 212                   | 298                   | 2.1                   | 32             | 14             |
|             | 360 | 58  | 288            | 332             | 1400                         | 1800 | 22.577    | 6240     | 253.0               | 307.0               | 4        | 218                   | 342                   | 3                     | 45             | 11             |
| 220         | 270 | 24  | 76.4           | 97.8            | 1700                         | 2200 | 2.369     | 61844    | 235.2               | 254.9               | 1.5      | 229                   | 261                   | 1.5                   | 15.081         | 27             |
|             | 300 | 38  | 152            | 178             | 1600                         | 2000 | 6.340     | 61944    | 244.5               | 275.5               | 2.1      | 232                   | 288                   | 2.1                   | 23.812         | 19             |
|             | 340 | 37  | 181            | 216             | 1400                         | 1800 | 9.285     | 16044    | 262.5               | 297.6               | 2.1      | 232                   | 328                   | 2.1                   | 26.988         | 18             |
|             | 340 | 56  | 252            | 268             | 1400                         | 1800 | 18.0      | 6044     | 257.0               | 304.0               | 3        | 234                   | 326                   | 2.5                   | —              | —              |
|             | 400 | 65  | 355            | 365             | 1200                         | 1600 | 36.5      | 6244     | 282.0               | 336.0               | 4        | 238                   | 382                   | 3                     | —              | —              |
| 240         | 300 | 28  | 83.5           | 108             | 1500                         | 1900 | 4.50      | 61848    | 259.0               | 282                 | 2        | 250                   | 290                   | 2                     | —              | —              |
|             | 320 | 38  | 142            | 178             | 1400                         | 1800 | 8.2       | 61948    | 266.0               | 294.0               | 2.1      | 252                   | 308                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 360 | 37  | 172            | 210             | 1200                         | 1600 | 14.5      | 16048    | 281.0               | 319                 | 2.1      | 252                   | 348                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 360 | 56  | 270            | 292             | 1200                         | 1600 | 20.0      | 6048     | 277.0               | 324                 | 3        | 254                   | 346                   | 2.5                   | —              | —              |
|             | 440 | 72  | 358            | 467             | 1000                         | 1400 | 53.9      | 6248     | 308.0               | 373                 | 4        | 258                   | 422                   | 3                     | —              | —              |
| 260         | 320 | 28  | 95             | 128             | 1300                         | 1700 | 4.85      | 61852    | 279.0               | 302.0               | 2        | 270                   | 310                   | 2                     | —              | —              |
|             | 360 | 46  | 210            | 268             | 1200                         | 1600 | 13.70     | 61952    | 292.0               | 328.0               | 2.1      | 272                   | 348                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 400 | 44  | 235            | 310             | 1100                         | 1500 | 22.5      | 16052    | 306.0               | 354.0               | 3        | 274                   | 386                   | 2.5                   | —              | —              |
|             | 400 | 65  | 292            | 372             | 1100                         | 1500 | 28.80     | 6052     | 304.0               | 357.0               | 4        | 278                   | 382                   | 3                     | —              | —              |
| 280         | 350 | 33  | 135            | 178             | 1200                         | 1600 | 7.4       | 61856    | 302.0               | 329.0               | 2        | 290                   | 340                   | 2                     | —              | —              |
|             | 380 | 46  | 210            | 268             | 1100                         | 1400 | 15.0      | 61956    | 312.0               | 349.0               | 2.1      | 292                   | 368                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 420 | 65  | 305            | 408             | 950                          | 1300 | 32.10     | 6056     | 324.0               | 376.0               | 4        | 298                   | 402                   | 3                     | —              | —              |
| 300         | 380 | 38  | 162            | 222             | 1100                         | 1400 | 11.0      | 61860    | 326.0               | 356.0               | 2.1      | 312                   | 368                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 420 | 56  | 270            | 370             | 1000                         | 1300 | 21.10     | 61960    | 338.0               | 382.0               | 3        | 314                   | 406                   | 2.5                   | —              | —              |
| 320         | 400 | 38  | 168            | 235             | 1000                         | 1300 | 11.80     | 61864    | 346.0               | 375.0               | 2.1      | 332                   | 388                   | 2.1                   | —              | —              |
|             | 440 | 56  | 275            | 392             | 950                          | 1200 | 23.0      | 61964    | 358.0               | 402.0               | 3        | 334                   | 426                   | 2.5                   | —              | —              |
|             | 480 | 74  | 345            | 510             | 900                          | 1100 | 48.4      | 6064     | 370.0               | 431.0               | 4        | 338                   | 462                   | 3                     | —              | —              |
| 340         | 460 | 56  | 292            | 418             | 900                          | 1100 | 27.0      | 61968    | 378.0               | 422.0               | 3        | 354                   | 446                   | 2.5                   | —              | —              |
| 360         | 540 | 82  | 400            | 622             | 750                          | 950  | 68.0      | 6072     | 416.0               | 485.0               | 5        | 382                   | 518                   | 4                     | —              | —              |
| 380         | 480 | 46  | 235            | 348             | 800                          | 1000 | 20.5      | 61876    | 412.0               | 449.0               | 2.1      | 392                   | 468                   | 2.1                   | —              | —              |
| 400         | 600 | 90  | 512            | 868             | 630                          | 800  | 89.4      | 6080     | 462.0               | 536.0               | 5        | 422                   | 478                   | 4                     | —              | —              |
| 460         | 580 | 56  | 322            | 538             | 600                          | 750  | 36.28     | 61892    | 498.0               | 542.0               | 3        | 474                   | 566                   | 2.5                   | —              | —              |
| 500         | 670 | 78  | 445            | 808             | 500                          | 630  | 79.50     | 619/500  | 555.0               | 615.0               | 5        | 522                   | 648                   | 4                     | —              | —              |
|             | 720 | 100 | 625            | 1178            | 450                          | 560  | 117.00    | 60/500   | 568.0               | 650.0               | 6        | 528                   | 692                   | 5                     | —              | —              |

注：深沟球轴承有双列型，系列 4200A, 4300A (A 表示无装球缺口)，它具有除高于单列深沟球轴承 1.62 倍的径向承载能力外，还可承受轴向载荷的能力。

带防尘盖的深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—1994)



符号含义及应用

Z—一面带防尘盖

2Z—两面带防尘盖

用于单独润滑困难、安置润滑油路和检查润滑不方便的条件下。制造厂已填注定量、定牌号防锈、润滑两用锂基脂。

表 7-2-67

| 基本尺寸 /mm |      | 基本额定载荷 /kN     |                 | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号     |           | 其他尺寸 /mm       |                |      | 安装尺寸 /mm           |                    | 球径 /mm             | 球数             |   |
|----------|------|----------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|----------|-----------|----------------|----------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|---|
| d        | D    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                         | 油     | W      | 60000-Z型 | 60000-2Z型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r    | d <sub>a</sub> min | D <sub>a</sub> max | r <sub>a</sub> max | D <sub>W</sub> | Z |
| 3        | 8    | 0.45           | 0.15            | 38000                     | 48000 | 0.0008 | 619/3-Z  | 619/3-2Z  | 4.5            | 6.8            | 0.15 | 4.2                | 6.8                | 0.15               | —              | — |
|          | 10   | 0.65           | 0.22            | 38000                     | 48000 | 0.002  | 623-Z    | 623-2Z    | 5.2            | 8.3            | 0.15 | 4.2                | 8.8                | 0.15               | —              | — |
| 4        | 9    | 0.55           | 0.18            | 38000                     | 48000 | 0.0008 | 628/4-Z  | 628/4-2Z  | 5.52           | 7.8            | 0.1  | 4.8                | 8.2                | 0.1                | —              | — |
|          |      | 0.95           | 0.35            | 36000                     | 45000 | 0.002  | 619/4-Z  | 619/4-2Z  | 5.9            | 9.6            | 0.15 | 5.2                | 9.8                | 0.15               | —              | — |
|          | 13   | 1.15           | 0.4             | 36000                     | 45000 | 0.0003 | 624-Z    | 624-2Z    | 6.7            | 10.8           | 0.2  | 5.6                | 11.4               | 0.2                | —              | — |
|          | 16   | 1.88           | 0.68            | 32000                     | 40000 | 0.005  | 634-Z    | 634-2Z    | 8.4            | 13.3           | 0.3  | 6.4                | 13.6               | 0.3                | —              | — |
| 5        | 13   | 1.08           | 0.42            | 34000                     | 43000 | 0.0025 | 619/5-Z  | 619/5-2Z  | 7.35           | 10.7           | 0.2  | 6.6                | 11.4               | 0.2                | —              | — |
|          |      | 1.05           | 0.5             | 30000                     | 38000 | 0.0045 | 605-Z    | 605-2Z    | 7.35           | 11.1           | 0.2  | 6.6                | 12.4               | 0.2                | —              | — |
|          | 16   | 1.88           | 0.68            | 32000                     | 40000 | 0.004  | 625-Z    | 625-2Z    | 8.4            | 13.3           | 0.3  | 7.4                | 13.6               | 0.3                | —              | — |
| 6        | 19   | 2.80           | 1.02            | 28000                     | 36000 | 0.008  | 635-Z    | 635-2Z    | 10.7           | 16.8           | 0.3  | 7.4                | 17.0               | 0.3                | —              | — |
|          |      | 1.08           | 0.42            | 34000                     | 43000 | 0.0021 | 628/6-Z  | 628/6-2Z  | 7.9            | 11.8           | 0.15 | 7.2                | 11.8               | 0.15               | —              | — |
|          | 15   | 1.48           | 0.60            | 32000                     | 40000 | 0.0045 | 619/6-Z  | 619/6-2Z  | 8.6            | 13             | 0.2  | 7.6                | 13.4               | 0.2                | —              | — |
|          | 17   | 1.95           | 0.72            | 30000                     | 38000 | 0.006  | 606-Z    | 606-2Z    | 9.0            | 14.7           | 0.3  | 8.4                | 14.6               | 0.3                | —              | — |
| 19       | 2.80 | 1.05           | 28000           | 36000                     | 0.008 | 626-Z  | 626-2Z   | 10.7      | 16.8           | 0.3            | 8.4  | 17.0               | 0.3                | —                  | —              |   |

续表

| 基本尺寸 |     |    | 基本额定载荷         |                 | 极限转速                               |   | 质量    | 轴承代号   |          | 其他尺寸      |                |                | 安装尺寸 |                |                | 球径             | 球数             |    |
|------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------------|---|-------|--------|----------|-----------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d    | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | r <sub>r</sub> · min <sup>-1</sup> | 脂 | 油     | W      | 60000-Z型 | 60000-2Z型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r    | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | D <sub>w</sub> | Z  |
| /mm  | /mm |    | /kN            | /kN             | /r · min <sup>-1</sup>             |   |       | /kg    |          |           | ~              | ~              | min  | min            | max            | max            | /mm            |    |
| 7    | 14  | 5  | 1.18           | 0.50            | 32000                              |   | 40000 | 0.0024 | 628/7-Z  | 60000-2Z型 | 9.0            | 12.5           | 0.15 | 8.2            | 12.8           | 0.15           | —              | —  |
|      | 17  | 5  | 2.02           | 0.80            | 30000                              |   | 38000 | 0.0057 | 619/7-Z  | 619/7-2Z  | 9.6            | 15.1           | 0.3  | 9.4            | 15.2           | 0.3            | —              | —  |
|      | 19  | 6  | 2.88           | 1.08            | 28000                              |   | 36000 | 0.007  | 607-Z    | 607-2Z    | 10.7           | 16.5           | 0.3  | 9.4            | 16.6           | 0.3            | —              | —  |
|      | 22  | 7  | 3.28           | 1.35            | 26000                              |   | 34000 | 0.014  | 627-Z    | 627-2Z    | 11.8           | 19.3           | 0.3  | 9.4            | 19.6           | 0.3            | —              | —  |
| 8    | 16  | 5  | 1.32           | 0.65            | 30000                              |   | 38000 | 0.004  | 628/8-Z  | 628/8-2Z  | 10.8           | 14.5           | 0.2  | 9.6            | 14.4           | 0.2            | —              | —  |
|      | 19  | 6  | 2.25           | 0.92            | 28000                              |   | 36000 | 0.0085 | 619/8-Z  | 619/8-2Z  | 11.0           | 17.1           | 0.3  | 10.4           | 17.2           | 0.3            | —              | —  |
|      | 22  | 7  | 3.32           | 1.38            | 26000                              |   | 34000 | 0.015  | 608-Z    | 608-2Z    | 11.8           | 19.3           | 0.3  | 10.4           | 19.6           | 0.3            | —              | —  |
|      | 24  | 8  | 3.35           | 1.40            | 24000                              |   | 32000 | 0.016  | 628-Z    | 628-2Z    | 12.8           | 20.3           | 0.3  | 10.4           | 21.6           | 0.3            | —              | —  |
| 9    | 17  | 5  | 1.60           | 0.72            | 28000                              |   | 36000 | 0.0042 | 628/9-Z  | 628/9-2Z  | 11.1           | 15.4           | 0.2  | 10.6           | 15.4           | 0.2            | —              | —  |
|      | 20  | 6  | 2.48           | 1.08            | 27000                              |   | 34000 | 0.0092 | 619/9-Z  | 619/9-2Z  | 12.0           | 18.1           | 0.3  | 11.4           | 18.2           | 0.3            | —              | —  |
|      | 24  | 7  | 3.35           | 1.40            | 22000                              |   | 30000 | 0.016  | 609-Z    | 609-2Z    | 14.2           | 20.3           | 0.3  | 11.4           | 21.6           | 0.3            | —              | —  |
|      | 26  | 8  | 4.45           | 1.95            | 22000                              |   | 30000 | 0.019  | 629-Z    | 629-2Z    | 14.4           | 22.2           | 0.3  | 11.4           | 23.6           | 0.3            | —              | —  |
| 10   | 19  | 5  | 1.8            | 0.93            | 28000                              |   | 36000 | 0.005  | 61800-Z  | 61800-2Z  | 12.6           | 17.3           | 0.3  | 12.0           | 17             | 0.3            | 2.381          | 11 |
|      | 19  | 6  | 1.6            | 0.75            | 26000                              |   | 34000 | 0.0063 | 62800-Z  | 62800-2Z  | 12.6           | 16.4           | 0.3  | 12.0           | 17             | 0.3            | —              | —  |
|      | 22  | 6  | 2.7            | 1.3             | 25000                              |   | 32000 | 0.008  | 61900-Z  | 61900-2Z  | 13.5           | 19.4           | 0.3  | 12.4           | 20             | 0.3            | 3.175          | 9  |
|      | 22  | 8  | 2.7            | 1.28            | 25000                              |   | 32000 | 0.015  | 62900-Z  | 62900-2Z  | 13.5           | 18.5           | 0.3  | 12.4           | 20             | 0.3            | —              | —  |
|      | 26  | 8  | 4.58           | 1.98            | 22000                              |   | 30000 | 0.020  | 6000-Z   | 6000-2Z   | 14.9           | 22.6           | 0.3  | 12.4           | 23.6           | 0.3            | 4.762          | 7  |
|      | 30  | 9  | 5.10           | 2.38            | 20000                              |   | 26000 | 0.030  | 6200-Z   | 6200-2Z   | 17.4           | 25.2           | 0.6  | 15             | 26             | 0.6            | 4.762          | 8  |
|      | 35  | 11 | 7.65           | 3.48            | 18000                              |   | 24000 | 0.050  | 6300-Z   | 6300-2Z   | 19.4           | 29.5           | 0.6  | 15             | 30             | 0.6            | 6.35           | 7  |
| 12   | 21  | 5  | 1.9            | 1.0             | 24000                              |   | 32000 | 0.005  | 61801-Z  | 61801-2Z  | 14.6           | 19.3           | 0.3  | 14             | 19             | 0.3            | 2.381          | 12 |
|      | 24  | 6  | 2.9            | 1.5             | 22000                              |   | 28000 | 0.008  | 61901-Z  | 61901-2Z  | 15.5           | 21.5           | 0.3  | 14.4           | 22             | 0.3            | 3.175          | 10 |
|      | 28  | 8  | 5.10           | 2.38            | 20000                              |   | 26000 | 0.022  | 6001-Z   | 6001-2Z   | 17.4           | 24.8           | 0.3  | 14.4           | 25.6           | 0.3            | 4.762          | 8  |
|      | 32  | 10 | 6.82           | 3.05            | 19000                              |   | 24000 | 0.040  | 6201-Z   | 6201-2Z   | 18.3           | 28.0           | 0.6  | 17             | 28             | 0.6            | 5.953          | 7  |
|      | 37  | 12 | 9.72           | 5.08            | 17000                              |   | 22000 | 0.060  | 6301-Z   | 6301-2Z   | 19.3           | 31.6           | 1    | 18             | 32             | 1              | 7.938          | 6  |
| 15   | 24  | 5  | 2.1            | 1.3             | 22000                              |   | 30000 | 0.005  | 61802-Z  | 61802-2Z  | 17.6           | 22.3           | 0.3  | 17             | 22             | 0.3            | 2.381          | 14 |
|      | 28  | 7  | 4.3            | 2.3             | 20000                              |   | 26000 | 0.012  | 61902-Z  | 61902-2Z  | 18.3           | 25.6           | 0.3  | 17.4           | 26             | 0.3            | 3.969          | 10 |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |    |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号     |           | 其他尺寸<br>/mm    |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                | 球径<br>/mm      | 球数<br>Z |
|-------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------|-----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| d           | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | $\bar{W}$ | 60000-Z型 | 60000-2Z型 | d <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | r   | d <sub>e</sub> | D <sub>e</sub> | r <sub>e</sub> | D <sub>w</sub> |         |
|             |    |    |                |                 |                              |       |           |          |           |                |                | min | min            | max            | max            |                |         |
| 15          | 32 | 9  | 5.58           | 2.85            | 19000                        | 24000 | 0.030     | 6002-Z   | 6002-2Z   | 20.4           | 28.5           | 0.3 | 17.4           | 29.6           | 0.3            | 4.762          | 9       |
|             | 35 | 11 | 7.65           | 3.72            | 18000                        | 22000 | 0.040     | 6202-Z   | 6202-2Z   | 21.6           | 31.3           | 0.6 | 20             | 32.0           | 0.6            | 5.953          | 8       |
|             | 42 | 13 | 11.5           | 5.42            | 16000                        | 20000 | 0.080     | 6302-Z   | 6302-2Z   | 24.3           | 36.6           | 1   | 21             | 37             | 1              | 7.938          | 7       |
| 17          | 26 | 5  | 2.2            | 1.5             | 20000                        | 28000 | 0.007     | 61803-Z  | 61803-2Z  | 19.6           | 24.3           | 0.3 | 19             | 24             | 0.3            | 2.381          | 16      |
|             | 30 | 7  | 4.6            | 2.6             | 19000                        | 24000 | 0.014     | 61903-Z  | 61903-2Z  | 20.3           | 27.6           | 0.3 | 19.4           | 28             | 0.3            | 3.969          | 11      |
|             | 35 | 10 | 6.00           | 3.25            | 17000                        | 21000 | 0.040     | 6003-Z   | 6003-2Z   | 22.9           | 31.0           | 0.3 | 19.4           | 32.6           | 0.3            | 4.762          | 10      |
|             | 40 | 12 | 9.58           | 4.78            | 16000                        | 20000 | 0.060     | 6203-Z   | 6203-2Z   | 24.6           | 35.3           | 0.6 | 22             | 36             | 0.6            | 6.747          | 8       |
|             | 47 | 14 | 13.5           | 6.58            | 15000                        | 18000 | 0.110     | 6303-Z   | 6303-2Z   | 26.8           | 40.1           | 1   | 23             | 41             | 1              | 8.731          | 7       |
|             | 52 | 15 | 15.8           | 7.88            | 13000                        | 16000 | 0.140     | 6304-Z   | 6304-2Z   | 29.8           | 44.4           | 1.1 | 27             | 45             | 1              | 9.525          | 7       |
| 20          | 32 | 7  | 3.5            | 2.2             | 18000                        | 24000 | 0.015     | 61804-Z  | 61804-2Z  | 23.5           | 29.7           | 0.3 | 22.4           | 30             | 0.3            | 3.175          | 14      |
|             | 37 | 9  | 6.4            | 3.7             | 17000                        | 22000 | 0.031     | 61904-Z  | 61904-2Z  | 25.2           | 32.9           | 0.3 | 22.4           | 34.6           | 0.3            | 4.762          | 11      |
|             | 42 | 12 | 9.38           | 5.02            | 16000                        | 19000 | 0.070     | 6004-Z   | 6004-2Z   | 26.9           | 37.0           | 0.6 | 25             | 38             | 0.6            | 6.35           | 9       |
|             | 47 | 14 | 12.8           | 6.65            | 14000                        | 18000 | 0.10      | 6204-Z   | 6204-2Z   | 29.3           | 41.6           | 1   | 26             | 42             | 1              | 7.938          | 8       |
|             | 52 | 15 | 15.8           | 7.88            | 13000                        | 16000 | 0.140     | 6304-Z   | 6304-2Z   | 29.8           | 44.4           | 1.1 | 27             | 45             | 1              | 9.525          | 7       |
|             | 57 | 17 | 20.5           | 10.5            | 11000                        | 14000 | 0.180     | 6305-Z   | 6305-2Z   | 32.8           | 48.4           | 1.1 | 30             | 49             | 1              | 11.112         | 7       |
| 25          | 37 | 7  | 4.3            | 2.9             | 16000                        | 20000 | 0.017     | 61805-Z  | 61805-2Z  | 28.2           | 34.9           | 0.3 | 27.4           | 35             | 0.3            | 3.500          | 15      |
|             | 42 | 9  | 7.0            | 4.5             | 14000                        | 18000 | 0.038     | 61905-Z  | 61905-2Z  | 30.2           | 37.9           | 0.3 | 27.4           | 40             | 0.3            | 4.762          | 13      |
|             | 47 | 12 | 10.0           | 5.85            | 13000                        | 17000 | 0.080     | 6005-Z   | 6005-2Z   | 31.9           | 42.0           | 0.6 | 30             | 43             | 0.6            | 6.35           | 10      |
|             | 52 | 15 | 14.0           | 7.88            | 12000                        | 15000 | 0.120     | 6205-Z   | 6205-2Z   | 33.8           | 46.4           | 1   | 31             | 47             | 1              | 7.938          | 9       |
|             | 57 | 17 | 22.2           | 11.5            | 10000                        | 14000 | 0.220     | 6305-Z   | 6305-2Z   | 36.0           | 53.2           | 1.1 | 32             | 55             | 1              | 11.5           | 7       |
|             | 62 | 19 | 27.0           | 15.2            | 9000                         | 11000 | 0.350     | 6306-Z   | 6306-2Z   | 44.8           | 61.4           | 1.1 | 37             | 65             | 1              | 12             | 8       |
| 30          | 42 | 7  | 4.7            | 3.6             | 13000                        | 17000 | 0.019     | 61806-Z  | 61806-2Z  | 33.2           | 39.9           | 0.3 | 32.4           | 40             | 0.3            | 3.500          | 18      |
|             | 47 | 9  | 7.2            | 5.0             | 12000                        | 16000 | 0.043     | 61906-Z  | 61906-2Z  | 35.2           | 42.9           | 0.3 | 32.4           | 44.6           | 0.3            | 4.762          | 14      |
|             | 55 | 13 | 13.2           | 8.3             | 11000                        | 14000 | 0.120     | 6006-Z   | 6006-2Z   | 38.4           | 49.9           | 1   | 36             | 50             | 1              | 7.144          | 11      |
|             | 62 | 16 | 19.5           | 11.5            | 9500                         | 13000 | 0.190     | 6206-Z   | 6206-2Z   | 40.8           | 54.4           | 1   | 36             | 56             | 1              | 9.525          | 9       |
|             | 72 | 19 | 27.0           | 15.2            | 9000                         | 11000 | 0.350     | 6306-Z   | 6306-2Z   | 44.8           | 61.4           | 1.1 | 37             | 65             | 1              | 12             | 8       |
|             | 77 | 21 | 35.0           | 20.5            | 8000                         | 10000 | 0.500     | 6307-Z   | 6307-2Z   | 51.1           | 70.1           | 1.1 | 41             | 75             | 1              | 14             | 8       |
| 35          | 47 | 7  | 4.9            | 4.0             | 11000                        | 15000 | 0.023     | 61807-Z  | 61807-2Z  | 38.2           | 44.9           | 0.3 | 37.4           | 45             | 0.3            | 3.500          | 20      |
|             | 55 | 10 | 9.5            | 6.8             | 10000                        | 13000 | 0.078     | 61907-Z  | 61907-2Z  | 41.1           | 50.3           | 0.6 | 40             | 51             | 0.6            | 5.556          | 14      |
|             | 62 | 14 | 16.2           | 10.5            | 9500                         | 12000 | 0.160     | 6007-Z   | 6007-2Z   | 43.3           | 55.9           | 1   | 41             | 56             | 1              | 8              | 11      |
|             | 72 | 17 | 25.5           | 15.2            | 8500                         | 11000 | 0.270     | 6207-Z   | 6207-2Z   | 46.8           | 62.4           | 1.1 | 42             | 65             | 1              | 11.112         | 9       |
|             | 77 | 19 | 33.0           | 20.5            | 8000                         | 10000 | 0.450     | 6307-Z   | 6307-2Z   | 51.1           | 70.1           | 1.1 | 41             | 75             | 1              | 14             | 8       |
|             | 82 | 21 | 42.0           | 27.0            | 7500                         | 9500  | 0.650     | 6308-Z   | 6308-2Z   | 58.0           | 78.0           | 1.1 | 42             | 80             | 1              | 16             | 8       |



续表

| 基本尺寸 |     |     | 基本额定载荷 |       | 极限转速  |       | 质量<br>/kg | 轴承代号     |           | 其他尺寸      |       |       | 安装尺寸 |              |              | 球数     |              |
|------|-----|-----|--------|-------|-------|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|-------|------|--------------|--------------|--------|--------------|
| $d$  | $D$ | $B$ | $C_r$  | $C_0$ | 脂     | 油     |           | $W$      | 60000-Z型  | 60000-2Z型 | $d_2$ | $D_3$ | $r$  | $d_a$<br>min | $D_a$<br>max |        | $r_a$<br>max |
| 35   | 80  | 21  | 33.4   | 19.2  | 8000  | 9500  | 0.420     | 60000-Z型 | 60000-2Z型 | 50.4      | 68.8  | 1.5   | 44   | 71           | 1.5          | 13.494 | 8            |
| 40   | 52  | 7   | 5.1    | 4.4   | 10000 | 13000 | 0.026     | 61808-Z  | 61808-2Z  | 43.2      | 49.9  | 0.3   | 42.4 | 50           | 0.3          | 3.500  | 22           |
|      | 62  | 12  | 13.7   | 9.9   | 9500  | 12000 | 0.103     | 61908-Z  | 61908-2Z  | 46.3      | 57.1  | 0.6   | 45   | 58           | 0.6          | 6.747  | 14           |
|      | 68  | 15  | 17.0   | 11.8  | 9000  | 11000 | 0.190     | 6008-Z   | 6008-2Z   | 48.8      | 61.4  | 1     | 46   | 62           | 1            | 8      | 12           |
|      | 80  | 18  | 29.5   | 18.0  | 8000  | 10000 | 0.370     | 6208-Z   | 6208-2Z   | 52.8      | 69.4  | 1.1   | 47   | 73           | 1            | 12     | 9            |
|      | 90  | 23  | 40.8   | 24.0  | 7000  | 8500  | 0.630     | 6308-Z   | 6308-2Z   | 56.5      | 77.0  | 1.5   | 49   | 81           | 1.5          | 15.081 | 8            |
| 45   | 58  | 7   | 6.4    | 5.6   | 9000  | 12000 | 0.030     | 61809-Z  | 61809-2Z  | 48.3      | 55.8  | 0.3   | 47.4 | 56           | 0.3          | 3.969  | 22           |
|      | 68  | 12  | 14.1   | 10.9  | 8500  | 11000 | 0.123     | 61909-Z  | 61909-2Z  | 51.8      | 62.6  | 0.6   | 50   | 63           | 0.6          | 6.747  | 15           |
|      | 75  | 16  | 21.0   | 14.8  | 8000  | 10000 | 0.230     | 6009-Z   | 6009-2Z   | 54.2      | 68.1  | 1     | 51   | 69           | 1            | 9      | 12           |
|      | 85  | 19  | 31.5   | 20.5  | 7000  | 9000  | 0.420     | 6209-Z   | 6209-2Z   | 58.8      | 75.7  | 1.1   | 52   | 78           | 1            | 12     | 10           |
|      | 100 | 25  | 52.8   | 31.8  | 6300  | 7500  | 0.830     | 6309-Z   | 6309-2Z   | 63.0      | 86.5  | 1.5   | 54   | 91           | 1.5          | 17.462 | 8            |
| 50   | 65  | 7   | 6.6    | 6.1   | 8500  | 10000 | 0.043     | 61810-Z  | 61810-2Z  | 54.3      | 61.8  | 0.3   | 52.4 | 62.6         | 0.3          | 3.969  | 24           |
|      | 72  | 12  | 14.5   | 11.7  | 8000  | 9500  | 0.122     | 61910-Z  | 61910-2Z  | 56.3      | 67.1  | 0.6   | 55   | 68           | 0.6          | 6.747  | 16           |
|      | 80  | 16  | 22.0   | 16.2  | 7000  | 9000  | 0.280     | 6010-Z   | 6010-2Z   | 59.2      | 73.1  | 1     | 56   | 74           | 1            | 9      | 13           |
|      | 90  | 20  | 35.0   | 23.2  | 6700  | 8500  | 0.470     | 6210-Z   | 6210-2Z   | 62.4      | 80.1  | 1.1   | 57   | 83           | 1            | 12.7   | 10           |
|      | 110 | 27  | 61.8   | 38.0  | 6000  | 7000  | 1.080     | 6310-Z   | 6310-2Z   | 69.1      | 94.4  | 2     | 60   | 100          | 2            | 19.05  | 8            |
| 55   | 72  | 9   | 9.1    | 8.4   | 8000  | 9500  | 0.070     | 61811-Z  | 61811-2Z  | 60.2      | 68.3  | 0.3   | 57.4 | 69.6         | 0.3          | 4.762  | 23           |
|      | 80  | 13  | 15.9   | 13.2  | 7500  | 9000  | 0.170     | 61911-Z  | 61911-2Z  | 62.9      | 73.6  | 1     | 61   | 75           | 1            | 7.144  | 16           |
|      | 90  | 18  | 30.2   | 21.8  | 7000  | 8500  | 0.380     | 6011-Z   | 6011-2Z   | 65.4      | 82.2  | 1.1   | 62   | 83           | 1            | 11     | 12           |
|      | 100 | 21  | 43.2   | 29.2  | 6000  | 7500  | 0.580     | 6211-Z   | 6211-2Z   | 68.9      | 88.6  | 1.5   | 64   | 91           | 1.5          | 14.288 | 10           |
|      | 120 | 29  | 71.5   | 44.8  | 5600  | 6700  | 1.370     | 6311-Z   | 6311-2Z   | 76.1      | 103.4 | 2     | 65   | 110          | 2            | 20.638 | 8            |
| 60   | 78  | 10  | 9.1    | 8.7   | 7000  | 8500  | 0.093     | 61812-Z  | 61812-2Z  | 66.2      | 74.6  | 0.3   | 62.4 | 75.6         | 0.3          | 4.762  | 24           |
|      | 85  | 13  | 16.4   | 14.2  | 6700  | 8000  | 0.181     | 61912-Z  | 61912-2Z  | 67.9      | 78.6  | 1     | 66   | 80           | 1            | 7.144  | 17           |
|      | 95  | 18  | 31.5   | 24.2  | 6300  | 7500  | 0.390     | 6012-Z   | 6012-2Z   | 71.4      | 88.2  | 1.1   | 67   | 89           | 1            | 11     | 13           |
|      | 110 | 22  | 47.8   | 32.8  | 5600  | 7000  | 0.770     | 6212-Z   | 6212-2Z   | 76.0      | 96.5  | 1.5   | 69   | 101          | 1.5          | 15.081 | 10           |
|      | 130 | 31  | 81.8   | 51.8  | 5000  | 6000  | 1.710     | 6312-Z   | 6312-2Z   | 81.7      | 111.1 | 2.1   | 72   | 118          | 2.1          | 22.225 | 8            |



续表

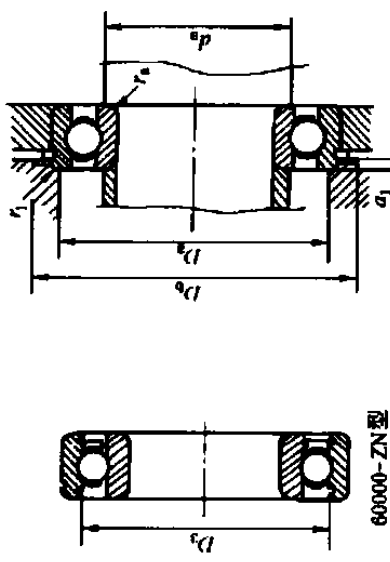
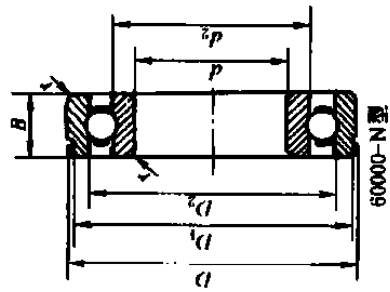
| 基本尺寸 |     | 基本额定载荷   |       | 极限转速 |      | 质量<br>/kg | 轴承代号     |           | 其他尺寸      |       |       | 安装尺寸 |       |       | 球数     |       |
|------|-----|----------|-------|------|------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| $d$  | $D$ | $C_{0r}$ | $C_r$ | 脂    | 油    |           | $W$      | 60000-Z型  | 60000-2Z型 | $d_2$ | $D_3$ | $r$  | $d_s$ | $D_s$ |        | $r_s$ |
| 65   | 10  | 11.5     | 11.9  | 6700 | 8000 | 0.130     | 60000-Z型 | 60000-2Z型 | 71.1      | 80.6  | 0.6   | 69   | 81    | 0.6   | 5.556  | 23    |
|      | 13  | 16.0     | 17.4  | 6300 | 7500 | 0.196     | 61813-Z  | 61813-2Z  | 72.9      | 83.6  | 1     | 71   | 85    | 1     | 7.144  | 19    |
|      | 18  | 24.8     | 32.0  | 6000 | 7000 | 0.420     | 6013-Z   | 6013-2Z   | 75.3      | 92.2  | 1.1   | 72   | 93    | 1     | 11.112 | 13    |
|      | 23  | 40.0     | 57.2  | 5000 | 6300 | 0.980     | 6213-Z   | 6213-2Z   | 82.5      | 105.0 | 1.5   | 74   | 111   | 1.5   | 16.669 | 10    |
|      | 33  | 60.5     | 93.8  | 4500 | 5300 | 2.090     | 6313-Z   | 6313-2Z   | 88.1      | 119.7 | 2.1   | 77   | 128   | 2.1   | 24     | 8     |
| 70   | 10  | 11.9     | 12.1  | 6300 | 7500 | 0.138     | 61814-Z  | 61814-2Z  | 76.1      | 85.6  | 0.6   | 74   | 86    | 0.6   | 5.556  | 24    |
|      | 16  | 21.1     | 23.7  | 6000 | 7000 | 0.336     | 61914-Z  | 61914-2Z  | 79.3      | 92.6  | 1     | 76   | 95    | 1     | 8.731  | 17    |
|      | 20  | 30.5     | 38.5  | 5600 | 6700 | 0.570     | 6014-Z   | 6014-2Z   | 82.0      | 100.5 | 1.1   | 77   | 103   | 1     | 12.303 | 13    |
|      | 24  | 45.0     | 60.8  | 4800 | 6000 | 1.040     | 6214-Z   | 6214-2Z   | 89.0      | 111.8 | 1.5   | 79   | 116   | 1.5   | 16.669 | 11    |
|      | 35  | 68.0     | 105   | 4300 | 5000 | 2.60      | 6314-Z   | 6314-2Z   | 94.8      | 128.0 | 2.1   | 82   | 138   | 2.1   | 25.4   | 8     |
| 75   | 10  | 12.8     | 12.5  | 6000 | 7000 | 0.147     | 61815-Z  | 61815-2Z  | 81.1      | 90.6  | 0.6   | 79   | 91    | 0.6   | 5.556  | 26    |
|      | 16  | 22.5     | 24.3  | 5600 | 6700 | 0.355     | 61915-Z  | 61915-2Z  | 84.3      | 97.6  | 1     | 81   | 100   | 1     | 8.731  | 18    |
|      | 20  | 33.2     | 40.2  | 5300 | 6300 | 0.640     | 6015-Z   | 6015-2Z   | 88.0      | 106.5 | 1.1   | 82   | 108   | 1     | 12.303 | 14    |
|      | 25  | 49.5     | 66.0  | 4500 | 5600 | 1.180     | 6215-Z   | 6215-2Z   | 94.0      | 117.8 | 1.5   | 84   | 121   | 1.5   | 17.462 | 11    |
|      | 37  | 76.8     | 113   | 4000 | 4800 | 3.050     | 6315-Z   | 6315-2Z   | 101.3     | 136.5 | 2.1   | 87   | 148   | 2.1   | 26.988 | 8     |
| 80   | 10  | 13.3     | 12.7  | 5600 | 6700 | 0.155     | 61816-Z  | 61816-2Z  | 86.1      | 95.6  | 0.6   | 84   | 96    | 0.6   | 5.556  | 27    |
|      | 16  | 23.9     | 24.9  | 5300 | 6300 | 0.375     | 61916-Z  | 61916-2Z  | 89.3      | 102.6 | 1     | 86   | 105   | 1     | 8.731  | 19    |
|      | 22  | 39.8     | 47.5  | 5000 | 6000 | 0.830     | 6016-Z   | 6016-2Z   | 95.2      | 115.6 | 1.1   | 87   | 118   | 1     | 13.494 | 14    |
|      | 26  | 54.2     | 71.5  | 4300 | 5300 | 1.380     | 6216-Z   | 6216-2Z   | 100.0     | 124.8 | 2     | 90   | 130   | 2     | 18.256 | 11    |
|      | 39  | 86.5     | 123   | 3800 | 4500 | 3.620     | 6316-Z   | 6316-2Z   | 107.9     | 144.9 | 2.1   | 92   | 158   | 2.1   | 28.575 | 8     |
| 85   | 13  | 19.8     | 19.2  | 5000 | 6300 | 0.245     | 61817-Z  | 61817-2Z  | 92.5      | 104.4 | 1     | 90   | 105   | 1     | 7.144  | 24    |
|      | 18  | 29.7     | 31.9  | 4800 | 6000 | 0.507     | 61917-Z  | 61917-2Z  | 95.8      | 111.1 | 1.1   | 92   | 113.5 | 1     | 10.319 | 17    |
|      | 22  | 42.8     | 50.8  | 4500 | 5600 | 0.860     | 6017-Z   | 6017-2Z   | 99.4      | 120.4 | 1.1   | 92   | 123   | 1     | 14     | 14    |
|      | 28  | 63.8     | 83.2  | 4000 | 5000 | 1.750     | 6217-Z   | 6217-2Z   | 107.1     | 133.7 | 2     | 95   | 140   | 2     | 19.844 | 11    |
|      | 41  | 96.5     | 132   | 3600 | 4300 | 4.270     | 6317-Z   | 6317-2Z   | 114.4     | 153.4 | 3     | 99   | 166   | 2.5   | 30.162 | 8     |
| 90   | 13  | 20.5     | 19.5  | 4800 | 6000 | 0.258     | 61818-Z  | 61818-2Z  | 97.5      | 109.4 | 1     | 95   | 110   | 1     | 7.144  | 25    |
|      | 18  | 31.5     | 32.8  | 4500 | 5600 | 0.533     | 61918-Z  | 61918-2Z  | 100.8     | 116.1 | 1.1   | 97   | 118.5 | 1     | 10.319 | 18    |

续表

| 基本尺寸 |     |    | 基本额定载荷         |                 | 极限转速 |      | 质量    | 轴承代号     |           | 其他尺寸           |                |     | 安装尺寸           |                |                | 球径             | 球数 |
|------|-----|----|----------------|-----------------|------|------|-------|----------|-----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| d    | /mm |    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂    | 油    | W     | 60000-Z型 | 60000-ZZ型 | d <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | r   | d <sub>e</sub> | D <sub>e</sub> | r <sub>e</sub> | D <sub>w</sub> | Z  |
|      | D   | B  |                |                 |      |      |       |          |           |                |                |     |                |                |                |                |    |
| 90   | 140 | 24 | 58.0           | 49.8            | 4300 | 5300 | 1.10  | 6018-Z   | 6018-ZZ型  | 107.2          | 129.6          | 1.5 | 99             | 131            | 1.5            | 15.081         | 14 |
|      | 160 | 30 | 95.8           | 71.5            | 3800 | 4800 | 2.20  | 6218-Z   | 6218-ZZ   | 111.7          | 141.1          | 2   | 100            | 150            | 2              | 22.225         | 10 |
| 95   | 120 | 13 | 19.8           | 21.3            | 4500 | 5600 | 0.27  | 61819-Z  | 61819-ZZ  | 102.5          | 114.4          | 1.0 | 100            | 115            | 1              | 7.144          | 26 |
|      | 130 | 18 | 33.7           | 33.3            | 4300 | 5300 | 0.558 | 61919-Z  | 61919-ZZ  | 105.8          | 121.1          | 1.1 | 102            | 124            | 1              | 10.319         | 19 |
| 100  | 145 | 24 | 57.8           | 50.0            | 4000 | 5000 | 1.14  | 6019-Z   | 6019-ZZ   | 110.2          | 132.6          | 1.5 | 104            | 136            | 1.5            | 15.081         | 14 |
|      | 170 | 32 | 110            | 82.8            | 3600 | 4500 | 2.62  | 6219-Z   | 6219-ZZ   | 118.1          | 149.7          | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 24             | 10 |
| 105  | 125 | 13 | 20.1           | 22.0            | 4300 | 5300 | 0.283 | 61820-Z  | 61820-ZZ  | 107.5          | 119.4          | 1.0 | 105            | 120            | 1              | 7.144          | 27 |
|      | 140 | 20 | 42.7           | 41.9            | 4000 | 5000 | 0.774 | 61920-Z  | 61920-ZZ  | 112.3          | 130.1          | 1.1 | 107            | 133            | 1              | 11.906         | 18 |
| 110  | 150 | 24 | 64.5           | 56.2            | 3800 | 4800 | 1.250 | 6020-Z   | 6020-ZZ   | 114.6          | 138.2          | 1.5 | 109            | 141            | 1.5            | 16             | 14 |
|      | 180 | 34 | 122            | 92.8            | 3400 | 4300 | 3.200 | 6220-Z   | 6220-ZZ   | 124.8          | 158.0          | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 25.4           | 10 |
| 120  | 130 | 13 | 20.3           | 22.7            | 4000 | 5000 | 0.295 | 61821-Z  | 61821-ZZ  | 112.5          | 124.4          | 1.0 | 110            | 125            | 1              | 7.144          | 28 |
|      | 145 | 20 | 43.9           | 44.3            | 3800 | 4800 | 0.808 | 61921-Z  | 61921-ZZ  | 117.3          | 135.1          | 1.1 | 112            | 138            | 1              | 11.906         | 19 |
| 110  | 160 | 26 | 71.8           | 63.2            | 3600 | 4500 | 1.52  | 6021-Z   | 6021-ZZ   | 121.5          | 146.4          | 2   | 115            | 150            | 2              | 17             | 14 |
|      | 140 | 16 | 28.1           | 30.7            | 3800 | 5000 | 0.496 | 61822-Z  | 61822-ZZ  | 119.3          | 133.0          | 1.0 | 115            | 135            | 1              | 8.731          | 25 |
| 120  | 150 | 20 | 43.6           | 44.4            | 3600 | 4500 | 0.835 | 61922-Z  | 61922-ZZ  | 122.3          | 140.1          | 1.1 | 117            | 143            | 1              | 11.906         | 19 |
|      | 170 | 28 | 81.8           | 72.8            | 3400 | 4300 | 1.87  | 6022-Z   | 6022-ZZ   | 129.1          | 155.7          | 2   | 120            | 160            | 2              | 18.256         | 14 |
| 130  | 150 | 16 | 28.9           | 32.9            | 3400 | 4300 | 0.536 | 61824-Z  | 61824-ZZ  | 129.3          | 143.0          | 1.0 | 125            | 145            | 1              | 8.731          | 27 |
|      | 165 | 22 | 55             | 56.9            | 3200 | 4000 | 1.131 | 61924-Z  | 61924-ZZ  | 133.7          | 153.6          | 1.1 | 127            | 158            | 1              | 13.494         | 19 |
| 140  | 180 | 28 | 87.5           | 79.2            | 3000 | 3800 | 2.00  | 6024-Z   | 6024-ZZ   | 137.7          | 165.2          | 2   | 130            | 170            | 2              | 19             | 14 |
|      | 165 | 18 | 37.9           | 42.9            | 3200 | 4000 | 0.736 | 61826-Z  | 61826-ZZ  | 140.8          | 156.5          | 1.1 | 137            | 158            | 1              | 10.319         | 25 |
| 140  | 180 | 24 | 65.1           | 67.2            | 3000 | 3800 | 1.496 | 61926-Z  | 61926-ZZ  | 145.2          | 167.1          | 1.5 | 139            | 171            | 1.5            | 15.081         | 18 |
|      | 175 | 18 | 38.2           | 44.3            | 3000 | 3800 | 0.784 | 61828-Z  | 61828-ZZ  | 150.8          | 166.5          | 1.1 | 147            | 168            | 1              | 10.319         | 26 |



带止动槽及单面防尘盖的深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—1994)



符号含义及应用

N—外圈上有止动槽

ZN—一面带防尘盖,另一面外圈有止动槽

止动槽内的止动环,可限制轴承的轴向位移,简化轴承座结构,缩小尺寸。

表 7-2-68

| 基本尺寸 /mm |    | 基本额定载荷 /kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号  |           | 其他尺寸 /mm   |                |                |                    |                | 安装尺寸 /mm |                    |                    |                | 球径 /mm         | 球数 Z               |                    |                |       |    |
|----------|----|------------|----------------|---------------------------|-------|--------|-------|-----------|------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|-------|----|
| d        | D  | B          | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂     | 油      | W     | 60000-N 型 | 60000-ZN 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> max | D <sub>3</sub> | r min    | d <sub>a</sub> min | D <sub>a</sub> max | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | r <sub>e</sub> max | r <sub>i</sub> max | D <sub>w</sub> | Z     |    |
| 10       | 19 | 5          | 1.8            | 0.93                      | 28000 | 36000  | 0.005 | 61800-N   | 60000-ZN   | 12.6           | 16.4           | —                  | 17.3           | 0.3      | 12.0               | 17                 | —              | —              | 0.3                | —                  | 2.381          | 11    |    |
|          | 22 | 6          | 2.7            | 1.3                       | 25000 | 32000  | 0.008 | 61900-N   | 61900-ZN   | 13.5           | 18.5           | 20.8               | 19.4           | 0.3      | 12.4               | 20                 | 26             | 0.8            | 0.3                | 0.2                | 3.175          | 9     |    |
|          | 26 | 8          | 4.58           | 1.98                      | 22000 | 30000  | 0.019 | 60000-N   | 60000-ZN   | 14.9           | 21.3           | 25.15              | 22.6           | 0.3      | 12.4               | 23.6               | 31             | 1.4            | 0.3                | 0.3                | 4.762          | 7     |    |
|          | 30 | 9          | 5.10           | 2.38                      | 20000 | 26000  | 0.030 | 6200-N    | 6200-ZN    | 17.4           | 23.8           | 28.17              | 25.2           | 0.6      | 15.0               | 26                 | 36             | 1.6            | 0.6                | 0.5                | 4.762          | 8     |    |
|          | 35 | 11         | 7.65           | 3.48                      | 18000 | 24000  | 0.050 | 6300-N    | 6300-ZN    | 19.4           | 27.6           | 33.17              | 29.5           | 0.6      | 15.0               | 30                 | 41             | 1.6            | 0.6                | 0.5                | 6.35           | 7     |    |
| 12       | 21 | 5          | 1.9            | 1.0                       | 24000 | 32000  | 0.005 | 61801-N   | 61801-ZN   | 14.6           | 18.4           | —                  | 19.3           | 0.3      | 14                 | 19                 | —              | —              | —                  | 0.3                | —              | 2.381 | 12 |
|          | 24 | 6          | 2.9            | 1.5                       | 22000 | 28000  | 0.008 | 61901-N   | 61901-ZN   | 15.5           | 20.6           | 22.8               | 21.5           | 0.3      | 14.4               | 22                 | 28             | 0.8            | 0.3                | 0.2                | 3.175          | 10    |    |
|          | 28 | 8          | 5.1            | 2.38                      | 20000 | 26000  | 0.022 | 6001-N    | 6001-ZN    | 17.4           | 23.8           | 26.7               | 24.8           | 0.3      | 14.4               | 25.6               | 32             | 1.4            | 0.3                | 0.3                | 4.762          | 8     |    |
|          | 32 | 10         | 6.82           | 3.05                      | 19000 | 24000  | 0.035 | 6201-N    | 6201-ZN    | 18.3           | 26.1           | 30.15              | 28.0           | 0.6      | 17.0               | 28                 | 38             | 1.6            | 0.6                | 0.5                | 5.953          | 7     |    |
|          | 37 | 12         | 9.72           | 5.08                      | 17000 | 22000  | 0.050 | 6301-N    | 6301-ZN    | 19.3           | 29.7           | 34.77              | 31.6           | 1        | 18.0               | 32                 | 43             | 1.6            | 1                  | 0.5                | 7.938          | 6     |    |
| 15       | 24 | 5          | 2.1            | 1.3                       | 22000 | 30000  | 0.005 | 61802-N   | 61802-ZN   | 17.6           | 21.4           | 22.8               | 22.3           | 0.3      | 17                 | 22                 | 28             | —              | —                  | 0.3                | —              | 2.381 | 14 |
|          | 28 | 7          | 4.3            | 2.3                       | 20000 | 26000  | 0.012 | 61902-N   | 61902-ZN   | 18.3           | 24.7           | 26.7               | 25.6           | 0.3      | 17.4               | 26                 | 32             | 1.1            | 0.3                | 0.3                | 3.969          | 10    |    |
|          | 32 | 9          | 5.58           | 2.85                      | 19000 | 24000  | 0.030 | 6002-N    | 6002-ZN    | 20.4           | 26.6           | 30.15              | 28.5           | 0.3      | 17.4               | 29.6               | 38             | 1.6            | 0.3                | 0.3                | 4.762          | 9     |    |
|          | 35 | 11         | 7.65           | 3.72                      | 18000 | 22000  | 0.040 | 6202-N    | 6202-ZN    | 21.6           | 29.4           | 33.17              | 31.3           | 0.6      | 20.0               | 32.0               | 41             | 1.6            | 0.6                | 0.5                | 5.953          | 8     |    |
|          | 42 | 13         | 11.5           | 5.42                      | 16000 | 20000  | 0.080 | 6302-N    | 6302-ZN    | 24.3           | 34.7           | 39.75              | 36.6           | 1        | 21.0               | 37                 | 48             | 1.6            | 1                  | 0.5                | 7.938          | 7     |    |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号         |               | 其他尺寸<br>/mm    |                |                       |                |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                |                |                       | 球径<br>/mm             | 球数<br>Z        |       |    |
|-------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|--------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|----|
| d           | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 60000-N<br>型 | 60000-ZN<br>型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub><br>max | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>0</sub><br>min | D <sub>e</sub><br>max | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | r <sub>e</sub><br>max | r <sub>i</sub><br>max | D <sub>v</sub> | Z     |    |
| 17          | 26 | 5  | 2.2            | 1.5             | 20000                        | 28000 | 0.007     | 61803-N      | 61803-ZN      | 19.6           | 23.4           | —                     | 24.3           | 0.3      | 19                    | 24                    | —              | —              | —                     | 0.3                   | —              | 2.381 | 16 |
|             | 30 | 7  | 4.6            | 2.6             | 19000                        | 24000 | 0.014     | 61903-N      | 61903-ZN      | 20.3           | 26.7           | 28.7                  | 27.6           | 0.3      | 19.4                  | 28                    | 34             | 1.1            | 0.3                   | 0.3                   | 3.969          | 11    |    |
|             | 35 | 10 | 6.0            | 3.25            | 17000                        | 21000 | 0.040     | 6003-N       | 6003-ZN       | 22.9           | 29.1           | 33.17                 | 31             | 0.3      | 19.4                  | 32.6                  | 42             | 1.6            | 0.3                   | 0.3                   | 4.762          | 10    |    |
|             | 40 | 12 | 9.58           | 4.78            | 16000                        | 20000 | 0.060     | 6203-N       | 6203-ZN       | 24.6           | 33.4           | 38.1                  | 35.3           | 0.6      | 22.0                  | 36                    | 46             | 1.6            | 0.6                   | 0.5                   | 6.747          | 8     |    |
|             | 47 | 14 | 13.5           | 6.58            | 15000                        | 18000 | 0.110     | 6303-N       | 6303-ZN       | 26.8           | 38.2           | 44.6                  | 40.1           | 1        | 23                    | 41                    | 54             | 2              | 1                     | 0.5                   | 8.731          | 7     |    |
|             | 62 | 17 | 22.7           | 10.8            | 11000                        | 15000 | 0.268     | 6403-N       | 6403-ZN       | 31.9           | 47.1           | 59.61                 | —              | 1.1      | 24                    | 55                    | 69             | 2.7            | 1                     | 0.5                   | 12.7           | 6     |    |
| 20          | 32 | 7  | 3.5            | 2.2             | 18000                        | 24000 | 0.015     | 61804-N      | 61804-ZN      | 23.5           | 28.6           | 30.7                  | 29.7           | 0.3      | 22.4                  | 30                    | 36             | 1.1            | 0.3                   | 0.3                   | 3.175          | 14    |    |
|             | 37 | 9  | 6.4            | 3.7             | 17000                        | 22000 | 0.031     | 61904-N      | 61904-ZN      | 25.2           | 31.8           | 35.7                  | 32.9           | 0.3      | 22.4                  | 34.6                  | 41             | 1.4            | 0.3                   | 0.3                   | 4.762          | 11    |    |
|             | 42 | 12 | 9.38           | 5.02            | 16000                        | 19000 | 0.070     | 6004-N       | 6004-ZN       | 26.9           | 35.1           | 39.75                 | 37             | 0.6      | 25                    | 38                    | 49             | 1.6            | 0.6                   | 0.5                   | 6.35           | 9     |    |
|             | 47 | 14 | 12.8           | 6.65            | 14000                        | 18000 | 0.100     | 6204-N       | 6204-ZN       | 29.3           | 39.7           | 44.6                  | 41.6           | 1        | 26                    | 42                    | 54             | 2              | 1                     | 0.5                   | 7.938          | 8     |    |
|             | 52 | 15 | 15.8           | 7.88            | 13000                        | 16000 | 0.140     | 6304-N       | 6304-ZN       | 29.8           | 42.2           | 49.73                 | 44.6           | 1.1      | 27                    | 45                    | 59             | 2              | 1                     | 0.5                   | 9.525          | 7     |    |
|             | 72 | 19 | 31.0           | 15.2            | 9500                         | 13000 | 0.40      | 6404-N       | 6404-ZN       | 38.0           | 56.1           | 68.81                 | —              | 1.1      | 27                    | 65                    | 80             | 2.7            | 1                     | 0.5                   | 15.081         | 6     |    |
| 25          | 37 | 7  | 4.3            | 2.9             | 16000                        | 20000 | 0.017     | 61805-N      | 61805-ZN      | 28.2           | 33.8           | 35.7                  | 34.9           | 0.3      | 27.4                  | 35                    | 41             | 1.1            | 0.3                   | 0.3                   | 3.500          | 15    |    |
|             | 42 | 9  | 7.0            | 4.5             | 14000                        | 18000 | 0.038     | 61905-N      | 61905-ZN      | 30.2           | 36.8           | 40.7                  | 37.9           | 0.3      | 27.4                  | 40                    | 46             | 1.4            | 0.3                   | 0.3                   | 4.762          | 13    |    |
|             | 47 | 12 | 10.0           | 5.85            | 13000                        | 17000 | 0.080     | 6005-N       | 6005-ZN       | 31.9           | 40.1           | 44.6                  | 42             | 0.6      | 30                    | 43                    | 54             | 1.6            | 0.6                   | 0.6                   | 6.35           | 10    |    |
|             | 52 | 15 | 14.0           | 7.88            | 12000                        | 15000 | 0.120     | 6205-N       | 6205-ZN       | 33.8           | 44.2           | 49.73                 | 46.4           | 1        | 31                    | 47                    | 59             | 2              | 1                     | 1                     | 7.938          | 9     |    |
|             | 62 | 17 | 22.2           | 11.5            | 10000                        | 14000 | 0.220     | 6305-N       | 6305-ZN       | 36.0           | 51.0           | 59.61                 | 53.2           | 1.1      | 32                    | 55                    | 69             | 2.6            | 1                     | 1                     | 11.5           | 7     |    |
|             | 80 | 21 | 38.2           | 19.2            | 8500                         | 11000 | 0.529     | 6405-N       | 6405-ZN       | 42.3           | 62.7           | 76.81                 | —              | 1.5      | 34                    | 71                    | 88             | 2.7            | 1.5                   | 1.5                   | 17             | 6     |    |
| 30          | 42 | 7  | 4.7            | 3.6             | 13000                        | 17000 | 0.019     | 61806-N      | 61806-ZN      | 33.2           | 38.8           | 40.7                  | 39.9           | 0.3      | 32.4                  | 40                    | 46.0           | 1.1            | 0.3                   | 0.3                   | 3.500          | 18    |    |
|             | 47 | 9  | 7.2            | 5.0             | 12000                        | 16000 | 0.043     | 61906-N      | 61906-ZN      | 35.2           | 41.8           | 45.7                  | 42.9           | 0.3      | 32.4                  | 44.6                  | 51.0           | 1.4            | 0.3                   | 0.3                   | 4.762          | 14    |    |
|             | 55 | 13 | 13.2           | 8.3             | 11000                        | 14000 | 0.120     | 6006-N       | 6006-ZN       | 38.4           | 47.7           | 52.6                  | 49.9           | 1        | 36.0                  | 50                    | 62.0           | 1.6            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 11    |    |
|             | 62 | 16 | 19.5           | 11.5            | 9500                         | 13000 | 0.190     | 6206-N       | 6206-ZN       | 40.8           | 52.2           | 59.61                 | 54.4           | 1        | 36.0                  | 56.0                  | 69.0           | 2.6            | 1                     | 0.5                   | 9.525          | 9     |    |
|             | 72 | 19 | 27.0           | 15.2            | 9000                         | 11000 | 0.350     | 6306-N       | 6306-ZN       | 44.8           | 59.2           | 68.81                 | 61.4           | 1.1      | 37.0                  | 65.0                  | 80.0           | 2.6            | 1                     | 0.5                   | 12             | 8     |    |
|             | 90 | 23 | 47.5           | 24.5            | 8000                         | 10000 | 0.710     | 6406-N       | 6406-ZN       | 48.6           | 71.4           | 86.79                 | —              | 1.5      | 39                    | 81                    | 98.0           | 2.7            | 1.5                   | 0.5                   | 19.06          | 6     |    |
| 35          | 47 | 7  | 4.9            | 4.0             | 11000                        | 15000 | 0.023     | 61807-N      | 61807-ZN      | 38.2           | 43.8           | 45.7                  | 44.9           | 0.3      | 37.4                  | 45                    | 46.0           | 1.1            | 0.3                   | 0.3                   | 3.500          | 20    |    |
|             | 55 | 10 | 9.5            | 6.8             | 10000                        | 13000 | 0.078     | 61907-N      | 61907-ZN      | 41.1           | 48.9           | 53.7                  | 50.3           | 0.6      | 40                    | 51                    | 54.0           | 1.4            | 0.6                   | 0.5                   | 5.556          | 14    |    |
|             | 62 | 14 | 16.2           | 10.5            | 9500                         | 12000 | 0.160     | 6007-N       | 6007-ZN       | 43.3           | 53.7           | 59.61                 | 55.9           | 1        | 41.0                  | 56                    | 69.0           | 1.6            | 1                     | 0.5                   | 8              | 11    |    |

续表

| 基本尺寸 /mm |     |    | 基本额定载荷 /kN     |                 | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号      |            | 其他尺寸 /mm       |                |                    |                |       |                    | 安装尺寸 /mm           |                |                |                    | 球径 /mm             | 球数 Z           |    |
|----------|-----|----|----------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|-----------|------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|----|
| d        | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                         | 油     | W      | 60000-N 型 | 60000-ZN 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> max | D <sub>3</sub> | r min | d <sub>s</sub> min | D <sub>s</sub> max | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | r <sub>s</sub> max | r <sub>1</sub> max | D <sub>w</sub> | Z  |
| 35       | 72  | 17 | 25.5           | 15.2            | 8500                      | 11000 | 0.270  | 6207-N    | 6207-ZN    | 46.8           | 60.2           | 68.81              | 62.4           | 1.1   | 42.0               | 65                 | 80.0           | 2.6            | 1                  | 0.5                | 11.112         | 9  |
|          | 80  | 21 | 33.4           | 19.2            | 8000                      | 9500  | 0.420  | 6307-N    | 6307-ZN    | 50.4           | 66.6           | 76.81              | 68.8           | 1.5   | 44.0               | 71.0               | 88.0           | 2.6            | 1.5                | 0.5                | 13.494         | 8  |
|          | 100 | 25 | 56.8           | 29.5            | 6700                      | 8500  | 0.926  | 6407-N    | 6407-ZN    | 54.9           | 80.1           | 96.8               | —              | 1.5   | 44                 | 91                 | 108.0          | 2.7            | 1.5                | 0.5                | 21             | 6  |
| 40       | 52  | 7  | 5.1            | 4.4             | 10000                     | 13000 | 0.026  | 61808-N   | 61808-ZN   | 43.2           | 48.8           | 50.7               | 49.9           | 0.3   | 42.4               | 50                 | 51.0           | 1.1            | 0.3                | 0.3                | 3.500          | 22 |
|          | 62  | 12 | 13.7           | 9.9             | 9500                      | 12000 | 0.103  | 61908-N   | 61908-ZN   | 46.3           | 55.7           | 60.7               | 57.1           | 0.6   | 45                 | 58                 | 61.0           | 1.4            | 0.6                | 0.5                | 6.747          | 14 |
|          | 68  | 15 | 17.0           | 11.8            | 9000                      | 11000 | 0.190  | 6008-N    | 6008-ZN    | 48.8           | 59.2           | 64.82              | 61.4           | 1     | 46.0               | 62.0               | 76.0           | 2              | 1                  | 0.5                | 8              | 12 |
|          | 80  | 18 | 29.5           | 18.0            | 8000                      | 10000 | 0.370  | 6208-N    | 6208-ZN    | 52.8           | 67.2           | 76.81              | 69.4           | 1.1   | 47.0               | 73.0               | 88.0           | 2.6            | 1                  | 0.5                | 12             | 9  |
|          | 90  | 23 | 40.8           | 24.0            | 7000                      | 8500  | 0.630  | 6308-N    | 6308-ZN    | 56.5           | 74.6           | 86.79              | 77.0           | 1.5   | 49.0               | 81.0               | 98.0           | 2.6            | 1.5                | 0.5                | 15.081         | 8  |
|          | 110 | 27 | 65.5           | 37.5            | 6300                      | 8000  | 1.221  | 6408-N    | 6408-ZN    | 63.9           | 89.1           | 106.81             | —              | 2     | 50                 | 100                | 118.0          | 2.7            | 2                  | 0.5                | 21             | 7  |
| 45       | 58  | 7  | 6.4            | 5.6             | 9000                      | 12000 | 0.030  | 61809-N   | 61809-ZN   | 48.3           | 54.7           | 56.7               | 55.8           | 0.3   | 47.4               | 56                 | 57.0           | 1.1            | 0.3                | 0.3                | 3.969          | 22 |
|          | 68  | 12 | 14.1           | 10.9            | 8500                      | 11000 | 0.123  | 61909-N   | 61909-ZN   | 51.8           | 61.2           | 66.7               | 62.6           | 0.6   | 50                 | 63                 | 66.0           | 1.4            | 0.6                | 0.5                | 6.747          | 15 |
|          | 75  | 16 | 21.0           | 14.8            | 8000                      | 10000 | 0.230  | 6009-N    | 6009-ZN    | 54.2           | 65.9           | 71.83              | 68.1           | 1     | 51.0               | 69.0               | 83.0           | 2              | 1                  | 0.5                | 9              | 12 |
|          | 85  | 19 | 31.5           | 20.5            | 7000                      | 9000  | 0.420  | 6209-N    | 6209-ZN    | 58.8           | 73.2           | 81.81              | 75.7           | 1.1   | 52.0               | 78.0               | 93.0           | 2.6            | 1                  | 0.5                | 12             | 10 |
|          | 100 | 25 | 52.8           | 31.8            | 6300                      | 7500  | 0.837  | 6309-N    | 6309-ZN    | 63.0           | 84.0           | 96.8               | 86.5           | 1.5   | 54                 | 91                 | 108.0          | 2.6            | 1.5                | 0.5                | 17.462         | 8  |
|          | 120 | 29 | 77.5           | 45.5            | 5600                      | 7000  | 1.520  | 6409-N    | 6409-ZN    | 70.7           | 98.3           | 115.21             | —              | 2     | 55                 | 110                | 131.0          | 3.4            | 2                  | 0.5                | 23             | 7  |
| 50       | 65  | 7  | 6.6            | 6.1             | 8500                      | 10000 | 0.043  | 61810-N   | 61810-ZN   | 54.3           | 60.7           | 63.7               | 61.8           | 0.3   | 52.4               | 62.6               | 69.0           | 1.1            | 0.3                | 0.3                | 3.969          | 24 |
|          | 72  | 12 | 14.5           | 11.7            | 8000                      | 9500  | 0.122  | 61910-N   | 61910-ZN   | 56.3           | 65.7           | 70.7               | 67.1           | 0.6   | 55                 | 68                 | 76.0           | 1.4            | 0.6                | 0.5                | 6.747          | 16 |
|          | 80  | 16 | 22.0           | 16.2            | 7000                      | 9000  | 0.280  | 6010-N    | 6010-ZN    | 59.2           | 70.9           | 76.81              | 73.1           | 1     | 56                 | 74                 | 88             | 2              | 1                  | 0.5                | 9              | 13 |
|          | 90  | 20 | 35.0           | 23.2            | 6700                      | 8500  | 0.470  | 6210-N    | 6210-ZN    | 62.4           | 77.6           | 86.79              | 80.1           | 1.1   | 57                 | 83                 | 98             | 2.6            | 1                  | 0.5                | 12.7           | 10 |
|          | 110 | 27 | 61.8           | 38.0            | 6000                      | 7000  | 1.080  | 6310-N    | 6310-ZN    | 69.1           | 91.9           | 106.81             | 94.4           | 2     | 60                 | 100                | 118            | 2.6            | 2                  | 0.5                | 19.05          | 8  |
|          | 130 | 31 | 92.2           | 55.2            | 5300                      | 6300  | 1.855  | 6410-N    | 6410-ZN    | 77.3           | 107.8          | 125.22             | —              | 2.1   | 62                 | 118                | 141.0          | 3.4            | 2.1                | 0.5                | 25.4           | 7  |
| 55       | 72  | 9  | 9.1            | 8.4             | 8000                      | 9500  | 0.070  | 61811-N   | 61811-ZN   | 60.2           | 66.9           | 70.7               | 68.3           | 0.3   | 57.4               | 69.6               | 76.0           | 1.4            | 0.3                | 0.3                | 4.762          | 23 |
|          | 80  | 13 | 15.9           | 13.2            | 7500                      | 9000  | 0.170  | 61911-N   | 61911-ZN   | 62.9           | 72.2           | 77.9               | 73.6           | 1     | 61                 | 75                 | 86.0           | 1.7            | 1                  | 0.5                | 7.144          | 16 |
|          | 90  | 18 | 30.2           | 21.8            | 7000                      | 8500  | 0.380  | 6011-N    | 6011-ZN    | 65.4           | 79.7           | 86.79              | 82.2           | 1.1   | 62                 | 83                 | 98             | 2.2            | 1                  | 0.5                | 11             | 12 |
|          | 100 | 21 | 43.2           | 29.2            | 6000                      | 7500  | 0.580  | 6211-N    | 6211-ZN    | 68.9           | 86.1           | 96.8               | 88.6           | 1.5   | 64                 | 91                 | 108            | 2.6            | 1.5                | 0.5                | 14.288         | 10 |
|          | 120 | 29 | 71.5           | 44.8            | 5600                      | 6700  | 1.370  | 6311-N    | 6311-ZN    | 76.1           | 100.9          | 115.21             | 103.4          | 2     | 65                 | 110                | 131            | 3.2            | 2                  | 0.5                | 20.638         | 8  |
|          | 140 | 33 | 100            | 62.5            | 4800                      | 6000  | 2.316  | 6411-N    | 6411-ZN    | 82.8           | 115.2          | 135.23             | —              | 2.1   | 67                 | 128                | 151.0          | 4.1            | 2.1                | 0.5                | 26.988         | 7  |

续表

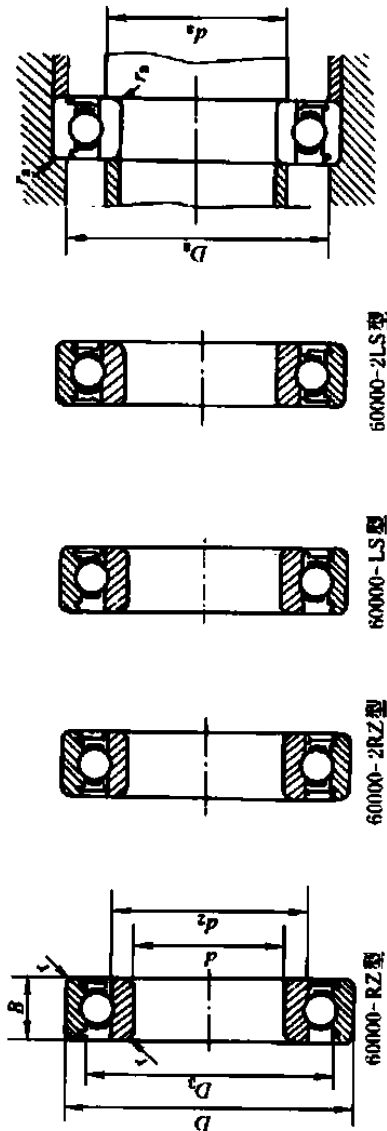
| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |              | 轴承代号          |                | 其他尺寸<br>/mm    |                       |                |          |                       |                       | 安装尺寸<br>/mm    |                |                       |                       | 球径<br>/mm      |    | 球数 |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|------------------------------|------|-----------|--------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>w</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-N<br>型 | 60000-ZN<br>型 | d <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub><br>max | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>4</sub><br>min | D <sub>4</sub><br>max | D <sub>5</sub> | a <sub>1</sub> | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>i</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z  |    |
| 60          | 78  | 10 | 9.1            | 8.7            | 7000                         | 8500 | 0.093     | 61812-N      | 61812-ZN      | 66.2           | 72.9           | 76.2                  | 74.6           | 0.3      | 62.4                  | 75.6                  | 84.0           | 1.4            | 0.3                   | 0.3                   | 4.762          | 24 |    |
|             | 85  | 13 | 16.4           | 14.2           | 6700                         | 8000 | 0.181     | 61912-N      | 61912-ZN      | 67.9           | 77.2           | 82.9                  | 78.6           | 1        | 66                    | 80                    | 91.0           | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 17 |    |
|             | 95  | 18 | 31.5           | 24.2           | 6300                         | 7500 | 0.390     | 6012-N       | 6012-ZN       | 71.4           | 85.7           | 91.82                 | 88.2           | 1.1      | 67                    | 89                    | 103            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 11             | 13 |    |
|             | 110 | 22 | 47.8           | 32.8           | 5600                         | 7000 | 0.770     | 6212-N       | 6212-ZN       | 76.0           | 94.1           | 106.81                | 96.5           | 1.5      | 69                    | 101                   | 118            | 2.6            | 1.5                   | 0.5                   | 15.081         | 10 |    |
|             | 130 | 31 | 81.8           | 51.8           | 5000                         | 6000 | 1.710     | 6312-N       | 6312-ZN       | 81.7           | 108.4          | 125.22                | 111.1          | 2.1      | 72                    | 118                   | 141            | 3.2            | 2.1                   | 0.5                   | 22.225         | 8  |    |
|             | 150 | 35 | 109            | 70.0           | 4500                         | 5600 | 2.811     | 6412-N       | 6412-ZN       | 87.9           | 122.2          | 145.24                | —              | 2.1      | 72                    | 138                   | 161.0          | 4.1            | 2.1                   | 0.5                   | 28.575         | 7  |    |
| 65          | 85  | 10 | 11.9           | 11.5           | 6700                         | 8000 | 0.130     | 61813-N      | 61813-ZN      | 71.1           | 78.9           | 82.9                  | 80.6           | 0.6      | 69                    | 81                    | 91.0           | 1.4            | 0.6                   | 0.5                   | 5.556          | 23 |    |
|             | 90  | 13 | 17.4           | 16.0           | 6300                         | 7500 | 0.196     | 61913-N      | 61913-ZN      | 72.9           | 82.2           | 87.9                  | 83.6           | 1        | 71                    | 85                    | 96.0           | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 19 |    |
|             | 100 | 18 | 32.0           | 24.8           | 6000                         | 7000 | 0.420     | 6013-N       | 6013-ZN       | 75.3           | 89.7           | 96.8                  | 92.2           | 1.1      | 72                    | 93                    | 108            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 11.112         | 13 |    |
|             | 120 | 23 | 57.2           | 40.0           | 5000                         | 6300 | 0.980     | 6213-N       | 6213-ZN       | 82.5           | 102.5          | 115.21                | 105.0          | 1.5      | 74                    | 111                   | 131            | 3.2            | 1.5                   | 0.5                   | 16.669         | 10 |    |
|             | 140 | 33 | 93.8           | 60.5           | 4500                         | 5300 | 2.090     | 6313-N       | 6313-ZN       | 88.1           | 116.9          | 135.23                | 119.7          | 2.1      | 77                    | 128                   | 151            | 3.9            | 2.1                   | 0.5                   | 24             | 8  |    |
|             | 160 | 37 | 118            | 78.5           | 4300                         | 5300 | 3.342     | 6413-N       | 6413-ZN       | 94.5           | 130.6          | 155.22                | —              | 2.1      | 77                    | 148                   | 171.0          | 4.1            | 2.1                   | 0.5                   | 30.162         | 7  |    |
| 70          | 90  | 10 | 12.1           | 11.9           | 6300                         | 7500 | 0.138     | 61814-N      | 61814-ZN      | 76.1           | 83.9           | 87.9                  | 85.6           | 0.6      | 74                    | 86                    | 96.0           | 1.4            | 0.6                   | 0.5                   | 5.556          | 24 |    |
|             | 100 | 16 | 23.7           | 21.1           | 6000                         | 7000 | 0.336     | 61914-N      | 61914-ZN      | 79.3           | 90.7           | 97.9                  | 92.6           | 1        | 76                    | 95                    | 106.0          | 2.1            | 1                     | 0.5                   | 8.731          | 17 |    |
|             | 110 | 20 | 38.5           | 30.5           | 5600                         | 6700 | 0.57      | 6014-N       | 6014-ZN       | 82.0           | 98.0           | 106.81                | 100.5          | 1.1      | 77                    | 103                   | 118            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 12.303         | 13 |    |
|             | 125 | 24 | 60.8           | 45.0           | 4800                         | 6000 | 1.04      | 6214-N       | 6214-ZN       | 89.0           | 109.0          | 120.22                | 111.8          | 1.5      | 79                    | 116                   | 136            | 3.2            | 1.5                   | 0.5                   | 16.669         | 11 |    |
|             | 150 | 35 | 105            | 68.0           | 4300                         | 5000 | 2.60      | 6314-N       | 6314-ZN       | 94.8           | 125.3          | 145.24                | 128.0          | 2.1      | 82                    | 138                   | 161            | 3.9            | 2.1                   | 0.5                   | 25.4           | 8  |    |
|             | 180 | 42 | 140            | 99.5           | 3800                         | 4500 | 4.896     | 6414-N       | 6414-ZN       | 105.6          | 146.4          | 173.66                | —              | 3        | 84                    | 166                   | 194            | 4.8            | 2.5                   | 0.5                   | 34             | 7  |    |
| 75          | 95  | 10 | 12.5           | 12.8           | 6000                         | 7000 | 0.147     | 61815-N      | 61815-ZN      | 81.1           | 88.9           | 92.9                  | 90.6           | 0.6      | 79                    | 91                    | 101.0          | 1.4            | 0.6                   | 0.5                   | 5.556          | 26 |    |
|             | 105 | 16 | 24.3           | 22.5           | 5600                         | 6700 | 0.355     | 61915-N      | 61915-ZN      | 84.3           | 95.7           | 102.6                 | 97.6           | 1        | 81                    | 100                   | 112.0          | 2.1            | 1                     | 0.5                   | 8.731          | 18 |    |
|             | 115 | 20 | 40.2           | 33.2           | 5300                         | 6300 | 0.64      | 6015-N       | 6015-ZN       | 88.0           | 104.0          | 111.81                | 106.5          | 1.1      | 82                    | 108                   | 123            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 12.303         | 14 |    |
|             | 130 | 25 | 66.0           | 49.5           | 4500                         | 5600 | 1.180     | 6215-N       | 6215-ZN       | 94.0           | 115.0          | 125.22                | 117.8          | 1.5      | 84                    | 121                   | 141            | 3.2            | 1.5                   | 0.5                   | 17.462         | 11 |    |
|             | 160 | 37 | 113            | 76.8           | 4000                         | 4800 | 3.050     | 6315-N       | 6315-ZN       | 101.3          | 133.7          | 155.22                | 136.5          | 2.1      | 87                    | 148                   | 171            | 3.9            | 2.1                   | 0.5                   | 26.988         | 8  |    |
|             | 190 | 45 | 154            | 115            | 3600                         | 4300 | 5.739     | 6415-N       | 6415-ZN       | 112.1          | 155.9          | 183.64                | —              | 3        | 89                    | 176                   | 204            | 4.8            | 2.5                   | 0.5                   | 36.512         | 7  |    |
| 80          | 100 | 10 | 12.7           | 13.3           | 5600                         | 6700 | 0.155     | 61816-N      | 61816-ZN      | 86.1           | 93.9           | 97.9                  | 95.6           | 0.6      | 84                    | 96                    | 106.0          | 1.4            | 0.6                   | 0.5                   | 5.556          | 27 |    |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号         |               | 其他尺寸<br>/mm    |                |                       |                |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                |                | 球径<br>/mm             | 球数<br>Z               |                |    |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|--------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-N<br>型 | 60000-ZN<br>型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub><br>max | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>6</sub><br>min | D <sub>6</sub><br>max | D <sub>4</sub> | a <sub>1</sub> | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>1</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z  |
| 80          | 110 | 16 | 24.9           | 23.9            | 5300                         | 6300 | 0.375     | 61916-N      | 61916-ZN      | 89.3           | 100.7          | 107.6                 | 102.6          | 1        | 86                    | 105                   | 117.0          | 2.1            | 1                     | 0.5                   | 8.731          | 19 |
|             | 125 | 22 | 47.5           | 39.8            | 5000                         | 6000 | 0.830     | 6016-N       | 6016-ZN       | 95.2           | 112.8          | 120.22                | 115.6          | 1.1      | 87                    | 118                   | 136            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 13.494         | 14 |
|             | 140 | 26 | 71.5           | 54.2            | 4300                         | 5300 | 3.620     | 6216-N       | 6216-ZN       | 100.0          | 122.0          | 135.23                | 124.8          | 2        | 90                    | 130                   | 151            | 3.9            | 2                     | 0.5                   | 18.256         | 11 |
|             | 170 | 39 | 123            | 86.5            | 3800                         | 4500 | 3.620     | 6316-N       | 6316-ZN       | 107.9          | 142.0          | 163.65                | 144.9          | 2.1      | 92                    | 158                   | 184            | 4.6            | 2.1                   | 0.5                   | 28.575         | 8  |
|             | 200 | 48 | 163            | 125             | 3400                         | 4000 | 6.740     | 6416-N       | 6416-ZN       | 117.1          | 162.9          | 193.65                | —              | 3        | 94                    | 186                   | 214            | 4.8            | 2.5                   | 0.5                   | 38.1           | 7  |
| 85          | 110 | 13 | 19.2           | 19.8            | 5000                         | 6300 | 0.245     | 61817-N      | 61817-ZN      | 92.5           | 102.5          | 107.6                 | 104.4          | 1        | 90                    | 105                   | 91.0           | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 24 |
|             | 120 | 18 | 31.9           | 29.7            | 4800                         | 6000 | 0.507     | 61917-N      | 61917-ZN      | 95.8           | 109.2          | 117.6                 | 111.1          | 1.1      | 92                    | 113.5                 | 127.0          | 2.6            | 1                     | 0.5                   | 10.319         | 17 |
|             | 130 | 22 | 50.8           | 42.8            | 4500                         | 5600 | 0.860     | 6017-N       | 6017-ZN       | 99.4           | 117.6          | 125.22                | 120.4          | 1.1      | 92                    | 123                   | 141            | 2.2            | 1                     | 0.5                   | 14             | 14 |
|             | 150 | 28 | 83.2           | 63.8            | 4000                         | 5000 | 1.750     | 6217-N       | 6217-ZN       | 107.1          | 130.9          | 145.24                | 133.7          | 2        | 95                    | 140                   | 161            | 3.9            | 2                     | 0.5                   | 19.844         | 11 |
|             | 180 | 41 | 132            | 96.5            | 3600                         | 4300 | 4.270     | 6317-N       | 6317-ZN       | 114.4          | 150.6          | 173.66                | 153.4          | 3        | 99                    | 166                   | 191            | 4.6            | 2.5                   | 0.5                   | 30.162         | 8  |
|             | 210 | 52 | 175            | 138             | 3200                         | 3800 | 7.933     | 6417-N       | 6417-ZN       | 123.5          | 171.5          | 203.6                 | —              | 4        | 103                   | 192                   | 224            | 4.8            | 3                     | 0.5                   | 40             | 7  |
| 90          | 115 | 13 | 19.5           | 20.5            | 4800                         | 6000 | 0.258     | 61818-N      | 61818-ZN      | 97.5           | 107.5          | 112.6                 | 109.4          | 1        | 95                    | 110                   | 122.0          | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 25 |
|             | 125 | 18 | 32.8           | 31.5            | 4500                         | 5600 | 0.533     | 61918-N      | 61918-ZN      | 100.8          | 114.2          | 122.6                 | 116.1          | 1.1      | 97                    | 118.5                 | 132.0          | 2.6            | 1                     | 0.5                   | 10.319         | 18 |
|             | 140 | 24 | 58.0           | 49.8            | 4300                         | 5300 | 1.10      | 6018-N       | 6018-ZN       | 107.2          | 126.8          | 135.23                | 129.6          | 1.5      | 99                    | 131                   | 151            | 2.8            | 1.5                   | 0.5                   | 15.081         | 14 |
|             | 160 | 30 | 95.8           | 71.5            | 3800                         | 4800 | 2.20      | 6218-N       | 6218-ZN       | 111.7          | 138.4          | 155.22                | 141.1          | 2        | 100                   | 150                   | 171            | 3.9            | 2                     | 0.5                   | 22.225         | 10 |
| 95          | 120 | 13 | 19.8           | 21.3            | 4500                         | 5600 | 0.270     | 61819-N      | 61819-ZN      | 102.5          | 112.5          | 117.6                 | 114.4          | 1        | 100                   | 115                   | 127.0          | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 26 |
|             | 130 | 18 | 33.7           | 33.3            | 4300                         | 5300 | 0.558     | 61919-N      | 61919-ZN      | 105.8          | 119.2          | 127.6                 | 121.1          | 1.1      | 102                   | 124                   | 137.0          | 2.8            | 1                     | 0.5                   | 10.319         | 19 |
|             | 145 | 24 | 57.8           | 50.0            | 4000                         | 5000 | 1.140     | 6019-N       | 6019-ZN       | 110.2          | 129.8          | 140.23                | 132.6          | 1.5      | 104                   | 136                   | 156            | 2.8            | 1.5                   | 0.5                   | 15.081         | 14 |
|             | 170 | 32 | 110            | 82.8            | 3600                         | 4500 | 2.350     | 6219-N       | 6219-ZN       | 118.1          | 146.9          | 163.65                | 149.7          | 2.1      | 107                   | 158                   | 184            | 4.6            | 2.1                   | 0.5                   | 24             | 10 |
| 100         | 125 | 13 | 20.1           | 22.0            | 4300                         | 5300 | 0.283     | 61820-N      | 61820-ZN      | 107.5          | 117.5          | 122.6                 | 119.4          | 1        | 105                   | 120                   | 132.0          | 1.7            | 1                     | 0.5                   | 7.144          | 27 |
|             | 140 | 20 | 42.7           | 41.9            | 4000                         | 5000 | 0.774     | 61920-N      | 61920-ZN      | 112.3          | 127.8          | 137.6                 | 130.1          | 1.1      | 107                   | 133                   | 147.0          | 2.8            | 1                     | 0.5                   | 11.906         | 18 |
|             | 150 | 24 | 64.5           | 56.2            | 3800                         | 4800 | 1.250     | 6020-N       | 6020-ZN       | 114.6          | 135.4          | 145.24                | 138.2          | 1.5      | 109                   | 141                   | 161            | 2.8            | 1.5                   | 0.5                   | 16             | 14 |
|             | 180 | 34 | 122            | 92.8            | 3400                         | 4300 | 3.120     | 6220-N       | 6220-ZN       | 124.8          | 155.3          | 173.66                | 158.0          | 2.1      | 112                   | 168                   | 194            | 4.6            | 2.1                   | 0.5                   | 25.4           | 10 |



带密封圈的深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—1994)



符号含义与应用

- RZ—轴承一面带骨架橡胶密封圈(非接触式)
- 2RZ—轴承两面带骨架橡胶密封圈(非接触式)
- LS—轴承一面带骨架橡胶密封圈(接触式)
- 2LS—轴承两面带骨架橡胶密封圈(接触式)

带密封圈的轴承的性能、填脂和用途与带防尘盖的轴承相同。不同的是防尘盖与内圈之间有较大间隙,而非接触式密封圈间隙很小,接触式密封圈没有间隙,各型密封效果不同,无间隙密封效果较好,但摩擦和噪声增加。

表 7.2-69

| 基本尺寸 /mm |    | 基本额定载荷 /kN     |                 | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号                     | 其他尺寸 /mm                 |                |                  | 安装尺寸 /mm          |                   | 球径 /mm            | 球数 z |
|----------|----|----------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| d        | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                         | 油     | W      |                          | d <sub>2</sub>           | D <sub>3</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>1min</sub> | D <sub>1max</sub> | r <sub>1max</sub> | Z    |
| 10       | 19 | 1.8            | 0.93            | 21000                     |       | 0.005  | 60000-RZ 型<br>60000-LS 型 | 12.6                     | 17.3           | 0.3              | 12                | 17                | 0.3               | 11   |
|          | 19 | 1.8            | 0.93            | 28000                     | 36000 | 0.005  | 61800-LS 型<br>61800-RZ 型 | 12.6                     | 17.3           | 0.3              | 12                | 17                | 0.3               | 11   |
|          | 22 | 2.7            | 1.3             | 19000                     |       | 0.008  | 61900-LS 型<br>61900-RZ 型 | 13.5                     | 19.4           | 0.3              | 12.4              | 20                | 0.3               | 9    |
|          | 22 | 2.7            | 1.3             | 25000                     | 32000 | 0.008  | 61900-LS 型<br>61900-RZ 型 | 13.5                     | 19.4           | 0.3              | 12.4              | 20                | 0.3               | 9    |
|          | 26 | 4.58           | 1.98            | 15000                     |       | 0.019  | 6000-LS 型<br>6000-RZ 型   | 14.9                     | 22.6           | 0.3              | 12.4              | 23.6              | 0.3               | 7    |
|          | 26 | 4.58           | 1.98            | 22000                     | 30000 | 0.019  | 6000-LS 型<br>6000-RZ 型   | 14.9                     | 22.6           | 0.3              | 12.4              | 23.6              | 0.3               | 7    |
|          | 30 | 5.10           | 2.38            | 14000                     |       | 0.030  | 6200-LS 型<br>6200-RZ 型   | 17.4                     | 25.2           | 0.6              | 15                | 26                | 0.6               | 8    |
|          | 30 | 5.10           | 2.38            | 20000                     | 26000 | 0.030  | 6200-LS 型<br>6200-RZ 型   | 17.4                     | 25.2           | 0.6              | 15                | 26                | 0.6               | 8    |
|          | 35 | 7.65           | 3.48            | 12000                     |       | 0.050  | 6300-LS 型<br>6300-RZ 型   | 19.4                     | 29.5           | 0.6              | 15                | 30                | 0.6               | 7    |
|          | 35 | 7.65           | 3.48            | 18000                     | 24000 | 0.050  | 6300-LS 型<br>6300-RZ 型   | 19.4                     | 29.5           | 0.6              | 15                | 30                | 0.6               | 7    |
|          | 12 | 21             | 1.9             | 1.0                       | 18000 |        | 0.005                    | 61801-LS 型<br>61801-RZ 型 | 14.6           | 19.3             | 0.3               | 14.0              | 19                | 0.3  |
| 21       |    | 1.9            | 1.0             | 24000                     | 32000 | 0.005  | 61801-LS 型<br>61801-RZ 型 | 14.6                     | 19.3           | 0.3              | 14.0              | 19                | 0.3               | 12   |
| 24       |    | 2.9            | 1.5             | 17000                     |       | 0.008  | 61901-LS 型<br>61901-RZ 型 | 15.5                     | 25.6           | 0.3              | 14.4              | 22                | 0.3               | 10   |
| 24       |    | 2.9            | 1.5             | 22000                     | 28000 | 0.008  | 61901-LS 型<br>61901-RZ 型 | 15.5                     | 25.6           | 0.3              | 14.4              | 22                | 0.3               | 10   |
| 28       |    | 5.10           | 2.38            | 14000                     |       | 0.020  | 6001-LS 型<br>6001-RZ 型   | 17.4                     | 24.8           | 0.3              | 14.4              | 25.6              | 0.3               | 8    |
| 28       |    | 5.10           | 2.38            | 20000                     | 26000 | 0.020  | 6001-LS 型<br>6001-RZ 型   | 17.4                     | 24.8           | 0.3              | 14.4              | 25.6              | 0.3               | 8    |



续表

| 基本尺寸 |     |     | 基本额定载荷 |       | 极限转速                      |                           | 质量    | 轴承代号      |            | 其他尺寸  |       |     | 安装尺寸  |       |       | 球径    | 球数  |
|------|-----|-----|--------|-------|---------------------------|---------------------------|-------|-----------|------------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|
| $d$  | $D$ | $B$ | $C_1$  | $C_0$ | 脂                         | 油                         | $W$   | 60000-RZ型 | 60000-LS型  | $d_2$ | $D_3$ | $r$ | $d_4$ | $D_5$ | $r_1$ | $D_w$ | $Z$ |
|      | /mm |     | /kN    | /kN   | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | $r \cdot \text{min}^{-1}$ | /kg   |           |            | /mm   | /mm   | min | min   | max   | max   | /mm   |     |
| 12   | 32  | 10  | 6.82   | 3.05  | 13000                     |                           | 0.040 | 6201-LS   | 60000-2LS型 | 18.3  | 28.0  | 0.6 | 17    | 28.0  | 0.6   | 5.953 | 7   |
|      | 32  | 10  | 6.82   | 3.05  | 19000                     | 24000                     | 0.040 | 6201-RZ   | 6201-2RZ   | 18.3  | 28.0  | 0.6 | 17    | 28.0  | 0.6   | 5.953 | 7   |
|      | 37  | 12  | 9.72   | 5.08  | 12000                     |                           | 0.060 | 6301-LS   | 6301-2LS   | 19.3  | 31.6  | 1   | 18    | 32.0  | 1     | 7.938 | 6   |
|      | 37  | 12  | 9.72   | 5.08  | 17000                     | 22000                     | 0.060 | 6301-RZ   | 6301-2RZ   | 19.3  | 31.6  | 1   | 18    | 32.0  | 1     | 7.938 | 6   |
| 15   | 24  | 5   | 2.1    | 1.3   | 17000                     |                           | 0.005 | 61802-LS  | 61802-2LS  | 17.6  | 22.3  | 0.3 | 17.0  | 22    | 0.3   | 2.381 | 14  |
|      | 24  | 5   | 2.1    | 1.3   | 22000                     | 30000                     | 0.005 | 61802-RZ  | 61802-2RZ  | 17.6  | 22.3  | 0.3 | 17.0  | 22    | 0.3   | 2.381 | 14  |
|      | 28  | 7   | 4.3    | 2.3   | 15000                     |                           | 0.012 | 61902-LS  | 61902-2LS  | 18.3  | 25.6  | 0.3 | 17.4  | 26    | 0.3   | 3.969 | 10  |
|      | 28  | 7   | 4.3    | 2.3   | 20000                     | 26000                     | 0.012 | 61902-RZ  | 61902-2RZ  | 18.3  | 25.6  | 0.3 | 17.4  | 26    | 0.3   | 3.969 | 10  |
|      | 32  | 9   | 5.58   | 2.85  | 13000                     |                           | 0.030 | 6002-LS   | 6002-2LS   | 20.4  | 28.5  | 0.3 | 17.4  | 29.6  | 0.3   | 4.762 | 9   |
|      | 32  | 9   | 5.58   | 2.85  | 19000                     | 24000                     | 0.030 | 6002-RZ   | 6002-2RZ   | 20.4  | 28.5  | 0.3 | 17.4  | 29.6  | 0.3   | 4.762 | 9   |
|      | 35  | 11  | 7.65   | 3.72  | 12000                     |                           | 0.040 | 6202-LS   | 6202-2LS   | 21.6  | 31.3  | 0.6 | 20    | 32    | 0.6   | 5.953 | 8   |
|      | 35  | 11  | 7.65   | 3.72  | 18000                     | 22000                     | 0.040 | 6202-RZ   | 6202-2RZ   | 21.6  | 31.3  | 0.6 | 20    | 32    | 0.6   | 5.953 | 8   |
|      | 42  | 13  | 11.5   | 5.42  | 11000                     |                           | 0.080 | 6302-LS   | 6302-2LS   | 24.3  | 36.6  | 1   | 21    | 37    | 1     | 7.938 | 7   |
|      | 42  | 13  | 11.5   | 5.42  | 16000                     | 20000                     | 0.080 | 6302-RZ   | 6302-2RZ   | 24.3  | 36.6  | 1   | 21    | 37    | 1     | 7.938 | 7   |
| 17   | 26  | 5   | 2.2    | 1.5   | 15000                     |                           | 0.007 | 61803-LS  | 61803-2LS  | 19.6  | 24.3  | 0.3 | 19.0  | 24    | 0.3   | 2.381 | 16  |
|      | 26  | 5   | 2.2    | 1.5   | 20000                     | 28000                     | 0.007 | 61803-RZ  | 61803-2RZ  | 19.6  | 24.3  | 0.3 | 19.0  | 24    | 0.3   | 2.381 | 16  |
|      | 30  | 7   | 4.6    | 2.6   | 14000                     |                           | 0.014 | 61903-LS  | 61903-2LS  | 20.3  | 27.6  | 0.3 | 19.4  | 28    | 0.3   | 3.969 | 11  |
|      | 30  | 7   | 4.6    | 2.6   | 19000                     | 24000                     | 0.014 | 61903-RZ  | 61903-2RZ  | 20.3  | 27.6  | 0.3 | 19.4  | 28    | 0.3   | 3.969 | 11  |
|      | 35  | 10  | 6.00   | 3.25  | 12000                     |                           | 0.040 | 6003-LS   | 6003-2LS   | 22.9  | 31.0  | 0.3 | 19.4  | 32.6  | 0.3   | 4.762 | 10  |
|      | 35  | 10  | 6.00   | 3.25  | 17000                     | 21000                     | 0.040 | 6003-RZ   | 6003-2RZ   | 22.9  | 31.0  | 0.3 | 19.4  | 32.6  | 0.3   | 4.762 | 10  |
|      | 40  | 12  | 9.58   | 4.78  | 11000                     |                           | 0.060 | 6203-LS   | 6203-2LS   | 24.6  | 35.3  | 0.6 | 22    | 36.0  | 0.6   | 6.747 | 8   |
|      | 40  | 12  | 9.58   | 4.78  | 16000                     | 20000                     | 0.060 | 6203-RZ   | 6203-2RZ   | 24.6  | 35.3  | 0.6 | 22    | 36.0  | 0.6   | 6.747 | 8   |
|      | 47  | 14  | 13.5   | 6.58  | 10000                     |                           | 0.110 | 6303-LS   | 6303-2LS   | 26.8  | 40.1  | 1   | 23    | 41.0  | 1     | 8.731 | 7   |
|      | 47  | 14  | 13.5   | 6.58  | 15000                     | 18000                     | 0.110 | 6303-RZ   | 6303-2RZ   | 26.8  | 40.1  | 1   | 23    | 41.0  | 1     | 8.731 | 7   |
| 20   | 32  | 7   | 3.5    | 2.2   | 14000                     |                           | 0.015 | 61804-LS  | 61804-2LS  | 23.5  | 29.7  | 0.3 | 22.4  | 30    | 0.3   | 3.175 | 14  |
|      | 32  | 7   | 3.5    | 2.2   | 18000                     | 24000                     | 0.015 | 61804-RZ  | 61804-2RZ  | 23.5  | 29.7  | 0.3 | 22.4  | 30    | 0.3   | 3.175 | 14  |
|      | 37  | 9   | 6.4    | 3.7   | 13000                     |                           | 0.031 | 61904-LS  | 61904-2LS  | 25.2  | 32.9  | 0.3 | 22.4  | 34.6  | 0.3   | 4.762 | 11  |
|      | 37  | 9   | 6.4    | 3.7   | 17000                     | 22000                     | 0.031 | 61904-RZ  | 61904-2RZ  | 25.2  | 32.9  | 0.3 | 22.4  | 34.6  | 0.3   | 4.762 | 11  |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg |       | 轴承代号       |            | 其他尺寸<br>/mm    |                |      | 安装尺寸<br>/mm    |                | 球径<br>/mm      | 球数<br>Z        |       |    |
|-------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|-------|------------|------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----|
| d           | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | —     | 60000-RZ型  | 60000-LS型  | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | r    | d <sub>0</sub> | D <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | D <sub>w</sub> |       |    |
|             |    |                |                 |                              |       |           |       | 60000-2RZ型 | 60000-2LS型 |                |                | min  | min            | max            | max            |                |       |    |
| 20          | 12 | 9.38           | 5.02            | 11000                        |       | 0.070     |       | 6004-LS    | 6004-2LS   | 26.9           | 37.0           | 0.6  | 25             | 38.0           | 0.6            | 6.35           | 9     |    |
|             | 12 | 9.38           | 5.02            | 16000                        | 19000 | 0.070     |       | 6004-RZ    | 6004-2RZ   | 26.9           | 37.0           | 0.6  | 25             | 38.0           | 0.6            | 6.35           | 9     |    |
|             | 14 | 12.8           | 6.65            | 9500                         |       | 0.100     |       | 6204-LS    | 6204-2LS   | 29.3           | 41.6           | 1    | 26             | 42.0           | 1              | 7.938          | 8     |    |
|             | 14 | 12.8           | 6.65            | 14000                        | 18000 | 0.100     |       | 6204-RZ    | 6204-2RZ   | 29.3           | 41.6           | 1    | 26             | 42.0           | 1              | 7.938          | 8     |    |
|             | 15 | 15.8           | 7.88            | 9000                         |       | 0.140     |       | 6304-LS    | 6304-2LS   | 29.8           | 44.4           | 1.1  | 27             | 45             | 1              | 9.525          | 7     |    |
|             | 15 | 15.8           | 7.88            | 13000                        | 16000 | —         |       | 6304-RZ    | 6304-2RZ   | 29.8           | 44.4           | 1.1  | 27             | 45             | 1              | 9.525          | 7     |    |
|             | 25 | 7              | 4.3             | 2.9                          | 12000 |           | 0.017 |            | 61805-LS   | 61805-2LS      | 28.2           | 34.9 | 0.3            | 27.4           | 35             | 0.3            | 3.500 | 15 |
|             |    | 7              | 4.3             | 2.9                          | 16000 | 20000     | 0.017 |            | 61805-RZ   | 61805-2RZ      | 28.2           | 34.9 | 0.3            | 27.4           | 35             | 0.3            | 3.500 | 15 |
|             |    | 9              | 7.0             | 4.5                          | 11000 |           | 0.038 |            | 61905-LS   | 61905-2LS      | 30.2           | 37.9 | 0.3            | 27.4           | 40             | 0.3            | 4.762 | 13 |
|             |    | 9              | 7.0             | 4.5                          | 14000 | 18000     | 0.038 |            | 61905-RZ   | 61905-2RZ      | 30.2           | 37.9 | 0.3            | 27.4           | 40             | 0.3            | 4.762 | 13 |
| 12          |    | 10.0           | 5.85            | 9000                         |       | 0.080     |       | 6005-LS    | 6005-2LS   | 31.9           | 42.0           | 0.6  | 30             | 43             | 0.6            | 6.35           | 10    |    |
| 12          |    | 10.0           | 5.85            | 13000                        | 17000 | 0.080     |       | 6005-RZ    | 6005-2RZ   | 31.9           | 42.0           | 0.6  | 30             | 43             | 0.6            | 6.35           | 10    |    |
| 15          |    | 14.0           | 7.88            | 8000                         |       | 0.120     |       | 6205-LS    | 6205-2LS   | 33.8           | 46.4           | 1    | 31             | 47             | 1              | 7.938          | 9     |    |
| 15          |    | 14.0           | 7.88            | 12000                        | 15000 | 0.120     |       | 6205-RZ    | 6205-2RZ   | 33.8           | 46.4           | 1    | 31             | 47             | 1              | 7.938          | 9     |    |
| 17          |    | 22.2           | 11.5            | 6800                         |       | 0.220     |       | 6305-LS    | 6305-2LS   | 36.0           | 53.2           | 1.1  | 32             | 55             | 1              | 11.5           | 7     |    |
| 17          |    | 22.2           | 11.5            | 10000                        | 14000 | 0.220     |       | 6305-RZ    | 6305-2RZ   | 36.0           | 53.2           | 1.1  | 32             | 55             | 1              | 11.5           | 7     |    |
| 30          | 7  | 4.7            | 3.6             | 11000                        |       | 0.019     |       | 61806-LS   | 61806-2LS  | 33.2           | 39.9           | 0.3  | 32.4           | 40             | 0.3            | 3.500          | 18    |    |
|             | 7  | 4.7            | 3.6             | 13000                        | 17000 | 0.019     |       | 61806-RZ   | 61806-2RZ  | 33.2           | 39.9           | 0.3  | 32.4           | 40             | 0.3            | 3.500          | 18    |    |
|             | 9  | 7.2            | 5.0             | 9000                         |       | 0.043     |       | 61906-LS   | 61906-2LS  | 35.2           | 42.9           | 0.3  | 32.4           | 44.6           | 0.3            | 4.762          | 14    |    |
|             | 9  | 7.2            | 5.0             | 12000                        | 16000 | 0.043     |       | 61906-RZ   | 61906-2RZ  | 35.2           | 42.9           | 0.3  | 32.4           | 44.6           | 0.3            | 4.762          | 14    |    |
|             | 13 | 13.2           | 8.30            | 7500                         |       | 0.120     |       | 6006-LS    | 6006-2LS   | 38.4           | 49.8           | 1    | 36             | 50             | 1              | 7.144          | 11    |    |
|             | 13 | 13.2           | 8.30            | 11000                        | 14000 | 0.120     |       | 6006-RZ    | 6006-2RZ   | 38.4           | 49.8           | 1    | 36             | 50             | 1              | 7.144          | 11    |    |
|             | 16 | 19.5           | 11.5            | 6700                         |       | 0.190     |       | 6206-LS    | 6206-2LS   | 40.8           | 54.4           | 1    | 36             | 56             | 1              | 9.525          | 9     |    |
|             | 16 | 19.5           | 11.5            | 9500                         | 13000 | 0.190     |       | 6206-RZ    | 6206-2RZ   | 40.8           | 54.4           | 1    | 36             | 56             | 1              | 9.525          | 9     |    |
|             | 19 | 27.0           | 15.2            | 6000                         |       | 0.350     |       | 6306-LS    | 6306-2LS   | 44.8           | 61.4           | 1.1  | 37             | 65             | 1              | 12             | 8     |    |
|             | 19 | 27.0           | 15.2            | 9000                         | 11000 | 0.350     |       | 6306-RZ    | 6306-2RZ   | 44.8           | 61.4           | 1.1  | 37             | 65             | 1              | 12             | 8     |    |
| 35          | 7  | 4.9            | 4.0             | 9000                         |       | 0.023     |       | 61807-LS   | 61807-2LS  | 38.2           | 44.9           | 0.3  | 37.4           | 45             | 0.3            | 3.500          | 20    |    |
|             | 7  | 4.9            | 4.0             | 11000                        | 15000 | 0.023     |       | 61807-RZ   | 61807-2RZ  | 38.2           | 44.9           | 0.3  | 37.4           | 45             | 0.3            | 3.500          | 20    |    |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号                   |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 球数             |       |    |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|------------------------------|-------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                            | 油     | W         | 60000-RZ型<br>60000-LS型 | 60000-2RZ型<br>60000-2LS型 | d <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z     |    |
| 35          | 55  | 10 | 9.5            | 6.8            | 7500                         |       | 0.078     | 61907-LS               | 61907-2LS                | 41.1           | 50.3           | 0.6      | 40                    | 51                    | 0.6                   | 5.556          | 14    |    |
|             | 55  | 10 | 9.5            | 6.8            | 10000                        | 13000 | 0.078     | 61907-RZ               | 61907-2RZ                | 41.1           | 50.3           | 0.6      | 40                    | 51                    | 0.6                   | 5.556          | 14    |    |
|             | 62  | 14 | 16.2           | 10.5           | 6500                         |       | 0.160     | 6007-LS                | 6007-2LS                 | 43.3           | 55.9           | 1        | 41                    | 56                    | 1                     | 8              | 11    |    |
|             | 62  | 14 | 16.2           | 10.5           | 9500                         | 12000 | 0.160     | 6007-RZ                | 6007-2RZ                 | 43.3           | 55.9           | 1        | 41                    | 56                    | 1                     | 8              | 11    |    |
|             | 72  | 17 | 25.5           | 15.2           | 5800                         |       | 0.270     | 6207-LS                | 6207-2LS                 | 46.8           | 62.4           | 1.1      | 42                    | 65                    | 1                     | 11.112         | 9     |    |
|             | 72  | 17 | 25.5           | 15.2           | 8500                         | 11000 | 0.270     | 6207-RZ                | 6207-2RZ                 | 46.8           | 62.4           | 1.1      | 42                    | 65                    | 1                     | 11.112         | 9     |    |
|             | 80  | 21 | 33.4           | 19.2           | 5400                         |       | 0.420     | 6307-LS                | 6307-2LS                 | 50.4           | 68.8           | 1.5      | 44                    | 71                    | 1.5                   | 13.494         | 8     |    |
|             | 80  | 21 | 33.4           | 19.2           | 8000                         | 9500  | 0.420     | 6307-RZ                | 6307-2RZ                 | 50.4           | 68.8           | 1.5      | 44                    | 71                    | 1.5                   | 13.494         | 8     |    |
|             | 40  | 52 | 7              | 5.1            | 4.4                          | 7500  |           | 0.026                  | 61808-LS                 | 61808-2LS      | 43.2           | 49.9     | 0.3                   | 42.4                  | 50                    | 0.3            | 3.500 | 22 |
|             |     | 52 | 7              | 5.1            | 4.4                          | 10000 | 13000     | 0.026                  | 61808-RZ                 | 61808-2RZ      | 43.2           | 49.9     | 0.3                   | 42.4                  | 50                    | 0.3            | 3.500 | 22 |
| 62          |     | 12 | 13.7           | 9.9            | 7000                         |       | 0.103     | 61908-LS               | 61908-2LS                | 46.3           | 57.1           | 0.6      | 45                    | 58                    | 0.6                   | 6.747          | 14    |    |
| 62          |     | 12 | 13.7           | 9.9            | 9500                         | 12000 | 0.103     | 61908-RZ               | 61908-2RZ                | 46.3           | 57.1           | 0.6      | 45                    | 58                    | 0.6                   | 6.747          | 14    |    |
| 68          |     | 15 | 17.0           | 11.8           | 6000                         |       | 0.190     | 6008-LS                | 6008-2LS                 | 48.8           | 61.4           | 1        | 46                    | 62                    | 1                     | 8              | 12    |    |
| 68          |     | 15 | 17.0           | 11.8           | 9000                         | 11000 | 0.190     | 6008-RZ                | 6008-2RZ                 | 48.8           | 61.4           | 1        | 46                    | 62                    | 1                     | 8              | 12    |    |
| 80          |     | 18 | 29.5           | 18.0           | 5400                         |       | 0.370     | 6208-LS                | 6208-2LS                 | 52.8           | 69.4           | 1.1      | 47                    | 73                    | 1                     | 12             | 9     |    |
| 80          |     | 18 | 29.5           | 18.0           | 8000                         | 10000 | 0.370     | 6208-RZ                | 6208-2RZ                 | 52.8           | 69.4           | 1.1      | 47                    | 73                    | 1                     | 12             | 9     |    |
| 90          |     | 23 | 40.8           | 24.0           | 4800                         |       | 0.650     | 6308-LS                | 6308-2LS                 | 56.5           | 77.0           | 1.5      | 49                    | 81                    | 1.5                   | 15.081         | 8     |    |
| 90          |     | 23 | 40.8           | 24.0           | 7000                         | 8500  | 0.650     | 6308-RZ                | 6308-2RZ                 | 56.5           | 77.0           | 1.5      | 49                    | 81                    | 1.5                   | 15.081         | 8     |    |
| 45          | 58  | 7  | 6.4            | 5.6            | 6800                         |       | 0.030     | 61809-LS               | 61809-2LS                | 48.3           | 55.8           | 0.3      | 47.4                  | 56                    | 0.3                   | 3.969          | 22    |    |
|             | 58  | 7  | 6.4            | 5.6            | 9000                         | 12000 | 0.030     | 61809-RZ               | 61809-2RZ                | 48.3           | 55.8           | 0.3      | 47.4                  | 56                    | 0.3                   | 3.969          | 22    |    |
|             | 68  | 12 | 14.1           | 10.9           | 6400                         |       | 0.123     | 61909-LS               | 61909-2LS                | 51.8           | 62.6           | 0.6      | 50                    | 63                    | 0.6                   | 6.747          | 15    |    |
|             | 68  | 12 | 14.1           | 10.9           | 8500                         | 11000 | 0.123     | 61909-RZ               | 61909-2RZ                | 51.8           | 62.6           | 0.6      | 50                    | 63                    | 0.6                   | 6.747          | 15    |    |
|             | 75  | 16 | 21.0           | 14.8           | 5400                         |       | 0.240     | 6009-LS                | 6009-2LS                 | 54.2           | 68.1           | 1        | 51                    | 69                    | 1                     | 9              | 12    |    |
|             | 75  | 16 | 21.0           | 14.8           | 8000                         | 10000 | 0.240     | 6009-RZ                | 6009-2RZ                 | 54.2           | 68.1           | 1        | 51                    | 69                    | 1                     | 9              | 12    |    |
|             | 85  | 19 | 31.5           | 20.5           | 4800                         |       | 0.420     | 6209-LS                | 6209-2LS                 | 58.8           | 75.7           | 1.1      | 52                    | 78                    | 1                     | 12             | 10    |    |
|             | 85  | 19 | 31.5           | 20.5           | 7000                         | 9000  | 0.420     | 6209-RZ                | 6209-2RZ                 | 58.8           | 75.7           | 1.1      | 52                    | 78                    | 1                     | 12             | 10    |    |
|             | 100 | 25 | 52.8           | 31.8           | 4300                         |       | 0.830     | 6309-LS                | 6309-2LS                 | 63.0           | 86.5           | 1.5      | 54                    | 91                    | 1.5                   | 17.462         | 8     |    |
|             | 100 | 25 | 52.8           | 31.8           | 6300                         | 7500  | 0.830     | 6309-RZ                | 6309-2RZ                 | 63.0           | 86.5           | 1.5      | 54                    | 91                    | 1.5                   | 17.462         | 8     |    |
| 50          | 65  | 7  | 6.6            | 6.1            | 6400                         |       | 0.043     | 61810-LS               | 61810-2LS                | 54.3           | 61.8           | 0.3      | 52.4                  | 62.6                  | 0.3                   | 3.969          | 24    |    |
|             | 65  | 7  | 6.6            | 6.1            | 8500                         | 10000 | 0.043     | 61810-RZ               | 61810-2RZ                | 54.3           | 61.8           | 0.3      | 52.4                  | 62.6                  | 0.3                   | 3.969          | 24    |    |
|             | 72  | 12 | 14.5           | 11.7           | 6000                         |       | 0.122     | 61910-LS               | 61910-2LS                | 56.3           | 67.1           | 0.6      | 55                    | 68                    | 0.6                   | 6.747          | 16    |    |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                   |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |      | 安装尺寸<br>/mm           |                       | 球径<br>/mm             | 球数<br>Z        |       |    |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-RZ型<br>60000-LS型 | 60000-2RZ型<br>60000-2LS型 | d <sub>1</sub> | D <sub>3</sub> | r    | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | D <sub>w</sub> |       |    |
| 50          | 72  | 12 | 14.5           | 11.7           | 8000                         | 9500 | 0.122     | 61910-RZ               | 61910-2RZ                | 56.3           | 67.1           | 0.6  | 55                    | 68                    | 0.6                   | 6.747          | 16    |    |
|             | 80  | 16 | 22.0           | 16.2           | 4800                         |      | 0.280     | 6010-LS                | 6010-2LS                 | 59.2           | 73.1           | 1    | 56                    | 74                    | 1                     | 9              | 13    |    |
|             | 80  | 16 | 22.0           | 16.2           | 7000                         | 9000 | 0.280     | 6010-RZ                | 6010-2RZ                 | 59.2           | 73.1           | 1    | 56                    | 74                    | 1                     | 9              | 13    |    |
|             | 90  | 20 | 35.0           | 23.2           | 4600                         |      | 0.470     | 6210-LS                | 6210-2LS                 | 62.4           | 80.1           | 1.1  | 57                    | 83                    | 1                     | 12.7           | 10    |    |
|             | 90  | 20 | 35.0           | 23.2           | 6700                         | 8500 | 0.470     | 6210-RZ                | 6210-2RZ                 | 62.4           | 80.1           | 1.1  | 57                    | 83                    | 1                     | 12.7           | 10    |    |
|             | 110 | 27 | 61.8           | 38.0           | 4100                         |      | 1.080     | 6310-LS                | 6310-2LS                 | 69.1           | 94.4           | 2    | 60                    | 100                   | 2                     | 19.05          | 8     |    |
|             | 110 | 27 | 61.8           | 38.0           | 6000                         | 7000 | 1.080     | 6310-RZ                | 6310-2RZ                 | 69.1           | 94.4           | 2    | 60                    | 100                   | 2                     | 19.05          | 8     |    |
|             | 55  | 72 | 9              | 9.1            | 8.4                          | 6000 |           | 0.070                  | 61811-LS                 | 61811-2LS      | 60.2           | 68.3 | 0.3                   | 57.4                  | 69.6                  | 0.3            | 4.762 | 23 |
|             |     | 72 | 9              | 9.1            | 8.4                          | 8000 | 9500      | 0.070                  | 61811-RZ                 | 61811-2RZ      | 60.2           | 68.3 | 0.3                   | 57.4                  | 69.6                  | 0.3            | 4.762 | 23 |
|             |     | 80 | 13             | 15.9           | 13.2                         | 5600 |           | 0.170                  | 61911-LS                 | 61911-2LS      | 62.9           | 73.6 | 1                     | 61                    | 75                    | 1              | 7.144 | 16 |
| 80          |     | 13 | 15.9           | 13.2           | 7500                         | 9000 | 0.170     | 61911-RZ               | 61911-2RZ                | 62.9           | 73.6           | 1    | 61                    | 75                    | 1                     | 7.144          | 16    |    |
| 90          |     | 18 | 30.2           | 21.8           | 4800                         |      | 0.380     | 6011-LS                | 6011-2LS                 | 65.4           | 82.2           | 1.1  | 62                    | 83                    | 1                     | 11             | 12    |    |
| 90          |     | 18 | 30.2           | 21.8           | 7000                         | 8500 | 0.380     | 6011-RZ                | 6011-2RZ                 | 65.4           | 82.2           | 1.1  | 62                    | 83                    | 1                     | 11             | 12    |    |
| 100         |     | 21 | 43.2           | 29.2           | 4100                         |      | 0.580     | 6211-LS                | 6211-2LS                 | 68.9           | 88.6           | 1.5  | 64                    | 91                    | 1.5                   | 14.288         | 10    |    |
| 100         |     | 21 | 43.2           | 29.2           | 6000                         | 7500 | 0.580     | 6211-RZ                | 6211-2RZ                 | 68.9           | 88.6           | 1.5  | 64                    | 91                    | 1.5                   | 14.288         | 10    |    |
| 120         |     | 29 | 71.5           | 44.8           | 3800                         |      | 1.370     | 6311-LS                | 6311-2LS                 | 76.1           | 103.4          | 2    | 65                    | 110                   | 2                     | 20.638         | 8     |    |
| 120         |     | 29 | 71.5           | 44.8           | 5600                         | 6700 | 1.370     | 6311-RZ                | 6311-2RZ                 | 76.1           | 103.4          | 2    | 65                    | 110                   | 2                     | 20.638         | 8     |    |
| 60          | 78  | 10 | 9.1            | 8.7            | 5300                         |      | 0.093     | 61812-LS               | 61812-2LS                | 66.2           | 74.6           | 0.3  | 62.4                  | 75.6                  | 0.3                   | 4.762          | 24    |    |
|             | 78  | 10 | 9.1            | 8.7            | 7000                         | 8500 | 0.093     | 61812-RZ               | 61812-2RZ                | 66.2           | 74.6           | 0.3  | 62.4                  | 75.6                  | 0.3                   | 4.762          | 24    |    |
|             | 85  | 13 | 16.4           | 14.2           | 5000                         |      | 0.181     | 61912-LS               | 61912-2LS                | 67.9           | 78.6           | 1    | 66                    | 80                    | 1                     | 7.144          | 17    |    |
|             | 85  | 13 | 16.4           | 14.2           | 6700                         | 8000 | 0.181     | 61912-RZ               | 61912-2RZ                | 67.9           | 78.6           | 1    | 66                    | 80                    | 1                     | 7.144          | 17    |    |
|             | 95  | 18 | 31.5           | 24.2           | 4300                         |      | 0.410     | 6012-LS                | 6012-2LS                 | 71.4           | 88.2           | 1.1  | 67                    | 89                    | 1                     | 11             | 13    |    |
|             | 95  | 18 | 31.5           | 24.2           | 6300                         | 7500 | 0.410     | 6012-RZ                | 6012-2RZ                 | 71.4           | 88.2           | 1.1  | 67                    | 89                    | 1                     | 11             | 13    |    |
|             | 110 | 22 | 47.8           | 32.8           | 3800                         |      | 0.770     | 6212-LS                | 6212-2LS                 | 76.0           | 96.5           | 1.5  | 69                    | 101                   | 1.5                   | 15.081         | 10    |    |
|             | 110 | 22 | 47.8           | 32.8           | 5600                         | 7000 | 0.770     | 6212-RZ                | 6212-2RZ                 | 76.0           | 96.5           | 1.5  | 69                    | 101                   | 1.5                   | 15.081         | 10    |    |
|             | 130 | 31 | 81.8           | 51.8           | 3400                         |      | 1.710     | 6312-LS                | 6312-2LS                 | 81.7           | 111.1          | 2.1  | 72                    | 118                   | 2.1                   | 22.225         | 8     |    |
|             | 130 | 31 | 81.8           | 51.8           | 5000                         | 6000 | 1.710     | 6312-RZ                | 6312-2RZ                 | 81.7           | 111.1          | 2.1  | 72                    | 118                   | 2.1                   | 22.225         | 8     |    |
| 65          | 85  | 10 | 11.9           | 11.5           | 5000                         |      | 0.130     | 61813-LS               | 61813-2LS                | 71.1           | 80.6           | 0.6  | 69                    | 81                    | 0.6                   | 5.556          | 23    |    |
|             | 85  | 10 | 11.9           | 11.5           | 6700                         | 8000 | 0.130     | 61813-RZ               | 61813-2RZ                | 71.1           | 80.6           | 0.6  | 69                    | 81                    | 0.6                   | 5.556          | 23    |    |
|             | 90  | 13 | 17.4           | 16.0           | 4700                         |      | 0.196     | 61913-LS               | 61913-2LS                | 72.9           | 83.6           | 1    | 71                    | 85                    | 1                     | 7.144          | 19    |    |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                   |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       | 球数                    |                |       |    |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|----|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-RZ型<br>60000-LS型 | 60000-2RZ型<br>60000-2LS型 | d <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>4</sub><br>min | D <sub>4</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z     |    |
| 65          | 90  | 13  | 17.4           | 16.0            | 6300                         | 7500 | 0.196     | 61913-RZ               | 61913-2RZ                | 72.9           | 83.6           | 1        | 71                    | 85                    | 1                     | 7.144          | 19    |    |
|             | 100 | 18  | 32.0           | 24.8            | 4100                         |      | 0.410     | 6013-LS                | 6013-2LS                 | 75.3           | 92.2           | 1.1      | 72                    | 93                    | 1                     | 11.112         | 13    |    |
|             | 100 | 18  | 32.0           | 24.8            | 6000                         | 7000 | 0.410     | 6013-RZ                | 6013-2RZ                 | 75.3           | 92.2           | 1.1      | 72                    | 93                    | 1                     | 11.112         | 13    |    |
|             | 120 | 23  | 57.2           | 40.0            | 3400                         |      | 0.980     | 6213-LS                | 6213-2LS                 | 82.5           | 105.0          | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   | 16.669         | 10    |    |
|             | 120 | 23  | 57.2           | 40.0            | 5000                         | 6300 | 0.980     | 6213-RZ                | 6213-2RZ                 | 82.5           | 105.0          | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   | 16.669         | 10    |    |
|             | 140 | 33  | 93.8           | 60.5            | 3000                         |      | 2.090     | 6313-LS                | 6313-2LS                 | 88.1           | 119.7          | 2.1      | 77                    | 128                   | 2.1                   | 24             | 8     |    |
|             | 140 | 33  | 93.8           | 60.5            | 4500                         | 5300 | 2.090     | 6313-RZ                | 6313-2RZ                 | 88.1           | 119.7          | 2.1      | 77                    | 128                   | 2.1                   | 24             | 8     |    |
|             | 70  | 90  | 10             | 12.1            | 11.9                         | 4700 |           | 0.138                  | 61814-LS                 | 61814-2LS      | 76.1           | 85.6     | 0.6                   | 74                    | 86                    | 0.6            | 5.556 | 24 |
|             |     | 90  | 10             | 12.1            | 11.9                         | 6300 | 7500      | 0.138                  | 61814-RZ                 | 61814-2RZ      | 76.1           | 85.6     | 0.6                   | 74                    | 86                    | 0.6            | 5.556 | 24 |
|             |     | 100 | 16             | 23.7            | 21.1                         | 4500 |           | 0.336                  | 61914-LS                 | 61914-2LS      | 79.3           | 92.6     | 1                     | 76                    | 95                    | 1              | 8.731 | 17 |
| 100         |     | 16  | 23.7           | 21.1            | 6000                         | 7000 | 0.336     | 61914-RZ               | 61914-2RZ                | 79.3           | 92.6           | 1        | 76                    | 95                    | 1                     | 8.731          | 17    |    |
| 110         |     | 20  | 38.5           | 30.5            | 3800                         |      | 0.60      | 6014-LS                | 6014-2LS                 | 82.0           | 100.5          | 1.1      | 77                    | 103                   | 1                     | 12.303         | 13    |    |
| 110         |     | 20  | 38.5           | 30.5            | 5600                         | 6700 | 0.60      | 6014-RZ                | 6014-2RZ                 | 82.0           | 100.5          | 1.1      | 77                    | 103                   | 1                     | 12.303         | 13    |    |
| 125         |     | 24  | 60.8           | 45.0            | 3300                         |      | 1.04      | 6214-LS                | 6214-2LS                 | 89.0           | 111.8          | 1.5      | 79                    | 116                   | 1.5                   | 16.669         | 11    |    |
| 125         |     | 24  | 60.8           | 45.0            | 4800                         | 6000 | 1.04      | 6214-RZ                | 6214-2RZ                 | 89.0           | 111.8          | 1.5      | 79                    | 116                   | 1.5                   | 16.669         | 11    |    |
| 150         |     | 35  | 105            | 68.0            | 2900                         |      | 2.60      | 6314-LS                | 6314-2LS                 | 94.8           | 128.0          | 2.1      | 82                    | 138                   | 2.1                   | 25.4           | 8     |    |
| 150         |     | 35  | 105            | 68.0            | 4300                         | 5000 | 2.60      | 6314-RZ                | 6314-2RZ                 | 94.8           | 128.0          | 2.1      | 82                    | 138                   | 2.1                   | 25.4           | 8     |    |
| 75          | 95  | 10  | 12.5           | 12.8            | 4500                         |      | 0.147     | 61815-LS               | 61815-2LS                | 81.1           | 90.6           | 0.6      | 79                    | 91                    | 0.6                   | 5.556          | 26    |    |
|             | 95  | 10  | 12.5           | 12.8            | 6000                         | 7000 | 0.147     | 61815-RZ               | 61815-2RZ                | 81.1           | 90.6           | 0.6      | 79                    | 91                    | 0.6                   | 5.556          | 26    |    |
|             | 105 | 16  | 24.3           | 22.5            | 4200                         |      | 0.355     | 61915-LS               | 61915-2LS                | 84.3           | 97.6           | 1        | 81                    | 100                   | 1                     | 8.731          | 18    |    |
|             | 105 | 16  | 24.3           | 22.5            | 5600                         | 6700 | 0.355     | 61915-RZ               | 61915-2RZ                | 84.3           | 97.6           | 1        | 81                    | 100                   | 1                     | 8.731          | 18    |    |
|             | 115 | 20  | 40.2           | 33.2            | 3600                         |      | 0.64      | 6015-LS                | 6015-2LS                 | 88.0           | 106.5          | 1.1      | 82                    | 108                   | 1                     | 12.303         | 14    |    |
|             | 115 | 20  | 40.2           | 33.2            | 5300                         | 6300 | 0.64      | 6015-RZ                | 6015-2RZ                 | 88.0           | 106.5          | 1.1      | 82                    | 108                   | 1                     | 12.303         | 14    |    |
|             | 130 | 25  | 66.0           | 49.5            | 3000                         |      | 1.18      | 6215-LS                | 6215-2LS                 | 94.0           | 117.8          | 1.5      | 84                    | 121                   | 1.5                   | 17.462         | 11    |    |
|             | 130 | 25  | 66.0           | 49.5            | 4500                         | 5600 | 1.18      | 6215-RZ                | 6215-2RZ                 | 94.0           | 117.8          | 1.5      | 84                    | 121                   | 1.5                   | 17.462         | 11    |    |
|             | 160 | 37  | 113            | 76.8            | 2800                         |      | 3         | 6315-LS                | 6315-2LS                 | 101.3          | 136.5          | 2.1      | 87                    | 148                   | 2.1                   | 26.988         | 8     |    |
|             | 160 | 37  | 113            | 76.8            | 4000                         | 4800 | 3         | 6315-RZ                | 6315-2RZ                 | 101.3          | 136.5          | 2.1      | 87                    | 148                   | 2.1                   | 26.988         | 8     |    |
| 80          | 100 | 10  | 12.7           | 13.3            | 4200                         |      | 0.155     | 61816-LS               | 61816-2LS                | 86.1           | 95.6           | 0.6      | 84                    | 96                    | 0.6                   | 5.556          | 27    |    |
|             | 100 | 10  | 12.7           | 13.3            | 5600                         | 6700 | 0.155     | 61816-RZ               | 61816-2RZ                | 86.1           | 95.6           | 0.6      | 84                    | 96                    | 0.6                   | 5.556          | 27    |    |
|             | 110 | 16  | 24.9           | 23.9            | 4000                         |      | 0.375     | 61916-LS               | 61916-2LS                | 89.3           | 102.6          | 1        | 86                    | 105                   | 1                     | 8.731          | 19    |    |
|             | 110 | 16  | 24.9           | 23.9            | 5600                         | 6700 | 0.375     | 61916-RZ               | 61916-2RZ                | 89.3           | 102.6          | 1        | 86                    | 105                   | 1                     | 8.731          | 19    |    |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                   |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |       | 安装尺寸<br>/mm           |                       | 球数<br>Z               |                |        |    |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|--------|----|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-RZ型<br>60000-LS型 | 60000-2RZ型<br>60000-2LS型 | d <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | r     | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | D <sub>w</sub> |        |    |
| 80          | 110 | 16  | 24.9           | 23.9            | 5300                         | 6300 | 0.375     | 61916-RZ               | 61916-2RZ                | 89.3           | 102.6          | 1     | 86                    | 105                   | 1                     | 8.731          | 19     |    |
|             | 125 | 22  | 47.5           | 39.8            | 3400                         | 6000 | 1.05      | 6016-LS                | 6016-2LS                 | 95.2           | 115.6          | 1.1   | 87                    | 118                   | 1                     | 13.494         | 14     |    |
|             | 125 | 22  | 47.5           | 39.8            | 5000                         | 6000 | 1.05      | 6016-RZ                | 6016-2RZ                 | 95.2           | 115.6          | 1.1   | 87                    | 118                   | 1                     | 13.494         | 14     |    |
|             | 140 | 26  | 71.5           | 54.2            | 2900                         | 5300 | 1.38      | 6216-LS                | 6216-2LS                 | 100.0          | 124.8          | 2     | 90                    | 130                   | 2                     | 18.256         | 11     |    |
|             | 140 | 26  | 71.5           | 54.2            | 4300                         | 5300 | 1.38      | 6216-RZ                | 6216-2RZ                 | 100.0          | 124.8          | 2     | 90                    | 130                   | 2                     | 18.256         | 11     |    |
|             | 170 | 39  | 123            | 86.5            | 2600                         | 4500 | 3.62      | 6316-LS                | 6316-2LS                 | 107.9          | 144.9          | 2.1   | 92                    | 158                   | 2.1                   | 28.575         | 8      |    |
|             | 170 | 39  | 123            | 86.5            | 3800                         | 4500 | 3.62      | 6316-RZ                | 6316-2RZ                 | 107.9          | 144.9          | 2.1   | 92                    | 158                   | 2.1                   | 28.575         | 8      |    |
|             | 85  | 110 | 13             | 19.2            | 19.8                         | 3800 | 6300      | 0.245                  | 61817-LS                 | 61817-2LS      | 92.5           | 104.4 | 1                     | 90                    | 105                   | 1              | 7.144  | 24 |
|             |     | 110 | 13             | 19.2            | 19.8                         | 5000 | 6300      | 0.245                  | 61817-RZ                 | 61817-2RZ      | 92.5           | 104.4 | 1                     | 90                    | 105                   | 1              | 7.144  | 24 |
|             |     | 120 | 18             | 31.9            | 29.7                         | 3600 | 6000      | 0.507                  | 61917-LS                 | 61917-2LS      | 95.8           | 111.1 | 1.1                   | 92                    | 113.5                 | 1              | 10.319 | 17 |
| 120         |     | 18  | 31.9           | 29.7            | 4800                         | 6000 | 0.507     | 61917-RZ               | 61917-2RZ                | 95.8           | 111.1          | 1.1   | 92                    | 113.5                 | 1                     | 10.319         | 17     |    |
| 130         |     | 22  | 50.8           | 42.8            | 3200                         | 5600 | 1.10      | 6017-LS                | 6017-2LS                 | 99.4           | 120.4          | 1.1   | 92                    | 123                   | 1                     | 14             | 14     |    |
| 130         |     | 22  | 50.8           | 42.8            | 4500                         | 5600 | 1.10      | 6017-RZ                | 6017-2RZ                 | 99.4           | 120.4          | 1.1   | 92                    | 123                   | 1                     | 14             | 14     |    |
| 150         |     | 28  | 83.2           | 63.8            | 2800                         | 5000 | 1.75      | 6217-LS                | 6217-2LS                 | 107.1          | 133.7          | 2     | 95                    | 140                   | 2                     | 19.844         | 11     |    |
| 150         |     | 28  | 83.2           | 63.8            | 4000                         | 5000 | 1.75      | 6217-RZ                | 6217-2RZ                 | 107.1          | 133.7          | 2     | 95                    | 140                   | 2                     | 19.844         | 11     |    |
| 180         |     | 41  | 132            | 96.5            | 2400                         | 4300 | 4.27      | 6317-LS                | 6317-2LS                 | 114.4          | 153.4          | 3     | 99                    | 166                   | 2.5                   | 30.162         | 8      |    |
| 180         |     | 41  | 132            | 96.5            | 3600                         | 4300 | 4.27      | 6317-RZ                | 6317-2RZ                 | 114.4          | 153.4          | 3     | 99                    | 166                   | 2.5                   | 30.162         | 8      |    |
| 90          | 115 | 13  | 19.5           | 20.5            | 3600                         | 6000 | 0.258     | 61818-LS               | 61818-2LS                | 97.5           | 109.4          | 1     | 95                    | 110                   | 1                     | 7.144          | 25     |    |
|             | 115 | 13  | 19.5           | 20.5            | 4800                         | 6000 | 0.258     | 61818-RZ               | 61818-2RZ                | 97.5           | 109.4          | 1     | 95                    | 110                   | 1                     | 7.144          | 25     |    |
|             | 125 | 18  | 32.8           | 31.5            | 3400                         | 5600 | 0.533     | 61918-LS               | 61918-2LS                | 100.8          | 116.1          | 1.1   | 97                    | 118.5                 | 1                     | 10.319         | 18     |    |
|             | 125 | 18  | 32.8           | 31.5            | 4500                         | 5600 | 0.533     | 61918-RZ               | 61918-2RZ                | 100.8          | 116.1          | 1.1   | 97                    | 118.5                 | 1                     | 10.319         | 18     |    |
|             | 140 | 24  | 58.0           | 49.8            | 3000                         | 4800 | 1.16      | 6018-LS                | 6018-2LS                 | 107.2          | 129.6          | 1.5   | 99                    | 131                   | 1.5                   | 15.081         | 14     |    |
|             | 140 | 24  | 58.0           | 49.8            | 4300                         | 4800 | 1.16      | 6018-RZ                | 6018-2RZ                 | 107.2          | 129.6          | 1.5   | 99                    | 131                   | 1.5                   | 15.081         | 14     |    |
|             | 160 | 30  | 95.8           | 71.5            | 2600                         | 4000 | 2.18      | 6218-LS                | 6218-2LS                 | 111.7          | 141.1          | 2.0   | 100                   | 150                   | 2                     | 22.225         | 10     |    |
|             | 160 | 30  | 95.8           | 71.5            | 3800                         | 4000 | 2.18      | 6218-RZ                | 6218-2RZ                 | 111.7          | 141.1          | 2.0   | 100                   | 150                   | 2                     | 22.225         | 10     |    |
|             | 190 | 43  | 145            | 108             | 2200                         | 4000 | 4.96      | 6318-LS                | 6318-2LS                 | 120.8          | 164.0          | 3     | 104                   | 176                   | 2.5                   | 32             | 8      |    |
|             | 190 | 43  | 145            | 108             | 3400                         | 4000 | 4.96      | 6318-RZ                | 6318-2RZ                 | 120.8          | 164.0          | 3     | 104                   | 176                   | 2.5                   | 32             | 8      |    |
| 95          | 120 | 13  | 19.8           | 21.3            | 3400                         | 5600 | 0.27      | 61819-LS               | 61819-2LS                | 102.5          | 114.4          | 1     | 100                   | 115                   | 1                     | 7.144          | 26     |    |
|             | 120 | 13  | 19.8           | 21.3            | 4500                         | 5600 | 0.27      | 61819-RZ               | 61819-2RZ                | 102.5          | 114.4          | 1     | 100                   | 115                   | 1                     | 7.144          | 26     |    |
|             | 130 | 18  | 33.7           | 33.3            | 3200                         | 5300 | 0.538     | 61919-LS               | 61919-2LS                | 105.8          | 121.1          | 1.1   | 102                   | 124                   | 1                     | 10.319         | 19     |    |
|             | 130 | 18  | 33.7           | 33.3            | 4300                         | 5300 | 0.538     | 61919-RZ               | 61919-2RZ                | 105.8          | 121.1          | 1.1   | 102                   | 124                   | 1                     | 10.319         | 19     |    |

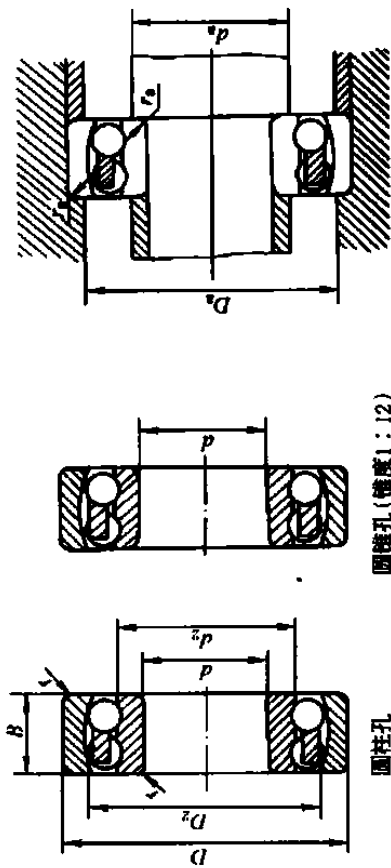
续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                   |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       | 球数                    |                |    |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 60000-RZ型<br>60000-LS型 | 60000-2RZ型<br>60000-2LS型 | d <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | D <sub>w</sub> | Z  |
| 95          | 145 | 24 | 57.8           | 50.0            | 2800                         |      | 1.21      | 6019-LS                | 6019-2LS                 | 110.2          | 132.6          | 1.5      | 104                   | 136                   | 1.5                   | 15.081         | 14 |
|             | 145 | 24 | 57.8           | 50.0            | 4000                         | 5000 | 1.21      | 6019-RZ                | 6019-2RZ                 | 110.2          | 132.6          | 1.5      | 104                   | 136                   | 1.5                   | 15.081         | 14 |
|             | 170 | 32 | 110            | 82.8            | 2400                         |      | 2.62      | 6219-LS                | 6219-2LS                 | 118.1          | 149.7          | 2.1      | 107                   | 158                   | 2.1                   | 24             | 10 |
|             | 170 | 32 | 110            | 82.8            | 3600                         | 4500 | 2.62      | 6219-RZ                | 6219-2RZ                 | 118.1          | 149.7          | 2.1      | 107                   | 158                   | 2.1                   | 24             | 10 |
| 100         | 125 | 13 | 20.1           | 22.0            | 3200                         |      | 0.283     | 61820-LS               | 61820-2LS                | 107.5          | 119.4          | 1        | 105                   | 120                   | 1                     | 7.144          | 27 |
|             | 125 | 13 | 20.1           | 22.0            | 4300                         | 5300 | 0.283     | 61820-RZ               | 61820-2RZ                | 107.5          | 119.4          | 1        | 105                   | 120                   | 1                     | 7.144          | 27 |
|             | 140 | 20 | 42.7           | 41.9            | 3000                         |      | 0.774     | 61920-LS               | 61920-2LS                | 112.3          | 130.1          | 1.1      | 107                   | 133                   | 1                     | 11.906         | 18 |
|             | 140 | 20 | 42.7           | 41.9            | 4000                         | 5000 | 0.774     | 61920-RZ               | 61920-2RZ                | 112.3          | 130.1          | 1.1      | 107                   | 133                   | 1                     | 11.906         | 18 |
|             | 150 | 24 | 64.5           | 56.2            | 2600                         |      | 1.25      | 6020-LS                | 6020-2LS                 | 114.6          | 138.2          | 1.5      | 109                   | 141                   | 1.5                   | 16             | 14 |
|             | 150 | 24 | 64.5           | 56.2            | 3800                         | 4800 | 1.25      | 6020-RZ                | 6020-2RZ                 | 114.6          | 138.2          | 1.5      | 109                   | 141                   | 1.5                   | 16             | 14 |
|             | 180 | 34 | 122            | 92.8            | 2200                         |      | 3.2       | 6220-LS                | 6220-2LS                 | 124.8          | 158.0          | 2.1      | 112                   | 168                   | 2.1                   | 25.4           | 10 |
|             | 180 | 34 | 122            | 92.8            | 3400                         | 4300 | 3.2       | 6220-RZ                | 6220-2RZ                 | 124.8          | 158.0          | 2.1      | 112                   | 168                   | 2.1                   | 25.4           | 10 |
| 105         | 130 | 13 | 20.3           | 22.7            | 3000                         |      | 0.295     | 61821-LS               | 61821-2LS                | 112.5          | 124.4          | 1        | 110                   | 125                   | 1                     | 7.144          | 28 |
|             | 130 | 13 | 20.3           | 22.7            | 4000                         | 5000 | 0.295     | 61821-RZ               | 61821-2RZ                | 112.5          | 124.4          | 1        | 110                   | 125                   | 1                     | 7.144          | 28 |
|             | 145 | 20 | 43.9           | 44.3            | 2900                         |      | 0.808     | 61921-LS               | 61921-2LS                | 117.3          | 135.1          | 1.1      | 112                   | 138                   | 1                     | 11.906         | 19 |
|             | 145 | 20 | 43.9           | 44.3            | 3800                         | 4800 | 0.808     | 61921-RZ               | 61921-2RZ                | 117.3          | 135.1          | 1.1      | 112                   | 138                   | 1                     | 11.906         | 19 |
|             | 160 | 26 | 71.8           | 63.2            | 2400                         |      | 1.52      | 6021-LS                | 6021-2LS                 | 121.5          | 146.4          | 2        | 115                   | 150                   | 2                     | 17             | 14 |
|             | 160 | 26 | 71.8           | 63.2            | 3600                         | 4500 | 1.52      | 6021-RZ                | 6021-2RZ                 | 121.5          | 146.4          | 2        | 115                   | 150                   | 2                     | 17             | 14 |
| 110         | 140 | 16 | 28.1           | 30.7            | 2900                         |      | 0.496     | 61822-LS               | 61822-2LS                | 119.3          | 133.0          | 1        | 115                   | 135                   | 1                     | 8.731          | 25 |
|             | 140 | 16 | 28.1           | 30.7            | 3800                         | 5000 | 0.496     | 61822-RZ               | 61822-2RZ                | 119.3          | 133.0          | 1        | 115                   | 135                   | 1                     | 8.731          | 25 |
|             | 150 | 20 | 43.6           | 44.4            | 2700                         |      | 0.835     | 61922-LS               | 61922-2LS                | 122.3          | 140.1          | 1.1      | 117                   | 143                   | 1                     | 11.906         | 19 |
|             | 150 | 20 | 43.6           | 44.4            | 3600                         | 4500 | 0.835     | 61922-RZ               | 61922-2RZ                | 122.3          | 140.1          | 1.1      | 117                   | 143                   | 1                     | 11.906         | 19 |
|             | 170 | 28 | 81.8           | 72.8            | 2200                         |      | 1.87      | 6022-LS                | 6022-2LS                 | 129.1          | 155.7          | 2        | 120                   | 160                   | 2                     | 18.256         | 14 |
|             | 170 | 28 | 81.8           | 72.8            | 3400                         | 4300 | 1.87      | 6022-RZ                | 6022-2RZ                 | 129.1          | 155.7          | 2        | 120                   | 160                   | 2                     | 18.256         | 14 |
| 120         | 150 | 16 | 28.9           | 32.9            | 2600                         |      | 0.536     | 61824-LS               | 61824-2LS                | 129.3          | 143.0          | 1        | 125                   | 145                   | 1                     | 8.731          | 27 |
|             | 150 | 16 | 28.9           | 32.9            | 3400                         | 4300 | 0.536     | 61824-RZ               | 61824-2RZ                | 129.3          | 143.0          | 1        | 125                   | 145                   | 1                     | 8.731          | 27 |
|             | 165 | 22 | 55             | 56.9            | 2400                         |      | 1.131     | 61924-LS               | 61924-2LS                | 133.7          | 153.6          | 1.1      | 127                   | 158                   | 1                     | 13.494         | 19 |
|             | 165 | 22 | 55             | 56.9            | 3200                         | 4000 | 1.131     | 61924-RZ               | 61924-2RZ                | 133.7          | 153.6          | 1.1      | 127                   | 158                   | 1                     | 13.494         | 19 |
|             | 180 | 28 | 87.5           | 79.2            | 2000                         |      | 2         | 6024-LS                | 6024-2LS                 | 137.7          | 165.2          | 2        | 130                   | 170                   | 2                     | 19             | 14 |
|             | 180 | 28 | 87.5           | 79.2            | 3000                         | 3800 | 2         | 6024-RZ                | 6024-2RZ                 | 137.7          | 165.2          | 2        | 130                   | 170                   | 2                     | 19             | 14 |



# 11.2 调心球轴承

## 调心球轴承 (摘自 GB/T 281—1994)



圆柱孔  
10000 (TN1, M)型

圆锥孔 (锥度1:12)  
10000 K(KTNI, KM)型

径向当量动载荷:  
当  $F_r/F_r \leq e, P_r = F_r + Y_1 F_a$   
当  $F_r/F_r > e, P_r = 0.65 F_r + Y_2 F_a$   
径向当量静载荷:  
 $P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$

符号含义与应用  
K—圆锥孔 (锥度1:12)  
TN1—尼龙保持架  
M—黄铜实体保持架

这类轴承有自动调心性能, 但内、外套圈轴颈斜度不得大于  $3^\circ$ 。主要承受径向载荷, 也可同时承受少量轴向载荷, 不用于纯轴向载荷。

表 7-2-70

| 基本尺寸 /mm |    | 基本额定载荷/kN      | 极限转速 /r · min <sup>-1</sup> | 质量 /kg | 轴承代号                    |                             | 其他尺寸 /mm       |                |                  | 安装尺寸 /mm         |                       |                       | 计算系数                  |      |                |                |                |     |
|----------|----|----------------|-----------------------------|--------|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d        | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>             | W      | 圆柱孔<br>10000 (TN1, M) 型 | 圆锥孔<br>10000 K (KTNI, KM) 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>max</sub> | d <sub>1</sub><br>max | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 10       | 30 | 5.48           | 1.20                        | 0.035  | 1200                    | 1200 K                      | 16.7           | 24.4           | 0.6              | 0.6              | 15                    | 25                    | 0.6                   | 0.32 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |     |
|          | 30 | 5.40           | 1.20                        | 0.035  | 1200 TN1                | 1200 KTNI                   | 16.7           | 23.5           | 0.6              | 0.6              | 15                    | 25                    | 0.6                   | 0.31 | 2.1            | 3.17           | 2.1            |     |
|          | 30 | 7.12           | 1.58                        | 0.050  | 2200                    | 2200 K                      | 15.3           | 23.32          | 0.6              | 0.6              | 15                    | 25                    | 0.6                   | 0.62 | 1.0            | 1.6            | 1.1            |     |
|          | 30 | 8.00           | 1.70                        | 0.054  | 2200 TN1                | —                           | 15.6           | 23.3           | 0.6              | 0.6              | 15                    | 25                    | 0.6                   | 0.48 | 1.3            | 2.0            | 1.4            |     |
|          | 35 | 7.22           | 1.62                        | 0.06   | 1300                    | 1300 K                      | —              | —              | 0.6              | 0.6              | 15                    | 30                    | 0.6                   | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
|          | 35 | 7.30           | 1.60                        | 0.062  | 1300 TN1                | —                           | 18.5           | 26.4           | 0.6              | 0.6              | 15                    | 30                    | 0.6                   | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
|          | 35 | 11.0           | 2.45                        | 0.09   | 2300                    | 2300 K                      | —              | —              | 0.6              | 0.6              | 15                    | 30                    | 0.6                   | 0.66 | 0.95           | 1.5            | 1.0            |     |
|          | 35 | 10.8           | 2.40                        | 0.097  | 2300 TN1                | —                           | 17.1           | 25.4           | 0.6              | 0.6              | 15                    | 30                    | 0.6                   | 0.56 | 1.1            | 1.7            | 1.1            |     |
|          | 12 | 32             | 5.55                        | 1.25   | 0.042                   | 1201                        | 1201 K         | 18.5           | 26.2             | 0.6              | 0.6                   | 17                    | 27                    | 0.6  | 0.33           | 1.9            | 2.9            | 2.0 |
|          |    | 32             | 6.20                        | 1.40   | 0.042                   | 1201 TN1                    | 1201 KTNI      | 18.4           | 25.5             | 0.6              | 0.6                   | 17                    | 27                    | 0.6  | 0.32           | 1.9            | 3.0            | 2.1 |
| 32       |    | 8.80           | 1.80                        | —      | 2201                    | 2201 K                      | —              | —              | 0.6              | 0.6              | 17                    | 27                    | 0.6                   | —    | —              | —              | —              |     |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号                 |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |                  | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |     |
|-------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTN1、KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 12          | 32 | 8.50           | 1.90            | 22000                        | 26000 | 0.059     | 2201 TN1             | —                        | 17.6           | 25.6           | 0.6              | 17                    | 27                    | 0.6                   | 0.45 | 1.4            | 2.2            | 1.5            |     |
|             | 37 | 9.42           | 2.12            | 18000                        | 22000 | 0.07      | 1301                 | 1301 K                   | 20.0           | 30.8           | 1                | 18                    | 31                    | 1                     | 0.35 | 1.8            | 2.8            | 1.9            |     |
|             | 37 | 9.40           | 2.10            | 18000                        | 22000 | 0.071     | 1301 TN1             | —                        | 20.0           | 29.2           | 1                | 18                    | 31                    | 1                     | 0.34 | 1.8            | 2.8            | 1.9            |     |
|             | 37 | 12.5           | 2.72            | 17000                        | 22000 | —         | 2301                 | 2301 K                   | —              | —              | 1                | 18                    | 31                    | 1                     | —    | —              | —              | —              |     |
|             | 37 | 11.5           | 2.60            | 17000                        | 22000 | 0.105     | 2301 TN1             | —                        | 18.8           | 27.5           | 1                | 18                    | 31                    | 1                     | 0.53 | 1.1            | 1.9            | 1.3            |     |
| 15          | 35 | 7.48           | 1.75            | 18000                        | 22000 | 0.051     | 1202                 | 1202 K                   | 20.9           | 29.9           | 0.6              | 20                    | 30                    | 0.6                   | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
|             | 35 | 7.40           | 1.70            | 18000                        | 22000 | 0.051     | 1202 TN1             | 1202 KTN1                | 21.0           | 29.0           | 0.6              | 20                    | 30                    | 0.6                   | 0.30 | 2.1            | 3.2            | 2.2            |     |
|             | 35 | 7.65           | 1.80            | 18000                        | 22000 | 0.06      | 2202                 | 2202 K                   | 20.8           | 30.4           | 0.6              | 20                    | 30                    | 0.6                   | 0.50 | 1.3            | 2.0            | 1.3            |     |
|             | 35 | 8.70           | 2.00            | 18000                        | 22000 | 0.066     | 2202 TN1             | —                        | 20.5           | 28.6           | 0.6              | 20                    | 30                    | 0.6                   | 0.39 | 1.6            | 2.5            | 1.7            |     |
|             | 42 | 9.50           | 2.28            | 16000                        | 20000 | 0.1       | 1302                 | 1302 K                   | 23.6           | 34.1           | 1                | 21                    | 36                    | 1                     | 0.33 | 1.9            | 2.9            | 2.0            |     |
|             | 42 | 10.8           | 2.60            | 16000                        | 20000 | 0.097     | 1302 TN1             | —                        | 23.9           | 33.7           | 1                | 21                    | 36                    | 1                     | 0.31 | 2.0            | 3.1            | 2.1            |     |
|             | 42 | 12.0           | 2.88            | 14000                        | 18000 | 0.11      | 2302                 | 2302 K                   | 23.2           | 35.2           | 1                | 21                    | 36                    | 1                     | 0.51 | 1.2            | 1.9            | 1.3            |     |
|             | 42 | 11.8           | 2.90            | 14000                        | 18000 | 0.126     | 2302 TN1             | —                        | 23.9           | 33.5           | 1                | 21                    | 36                    | 1                     | 0.46 | 1.4            | 2.1            | 1.4            |     |
|             | 17 | 40             | 7.90            | 2.02                         | 16000 | 20000     | 0.076                | 1203                     | 1203 K         | 24.2           | 33.7             | 0.6                   | 22                    | 35                    | 0.6  | 0.31           | 2.0            | 3.2            | 2.1 |
|             |    | 40             | 8.90            | 2.20                         | 16000 | 20000     | 0.075                | 1203 TN1                 | 1203 KTN1      | 24.1           | 32.8             | 0.6                   | 22                    | 35                    | 0.6  | 0.30           | 2.1            | 3.2            | 2.2 |
| 40          |    | 9.00           | 2.45            | 16000                        | 20000 | 0.09      | 2203                 | 2203 K                   | 23.5           | 34.3           | 0.6              | 22                    | 35                    | 0.6                   | 0.50 | 1.2            | 1.9            | 1.3            |     |
| 40          |    | 10.5           | 2.50            | 16000                        | 20000 | 0.098     | 2203 TN1             | —                        | 23.6           | 33.1           | 0.6              | 22                    | 35                    | 0.6                   | 0.40 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
| 47          |    | 12.5           | 3.18            | 14000                        | 17000 | 0.14      | 1303                 | 1303 K                   | 26.4           | 38.3           | 1                | 23                    | 41                    | 1                     | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
| 47          |    | 12.8           | 3.40            | 14000                        | 17000 | 0.131     | 1303 TN1             | —                        | 28.9           | 39.5           | 1                | 23                    | 41                    | 1                     | 0.30 | 2.1            | 3.2            | 2.2            |     |
| 47          |    | 14.5           | 3.58            | 13000                        | 16000 | 0.17      | 2303                 | 2303 K                   | 25.8           | 39.4           | 1                | 23                    | 41                    | 1                     | 0.52 | 1.2            | 1.9            | 1.3            |     |
| 47          |    | 14.5           | 3.60            | 13000                        | 16000 | 0.175     | 2303 TN1             | —                        | 26.5           | 37.5           | 1                | 23                    | 41                    | 1                     | 0.50 | 1.3            | 1.9            | 1.3            |     |
| 20          |    | 47             | 9.95            | 2.65                         | 14000 | 17000     | 0.12                 | 1204                     | 1204 K         | 28.9           | 39.1             | 1                     | 26                    | 41                    | 1    | 0.27           | 2.3            | 3.6            | 2.4 |
|             |    | 47             | 12.8            | 3.40                         | 14000 | 17000     | 0.12                 | 1204 TN1                 | 1204 KTN1      | 29.2           | 39.6             | 1                     | 26                    | 41                    | 1    | 0.30           | 2.1            | 3.2            | 2.2 |
|             | 47 | 12.5           | 3.28            | 14000                        | 17000 | 0.15      | 2204                 | 2204 K                   | 28.0           | 40.4           | 1                | 26                    | 41                    | 1                     | 0.48 | 1.3            | 2.0            | 1.4            |     |
|             | 47 | 16.8           | 4.20            | 14000                        | 17000 | 0.152     | 2204 TN1             | 2204 KTN1                | 27.4           | 39.3           | 1                | 26                    | 41                    | 1                     | 0.40 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
|             | 52 | 12.5           | 3.38            | 12000                        | 15000 | 0.17      | 1304                 | 1304 K                   | 31.3           | 43.6           | 1.1              | 27                    | 45                    | 1                     | 0.29 | 2.2            | 3.4            | 2.3            |     |
|             | 52 | 14.2           | 4.00            | 12000                        | 15000 | 0.169     | 1304 TN1             | 1304 KTN1                | 32.4           | 43.4           | 1.1              | 27                    | 45                    | 1                     | 0.28 | 2.2            | 3.4            | 2.3            |     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号  |                      | 其他尺寸<br>/mm              |                |                | 安装尺寸<br>/mm |                       |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |     |
|-------------|----|---------------|----------------|------------------------------|-------|-----------|-------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D  | B             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂     | 油         | W     | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTN1、KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r<br>min    | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 20          | 52 | 21            | 17.8           | 4.75                         | 11000 | 14000     | 0.22  | 2304                 | 2304 K                   | 28.8           | 43.7           | 1.1         | 27                    | 45                    | 1                     | 0.51 | 1.2            | 1.9            | 1.3            |     |
|             | 52 | 21            | 18.2           | 4.70                         | 11000 | 14000     | 0.238 | 2304 TN1             | 2304 KTN1                | 29.5           | 40.9           | 1.1         | 27                    | 45                    | 1                     | 0.44 | 1.4            | 2.2            | 1.5            |     |
| 25          | 52 | 15            | 12.0           | 3.30                         | 12000 | 14000     | 0.14  | 1205                 | 1205 K                   | 33.1           | 44.9           | 1           | 31                    | 46                    | 1                     | 0.27 | 2.3            | 3.6            | 2.4            |     |
|             | 52 | 15            | 14.2           | 4.00                         | 12000 | 14000     | 0.148 | 1205 TN1             | 1205 KTN1                | 33.3           | 44.2           | 1           | 31                    | 46                    | 1                     | 0.28 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |     |
|             | 52 | 18            | 12.5           | 3.40                         | 12000 | 14000     | 0.19  | 2205                 | 2205 K                   | 33.0           | 44.7           | 1           | 31                    | 46                    | 1                     | 0.41 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |     |
|             | 52 | 18            | 16.8           | 4.40                         | 12000 | 14000     | 0.17  | 2205 TN1             | 2205 KTN1                | 32.6           | 44.6           | 1           | 31                    | 46                    | 1                     | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
|             | 62 | 17            | 17.8           | 5.05                         | 10000 | 13000     | 0.26  | 1305                 | 1305 K                   | 37.8           | 52.5           | 1.1         | 32                    | 55                    | 1                     | 0.27 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |     |
|             | 62 | 17            | 18.8           | 5.50                         | 10000 | 13000     | 0.272 | 1305 TN1             | 1305 KTN1                | 37.3           | 50.3           | 1.1         | 32                    | 55                    | 1                     | 0.28 | 2.2            | 3.5            | 2.3            |     |
|             | 62 | 24            | 24.5           | 6.48                         | 9500  | 12000     | 0.35  | 2305                 | 2305 K                   | 35.2           | 52.5           | 1.1*        | 32                    | 55                    | 1                     | 0.47 | 1.3            | 2.1            | 1.4            |     |
|             | 62 | 24            | 24.5           | 6.50                         | 9500  | 12000     | 0.375 | 2305 TN1             | 2305 KTN1                | 36.1           | 50.0           | 1.1         | 32                    | 55                    | 1                     | 0.41 | 1.5            | 2.3            | 1.6            |     |
|             | 30 | 62            | 16             | 15.8                         | 4.70  | 10000     | 12000 | 0.23                 | 1206                     | 1206 K         | 40.1           | 53.2        | 1                     | 36                    | 56                    | 1    | 0.24           | 2.6            | 4.0            | 2.7 |
|             |    | 62            | 16             | 15.5                         | 4.70  | 10000     | 12000 | 0.228                | 1206 TN1                 | 1206 KTN1      | 40.0           | 51.7        | 1                     | 36                    | 56                    | 1    | 0.25           | 2.5            | 3.9            | 2.7 |
| 62          |    | 20            | 15.2           | 4.60                         | 10000 | 12000     | 0.26  | 2206                 | 2206 K                   | 40.0           | 53.0           | 1           | 36                    | 56                    | 1                     | 0.39 | 1.6            | 2.4            | 1.7            |     |
| 62          |    | 20            | 23.8           | 6.60                         | 10000 | 12000     | 0.275 | 2206 TN1             | 2206 KTN1                | 38.8           | 53.4           | 1           | 36                    | 56                    | 1                     | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |     |
| 72          |    | 19            | 21.5           | 6.28                         | 8500  | 11000     | 0.4   | 1306                 | 1306 K                   | 44.9           | 60.9           | 1.1         | 37                    | 65                    | 1                     | 0.26 | 2.4            | 3.8            | 2.6            |     |
| 72          |    | 19            | 21.2           | 6.30                         | 8500  | 11000     | 0.399 | 1306 TN1             | 1306 KTN1                | 44.9           | 59.0           | 1.1         | 37                    | 65                    | 1                     | 0.25 | 2.5            | 3.9            | 2.6            |     |
| 72          |    | 27            | 31.5           | 8.68                         | 8000  | 10000     | 0.5   | 2306                 | 2306 K                   | 41.7           | 60.9           | 1.1         | 37                    | 65                    | 1                     | 0.44 | 1.4            | 2.2            | 1.5            |     |
| 72          |    | 27            | 31.5           | 8.70                         | 8000  | 10000     | 0.556 | 2306 TN1             | 2306 KTN1                | 41.9           | 58.5           | 1.1         | 37                    | 65                    | 1                     | 0.43 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |     |
| 35          |    | 72            | 17             | 15.8                         | 5.08  | 8500      | 10000 | 0.32                 | 1207                     | 1207 K         | 47.5           | 60.7        | 1.1                   | 42                    | 65                    | 1    | 0.23           | 2.7            | 4.2            | 2.9 |
|             |    | 72            | 17             | 18.8                         | 5.90  | 8500      | 10000 | 0.328                | 1207 TN1                 | 1207 KTN1      | 47.1           | 60.2        | 1.1                   | 42                    | 65                    | 1    | 0.23           | 2.7            | 4.2            | 2.9 |
|             | 72 | 23            | 21.8           | 6.65                         | 8500  | 10000     | 0.44  | 2207                 | 2207 K                   | 46.0           | 62.2           | 1.1         | 42                    | 65                    | 1                     | 0.38 | 1.7            | 2.6            | 1.8            |     |
|             | 72 | 23            | 30.5           | 8.70                         | 8500  | 10000     | 0.425 | 2207 TN1             | 2207 KTN1                | 45.1           | 61.9           | 1.1         | 42                    | 65                    | 1                     | 0.31 | 2.0            | 3.1            | 2.1            |     |
|             | 80 | 21            | 25.0           | 7.95                         | 7500  | 9500      | 0.54  | 1307                 | 1307 K                   | 51.5           | 69.5           | 1.5         | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.25 | 2.6            | 4.0            | 2.7            |     |
|             | 80 | 21            | 26.2           | 8.50                         | 7500  | 9500      | 0.534 | 1307 TN1             | 1307 KTN1                | 51.7           | 67.1           | 1.5         | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.25 | 2.5            | 3.9            | 2.6            |     |
|             | 80 | 31            | 39.2           | 11.0                         | 7100  | 9000      | 0.68  | 2307                 | 2307 K                   | 46.5           | 68.4           | 1.5         | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.46 | 1.4            | 2.1            | 1.4            |     |
|             | 80 | 31            | 39.5           | 11.2                         | 7100  | 9000      | 0.763 | 2307 TN1             | 2307 KTN1                | 47.7           | 66.6           | 1.5         | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.39 | 1.6            | 2.5            | 1.7            |     |



| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号  |                      | 其他尺寸<br>/mm              |                |                | 安装尺寸<br>/mm      |                       |                       | 计 算 系 数               |      |                |                |                |     |
|-------------|-----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|----------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | B             | C <sub>r</sub> | C <sub>0w</sub>              | 脂    | 油         | W        | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTNI、KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 40          | 80  | 18            | 19.2           | 6.40                         | 7500 | 9000      | 0.41     | 1208                 | 1208 K                   | 53.6           | 68.8           | 1.1              | 47                    | 73                    | 1                     | 0.22 | 2.9            | 4.4            | 3.0            |     |
|             | 80  | 18            | 20.0           | 6.90                         | 7500 | 9000      | 0.43     | 1208 TN1             | 1208 KTNI                | 53.6           | 66.7           | 1.1              | 47                    | 73                    | 1                     | 0.22 | 2.9            | 4.5            | 3.0            |     |
|             | 80  | 23            | 22.5           | 7.38                         | 7500 | 9000      | 0.53     | 2208                 | 2208 K                   | 52.4           | 68.8           | 1.1              | 47                    | 73                    | 1                     | 0.24 | 1.9            | 2.9            | 2.0            |     |
|             | 80  | 23            | 31.8           | 10.2                         | 7500 | 9000      | 0.523    | 2208 TN1             | 2208 KTNI                | 52.1           | 69.3           | 1.1              | 47                    | 73                    | 1                     | 0.29 | 2.2            | 3.4            | 2.3            |     |
|             | 90  | 23            | 29.5           | 9.50                         | 6700 | 8500      | 0.71     | 1308                 | 1308 K                   | 57.5           | 76.8           | 1.5              | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.24 | 2.6            | 4.0            | 2.7            |     |
|             | 90  | 23            | 33.7           | 11.3                         | 6700 | 8500      | 0.723    | 1308 TN1             | 1308 KTNI                | 60.6           | 78.7           | 1.5              | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.24 | 2.6            | 4.1            | 2.8            |     |
|             | 90  | 33            | 44.8           | 13.2                         | 6300 | 8000      | 0.93     | 2308                 | 2308 K                   | 53.5           | 76.8           | 1.5              | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.43 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |     |
|             | 90  | 33            | 54.0           | 15.8                         | 6300 | 8000      | 1.013    | 2308 TN1             | 2308 KTNI                | 53.4           | 76.2           | 1.5              | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.40 | 1.6            | 2.5            | 1.7            |     |
|             | 45  | 85            | 19             | 21.8                         | 7.32 | 7100      | 8500     | 0.49                 | 1209                     | 1209 K         | 57.3           | 73.7             | 1.1                   | 52                    | 78                    | 1    | 0.21           | 2.9            | 4.6            | 3.1 |
|             | 85  | 19            | 23.5           | 8.30                         | 7100 | 8500      | 0.489    | 1209 TN1             | 1209 KTNI                | 57.4           | 71.7           | 1.1              | 52                    | 78                    | 1                     | 0.22 | 2.9            | 4.5            | 3.0            |     |
| 85          | 23  | 23.2          | 8.00           | 7100                         | 8500 | 0.55      | 2209     | 2209 K               | 57.5                     | 74.1           | 1.1            | 52               | 78                    | 1                     | 0.31                  | 2.1  | 3.2            | 2.2            |                |     |
| 85          | 23  | 32.5          | 10.5           | 7100                         | 8500 | 0.574     | 2209 TN1 | 2209 KTNI            | 55.3                     | 72.4           | 1.1            | 52               | 78                    | 1                     | 0.26                  | 2.4  | 3.8            | 2.5            |                |     |
| 100         | 25  | 38.0          | 12.8           | 6000                         | 7500 | 0.96      | 1309     | 1309 K               | 63.7                     | 85.7           | 1.5            | 54               | 91                    | 1.5                   | 0.25                  | 2.5  | 3.9            | 2.6            |                |     |
| 100         | 25  | 38.8          | 13.5           | 6000                         | 7500 | 0.978     | 1309 TN1 | 1309 KTNI            | 67.7                     | 87.0           | 1.5            | 54               | 91                    | 1.5                   | 0.23                  | 2.7  | 4.2            | 2.8            |                |     |
| 100         | 36  | 55.0          | 16.2           | 5600                         | 7100 | 1.25      | 2309     | 2309 K               | 60.2                     | 86.0           | 1.5            | 54               | 91                    | 1.5                   | 0.42                  | 1.5  | 2.3            | 1.6            |                |     |
| 100         | 36  | 63.8          | 19.2           | 5600                         | 7100 | 1.351     | 2309 TN1 | 2309 KTNI            | 60.0                     | 85.0           | 1.5            | 54               | 91                    | 1.5                   | 0.37                  | 1.7  | 2.6            | 1.8            |                |     |
| 50          | 90  | 20            | 22.8           | 8.08                         | 6300 | 8000      | 0.54     | 1210                 | 1210 K                   | 62.3           | 78.7           | 1.1              | 57                    | 83                    | 1                     | 0.20 | 3.1            | 4.8            | 3.3            |     |
| 90          | 20  | 26.5          | 9.50           | 6300                         | 8000 | 0.55      | 1210 TN1 | 1210 KTNI            | 62.3                     | 77.5           | 1.1            | 57               | 83                    | 1                     | 0.21                  | 3.0  | 4.6            | 3.1            |                |     |
| 90          | 23  | 23.2          | 8.45           | 6300                         | 8000 | 0.68      | 2210     | 2210 K               | 62.5                     | 79.3           | 1.1            | 57               | 83                    | 1                     | 0.29                  | 2.2  | 3.4            | 2.3            |                |     |
| 90          | 23  | 33.5          | 11.2           | 6300                         | 8000 | 0.596     | 2210 TN1 | 2210 KTNI            | 61.3                     | 79.3           | 1.1            | 57               | 83                    | 1                     | 0.24                  | 2.7  | 4.1            | 2.8            |                |     |
| 110         | 27  | 43.2          | 14.2           | 5600                         | 6700 | 1.21      | 1310     | 1310 K               | 70.1                     | 95.0           | 2              | 60               | 100                   | 2                     | 0.24                  | 2.7  | 4.1            | 2.8            |                |     |
| 110         | 27  | 43.8          | 15.2           | 5600                         | 6700 | 1.301     | 1310 TN1 | 1310 KTNI            | 70.3                     | 90.6           | 2              | 60               | 100                   | 2                     | 0.24                  | 2.7  | 4.1            | 2.8            |                |     |
| 110         | 40  | 64.5          | 19.8           | 5000                         | 6300 | 1.64      | 2310     | 2310 K               | 65.8                     | 94.4           | 2              | 60               | 100                   | 2                     | 0.43                  | 1.5  | 2.3            | 1.6            |                |     |
| 110         | 40  | 64.8          | 20.2           | 5000                         | 6300 | 1.839     | 2310 TN1 | 2310 KTNI            | 67.7                     | 91.4           | 2              | 60               | 100                   | 2                     | 0.34                  | 1.9  | 2.9            | 2.0            |                |     |
| 55          | 100 | 21            | 26.8           | 10.0                         | 6000 | 7100      | 0.72     | 1211                 | 1211 K                   | 70.1           | 88.4           | 1.5              | 64                    | 91                    | 1.5                   | 0.20 | 3.2            | 5.0            | 3.4            |     |
| 100         | 21  | 27.8          | 10.5           | 6000                         | 7100 | 0.717     | 1211 TN1 | 1211 KTNI            | 70.7                     | 86.4           | 1.5            | 64               | 91                    | 1.5                   | 0.19                  | 3.3  | 5.1            | 3.4            |                |     |
| 100         | 25  | 26.8          | 9.95           | 6000                         | 7100 | 0.81      | 2211     | 2211 K               | 69.7                     | 87.8           | 1.5            | 64               | 91                    | 1.5                   | 0.28                  | 2.3  | 3.5            | 2.4            |                |     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号  |                      | 其他尺寸<br>/mm              |                |                | 安装尺寸<br>/mm      |                       |                       | 计 算 系 数               |      |                |                |                |
|-------------|-----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|----------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂    | 油         | W        | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTN1、KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>s</sub><br>max | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 55          | 100 | 25            | 39.2           | 13.5                         | 6000 | 7100      | 0.81     | 2211 TN1             | 2211 KTN1                | 67.6           | 87.4           | 1.5              | 64                    | 91                    | 1.5                   | 0.23 | 2.7            | 4.2            | 2.8            |
|             | 120 | 29            | 51.5           | 18.2                         | 5000 | 6300      | 1.58     | 1311                 | 1311 K                   | 77.7           | 104            | 2                | 65                    | 110                   | 2                     | 0.23 | 2.7            | 4.2            | 2.8            |
|             | 120 | 29            | 52.8           | 18.8                         | 5000 | 6300      | 1.64     | 1311 TN1             | 1311 KTN1                | 78.7           | 101.5          | 2                | 65                    | 110                   | 2                     | 0.23 | 2.7            | 4.2            | 2.8            |
|             | 120 | 43            | 75.2           | 23.5                         | 4800 | 6000      | 2.1      | 2311                 | 2311 K                   | 72             | 103            | 2                | 65                    | 110                   | 2                     | 0.41 | 1.5            | 2.4            | 1.6            |
|             | 120 | 43            | 75.2           | 24.0                         | 4800 | 6000      | 2.345    | 2311 TN1             | 2311 KTN1                | 73.9           | 99.7           | 2                | 65                    | 110                   | 2                     | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |
|             | 60  | 110           | 22             | 30.2                         | 11.5 | 5300      | 6300     | 0.9                  | 1212                     | 1212 K         | 77.8           | 97.5             | 1.5                   | 69                    | 101                   | 1.5  | 0.19           | 3.4            | 5.3            |
| 65          | 110 | 22            | 31.2           | 12.2                         | 5300 | 6300      | 0.917    | 1212 TN1             | 1212 KTN1                | 78.6           | 95.7           | 1.5              | 69                    | 101                   | 1.5                   | 0.18 | 3.4            | 5.3            | 3.6            |
|             | 110 | 28            | 34.0           | 12.5                         | 5300 | 6300      | 1.1      | 2212                 | 2212 K                   | 75.5           | 96.1           | 1.5              | 69                    | 101                   | 1.5                   | 0.28 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |
|             | 110 | 28            | 46.5           | 16.2                         | 5300 | 6300      | 1.109    | 2212 TN1             | 2212 KTN1                | 74.8           | 96.0           | 1.5              | 69                    | 101                   | 1.5                   | 0.24 | 2.6            | 4.0            | 2.7            |
|             | 130 | 31            | 57.2           | 20.8                         | 4500 | 5600      | 1.96     | 1312                 | 1312 K                   | 87             | 115            | 2.1              | 72                    | 118                   | 2.1                   | 0.23 | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
|             | 130 | 31            | 58.2           | 21.2                         | 4500 | 5600      | 2.023    | 1312 TN1             | 1312 KTN1                | 87.1           | 111.5          | 2.1              | 72                    | 118                   | 2.1                   | 0.23 | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
|             | 130 | 46            | 86.8           | 27.5                         | 4300 | 5300      | 2.6      | 2312                 | 2312 K                   | 76.9           | 112            | 2.1              | 72                    | 118                   | 2.1                   | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |
|             | 130 | 46            | 87.5           | 28.2                         | 4300 | 5300      | 2.912    | 2312 TN1             | 2312 KTN1                | 80.0           | 108.5          | 2.1              | 72                    | 118                   | 2.1                   | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |
|             | 120 | 23            | 31.0           | 12.5                         | 4800 | 6000      | 0.92     | 1213                 | 1213 K                   | 85.3           | 105            | 1.5              | 74                    | 111                   | 1.5                   | 0.17 | 3.7            | 5.7            | 3.9            |
|             | 120 | 23            | 35.0           | 13.8                         | 4800 | 6000      | 1.155    | 1213 TN1             | 1213 KTN1                | 85.7           | 104.0          | 1.5              | 74                    | 111                   | 1.5                   | 0.18 | 3.6            | 5.6            | 3.8            |
|             | 120 | 31            | 43.5           | 16.2                         | 4800 | 6000      | 1.5      | 2213                 | 2213 K                   | 81.9           | 105            | 1.5              | 74                    | 111                   | 1.5                   | 0.28 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |
|             | 120 | 31            | 56.8           | 20.2                         | 4800 | 6000      | 1.504    | 2213 TN1             | 2213 KTN1                | 80.9           | 104.5          | 1.5              | 74                    | 111                   | 1.5                   | 0.24 | 2.6            | 4.0            | 2.7            |
|             | 140 | 33            | 61.8           | 22.8                         | 4300 | 5300      | 2.39     | 1313                 | 1313 K                   | 92.5           | 122            | 2.1              | 77                    | 128                   | 2.1                   | 0.23 | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
| 140         | 33  | 62.8          | 22.8           | 4300                         | 5300 | 2.528     | 1313 TN1 | 1313 KTN1            | 90.4                     | 115.7          | 2.1            | 77               | 128                   | 2.1                   | 0.23                  | 2.7  | 4.2            | 2.9            |                |
| 140         | 48  | 96.0          | 32.5           | 3800                         | 4800 | 3.2       | 2313     | 2313 K               | 85.5                     | 122            | 2.1            | 77               | 128                   | 2.1                   | 0.38                  | 1.6  | 2.6            | 1.7            |                |
| 140         | 48  | 97.2          | 31.8           | 3800                         | 4800 | 3.477     | 2313 TN1 | 2313 KTN1            | 87.6                     | 118.4          | 2.1            | 77               | 128                   | 2.1                   | 0.32                  | 2.0  | 3.1            | 2.1            |                |
| 70          | 125 | 24            | 34.5           | 13.5                         | 4800 | 5600      | 1.29     | 1214                 | 1214 K                   | 87.4           | 109            | 1.5              | 79                    | 116                   | 1.5                   | 0.18 | 3.5            | 5.4            | 3.7            |
| 125         | 24  | 34.5          | 13.5           | 4800                         | 5600 | 1.345     | 1214 M   | 1214 KM              | 88.7                     | 106.9          | 1.5            | 79               | 116                   | 1.5                   | 0.18                  | 3.5  | 5.4            | 3.7            |                |
| 125         | 31  | 44.0          | 17.0           | 4500                         | 5600 | 1.62      | 2214     | 2214 K               | 87.5                     | 111            | 1.5            | 79               | 116                   | 1.5                   | 0.27                  | 2.4  | 3.7            | 2.5            |                |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |          | 基本额定<br>载荷/kN |                      | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |          | 轴 承 代 号              |                          | 其他尺寸<br>/mm          |                      |                 | 安装尺寸<br>/mm                 |                             | 计 算 系 数                     |          |                      |                      |                      |
|-------------|----------|---------------|----------------------|------------------------------|------|-----------|----------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>d</i>    | <i>D</i> | <i>B</i>      | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i>        | 脂    | 油         | <i>W</i> | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTNI、KM)型 | <i>d<sub>2</sub></i> | <i>D<sub>2</sub></i> | <i>r</i><br>min | <i>d<sub>s</sub></i><br>max | <i>D<sub>s</sub></i><br>max | <i>r<sub>s</sub></i><br>max | <i>e</i> | <i>Y<sub>1</sub></i> | <i>Y<sub>2</sub></i> | <i>Y<sub>0</sub></i> |
| 70          | 125      | 31            | 55.2                 | 19.5                         | 4500 | 5600      | 1.575    | 2214 TN1             | 2214 KTNI                | 88.1                 | 109.3                | 1.5             | 79                          | 116                         | 1.5                         | 0.23     | 2.7                  | 4.2                  | 2.9                  |
|             | 150      | 35            | 74.5                 | 27.5                         | 4000 | 5000      | 3.0      | 1314                 | 1314 K                   | 97.7                 | 129                  | 2.1             | 82                          | 138                         | 2.1                         | 0.22     | 2.8                  | 4.4                  | 2.9                  |
|             | 150      | 35            | 75.0                 | 28.5                         | 4000 | 5000      | 3.267    | 1314 M               | 1314 KM                  | 97.2                 | 125.1                | 2.1             | 82                          | 138                         | 2.1                         | 0.23     | 2.8                  | 4.3                  | 2.9                  |
|             | 150      | 51            | 110                  | 37.5                         | 3600 | 4500      | 3.9      | 2314                 | 2314 K                   | 91.6                 | 130                  | 2.1             | 82                          | 138                         | 2.1                         | 0.38     | 1.7                  | 2.6                  | 1.8                  |
|             | 150      | 51            | 113                  | 37.2                         | 3600 | 4500      | 5.358    | 2314 M               | 2314 KM                  | 91.7                 | 126.1                | 2.1             | 82                          | 138                         | 2.1                         | 0.37     | 1.7                  | 2.6                  | 1.8                  |
|             | 75       | 25            | 38.8                 | 15.2                         | 4300 | 5300      | 1.35     | 1215                 | 1215 K                   | 93                   | 116                  | 1.5             | 84                          | 121                         | 1.5                         | 0.17     | 3.6                  | 5.6                  | 3.8                  |
| 130         | 25       | 38.8          | 15.5                 | 4300                         | 5300 | 1.461     | 1215 M   | 1215 KM              | 93.9                     | 113.3                | 1.5                  | 84              | 121                         | 1.5                         | 0.17                        | 3.7      | 5.7                  | 3.8                  |                      |
| 130         | 31       | 44.2          | 18.0                 | 4300                         | 5300 | 1.72      | 2215     | 2215 K               | 93.1                     | 117                  | 1.5                  | 84              | 121                         | 1.5                         | 0.25                        | 2.5      | 3.9                  | 2.6                  |                      |
| 130         | 31       | 56.5          | 20.8                 | 4300                         | 5300 | 1.619     | 2215 TN1 | 2215 KTNI            | 93.2                     | 113.9                | 1.5                  | 84              | 121                         | 1.5                         | 0.22                        | 2.9      | 4.4                  | 3.0                  |                      |
| 160         | 37       | 79.0          | 29.8                 | 3800                         | 4500 | 3.6       | 1315     | 1315 K               | 104                      | 138                  | 2.1                  | 87              | 148                         | 2.1                         | 0.22                        | 2.8      | 4.4                  | 3.0                  |                      |
| 160         | 37       | 78.8          | 30.0                 | 3800                         | 4500 | 3.898     | 1315 M   | 1315 KM              | 106.0                    | 135.0                | 2.1                  | 87              | 148                         | 2.1                         | 0.22                        | 2.8      | 4.4                  | 3.0                  |                      |
| 160         | 55       | 122           | 42.8                 | 3400                         | 4300 | 4.7       | 2315     | 2315 K               | 97.8                     | 139                  | 2.1                  | 87              | 148                         | 2.1                         | 0.38                        | 1.7      | 2.6                  | 1.7                  |                      |
| 160         | 55       | 126           | 42.2                 | 3400                         | 4300 | 6.535     | 2315 M   | 2315 KM              | 98.8                     | 135.2                | 2.1                  | 87              | 148                         | 2.1                         | 0.37                        | 1.7      | 2.7                  | 1.8                  |                      |
| 80          | 140      | 26            | 39.5                 | 16.8                         | 4000 | 5000      | 1.65     | 1216                 | 1216 K                   | 101                  | 125                  | 2               | 90                          | 130                         | 2                           | 0.18     | 3.6                  | 5.5                  | 3.7                  |
|             | 140      | 26            | 39.5                 | 16.2                         | 4000 | 5000      | 1.792    | 1216 M               | 1216 KM                  | 102                  | 121.7                | 2               | 90                          | 130                         | 2                           | 0.17     | 3.7                  | 5.7                  | 3.9                  |
|             | 140      | 33            | 48.8                 | 20.2                         | 4000 | 5000      | 2.19     | 2216                 | 2216 K                   | 98.8                 | 124                  | 2               | 90                          | 130                         | 2                           | 0.25     | 2.5                  | 3.9                  | 2.6                  |
|             | 140      | 33            | 65.2                 | 25.5                         | 4000 | 5000      | 2.057    | 2216 TN1             | 2216 KTNI                | 98.9                 | 124.5                | 2               | 90                          | 130                         | 2                           | 0.22     | 2.9                  | 4.4                  | 3.0                  |
|             | 170      | 39            | 88.5                 | 32.8                         | 3600 | 4300      | 4.2      | 1316                 | 1316 K                   | 109                  | 147                  | 2.1             | 92                          | 158                         | 2.1                         | 0.22     | 2.9                  | 4.5                  | 3.1                  |
|             | 170      | 39            | 86.5                 | 32.8                         | 3600 | 4300      | 4.648    | 1316 M               | 1316 KM                  | 110.2                | 140.7                | 2.1             | 92                          | 158                         | 2.1                         | 0.22     | 2.8                  | 4.4                  | 3.0                  |
| 85          | 170      | 58            | 128                  | 45.5                         | 3200 | 4000      | 5.7      | 2316                 | 2316 K                   | 104                  | 148                  | 2.1             | 92                          | 158                         | 2.1                         | 0.39     | 1.6                  | 2.5                  | 1.7                  |
|             | 170      | 58            | 137                  | 47.5                         | 3200 | 4000      | 7.785    | 2316 M               | 2316 KM                  | 105.4                | 144.4                | 2.1             | 92                          | 158                         | 2.1                         | 0.37     | 1.7                  | 2.6                  | 1.8                  |
|             | 150      | 28            | 48.8                 | 20.5                         | 3800 | 4500      | 2.1      | 1217                 | 1217 K                   | 107                  | 134                  | 2               | 95                          | 140                         | 2                           | 0.17     | 3.7                  | 5.7                  | 3.9                  |
|             | 150      | 28            | 47.8                 | 19.5                         | 3800 | 4500      | 2.240    | 1217 M               | 1217 KM                  | 107.1                | 129                  | 2               | 95                          | 140                         | 2                           | 0.17     | 3.6                  | 5.6                  | 3.8                  |
|             | 150      | 36            | 58.2                 | 23.5                         | 3800 | 4500      | 2.53     | 2217                 | 2217 K                   | 105                  | 133                  | 2               | 95                          | 140                         | 2                           | 0.25     | 2.5                  | 3.8                  | 2.6                  |
|             | 150      | 36            | 66.3                 | 26.2                         | 3800 | 4500      | 2.611    | 2217 TN1             | 2217 KTNI                | 104.7                | 130.3                | 2               | 95                          | 140                         | 2                           | 0.22     | 2.9                  | 4.5                  | 3.0                  |
| 180         | 41       | 97.8          | 37.8                 | 3400                         | 4000 | 5.0       | 1317     | 1317 K               | 117                      | 158                  | 3                    | 99              | 166                         | 2.5                         | 0.22                        | 2.9      | 4.5                  | 3.0                  |                      |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                 |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |                  | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 圆柱孔<br>10000(TN1,M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTN1,KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>s</sub><br>max | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>o</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 85          | 180 | 97.8           | 38.5            | 3400                         | 4000 | 5.475     | 1317 M               | 1317 KM                  | 117.4          | 149.4          | 3                | 99                    | 166                   | 2.5                   | 0.22 | 2.9            | 4.4            | 3.0            |
|             | 180 | 140            | 51.0            | 3000                         | 3800 | 6.70      | 2317                 | 2317 K                   | 111            | 157            | 3                | 99                    | 166                   | 2.5                   | 0.38 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 180 | 140            | 51.5            | 3000                         | 3800 | 8.982     | 2317 M               | 2317 KM                  | 114.6          | 153.6          | 3                | 99                    | 166                   | 2.5                   | 0.36 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
| 90          | 160 | 56.5           | 23.2            | 3600                         | 4300 | 2.5       | 1218                 | 1218 K                   | 112            | 142            | 2                | 100                   | 150                   | 2                     | 0.17 | 3.8            | 5.7            | 4.0            |
|             | 160 | 52.5           | 21.7            | 3600                         | 4300 | 2.753     | 1218 M               | 1218 KM                  | 113.9          | 137.2          | 2                | 100                   | 150                   | 2                     | 0.18 | 3.6            | 5.5            | 3.7            |
|             | 160 | 70.0           | 28.5            | 3600                         | 4300 | 3.22      | 2218                 | 2218 K                   | 112            | 142            | 2                | 100                   | 150                   | 2                     | 0.27 | 2.4            | 3.7            | 2.5            |
| 190         | 160 | 70.2           | 28.5            | 3600                         | 4300 | 4.073     | 2218 M               | 2218 KM                  | 112.6          | 139            | 2                | 100                   | 150                   | 2                     | 0.26 | 2.4            | 3.7            | 2.5            |
|             | 190 | 115            | 44.5            | 3200                         | 3800 | 6.0       | 1318                 | 1318 K                   | 122            | 165            | 3                | 104                   | 176                   | 2.5                   | 0.22 | 2.8            | 4.4            | 2.9            |
|             | 190 | 115.8          | 46.2            | 3200                         | 3800 | 6.418     | 1318 M               | 1318 KM                  | 126.7          | 162.4          | 3                | 104                   | 176                   | 2.5                   | 0.23 | 2.7            | 4.2            | 2.9            |
| 95          | 190 | 142            | 57.2            | 2800                         | 3600 | 7.9       | 2318                 | 2318 K                   | 115            | 164            | 3                | 104                   | 176                   | 2.5                   | 0.39 | 1.6            | 2.5            | 1.7            |
|             | 190 | 152            | 57.8            | 2800                         | 3600 | 10.722    | 2318 M               | 2318 KM                  | 119.4          | 160.5          | 3                | 104                   | 176                   | 2.5                   | 0.37 | 1.7            | 2.6            | 1.8            |
|             | 170 | 63.5           | 27.0            | 3400                         | 4000 | 3.0       | 1219                 | 1219 K                   | 120            | 151            | 2.1              | 107                   | 158                   | 2.1                   | 0.17 | 3.7            | 5.7            | 3.9            |
| 100         | 170 | 63.8           | 26.8            | 3400                         | 4000 | 3.314     | 1219 M               | 1219 KM                  | 121.8          | 147.6          | 2.1              | 107                   | 158                   | 2.1                   | 0.17 | 3.7            | 5.7            | 3.8            |
|             | 170 | 82.8           | 33.8            | 3400                         | 4000 | 4.2       | 2219                 | 2219 K                   | 118            | 151            | 2.1              | 107                   | 158                   | 2.1                   | 0.26 | 2.4            | 3.7            | 2.5            |
|             | 170 | 83.2           | 34.2            | 3400                         | 4000 | 5.024     | 2219 M               | 2219 KM                  | 119.1          | 147.9          | 2.1              | 107                   | 158                   | 2.1                   | 0.27 | 2.3            | 3.6            | 2.5            |
| 200         | 200 | 132            | 50.8            | 3000                         | 3600 | 7.0       | 1319                 | 1319 K                   | 127            | 174            | 3                | 109                   | 186                   | 2.5                   | 0.23 | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
|             | 200 | 132            | 52.4            | 3000                         | 3600 | 7.5       | 1319 M               | 1319 KM                  | 131.1          | 170.2          | 3                | 109                   | 186                   | 2.5                   | 0.24 | 2.6            | 4.0            | 2.7            |
|             | 200 | 162            | 64.2            | 2800                         | 3400 | 9.2       | 2319                 | 2319 K                   | —              | —              | 3                | 109                   | 186                   | 2.5                   | 0.38 | 1.7            | 2.6            | 1.8            |
| 180         | 200 | 165            | 64.2            | 2800                         | 3400 | 12.414    | 2319 M               | 2319 KM                  | 125.1          | 168.6          | 3                | 109                   | 186                   | 2.5                   | 0.37 | 1.7            | 2.7            | 1.8            |
|             | 180 | 68.5           | 29.2            | 3200                         | 3800 | 3.7       | 1220                 | 1220 K                   | 127            | 159            | 2.1              | 112                   | 168                   | 2.1                   | 0.18 | 3.5            | 5.4            | 3.7            |
|             | 180 | 69.2           | 29.5            | 3200                         | 3800 | 3.979     | 1220 M               | 1220 KM                  | 128.5          | 155.4          | 2.1              | 112                   | 168                   | 2.1                   | 0.17 | 3.7            | 5.7            | 3.8            |

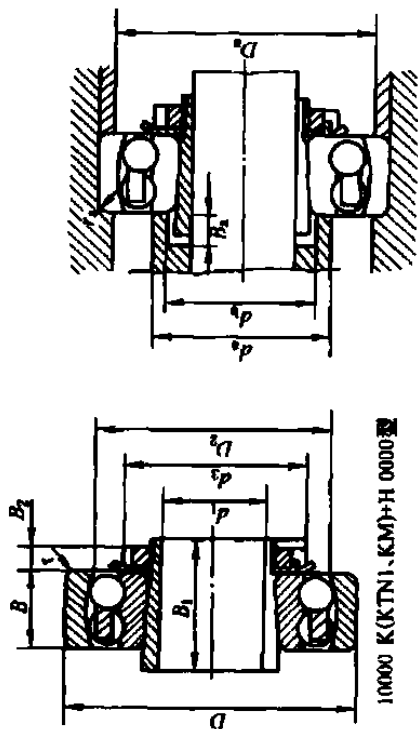


续表

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号              |                          | 其他尺寸<br>/mm    |                |                  | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       | 计 算 系 数 |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 圆柱孔<br>10000(TN1、M)型 | 圆锥孔<br>10000 K(KTN1、KM)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | e       | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 100         | 180 | 46             | 97.2            | 40.5                         | 3200  | 5.0       | 2220                 | 2220 K                   | 125            | 160            | 2.1              | 112                   | 168                   | 2.1                   | 0.27    | 2.3            | 3.6            | 2.5            |
|             | 180 | 46             | 97.5            | 40.5                         | 3200  | 6.065     | 2220 M               | 2220 KM                  | 125.7          | 156.8          | 2.1              | 112                   | 168                   | 2.1                   | 0.27    | 2.4            | 3.7            | 2.5            |
|             | 215 | 47             | 142             | 57.2                         | 2800  | 8.64      | 1320                 | 1320 K                   | —              | 185            | 3                | 114                   | 201                   | 2.5                   | 0.24    | 2.7            | 4.1            | 2.8            |
|             | 215 | 47             | 145             | 59.5                         | 2800  | 9.240     | 1320 M               | 1320 KM                  | 140.3          | 181            | 3                | 114                   | 201                   | 2.5                   | 0.24    | 2.7            | 4.1            | 2.8            |
|             | 215 | 73             | 192             | 78.5                         | 2400  | 12.4      | 2320                 | 2320 K                   | —              | —              | 3                | 114                   | 201                   | 2.5                   | 0.37    | 1.7            | 2.6            | 1.8            |
|             | 215 | 73             | 192             | 78.5                         | 2400  | 15.945    | 2320 M               | 2320 KM                  | 134.5          | 182.5          | 3                | 114                   | 201                   | 2.5                   | 0.37    | 1.7            | 2.6            | 1.8            |
|             | 105 | 36             | 74              | 32.2                         | 3000  | 4.4       | 1221                 | 1221 K                   | 134            | 167            | 2.1              | 117                   | 178                   | 2.1                   | 0.18    | 3.5            | 5.5            | 3.7            |
| 190         | 36  | 74.5           | 32.2            | 3000                         | 4.727 | 1221 M    | 1221 KM              | 135.6                    | 163.7          | 2.1            | 117              | 178                   | 2.1                   | 0.17                  | 3.7     | 5.7            | 3.9            |                |
| 190         | 50  | —              | —               | 3000                         | 3600  | —         | 2221                 | 2221 K                   | —              | —              | 2.1              | 117                   | 178                   | 2.1                   | —       | —              | —              | —              |
| 190         | 50  | 110            | 46.5            | 3000                         | 3600  | 7.391     | 2221 M               | —                        | 131.9          | 164.8          | 2.1              | 117                   | 178                   | 2.1                   | 0.27    | 2.3            | 3.6            | 2.4            |
| 225         | 49  | 152            | 64.5            | 2600                         | 3200  | 9.55      | 1321                 | 1321 K                   | —              | —              | 3                | 119                   | 211                   | 2.5                   | 0.24    | 2.6            | 4.1            | 2.7            |
| 225         | 49  | 150            | 63.5            | 2600                         | 3200  | 10.544    | 1321 M               | —                        | 148.5          | 190.8          | 3                | 119                   | 211                   | 2.5                   | 0.24    | 2.7            | 4.3            | 2.8            |
| 225         | 77  | 205            | 86.8            | 2400                         | 3000  | 18.284    | 2321 M               | 2321 KM                  | 140.8          | 190.9          | 3                | 119                   | 211                   | 2.5                   | 0.36    | 1.7            | 2.7            | 1.8            |
| 110         | 200 | 38             | 87.2            | 37.5                         | 2800  | 5.2       | 1222                 | 1222 K                   | 140            | 176            | 2.1              | 122                   | 188                   | 2.1                   | 0.17    | 3.6            | 5.6            | 3.8            |
|             | 200 | 38             | 88.0            | 38.5                         | 2800  | 5.578     | 1222 M               | 1222 KM                  | 142.5          | 173.2          | 2.1              | 122                   | 188                   | 2.1                   | 0.17    | 3.6            | 5.6            | 3.8            |
|             | 200 | 53             | 125             | 52.2                         | 2800  | 7.2       | 2222                 | 2222 K                   | 137            | 177            | 2.1              | 122                   | 188                   | 2.1                   | 0.28    | 2.2            | 3.5            | 2.4            |
|             | 200 | 53             | 125             | 52.2                         | 2800  | 8.759     | 2222 M               | 2222 KM                  | 138.3          | 174.1          | 2.1              | 122                   | 188                   | 2.1                   | 0.28    | 2.3            | 3.5            | 2.4            |
|             | 240 | 50             | 162             | 72.8                         | 2400  | 11.8      | 1322                 | 1322 K                   | 154            | 206            | 3                | 124                   | 226                   | 2.5                   | 0.23    | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
|             | 240 | 50             | 162             | 72.5                         | 2400  | 12.452    | 1322 M               | 1322 KM                  | 157.8          | 201.9          | 3                | 124                   | 226                   | 2.5                   | 0.23    | 2.8            | 4.3            | 2.9            |
|             | 240 | 80             | 215             | 94.2                         | 2200  | 2800      | 17.6                 | 2322                     | 2322 K         | —              | —                | 3                     | 124                   | 226                   | 2.5     | 0.39           | 1.6            | 2.5            |
| 240         | 80  | 215            | 94.2            | 2200                         | 2800  | 21.967    | 2322 M               | 2322 KM                  | 149.8          | 202.6          | 3                | 124                   | 226                   | 2.5                   | 0.37    | 1.7            | 2.7            | 1.8            |



带紧定的调心球轴承 (摘自 GB/T 281—1994)



10000 K(KTN1..KM)+H 0000型

符号含义与应用

K、TN1、M 含义同前; H0000 为带紧定套

这类轴承有自动调心性能, 可用于光轴安装固定, 紧定套还可调  
整轴承的径向游隙。

表 7-2-71

| 基本尺寸 /mm       |    | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号  | 其他尺寸 /mm       |                |                |                |                   | 安装尺寸 /mm           |                    |                    |                    |                    | 计算系数 |                |                |                |
|----------------|----|-----------|----------------|---------------------------|-------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D  | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂     | 油      | W     | d <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r <sub>mins</sub> | d <sub>6</sub> max | d <sub>6</sub> min | D <sub>6</sub> max | B <sub>6</sub> min | r <sub>6</sub> max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 17             | 47 | 14        | 9.95           | 2.65                      | 14000 | 17000  | —     | 32             | 39.1           | 24             | 7              | 1                 | 28                 | 23                 | 41                 | 5                  | 1                  | 0.27 | 2.3            | 3.6            | 2.4            |
|                | 47 | 14        | 12.8           | 3.4                       | 14000 | 17000  | —     | 32             | 39.5           | 24             | 7              | 1                 | 29                 | 23                 | 41                 | 5                  | 1                  | 0.3  | 2.1            | 3.2            | 2.2            |
|                | 47 | 18        | 12.5           | 3.28                      | 14000 | 17000  | —     | 32             | 40.4           | 28             | 7              | 1                 | 28                 | 23                 | 41                 | 5                  | 1                  | 0.48 | 1.3            | 2.0            | 1.4            |
|                | 47 | 18        | 16.8           | 4.2                       | 14000 | 17000  | —     | 32             | 39.3           | 28             | 7              | 1                 | 27                 | 23                 | 41                 | 5                  | 1                  | 0.40 | 1.6            | 2.4            | 1.7            |
|                | 52 | 15        | 12.5           | 3.38                      | 12000 | 15000  | —     | 32             | 43.6           | 28             | 7              | 1.1               | 31                 | 23                 | 45                 | 8                  | 1                  | 0.29 | 2.2            | 3.4            | 2.3            |
|                | 52 | 15        | 14.2           | 4.0                       | 12000 | 15000  | —     | 32             | 43.4           | 28             | 7              | 1.1               | 32                 | 23                 | 45                 | 8                  | 1                  | 0.28 | 2.2            | 3.4            | 2.3            |
|                | 52 | 21        | 17.8           | 4.75                      | 11000 | 14000  | —     | 32             | 43.7           | 31             | 7              | 1.1               | 28                 | 24                 | 45                 | 5                  | 1                  | 0.51 | 1.2            | 1.9            | 1.3            |
|                | 52 | 21        | 18.2           | 4.7                       | 11000 | 14000  | —     | 32             | 40.9           | 31             | 7              | 1.1               | 29                 | 24                 | 45                 | 5                  | 1                  | 0.44 | 1.4            | 2.2            | 1.5            |
| 20             | 52 | 15        | 12.0           | 3.30                      | 12000 | 14000  | 0.21  | 38             | 44.9           | 26             | 8              | 1                 | 33                 | 28                 | 46                 | 5                  | 1                  | 0.27 | 2.3            | 3.6            | 2.4            |
|                | 52 | 15        | 14.2           | 4.0                       | 12000 | 14000  | 0.218 | 38             | 44.2           | 26             | 8              | 1                 | 33                 | 28                 | 46                 | 5                  | 1                  | 0.28 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |
|                | 52 | 18        | 12.5           | 3.40                      | 12000 | 14000  | 0.35  | 38             | 44.7           | 29             | 8              | 1                 | 33                 | 28                 | 46                 | 5                  | 1                  | 0.41 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |
|                | 52 | 18        | 16.8           | 4.40                      | 12000 | 14000  | 0.329 | 38             | 44.6           | 29             | 8              | 1                 | 32                 | 28                 | 46                 | 5                  | 1                  | 0.33 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |
|                | 62 | 17        | 17.8           | 5.05                      | 10000 | 13000  | 0.51  | 38             | 52.5           | 29             | 8              | 1.1               | 37                 | 28                 | 55                 | 6                  | 1                  | 0.27 | 2.3            | 3.5            | 2.4            |



| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定<br>载荷/kN |       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号                           | 其他尺寸<br>/mm       |       |       |       | 安装尺寸<br>/mm |              |              |              | 计算系数         |              |      |       |       |       |     |
|-------------|-----|-----|---------------|-------|------------------------------|-------|-----------|--------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|-------|-------|-------|-----|
| $d_1$       | $D$ | $B$ | $C_1$         | $C_0$ | 脂                            | 油     | $W$       | 10000 K(KTN1、KM) +<br>H 0000 型 | $d_5$             | $D_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $r$<br>min  | $d_4$<br>max | $d_6$<br>min | $D_3$<br>max | $B_3$<br>min | $r_1$<br>max | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |     |
| 20          | 62  | 17  | 18.8          | 5.50  | 10000                        | 13000 | 0.521     | 1305 KTN1 + H 305              | 38                | 50.3  | 29    | 8     | 1.1         | 37           | 28           | 55           | 6            | 1            | 0.28 | 2.2   | 3.5   | 2.3   |     |
|             | 62  | 24  | 24.5          | 6.48  | 9500                         | 12000 | —         | 2305 K + H 2305                | 38                | 52.5  | 35    | 8     | 1.1         | 34           | 30           | 55           | 5            | 1            | 0.47 | 1.3   | 2.1   | 1.4   |     |
|             | 62  | 24  | 24.5          | 6.50  | 9500                         | 12000 | —         | 2305 KTN1 + H 2305             | 38                | 50.0  | 35    | 8     | 1.1         | 36           | 30           | 55           | 5            | 1            | 0.41 | 1.5   | 2.3   | 1.6   |     |
| 25          | 62  | 16  | 15.8          | 4.70  | 10000                        | 12000 | 0.33      | 1206 K + H 206                 | 45                | 53.2  | 27    | 8     | 1           | 40           | 33           | 56           | 5            | 1            | 0.24 | 2.6   | 4.0   | 2.7   |     |
|             | 62  | 16  | 15.5          | 4.70  | 10000                        | 12000 | 0.328     | 1206 KTN1 + H 206              | 45                | 51.7  | 27    | 8     | 1           | 40           | 33           | 56           | 5            | 1            | 0.25 | 2.5   | 3.9   | 2.7   |     |
|             | 62  | 20  | 15.2          | 4.60  | 10000                        | 12000 | 0.37      | 2206 K + H 306                 | 45                | 53    | 31    | 8     | 1           | 40           | 33           | 56           | 5            | 1            | 0.39 | 1.6   | 2.4   | 1.7   |     |
|             | 62  | 20  | 23.8          | 6.60  | 10000                        | 12000 | 0.384     | 2206 KTN1 + H 306              | 45                | 53.4  | 31    | 8     | 1           | 38           | 33           | 56           | 5            | 1            | 0.33 | 1.9   | 3.0   | 2.0   |     |
|             | 72  | 19  | 21.5          | 6.28  | 8500                         | 11000 | 0.51      | 1306 K + H 306                 | 45                | 60.9  | 31    | 8     | 1.1         | 44           | 33           | 65           | 6            | 1            | 0.26 | 2.4   | 3.8   | 2.6   |     |
|             | 72  | 19  | 21.2          | 6.30  | 8500                         | 11000 | 0.504     | 1306 KTN1 + H 306              | 45                | 59.0  | 31    | 8     | 1.1         | 44           | 33           | 65           | 6            | 1            | 0.25 | 2.5   | 3.9   | 2.6   |     |
|             | 72  | 27  | 31.5          | 8.68  | 8000                         | 10000 | 0.63      | 2306 K + H 2306                | 45                | 60.9  | 38    | 8     | 1.1         | 41           | 35           | 65           | 5            | 1            | 0.44 | 1.4   | 2.2   | 1.5   |     |
|             | 72  | 27  | 31.5          | 8.70  | 8000                         | 10000 | 0.685     | 2306 KTN1 + H 2306             | 45                | 58.5  | 38    | 8     | 1.1         | 41           | 35           | 65           | 5            | 1            | 0.43 | 1.5   | 2.3   | 1.5   |     |
|             | 30  | 72  | 17            | 15.8  | 5.08                         | 8500  | 10000     | 0.45                           | 1207 K + H 207    | 52    | 60.7  | 29    | 9           | 1.1          | 47           | 38           | 65           | 5            | 1    | 0.23  | 2.7   | 4.2   | 2.9 |
|             |     | 72  | 17            | 18.8  | 5.90                         | 8500  | 10000     | 0.457                          | 1207 KTN1 + H 207 | 52    | 60.2  | 29    | 9           | 1.1          | 47           | 38           | 65           | 5            | 1    | 0.23  | 2.7   | 4.2   | 2.9 |
| 72          |     | 23  | 21.8          | 6.65  | 8500                         | 10000 | 0.58      | 2207 K + H 307                 | 52                | 62.2  | 35    | 9     | 1.1         | 46           | 39           | 65           | 5            | 1            | 0.38 | 1.7   | 2.6   | 1.8   |     |
| 72          |     | 23  | 30.5          | 8.70  | 8500                         | 10000 | 0.563     | 2207 KTN1 + H 307              | 52                | 61.9  | 35    | 9     | 1.1         | 45           | 39           | 65           | 5            | 1            | 0.31 | 2.0   | 3.1   | 2.1   |     |
| 80          |     | 21  | 25            | 7.95  | 7500                         | 9500  | 0.68      | 1307 K + H 307                 | 52                | 69.5  | 35    | 9     | 1.5         | 51           | 39           | 71           | 7            | 1.5          | 1.5  | 2.6   | 4.0   | 2.7   |     |
| 80          |     | 21  | 26.2          | 8.50  | 7500                         | 9500  | 0.673     | 1307 KTN1 + H 307              | 52                | 67.1  | 35    | 9     | 1.5         | 51           | 39           | 71           | 7            | 1.5          | 1.5  | 2.5   | 3.9   | 2.6   |     |
| 80          |     | 31  | 39.2          | 11    | 7100                         | 9000  | 0.85      | 2307 K + H 2307                | 52                | 68.4  | 43    | 9     | 1.5         | 46           | 40           | 71           | 5            | 1.5          | 0.46 | 1.4   | 2.1   | 1.4   |     |
| 80          |     | 31  | 39.5          | 11.2  | 7100                         | 9000  | 0.931     | 2307 KTN1 + H 2307             | 52                | 66.0  | 43    | 9     | 1.5         | 47           | 40           | 71           | 5            | 1.5          | 0.39 | 1.6   | 2.5   | 1.7   |     |
| 35          |     | 80  | 18            | 19.2  | 6.40                         | 7500  | 9000      | 0.58                           | 1208 K + H 208    | 58    | 68.8  | 31    | 10          | 1.1          | 53           | 43           | 73           | 6            | 1    | 0.22  | 2.9   | 4.4   | 3.0 |
|             |     | 80  | 18            | 20.0  | 6.90                         | 7500  | 9000      | 0.599                          | 1208 KTN1 + H 208 | 58    | 66.7  | 31    | 10          | 1.1          | 53           | 43           | 73           | 6            | 1    | 0.22  | 2.9   | 4.5   | 3.0 |
|             | 80  | 23  | 22.5          | 7.38  | 7500                         | 9000  | 0.72      | 2208 K + H 308                 | 58                | 68.8  | 36    | 10    | 1.1         | 52           | 44           | 73           | 6            | 1            | 0.24 | 1.9   | 2.9   | 2.0   |     |
|             | 80  | 23  | 31.8          | 10.2  | 7500                         | 9000  | 0.711     | 2208 KTN1 + H 308              | 58                | 69.3  | 36    | 10    | 1.1         | 52           | 44           | 73           | 6            | 1            | 0.29 | 2.2   | 3.4   | 2.3   |     |
|             | 90  | 23  | 29.5          | 9.5   | 6700                         | 8500  | 0.9       | 1308 K + H 308                 | 58                | 76.8  | 36    | 10    | 1.5         | 57           | 44           | 81           | 6            | 1.5          | 0.24 | 2.6   | 4.0   | 2.7   |     |
|             | 90  | 23  | 33.7          | 11.0  | 6700                         | 8500  | 0.917     | 1308 KTN1 + H 308              | 58                | 78.7  | 36    | 10    | 1.5         | 61           | 44           | 81           | 6            | 1.5          | 0.24 | 2.6   | 4.1   | 2.8   |     |
|             | 90  | 33  | 44.8          | 13.2  | 6300                         | 8000  | 1.15      | 2308 K + H 2308                | 58                | 76.8  | 46    | 10    | 1.5         | 53           | 45           | 81           | 6            | 1.5          | 0.43 | 1.5   | 2.3   | 1.5   |     |
|             | 90  | 33  | 54.0          | 15.8  | 6300                         | 8000  | 1.23      | 2308 KTN1 + H 2308             | 58                | 76.2  | 46    | 10    | 1.5         | 53           | 45           | 81           | 6            | 1.5          | 0.40 | 1.6   | 2.5   | 1.7   |     |

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN |       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                           | 其他尺寸<br>/mm        |       |       |       | 安装尺寸<br>/mm |              |              |              | 计算系数         |              |      |       |       |       |     |
|-------------|-----|---------------|-------|------------------------------|------|-----------|--------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|-------|-------|-------|-----|
| $d_1$       | $D$ | $B$           | $C_r$ | $C_0$                        | 油    | $W$       | 10000 K(KTN1、KM) +<br>H 0000 型 | $d_3$              | $D_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $r$<br>min  | $d_s$<br>max | $d_h$<br>min | $D_s$<br>max | $B_s$<br>min | $r_s$<br>max | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |     |
| 40          | 85  | 19            | 21.8  | 7.32                         | 7100 | 0.72      | 1209 K + H 209                 | 65                 | 73.7  | 33    | 11    | 1.1         | 57           | 48           | 78           | 6            | 1            | 0.21 | 2.9   | 4.6   | 3.1   |     |
|             | 85  | 19            | 23.5  | 8.30                         | 7100 | 0.718     | 1209 KTN1 + H 209              | 65                 | 71.7  | 33    | 11    | 1.1         | 59           | 48           | 78           | 6            | 1            | 0.22 | 2.9   | 4.5   | 3.0   |     |
|             | 85  | 23            | 23.2  | 8.00                         | 7100 | 0.8       | 2209 K + H 309                 | 65                 | 74.1  | 39    | 11    | 1.1         | 57           | 50           | 78           | 8            | 1            | 0.31 | 2.1   | 3.2   | 2.2   |     |
|             | 85  | 23            | 32.5  | 10.5                         | 7100 | 0.822     | 2209 KTN1 + H 309              | 65                 | 72.4  | 39    | 11    | 1.1         | 55           | 50           | 78           | 8            | 1            | 0.26 | 2.4   | 3.8   | 2.5   |     |
|             | 100 | 25            | 38.0  | 12.8                         | 6000 | 1.21      | 1309 K + H 309                 | 65                 | 85.7  | 39    | 11    | 1.5         | 63           | 50           | 91           | 6            | 1.5          | 0.25 | 2.5   | 3.9   | 2.6   |     |
|             | 100 | 25            | 38.8  | 13.5                         | 6000 | 1.225     | 1309 KTN1 + H 309              | 65                 | 87.0  | 39    | 11    | 1.5         | 67           | 50           | 91           | 6            | 1.5          | 0.23 | 2.7   | 4.2   | 2.8   |     |
|             | 100 | 36            | 54.0  | 16.2                         | 5600 | 7100      | 1.51                           | 2309 K + H 2309    | 65    | 86    | 50    | 11          | 1.5          | 60           | 50           | 91           | 6            | 1.5  | 0.42  | 1.5   | 2.3   | 1.6 |
|             | 100 | 36            | 63.8  | 19.2                         | 5600 | 7100      | 1.625                          | 2309 KTN1 + H 2309 | 65    | 85    | 50    | 11          | 1.5          | 60           | 50           | 91           | 6            | 1.5  | 0.37  | 1.7   | 2.6   | 1.8 |
|             | 45  | 90            | 20    | 22.8                         | 8.08 | 6300      | 0.81                           | 1210 K + H 210     | 70    | 78.7  | 35    | 12          | 1.1          | 62           | 53           | 83           | 6            | 1    | 0.20  | 3.1   | 4.8   | 2.3 |
|             |     | 90            | 20    | 26.5                         | 9.50 | 6300      | 0.816                          | 1210 KTN1 + H 210  | 70    | 77.5  | 35    | 12          | 1.1          | 62           | 53           | 83           | 6            | 1    | 0.21  | 3.0   | 4.6   | 3.1 |
| 90          |     | 23            | 23.2  | 8.45                         | 6300 | 0.98      | 2210 K + H 310                 | 70                 | 79.3  | 42    | 12    | 1.1         | 62           | 55           | 83           | 10           | 1            | 0.29 | 2.2   | 3.4   | 2.3   |     |
| 90          |     | 23            | 33.5  | 11.2                         | 6300 | 0.859     | 2210 KTN1 + H 310              | 70                 | 79.3  | 42    | 12    | 1.1         | 61           | 55           | 83           | 10           | 1            | 0.24 | 2.7   | 4.1   | 2.8   |     |
| 110         |     | 27            | 43.2  | 14.2                         | 5600 | 1.51      | 1310 K + H 310                 | 70                 | 95    | 42    | 12    | 2           | 70           | 55           | 100          | 6            | 2            | 0.24 | 2.7   | 4.1   | 2.8   |     |
| 110         |     | 27            | 43.8  | 15.2                         | 5600 | 1.602     | 1310 KTN1 + H 310              | 70                 | 90.6  | 42    | 12    | 2           | 70           | 55           | 100          | 6            | 2            | 0.24 | 2.7   | 4.1   | 2.8   |     |
| 110         |     | 40            | 64.5  | 19.8                         | 5000 | 6300      | 2                              | 2310 K + H 2310    | 70    | 94.4  | 55    | 12          | 2            | 65           | 56           | 100          | 6            | 2    | 0.43  | 1.5   | 2.3   | 1.6 |
| 110         |     | 40            | 64.8  | 20.2                         | 5000 | 6300      | 2.097                          | 2310 KTN1 + H 2310 | 70    | 91.4  | 55    | 12          | 2            | 67           | 56           | 100          | 6            | 2    | 0.34  | 1.9   | 2.9   | 2.0 |
| 50          |     | 100           | 21    | 26.8                         | 10   | 6000      | 1.03                           | 1211 K + H 211     | 75    | 88.4  | 37    | 12          | 1.5          | 70           | 60           | 91           | 7            | 1.5  | 0.2   | 3.2   | 5.0   | 3.4 |
|             |     | 100           | 21    | 27.8                         | 10.5 | 6000      | 1.025                          | 1211 KTN1 + H 211  | 75    | 86.4  | 37    | 12          | 1.5          | 70           | 60           | 91           | 7            | 1.5  | 0.19  | 3.3   | 5.1   | 3.4 |
|             | 100 | 25            | 26.8  | 9.95                         | 6000 | 7100      | 1.2                            | 2211 K + H 311     | 75    | 87.8  | 45    | 12          | 1.5          | 69           | 60           | 91           | 11           | 1.5  | 0.28  | 2.3   | 3.5   | 2.4 |
|             | 100 | 25            | 39.2  | 13.5                         | 6000 | 7100      | 1.196                          | 2211 KTN1 + H 311  | 75    | 87.4  | 45    | 12          | 1.5          | 67           | 60           | 91           | 11           | 1.5  | 0.23  | 2.7   | 4.2   | 2.8 |
|             | 120 | 29            | 51.5  | 18.2                         | 5000 | 6300      | 1.97                           | 1311 K + H 311     | 75    | 104   | 45    | 12          | 2            | 77           | 60           | 110          | 7            | 2    | 0.23  | 2.7   | 4.2   | 2.8 |
|             | 120 | 29            | 52.8  | 18.8                         | 5000 | 6300      | 2.026                          | 1311 KTN1 + H 311  | 75    | 101.5 | 45    | 12          | 2            | 78           | 60           | 110          | 7            | 2    | 0.23  | 2.7   | 4.2   | 2.8 |
|             | 120 | 43            | 75.2  | 23.5                         | 4800 | 6000      | 2.52                           | 2311 K + H 2311    | 75    | 103   | 59    | 12          | 2            | 72           | 61           | 110          | 7            | 2    | 0.41  | 1.5   | 2.4   | 1.6 |
|             | 120 | 43            | 75.2  | 24                           | 4800 | 6000      | 2.761                          | 2311 KTN1 + H 2311 | 75    | 99.7  | 59    | 12          | 2            | 73           | 61           | 110          | 7            | 2    | 0.33  | 1.9   | 3.0   | 2.0 |
|             | 55  | 110           | 22    | 30.2                         | 11.5 | 5300      | 1.25                           | 1212 K + H 212     | 80    | 97.5  | 38    | 13          | 1.5          | 77           | 64           | 101          | 7            | 1.5  | 0.19  | 3.4   | 5.3   | 3.6 |
|             |     | 110           | 22    | 31.2                         | 12.2 | 5300      | 1.265                          | 1212 KTN1 + H 212  | 80    | 95.7  | 38    | 13          | 1.5          | 78           | 64           | 101          | 7            | 1.5  | 0.18  | 3.4   | 5.3   | 3.6 |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN |       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号  | 其他尺寸<br>/mm |       |       |       | 安装尺寸<br>/mm |              |              |              | 计算系数         |              |      |       |       |       |
|-------------|-----|---------------|-------|------------------------------|------|-----------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|-------|-------|-------|
| $d_1$       | $D$ | $B$           | $C_1$ | $C_{0r}$                     | 脂    | 油         | $W$   | $d_3$       | $D_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $r_{min}$   | $d_s$<br>max | $d_h$<br>min | $D_s$<br>max | $B_s$<br>min | $r_s$<br>max | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |
| 55          | 110 | 28            | 34.0  | 12.5                         | 5300 | 6300      | 1.49  | 80          | 96.1  | 47    | 13    | 1.5         | 75           | 65           | 101          | 10           | 1.5          | 0.28 | 2.3   | 3.5   | 2.4   |
|             | 110 | 28            | 46.5  | 16.2                         | 5300 | 6300      | 1.512 | 80          | 96.0  | 47    | 13    | 1.5         | 74           | 65           | 101          | 10           | 1.5          | 0.24 | 2.6   | 4.0   | 2.7   |
|             | 130 | 31            | 57.2  | 20.8                         | 4500 | 5600      | 2.35  | 80          | 115   | 47    | 13    | 2.1         | 87           | 65           | 118          | 7            | 2.1          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |
|             | 130 | 31            | 58.2  | 21.2                         | 4500 | 5600      | 2.49  | 80          | 111.5 | 47    | 13    | 2.1         | 87           | 65           | 118          | 7            | 2.1          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |
|             | 130 | 46            | 86.8  | 27.5                         | 4300 | 5300      | 3.09  | 80          | 112   | 62    | 13    | 2.1         | 76           | 66           | 118          | 7            | 2.1          | 0.41 | 1.6   | 2.5   | 1.6   |
|             | 130 | 46            | 87.5  | 28.2                         | 4300 | 5300      | 3.402 | 80          | 108.5 | 62    | 13    | 2.1         | 80           | 66           | 118          | 7            | 2.1          | 0.33 | 1.9   | 3.0   | 2.0   |
| 60          | 120 | 23            | 31.0  | 12.5                         | 4800 | 6000      | 1.32  | 85          | 105   | 40    | 14    | 1.5         | 85           | 70           | 111          | 7            | 1.5          | 0.17 | 3.7   | 5.7   | 3.9   |
|             | 120 | 23            | 35.0  | 13.8                         | 4800 | 6000      | 1.552 | 85          | 104   | 40    | 14    | 1.5         | 85           | 70           | 111          | 7            | 1.5          | 0.18 | 3.6   | 5.6   | 3.8   |
|             | 120 | 31            | 43.5  | 16.2                         | 4800 | 6000      | 1.96  | 85          | 105   | 50    | 14    | 1.5         | 81           | 70           | 111          | 9            | 1.5          | 0.28 | 2.3   | 3.5   | 2.4   |
|             | 120 | 31            | 56.8  | 20.2                         | 4800 | 6000      | 1.964 | 85          | 104.5 | 50    | 14    | 1.5         | 80           | 70           | 111          | 9            | 1.5          | 0.24 | 2.6   | 4.0   | 2.7   |
|             | 140 | 33            | 61.8  | 22.2                         | 4300 | 5300      | 2.85  | 85          | 122   | 50    | 14    | 2.1         | 92           | 70           | 128          | 7            | 2.1          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |
|             | 140 | 33            | 62.8  | 22.8                         | 4300 | 5300      | 2.993 | 85          | 115.7 | 50    | 14    | 2.1         | 89           | 70           | 128          | 7            | 2.1          | 0.23 | 2.7   | 4.2   | 2.9   |
| 65          | 140 | 48            | 96.0  | 32.5                         | 3800 | 4800      | 3.75  | 85          | 122   | 65    | 14    | 2.1         | 85           | 72           | 128          | 7            | 2.1          | 0.38 | 1.6   | 2.6   | 1.7   |
|             | 140 | 48            | 97.2  | 31.8                         | 3800 | 4800      | 4.022 | 85          | 118.4 | 65    | 14    | 2.1         | 87           | 72           | 128          | 7            | 2.1          | 0.32 | 2.0   | 3.1   | 2.1   |
|             | 130 | 25            | 38.8  | 15.2                         | 4300 | 5300      | 2.06  | 98          | 116   | 43    | 15    | 1.5         | 93           | 80           | 121          | 7            | 1.5          | 0.17 | 3.6   | 5.6   | 3.8   |
|             | 130 | 25            | 38.8  | 15.5                         | 4300 | 5300      | 2.171 | 98          | 113.3 | 43    | 15    | 1.5         | 93           | 80           | 121          | 7            | 1.5          | 0.17 | 3.7   | 5.7   | 3.8   |
|             | 130 | 31            | 44.2  | 18.0                         | 4300 | 5300      | 2.55  | 98          | 117   | 55    | 15    | 1.5         | 93           | 80           | 121          | 13           | 1.5          | 0.25 | 2.5   | 3.9   | 2.6   |
|             | 130 | 31            | 56.5  | 20.8                         | 4300 | 5300      | 2.457 | 98          | 113.9 | 55    | 15    | 1.5         | 93           | 80           | 121          | 13           | 1.5          | 0.22 | 2.9   | 4.4   | 3.0   |
| 70          | 160 | 37            | 79.0  | 29.8                         | 3800 | 4500      | 4.43  | 98          | 138   | 55    | 15    | 2.1         | 104          | 80           | 148          | 7            | 2.1          | 0.22 | 2.8   | 4.4   | 3.0   |
|             | 160 | 37            | 78.8  | 30.0                         | 3800 | 4500      | 4.741 | 98          | 135   | 55    | 15    | 2.1         | 106          | 80           | 148          | 7            | 2.1          | 0.22 | 2.8   | 4.4   | 3.0   |
|             | 160 | 55            | 122   | 42.8                         | 3400 | 4300      | 5.75  | 98          | 139   | 73    | 15    | 2.1         | 97           | 82           | 148          | 7            | 2.1          | 0.38 | 1.7   | 2.6   | 1.7   |
|             | 160 | 55            | 126   | 42.2                         | 3400 | 4300      | 7.585 | 98          | 135.2 | 73    | 15    | 2.1         | 98           | 82           | 148          | 7            | 2.1          | 0.37 | 1.7   | 2.7   | 1.8   |
|             | 140 | 26            | 39.5  | 16.8                         | 4000 | 5000      | 2.53  | 105         | 125   | 46    | 17    | 2           | 101          | 85           | 130          | 7            | 2            | 0.18 | 3.6   | 5.5   | 3.7   |
|             | 140 | 26            | 39.5  | 16.8                         | 4000 | 5000      | 2.53  | 105         | 125   | 46    | 17    | 2           | 101          | 85           | 130          | 7            | 2            | 0.18 | 3.6   | 5.5   | 3.7   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm    |     | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |        | 轴承代号                            |                 | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                  | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数                  |      |                |                |                |     |     |
|----------------|-----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|--------|---------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|
| d <sub>1</sub> | D   | B             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂    | 油         | W      | 10000 K(KTN1, KM) +<br>H 0000 型 | d <sub>5</sub>  | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub><br>max | d <sub>b</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | B <sub>a</sub><br>min | r <sub>a</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |     |
| 70             | 140 | 26            | 39.5           | 16.2                         | 4000 | 5000      | 2.672  | 1216 KM + H 216                 | 105             | 121.7          | 46             | 17             | 2                | 102                   | 85                    | 130                   | 7                     | 2                     | 0.17 | 3.7            | 3.7            | 3.9            |     |     |
|                | 140 | 33            | 48.8           | 20.2                         | 4000 | 5000      | 3.19   | 2216 K + H 316                  | 105             | 124            | 59             | 17             | 2                | 98                    | 85                    | 130                   | 13                    | 2                     | 0.25 | 2.5            | 3.9            | 2.6            |     |     |
|                | 140 | 33            | 65.2           | 25.5                         | 4000 | 5000      | 3.053  | 2216 KTN1 + H 316               | 105             | 124.5          | 59             | 17             | 2                | 98                    | 85                    | 130                   | 13                    | 2                     | 0.22 | 2.9            | 4.4            | 3.0            |     |     |
|                | 170 | 39            | 88.5           | 32.8                         | 3600 | 4300      | 5.2    | 1316 K + H 316                  | 105             | 147            | 59             | 17             | 2.1              | 109                   | 85                    | 158                   | 7                     | 2.1                   | 0.22 | 2.9            | 4.5            | 3.1            | 3.1 |     |
|                | 170 | 39            | 86.5           | 32.8                         | 3600 | 4300      | 5.652  | 1316 KM + H 316                 | 105             | 141.7          | 59             | 17             | 2.1              | 110                   | 85                    | 158                   | 7                     | 2.1                   | 0.22 | 2.8            | 4.4            | 3.0            | 3.0 |     |
|                | 170 | 58            | 128            | 45.5                         | 3200 | 4000      | 7.0    | 2316 K + H 2316                 | 105             | 148            | 78             | 17             | 2.1              | 104                   | 88                    | 158                   | 7                     | 2.1                   | 0.39 | 1.6            | 2.5            | 1.7            | 1.7 |     |
|                | 170 | 58            | 135            | 47.5                         | 3200 | 4000      | 9.085  | 2316 KM + H 2316                | 105             | 144.4          | 78             | 17             | 2.1              | 105                   | 88                    | 158                   | 7                     | 2.1                   | 0.37 | 1.7            | 2.6            | 1.8            | 1.8 |     |
|                | 75  | 150           | 28             | 48.8                         | 20.5 | 3800      | 4500   | 3.1                             | 1217 K + H 217  | 110            | 134            | 50             | 18               | 2                     | 107                   | 90                    | 140                   | 8                     | 2    | 0.17           | 3.7            | 5.7            | 3.9 | 3.9 |
|                |     | 150           | 28             | 47.8                         | 19.5 | 3800      | 4500   | 3.24                            | 1217 KM + H 217 | 110            | 129            | 50             | 18               | 2                     | 107                   | 90                    | 140                   | 8                     | 2    | 0.17           | 3.6            | 5.6            | 3.8 | 3.8 |
|                |     | 150           | 36             | 58.2                         | 23.5 | 3800      | 4500   | 3.73                            | 2217 K + H 317  | 110            | 133            | 63             | 18               | 2                     | 105                   | 91                    | 140                   | 13                    | 2    | 0.25           | 2.5            | 3.8            | 2.6 | 2.6 |
| 150            |     | 36            | 66.2           | 26.2                         | 3800 | 4500      | 3.805  | 2217 KTN1 + H 317               | 110             | 130.3          | 63             | 18             | 2                | 104                   | 91                    | 140                   | 13                    | 2                     | 0.22 | 2.9            | 4.5            | 3.0            | 3.0 |     |
| 180            |     | 41            | 97.8           | 37.8                         | 3400 | 4000      | 6.7    | 1317 K + H 317                  | 110             | 158            | 63             | 18             | 3                | 117                   | 91                    | 166                   | 8                     | 2.1                   | 0.22 | 2.9            | 4.5            | 3.0            | 3.0 |     |
| 180            |     | 41            | 97.8           | 38.5                         | 3400 | 4000      | 7.175  | 1317 KM + H 317                 | 110             | 149.4          | 63             | 18             | 3                | 117                   | 91                    | 166                   | 8                     | 2.1                   | 0.22 | 2.9            | 4.4            | 3.0            | 3.0 |     |
| 180            |     | 60            | 140            | 51.5                         | 3000 | 3800      | 8.15   | 2317 K + H 2317                 | 110             | 157            | 82             | 18             | 3                | 111                   | 94                    | 166                   | 8                     | 2.5                   | 0.38 | 1.7            | 2.6            | 1.7            | 1.7 |     |
| 180            |     | 60            | 140            | 51.5                         | 3000 | 3800      | 10.432 | 2317 KM + H 2317                | 110             | 153.6          | 82             | 18             | 3                | 114                   | 94                    | 166                   | 8                     | 2.5                   | 0.36 | 1.8            | 2.7            | 1.8            | 1.8 |     |
| 80             |     | 160           | 30             | 56.5                         | 23.2 | 3600      | 4300   | 3.7                             | 1218 K + H 218  | 120            | 142            | 52             | 18               | 2                     | 112                   | 95                    | 150                   | 8                     | 2    | 0.17           | 3.8            | 5.7            | 4.0 | 4.0 |
|                |     | 160           | 30             | 52.5                         | 21.8 | 3600      | 4300   | 3.953                           | 1218 KM + H 218 | 120            | 137.2          | 52             | 18               | 2                     | 113                   | 95                    | 150                   | 8                     | 2    | 0.18           | 3.6            | 5.5            | 3.7 | 3.7 |
|                | 160 | 40            | 70.0           | 28.5                         | 3600 | 4300      | 4.57   | 2218 K + H 318                  | 120             | 142            | 65             | 18             | 2                | 112                   | 96                    | 150                   | 11                    | 2                     | 0.27 | 2.4            | 3.7            | 2.5            | 2.5 |     |
|                | 160 | 40            | 70.2           | 28.5                         | 3600 | 4300      | 5.423  | 2218 KM + H 318                 | 120             | 139            | 65             | 18             | 2                | 112                   | 96                    | 150                   | 11                    | 2                     | 0.26 | 2.4            | 3.7            | 2.5            | 2.5 |     |
|                | 190 | 43            | 115            | 44.5                         | 3200 | 3800      | 7.35   | 1318 K + H 318                  | 120             | 165            | 65             | 18             | 3                | 122                   | 96                    | 176                   | 8                     | 2.5                   | 0.22 | 2.8            | 4.4            | 2.9            | 2.9 |     |
|                | 190 | 43            | 115.8          | 46.2                         | 3200 | 3800      | 7.768  | 1318 KM + H 318                 | 120             | 162.4          | 65             | 18             | 3                | 126                   | 96                    | 176                   | 8                     | 2.5                   | 0.23 | 2.7            | 4.2            | 2.9            | 2.9 |     |
|                | 190 | 64            | 142            | 57.2                         | 2800 | 3600      | 9.6    | 2318 K + H 2318                 | 120             | 164            | 86             | 18             | 3                | 115                   | 100                   | 176                   | 8                     | 2.5                   | 0.39 | 1.6            | 2.5            | 1.7            | 1.7 |     |
|                | 190 | 64            | 152            | 57.8                         | 2800 | 3600      | 12.422 | 2318 KM + H 2318                | 120             | 160.5          | 86             | 18             | 3                | 119                   | 100                   | 176                   | 8                     | 2.5                   | 0.37 | 1.7            | 2.6            | 1.8            | 1.8 |     |



| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定<br>载荷/kN |       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                            | 其他尺寸<br>/mm |       |       |       | 安装尺寸<br>/mm |              |              |              | 计算系数         |              |      |       |       |       |
|-------------|-----|---------------|-------|------------------------------|------|-----------|---------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|-------|-------|-------|
| $d_1$       | $D$ | $C$           | $C_0$ | 脂                            | 油    | $W$       | 10000 K(KTN1, KM) +<br>H 0000 型 | $d_3$       | $D_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $r$<br>min  | $d_a$<br>max | $d_b$<br>min | $D_a$<br>max | $B_a$<br>min | $r_a$<br>max | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |
| 85          | 32  | 63.5          | 27.0  | 3400                         | 4000 | 4.35      | 1219 K + H 219                  | 125         | 151   | 55    | 19    | 2.1         | 120          | 100          | 158          | 8            | 2.1          | 0.17 | 3.7   | 5.7   | 3.9   |
|             | 170 | 63.8          | 26.8  | 3400                         | 4000 | 4.664     | 1219 KM + H 219                 | 125         | 147.6 | 55    | 19    | 2.1         | 121          | 100          | 158          | 8            | 2.1          | 0.17 | 3.7   | 5.7   | 3.8   |
|             | 170 | 82.8          | 33.8  | 3400                         | 4000 | 5.75      | 2219 K + H 319                  | 125         | 157   | 68    | 19    | 2.1         | 118          | 102          | 158          | 10           | 2.1          | 0.26 | 2.4   | 3.7   | 2.5   |
|             | 170 | 83.2          | 34.2  | 3400                         | 4000 | 6.574     | 2219 KM + H 319                 | 125         | 147.9 | 68    | 19    | 2.1         | 119          | 102          | 158          | 10           | 2.1          | 0.27 | 2.3   | 3.6   | 2.5   |
|             | 200 | 132           | 50.8  | 3000                         | 3600 | 8.55      | 1319 K + H 319                  | 125         | 174   | 68    | 19    | 3           | 126          | 102          | 186          | 8            | 2.5          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |
|             | 200 | 132           | 52.4  | 3000                         | 3600 | 9.0       | 1319 KM + H 319                 | 125         | 170.2 | 68    | 19    | 3           | 133          | 102          | 186          | 8            | 2.5          | 0.24 | 2.6   | 4.0   | 2.7   |
|             | 200 | 162           | 64.2  | 2800                         | 3400 | —         | 2319 K + H 2319                 | 125         | —     | 90    | 19    | 3           | —            | 105          | 186          | 8            | 2.5          | 0.38 | 1.7   | 2.6   | 1.8   |
|             | 200 | 165           | 64.8  | 2800                         | 3400 | —         | 2319 KM + H 2319                | 125         | 168.6 | 90    | 19    | 3           | 125          | 105          | 186          | 8            | 2.5          | 0.37 | 1.7   | 2.7   | 1.8   |
| 90          | 34  | 68.5          | 29.2  | 3200                         | 3800 | 5.2       | 1220 K + H 220                  | 130         | 159   | 58    | 20    | 2.1         | 127          | 106          | 168          | 8            | 2.1          | 0.18 | 3.5   | 5.4   | 3.7   |
|             | 180 | 69.2          | 29.5  | 3200                         | 3800 | 5.479     | 1220 KM + H 220                 | 130         | 155.4 | 58    | 20    | 2.1         | 128          | 106          | 168          | 8            | 2.1          | 0.17 | 3.7   | 5.7   | 3.7   |
|             | 180 | 97.2          | 40.5  | 3200                         | 3800 | 6.7       | 2220 K + H 320                  | 130         | 160   | 71    | 20    | 2.1         | 125          | 108          | 168          | 9            | 2.1          | 0.27 | 2.3   | 3.6   | 2.5   |
|             | 180 | 97.5          | 40.5  | 3200                         | 3800 | 8.305     | 2220 KM + H 320                 | 130         | 156.8 | 71    | 20    | 2.1         | 125          | 108          | 168          | 9            | 2.1          | 0.27 | 2.4   | 3.7   | 2.5   |
|             | 215 | 142           | 57.2  | 2800                         | 3400 | 10.34     | 1320 K + H 320                  | 130         | 185   | 71    | 20    | 3           | 136          | 108          | 201          | 8            | 2.5          | 0.24 | 2.7   | 4.1   | 2.8   |
|             | 215 | 145           | 59.5  | 2800                         | 3400 | 10.94     | 1320 KM + H 320                 | 130         | 181   | 71    | 20    | 3           | 140          | 108          | 201          | 8            | 2.5          | 0.24 | 2.7   | 4.1   | 2.8   |
|             | 215 | 192           | 78.5  | 2400                         | 3200 | —         | 2320 K + H 2320                 | 130         | —     | 97    | 20    | 3           | —            | 110          | 201          | 7            | 2.5          | 0.37 | 1.7   | 2.6   | 1.8   |
|             | 215 | 192           | 78.5  | 2400                         | 3200 | —         | 2320 KM + H 2320                | 130         | 182.5 | 97    | 20    | 3           | 134          | 110          | 201          | 8            | 2.5          | 0.37 | 1.7   | 2.6   | 1.8   |
| 100         | 38  | 87.2          | 37.5  | 2800                         | 3400 | 7.1       | 1222 K + H 222                  | 145         | 176   | 63    | 21    | 2.1         | 140          | 116          | 188          | 8            | 2.1          | 0.17 | 3.6   | 5.6   | 3.8   |
|             | 200 | 88.0          | 38.5  | 2800                         | 3400 | 7.478     | 1222 KM + H 222                 | 145         | 173.1 | 63    | 21    | 2.1         | 142          | 116          | 188          | 8            | 2.1          | 0.17 | 3.6   | 5.6   | 3.8   |
|             | 200 | 125           | 52.2  | 2800                         | 3400 | 9.4       | 2222 K + H 322                  | 145         | 177   | 77    | 21    | 2.1         | 137          | 118          | 188          | 7            | 2.1          | 0.28 | 2.2   | 3.5   | 2.4   |
|             | 200 | 125           | 52.2  | 2800                         | 3400 | 10.959    | 2222 KM + H 322                 | 145         | 174.1 | 77    | 21    | 2.1         | 138          | 118          | 188          | 7            | 2.1          | 0.28 | 2.3   | 3.5   | 2.4   |
|             | 240 | 162           | 72.8  | 2400                         | 3000 | 14        | 1322 K + H 322                  | 145         | 206   | 77    | 21    | 3           | 154          | 118          | 226          | 10           | 2.5          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |
|             | 240 | 162           | 72.5  | 2400                         | 3000 | 14.652    | 1322 KM + H 322                 | 145         | 201.9 | 77    | 21    | 3           | 157          | 118          | 226          | 10           | 2.5          | 0.23 | 2.8   | 4.3   | 2.9   |

### 11.3 角接触球轴承

表 7-2-72

单列角接触球轴承当量载荷计算公式

| 接触角 | 型号                           | 计算项目  | 单个轴承或串联配置  | 面对面、背对背配置                           |
|-----|------------------------------|-------|--|-------------------------------------|
| 15° | 7000C 型、<br>7000C/<br>DT 型   | 当量动载荷 | 当 $F_a/F_r \leq e$ 时, $P = F_r$ ,<br>当 $F_a/F_r > e$ 时, $P = 0.44F_r + YF_a$             | 7000C/<br>DB 型、<br>7000C/<br>DF 型   |
|     |                              | 当量静载荷 | $P_{0r} = 0.5F_r + 0.46F_a$ ,<br>当 $P_{0r} < F_r$ 时, 取 $P_{0r} = F_r$                    | $P_{0r} = F_r + 0.92F_a$            |
| 25° | 7000AC 型、<br>7000AC/<br>DT 型 | 当量动载荷 | 当 $F_a/F_r \leq 0.68$ 时, $P = F_r$ ,<br>当 $F_a/F_r > 0.68$ 时,<br>$P = 0.41F_r + 0.87F_a$ | 7000AC/<br>DB 型、<br>7000AC/<br>DF 型 |
|     |                              | 当量静载荷 | $P_{0r} = 0.5F_r + 0.38F_a$ ,<br>当 $P_{0r} < F_r$ 时, 取 $P_{0r} = F_r$                    | $P_{0r} = F_r + 0.76F_a$            |
| 40° | 7000B 型<br>7000B/<br>DT 型    | 当量动载荷 | 当 $F_a/F_r \leq 1.14$ 时, $P = F_r$ ,<br>当 $F_a/F_r > 1.14$ 时,<br>$P = 0.35F_r + 0.57F_a$ | 7000B/<br>DB 型、<br>7000B/<br>DF 型   |
|     |                              | 当量静载荷 | $P_{0r} = 0.5F_r + 0.26F_a$ ,<br>当 $P_{0r} < F_r$ 时, 取 $P_{0r} = F_r$                    | $P_{0r} = F_r + 0.52F_a$            |

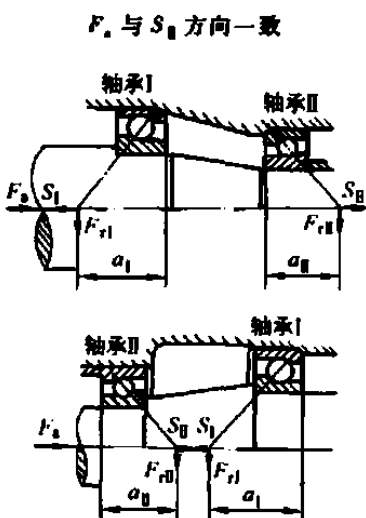
注：两套或两套以上单列角接触球轴承安装在一起作为一个支承整体时，其基本额定动载荷为  $i^{0.7} \times C_r$ ，基本额定静载荷为  $i \times C_{0r}$ （ $i$  为支承整体中单个轴承数， $C_r$ 、 $C_{0r}$  为单个轴承数值）。此时的极限转速为单列轴承的 60%~80%。

表 7-2-73

| $F_a/C_{0r}$ | $e$  | $Y$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $F_a/C_{0r}$ | $e$  | $Y$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $F_a/C_{0r}$ | $e$  | $Y$  | $Y_1$ | $Y_2$ |
|--------------|------|------|-------|-------|--------------|------|------|-------|-------|--------------|------|------|-------|-------|
| 0.015        | 0.38 | 1.47 | 1.65  | 2.39  | 0.087        | 0.46 | 1.23 | 1.38  | 2.00  | 0.29         | 0.55 | 1.02 | 1.14  | 1.66  |
| 0.029        | 0.40 | 1.40 | 1.57  | 2.28  | 0.12         | 0.47 | 1.19 | 1.34  | 1.93  | 0.44         | 0.56 | 1.00 | 1.12  | 1.63  |
| 0.058        | 0.43 | 1.30 | 1.46  | 2.11  | 0.17         | 0.50 | 1.12 | 1.26  | 1.82  | 0.58         | 0.56 | 1.00 | 1.12  | 1.63  |

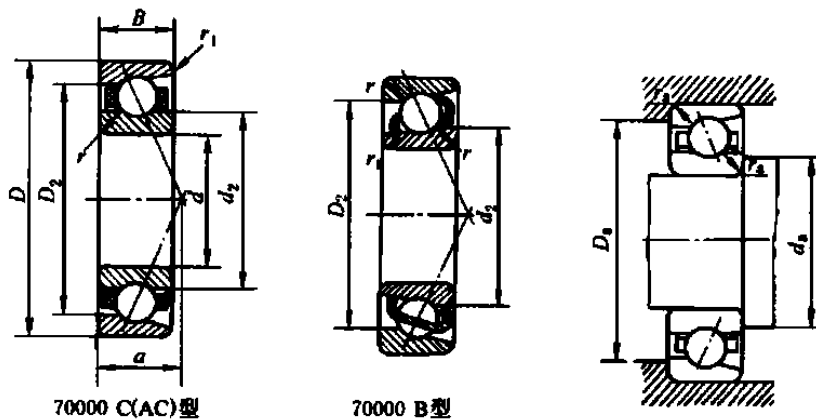
表 7-2-74

角接触球轴承轴向力和附加轴向力计算公式

|  | 成对安装轴承轴向力   | $F_a$ 的方向  | 条 件   | 轴承 I 轴向力  | 轴承 II 轴向力 |
|---|---|--|---|---|-----------|
|   |   | $F_a$ 与 $S_{II}$ 方向一致  | $S_I \leq S_{II} \quad F_a \geq 0$<br>$S_I > S_{II} \quad F_a \geq S_I - S_{II}$<br>$S_I > S_{II} \quad F_a < S_I - S_{II}$ | $F_{aI} = S_I + F_a$<br>$F_{aII} = S_{II}$<br>$F_{aI} = S_I$<br>$F_{aII} = S_I - F_a$ |           |
| $F_a$ 与 $S_I$ 方向一致  | $S_I \geq S_{II} \quad F_a \geq 0$<br>$S_I < S_{II} \quad F_a \geq S_I - S_{II}$<br>$S_I < S_{II} \quad F_a < S_I - S_{II}$ | $F_{aI} = S_I$<br>$F_{aII} = S_I + F_a$<br>$F_{aI} = S_{II} - F_a$<br>$F_{aII} = S_{II}$ |   |   |           |

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| <p><math>F_a</math> 与 <math>S_1</math> 方向一致</p> | 附<br>加<br>轴<br>向<br>力                 | 附加轴向力 $S$ 为由轴承径向力引起的轴向力, 在计算成对使用的单列角接触球轴承的当量动载荷时, 应考虑进去   |
|   |                                       | 接触角 $\alpha = 15^\circ$ $S = eF_r$ , $e$ 为判断系数(见表 7-2-73) |
|   |                                       | 接触角 $\alpha = 25^\circ$ $S = 0.68F_r$                     |
|   | 接触角 $\alpha = 40^\circ$ $S = 1.14F_r$ |   |

单列角接触球轴承 (摘自 GB/T 292—1994)



70000 C(AC)型

70000 B型

符号含义与应用  
 C—接触角  $\alpha = 15^\circ$  的轴承  
 AC—接触角  $\alpha = 25^\circ$  的轴承  
 B—接触角  $\alpha = 40^\circ$  的轴承  
 可同时承受径向、单向轴向载荷, 承受纯径向载荷时, 必须成对安装。

表 7-2-75

| 基本尺寸<br>/mm |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号               | 其他尺寸<br>/mm    |                |      |     |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |
|-------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 70000 C<br>(AC,B)型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a    | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> |
|             |    |    |                |                 |                              |       | ≈         |                    | ≈              | ≈              | ≈    | min | min            | min            | max            | max            |
| 10          | 26 | 8  | 4.92           | 2.25            | 19000                        | 28000 | 0.018     | 7000 C             | 14.9           | 21.1           | 6.4  | 0.3 | 0.15           | 12.4           | 23.6           | 0.3            |
|             | 26 | 8  | 4.75           | 2.12            | 19000                        | 28000 | 0.018     | 7000 AC            | 14.9           | 21.1           | 8.2  | 0.3 | 0.15           | 12.4           | 23.6           | 0.3            |
|             | 30 | 9  | 5.82           | 2.95            | 18000                        | 26000 | 0.03      | 7200 C             | 17.4           | 23.6           | 7.2  | 0.6 | 0.15           | 15             | 25             | 0.6            |
|             | 30 | 9  | 5.58           | 2.82            | 18000                        | 26000 | 0.03      | 7200 AC            | 17.4           | 23.6           | 9.2  | 0.6 | 0.15           | 15             | 25             | 0.6            |
| 12          | 28 | 8  | 5.42           | 2.65            | 18000                        | 26000 | 0.02      | 7001 C             | 17.4           | 23.6           | 6.7  | 0.3 | 0.15           | 14.4           | 25.6           | 0.3            |
|             | 28 | 8  | 5.20           | 2.55            | 18000                        | 26000 | 0.02      | 7001 AC            | 17.4           | 23.6           | 8.7  | 0.3 | 0.15           | 14.4           | 25.6           | 0.3            |
|             | 32 | 10 | 7.35           | 3.52            | 17000                        | 24000 | 0.035     | 7201 C             | 18.3           | 26.1           | 8    | 0.6 | 0.15           | 17             | 27             | 0.6            |
|             | 32 | 10 | 7.10           | 3.35            | 17000                        | 24000 | 0.035     | 7201 AC            | 18.3           | 26.1           | 10.2 | 0.6 | 0.15           | 17             | 27             | 0.6            |
| 15          | 32 | 9  | 6.25           | 3.42            | 17000                        | 24000 | 0.028     | 7002 C             | 20.4           | 26.6           | 7.6  | 0.3 | 0.15           | 17.4           | 29.6           | 0.3            |
|             | 32 | 9  | 5.95           | 3.25            | 17000                        | 24000 | 0.028     | 7002 AC            | 20.4           | 26.6           | 10   | 0.3 | 0.15           | 17.4           | 29.6           | 0.3            |
|             | 35 | 11 | 8.68           | 4.62            | 16000                        | 22000 | 0.043     | 7202 C             | 21.6           | 29.4           | 8.9  | 0.6 | 0.15           | 20             | 30             | 0.6            |



续表

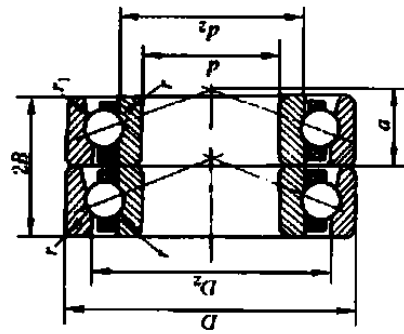
| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号               | 其他尺寸<br>/mm         |                     |      |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W<br>~    | 70000 C<br>(AC,B)型 | d <sub>2</sub><br>~ | D <sub>2</sub><br>~ | a    | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 15          | 35  | 11 | 8.35           | 4.40            | 16000                        | 22000 | 0.043     | 7202 AC            | 21.6                | 29.4                | 11.4 | 0.6      | 0.15                  | 20                    | 30                    | 0.6                   |
| 17          | 35  | 10 | 6.60           | 3.85            | 16000                        | 22000 | 0.036     | 7003 C             | 22.9                | 29.1                | 8.5  | 0.3      | 0.15                  | 19.4                  | 32.6                  | 0.3                   |
|             | 35  | 10 | 6.30           | 3.68            | 16000                        | 22000 | 0.036     | 7003 AC            | 22.9                | 29.1                | 11.1 | 0.3      | 0.15                  | 19.4                  | 32.6                  | 0.3                   |
|             | 40  | 12 | 10.8           | 5.95            | 15000                        | 20000 | 0.062     | 7203 C             | 24.6                | 33.4                | 9.9  | 0.6      | 0.3                   | 22                    | 35                    | 0.6                   |
|             | 40  | 12 | 10.5           | 5.65            | 15000                        | 20000 | 0.062     | 7203 AC            | 24.6                | 33.4                | 12.8 | 0.6      | 0.3                   | 22                    | 35                    | 0.6                   |
| 20          | 42  | 12 | 10.5           | 6.08            | 14000                        | 19000 | 0.064     | 7004 C             | 26.9                | 35.1                | 10.2 | 0.6      | 0.15                  | 25                    | 37                    | 0.6                   |
|             | 42  | 12 | 10.0           | 5.78            | 14000                        | 19000 | 0.064     | 7004 AC            | 26.9                | 35.1                | 13.2 | 0.6      | 0.15                  | 25                    | 37                    | 0.6                   |
|             | 47  | 14 | 14.5           | 8.22            | 13000                        | 18000 | 0.1       | 7204 C             | 29.3                | 39.7                | 11.5 | 1        | 0.3                   | 26                    | 41                    | 1                     |
|             | 47  | 14 | 14.0           | 7.82            | 13000                        | 18000 | 0.1       | 7204 AC            | 29.3                | 39.7                | 14.9 | 1        | 0.3                   | 26                    | 41                    | 1                     |
|             | 47  | 14 | 14.0           | 7.85            | 13000                        | 18000 | 0.11      | 7204 B             | 30.5                | 37                  | 21.1 | 1        | 0.3                   | 26                    | 41                    | 1                     |
| 25          | 47  | 12 | 11.5           | 7.45            | 12000                        | 17000 | 0.074     | 7005 C             | 31.9                | 40.1                | 10.8 | 0.6      | 0.15                  | 30                    | 42                    | 0.6                   |
|             | 47  | 12 | 11.2           | 7.08            | 12000                        | 17000 | 0.074     | 7005 AC            | 31.9                | 40.1                | 14.4 | 0.6      | 0.15                  | 30                    | 42                    | 0.6                   |
|             | 52  | 15 | 16.5           | 10.5            | 11000                        | 16000 | 0.12      | 7205 C             | 33.8                | 44.2                | 12.7 | 1        | 0.3                   | 31                    | 46                    | 1                     |
|             | 52  | 15 | 15.8           | 9.88            | 11000                        | 16000 | 0.12      | 7205 AC            | 33.8                | 44.2                | 16.4 | 1        | 0.3                   | 31                    | 46                    | 1                     |
|             | 52  | 15 | 15.8           | 9.45            | 9500                         | 14000 | 0.13      | 7205 B             | 35.4                | 42.1                | 23.7 | 1        | 0.3                   | 31                    | 46                    | 1                     |
|             | 62  | 17 | 26.2           | 15.2            | 8500                         | 12000 | 0.3       | 7305 B             | 39.2                | 48.4                | 26.8 | 1.1      | 0.6                   | 32                    | 55                    | 1                     |
| 30          | 55  | 13 | 15.2           | 10.2            | 9500                         | 14000 | 0.11      | 7006 C             | 38.4                | 47.7                | 12.2 | 1        | 0.3                   | 36                    | 49                    | 1                     |
|             | 55  | 13 | 14.5           | 9.85            | 9500                         | 14000 | 0.11      | 7006 AC            | 38.4                | 47.7                | 16.4 | 1        | 0.3                   | 36                    | 49                    | 1                     |
|             | 62  | 16 | 23.0           | 15.0            | 9000                         | 13000 | 0.19      | 7206 C             | 40.8                | 52.2                | 14.2 | 1        | 0.3                   | 36                    | 56                    | 1                     |
|             | 62  | 16 | 22.0           | 14.2            | 9000                         | 13000 | 0.19      | 7206 AC            | 40.8                | 52.2                | 18.7 | 1        | 0.3                   | 36                    | 56                    | 1                     |
|             | 62  | 16 | 20.5           | 13.8            | 8500                         | 12000 | 0.21      | 7206 B             | 42.8                | 50.1                | 27.4 | 1        | 0.3                   | 36                    | 56                    | 1                     |
|             | 72  | 19 | 31.0           | 19.2            | 7500                         | 10000 | 0.37      | 7306 B             | 46.5                | 56.2                | 31.1 | 1.1      | 0.6                   | 37                    | 65                    | 1                     |
| 35          | 62  | 14 | 19.5           | 14.2            | 8500                         | 12000 | 0.15      | 7007 C             | 43.3                | 53.7                | 13.5 | 1        | 0.3                   | 41                    | 56                    | 1                     |
|             | 62  | 14 | 18.5           | 13.5            | 8500                         | 12000 | 0.15      | 7007 AC            | 43.3                | 53.7                | 18.3 | 1        | 0.3                   | 41                    | 56                    | 1                     |
|             | 72  | 17 | 30.5           | 20.0            | 8000                         | 11000 | 0.28      | 7207 C             | 46.8                | 60.2                | 15.7 | 1.1      | 0.6                   | 42                    | 65                    | 1                     |
|             | 72  | 17 | 29.0           | 19.2            | 8000                         | 11000 | 0.28      | 7207 AC            | 46.8                | 60.2                | 21   | 1.1      | 0.6                   | 42                    | 65                    | 1                     |
|             | 72  | 17 | 27.0           | 18.8            | 7500                         | 10000 | 0.3       | 7207 B             | 49.5                | 58.1                | 30.9 | 1.1      | 0.6                   | 42                    | 65                    | 1                     |
|             | 80  | 21 | 38.2           | 24.5            | 7000                         | 9500  | 0.51      | 7307 B             | 52.4                | 63.4                | 34.6 | 1.5      | 0.6                   | 44                    | 71                    | 1.5                   |
| 40          | 68  | 15 | 20.0           | 15.2            | 8000                         | 11000 | 0.18      | 7008 C             | 48.8                | 59.2                | 14.7 | 1        | 0.3                   | 46                    | 62                    | 1                     |
|             | 68  | 15 | 19.0           | 14.5            | 8000                         | 11000 | 0.18      | 7008 AC            | 48.8                | 59.2                | 20.1 | 1        | 0.3                   | 46                    | 62                    | 1                     |
|             | 80  | 18 | 36.8           | 25.8            | 7500                         | 10000 | 0.37      | 7208 C             | 52.8                | 67.2                | 17   | 1.1      | 0.6                   | 47                    | 73                    | 1                     |
|             | 80  | 18 | 35.2           | 24.5            | 7500                         | 10000 | 0.37      | 7208 AC            | 52.8                | 67.2                | 23   | 1.1      | 0.6                   | 47                    | 73                    | 1                     |
|             | 80  | 18 | 32.5           | 23.5            | 6700                         | 9000  | 0.39      | 7208 B             | 56.4                | 65.7                | 34.5 | 1.1      | 0.6                   | 47                    | 73                    | 1                     |
|             | 90  | 23 | 46.2           | 30.5            | 6300                         | 8500  | 0.67      | 7308 B             | 59.3                | 71.5                | 38.8 | 1.5      | 0.6                   | 49                    | 81                    | 1.5                   |
|             | 110 | 27 | 67.0           | 47.5            | 6000                         | 8000  | 1.4       | 7408 B             | 64.6                | 85.4                | 38.7 | 2        | 1                     | 50                    | 100                   | 2                     |
| 45          | 75  | 16 | 25.8           | 20.5            | 7500                         | 10000 | 0.23      | 7009 C             | 54.2                | 65.9                | 16   | 1        | 0.3                   | 51                    | 69                    | 1                     |
|             | 75  | 16 | 25.8           | 19.5            | 7500                         | 10000 | 0.23      | 7009 AC            | 54.2                | 65.9                | 21.9 | 1        | 0.3                   | 51                    | 69                    | 1                     |
|             | 85  | 19 | 38.5           | 28.5            | 6700                         | 9000  | 0.41      | 7209 C             | 58.8                | 73.2                | 18.2 | 1.1      | 0.6                   | 52                    | 78                    | 1                     |
|             | 85  | 19 | 36.8           | 27.2            | 6700                         | 9000  | 0.41      | 7209 AC            | 58.8                | 73.2                | 24.7 | 1.1      | 0.6                   | 52                    | 78                    | 1                     |
|             | 85  | 19 | 36.0           | 26.2            | 6300                         | 8500  | 0.44      | 7209 B             | 60.5                | 70.2                | 36.8 | 1.1      | 0.6                   | 52                    | 78                    | 1                     |
|             | 100 | 25 | 59.5           | 39.8            | 6000                         | 8000  | 0.9       | 7309 B             | 66                  | 80                  | 42.0 | 1.5      | 0.6                   | 54                    | 91                    | 1.5                   |

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号               | 其他尺寸<br>/mm         |                     |      |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>≈    | 70000 C<br>(AC,B)型 | d <sub>2</sub><br>≈ | D <sub>2</sub><br>≈ | α    | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 50          | 80  | 16 | 26.5           | 22.0            | 6700                         | 9000 | 0.25      | 7010 C             | 59.2                | 70.9                | 16.7 | 1        | 0.3                   | 56                    | 74                    | 1                     |
|             | 80  | 16 | 25.2           | 21.0            | 6700                         | 9000 | 0.25      | 7010 AC            | 59.2                | 70.9                | 23.2 | 1        | 0.3                   | 56                    | 74                    | 1                     |
|             | 90  | 20 | 42.8           | 32.0            | 6300                         | 8500 | 0.46      | 7210 C             | 62.4                | 77.7                | 19.4 | 1.1      | 0.6                   | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 90  | 20 | 40.8           | 30.5            | 6300                         | 8500 | 0.46      | 7210 AC            | 62.4                | 77.7                | 26.3 | 1.1      | 0.6                   | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 90  | 20 | 37.5           | 29.0            | 5600                         | 7500 | 0.49      | 7210 B             | 65.5                | 75.2                | 39.4 | 1.1      | 0.6                   | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 110 | 27 | 68.2           | 48.0            | 5000                         | 6700 | 1.15      | 7310 B             | 74.2                | 88.8                | 47.5 | 2        | 1                     | 60                    | 100                   | 2                     |
|             | 130 | 31 | 95.2           | 64.2            | 5000                         | 6700 | 2.08      | 7410 B             | 77.6                | 102.4               | 46.2 | 2.1      | 1.1                   | 62                    | 118                   | 2.1                   |
| 55          | 90  | 18 | 37.2           | 30.5            | 6000                         | 8000 | 0.38      | 7011 C             | 65.4                | 79.7                | 18.7 | 1.1      | 0.6                   | 62                    | 83                    | 1                     |
|             | 90  | 18 | 35.2           | 29.2            | 6000                         | 8000 | 0.38      | 7011 AC            | 65.4                | 79.7                | 25.9 | 1.1      | 0.6                   | 62                    | 83                    | 1                     |
|             | 100 | 21 | 52.8           | 40.5            | 5600                         | 7500 | 0.61      | 7211 C             | 68.9                | 86.1                | 20.9 | 1.5      | 0.6                   | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 100 | 21 | 50.5           | 38.5            | 5600                         | 7500 | 0.61      | 7211 AC            | 68.9                | 86.1                | 28.6 | 1.5      | 0.6                   | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 100 | 21 | 46.2           | 36.0            | 5300                         | 7000 | 0.65      | 7211 B             | 72.4                | 83.4                | 43   | 1.5      | 0.6                   | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 120 | 29 | 78.8           | 56.5            | 4500                         | 6000 | 1.45      | 7311 B             | 80.5                | 96.3                | 51.4 | 2        | 1                     | 65                    | 110                   | 2                     |
| 60          | 95  | 18 | 38.2           | 32.8            | 5600                         | 7500 | 0.4       | 7012 C             | 71.4                | 85.7                | 19.4 | 1.1      | 0.6                   | 67                    | 88                    | 1                     |
|             | 95  | 18 | 36.2           | 31.5            | 5600                         | 7500 | 0.4       | 7012 AC            | 71.4                | 85.7                | 27.1 | 1.1      | 0.6                   | 67                    | 88                    | 1                     |
|             | 110 | 22 | 61.0           | 48.5            | 5300                         | 7000 | 0.8       | 7212 C             | 76                  | 94.1                | 22.4 | 1.5      | 0.6                   | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 110 | 22 | 58.2           | 46.2            | 5300                         | 7000 | 0.8       | 7212 AC            | 76                  | 94.1                | 30.8 | 1.5      | 0.6                   | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 110 | 22 | 56.0           | 44.5            | 4800                         | 6300 | 0.84      | 7212 B             | 79.3                | 91.5                | 46.7 | 1.5      | 0.6                   | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 130 | 31 | 90.0           | 66.3            | 4300                         | 5600 | 1.85      | 7312 B             | 87.1                | 104.2               | 55.4 | 2.1      | 1.1                   | 72                    | 118                   | 2.1                   |
|             | 150 | 35 | 118            | 85.5            | 4300                         | 5600 | 3.56      | 7412 B             | 91.4                | 118.6               | 55.7 | 2.1      | 1.1                   | 72                    | 138                   | 2.1                   |
| 65          | 100 | 18 | 40.0           | 35.5            | 5300                         | 7000 | 0.43      | 7013 C             | 75.3                | 89.8                | 20.1 | 1.1      | 0.6                   | 72                    | 93                    | 1                     |
|             | 100 | 18 | 38.0           | 33.8            | 5300                         | 7000 | 0.43      | 7013 AC            | 75.3                | 89.8                | 28.2 | 1.1      | 0.6                   | 72                    | 93                    | 1                     |
|             | 120 | 23 | 69.8           | 55.2            | 4800                         | 6300 | 1         | 7213 C             | 82.5                | 102.5               | 24.2 | 1.5      | 0.6                   | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 120 | 23 | 66.5           | 52.5            | 4800                         | 6300 | 1         | 7213 AC            | 82.5                | 102.5               | 33.5 | 1.5      | 0.6                   | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 120 | 23 | 62.5           | 53.2            | 4300                         | 5600 | 1.05      | 7213 B             | 88.4                | 101.2               | 51.1 | 1.5      | 0.6                   | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 140 | 33 | 102            | 77.8            | 4000                         | 5300 | 2.25      | 7313 B             | 93.9                | 112.4               | 59.5 | 2.1      | 1.1                   | 77                    | 128                   | 2.1                   |
| 70          | 110 | 20 | 48.2           | 43.5            | 5000                         | 6700 | 0.6       | 7014 C             | 82                  | 98                  | 22.1 | 1.1      | 0.6                   | 77                    | 103                   | 1                     |
|             | 110 | 20 | 45.8           | 41.5            | 5000                         | 6700 | 0.6       | 7014 AC            | 82                  | 98                  | 30.9 | 1.1      | 0.6                   | 77                    | 103                   | 1                     |
|             | 125 | 24 | 70.2           | 60.0            | 4500                         | 6700 | 1.1       | 7214 C             | 89                  | 109                 | 25.3 | 1.5      | 0.6                   | 79                    | 116                   | 1.5                   |
|             | 125 | 24 | 69.2           | 57.5            | 4500                         | 6700 | 1.1       | 7214 AC            | 89                  | 109                 | 35.1 | 1.5      | 0.6                   | 79                    | 116                   | 1.5                   |
|             | 125 | 24 | 70.2           | 57.2            | 4300                         | 5600 | 1.15      | 7214 B             | 91.1                | 104.9               | 52.9 | 1.5      | 0.6                   | 79                    | 116                   | 1.5                   |
|             | 150 | 35 | 115            | 87.2            | 3600                         | 4800 | 2.75      | 7314 B             | 100.9               | 120.5               | 63.7 | 2.1      | 1.1                   | 82                    | 138                   | 2.1                   |
| 75          | 115 | 20 | 49.5           | 46.5            | 4800                         | 6300 | 0.63      | 7015 C             | 88                  | 104                 | 22.7 | 1.1      | 0.6                   | 82                    | 108                   | 1                     |
|             | 115 | 20 | 46.8           | 44.2            | 4800                         | 6300 | 0.63      | 7015 AC            | 88                  | 104                 | 32.2 | 1.1      | 0.6                   | 82                    | 108                   | 1                     |
|             | 130 | 25 | 79.2           | 65.8            | 4300                         | 5600 | 1.2       | 7215 C             | 94                  | 115                 | 26.4 | 1.5      | 0.6                   | 84                    | 121                   | 1.5                   |
|             | 130 | 25 | 75.2           | 63.0            | 4300                         | 5600 | 1.2       | 7215 AC            | 94                  | 115                 | 36.6 | 1.5      | 0.6                   | 84                    | 121                   | 1.5                   |
|             | 130 | 25 | 72.8           | 62.0            | 4000                         | 5300 | 1.3       | 7215 B             | 96.1                | 109.9               | 55.5 | 1.5      | 0.6                   | 84                    | 121                   | 1.5                   |
|             | 160 | 37 | 125            | 98.5            | 3400                         | 4500 | 3.3       | 7315 B             | 107.9               | 128.6               | 68.4 | 2.1      | 1.1                   | 87                    | 148                   | 2.1                   |
| 80          | 125 | 22 | 58.5           | 55.8            | 4500                         | 6000 | 0.85      | 7016 C             | 95.2                | 112.8               | 24.7 | 1.1      | 0.6                   | 87                    | 118                   | 1                     |
|             | 125 | 22 | 55.5           | 53.2            | 4500                         | 6000 | 0.85      | 7016 AC            | 95.2                | 112.8               | 34.9 | 1.1      | 0.6                   | 87                    | 118                   | 1                     |
|             | 140 | 26 | 89.5           | 78.2            | 4000                         | 5300 | 1.45      | 7216 C             | 100                 | 122                 | 27.7 | 2        | 1                     | 90                    | 130                   | 2                     |

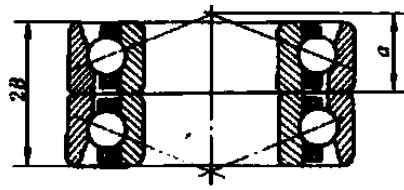
续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号               | 其他尺寸<br>/mm         |                     |      |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>~    | 70000 C<br>(AC,B)型 | d <sub>2</sub><br>~ | D <sub>2</sub><br>~ | a    | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 80          | 140 | 26 | 85.0           | 74.5            | 4000                         | 5300 | 1.45      | 7216 AC            | 100                 | 122                 | 38.9 | 2        | 1                     | 90                    | 130                   | 2                     |
|             | 140 | 26 | 80.2           | 69.5            | 3600                         | 4800 | 1.55      | 7216 B             | 103.2               | 117.8               | 59.2 | 2        | 1                     | 90                    | 130                   | 2                     |
|             | 170 | 39 | 135            | 110             | 3600                         | 4800 | 3.9       | 7316 B             | 114.8               | 136.8               | 71.9 | 2.1      | 1.1                   | 92                    | 158                   | 2.1                   |
| 85          | 130 | 22 | 62.5           | 60.2            | 4300                         | 5600 | 0.89      | 7017 C             | 99.4                | 117.6               | 25.4 | 1.1      | 0.6                   | 92                    | 123                   | 1                     |
|             | 130 | 22 | 59.2           | 57.2            | 4300                         | 5600 | 0.89      | 7017 AC            | 99.4                | 117.6               | 36.1 | 1.1      | 0.6                   | 92                    | 123                   | 1                     |
|             | 150 | 28 | 99.8           | 85.0            | 3800                         | 5000 | 1.8       | 7217 C             | 107.1               | 131                 | 29.9 | 2        | 1                     | 95                    | 140                   | 2                     |
|             | 150 | 28 | 94.8           | 81.5            | 3800                         | 5000 | 1.8       | 7217 AC            | 107.1               | 131                 | 41.6 | 2        | 1                     | 95                    | 140                   | 2                     |
|             | 150 | 28 | 93.0           | 81.5            | 3400                         | 4500 | 1.95      | 7217 B             | 110.1               | 126                 | 63.6 | 2        | 1                     | 95                    | 140                   | 2                     |
|             | 180 | 41 | 148            | 122             | 3000                         | 4000 | 4.6       | 7317 B             | 121.2               | 145.6               | 76.1 | 3        | 1.1                   | 99                    | 166                   | 2.5                   |
| 90          | 140 | 24 | 71.5           | 69.8            | 4000                         | 5300 | 1.15      | 7018 C             | 107.2               | 126.8               | 27.4 | 1.5      | 0.6                   | 99                    | 131                   | 1.5                   |
|             | 140 | 24 | 67.5           | 66.5            | 4000                         | 5300 | 1.15      | 7018 AC            | 107.2               | 126.8               | 38.8 | 1.5      | 0.6                   | 99                    | 131                   | 1.5                   |
|             | 160 | 30 | 122            | 105             | 3600                         | 4800 | 2.25      | 7218 C             | 111.7               | 138.4               | 31.7 | 2        | 1                     | 100                   | 150                   | 2                     |
|             | 160 | 30 | 118            | 100             | 3600                         | 4800 | 2.25      | 7218 AC            | 111.7               | 138.4               | 44.2 | 2        | 1                     | 100                   | 150                   | 2                     |
|             | 160 | 30 | 105            | 94.5            | 3200                         | 4300 | 2.4       | 7218 B             | 118.1               | 135.2               | 67.9 | 2        | 1                     | 100                   | 150                   | 2                     |
|             | 190 | 43 | 158            | 138             | 2800                         | 3800 | 5.4       | 7318 B             | 128.6               | 153.2               | 80.2 | 3        | 1.1                   | 104                   | 176                   | 2.5                   |
| 95          | 145 | 24 | 73.5           | 73.2            | 3800                         | 5000 | 1.2       | 7019 C             | 110.2               | 129.8               | 28.1 | 1.5      | 0.6                   | 104                   | 136                   | 1.5                   |
|             | 145 | 24 | 69.5           | 69.8            | 3800                         | 5000 | 1.2       | 7019 AC            | 110.2               | 129.8               | 40   | 1.5      | 0.6                   | 104                   | 136                   | 1.5                   |
|             | 170 | 32 | 135            | 115             | 3400                         | 4500 | 2.7       | 7219 C             | 118.1               | 147                 | 33.8 | 2.1      | 1.1                   | 107                   | 158                   | 2.1                   |
|             | 170 | 32 | 128            | 108             | 3400                         | 4500 | 2.7       | 7219 AC            | 118.1               | 147                 | 46.9 | 2.1      | 1.1                   | 107                   | 158                   | 2.1                   |
|             | 170 | 32 | 120            | 108             | 3000                         | 4000 | 2.9       | 7219 B             | 126.1               | 144.4               | 72.5 | 2.1      | 1.1                   | 107                   | 158                   | 2.1                   |
|             | 200 | 45 | 172            | 155             | 2800                         | 3800 | 6.25      | 7319 B             | 135.4               | 161.5               | 84.4 | 3        | 1.1                   | 109                   | 186                   | 2.5                   |
| 100         | 150 | 24 | 79.2           | 78.5            | 3800                         | 5000 | 1.25      | 7020 C             | 114.6               | 135.4               | 28.7 | 1.5      | 0.6                   | 109                   | 141                   | 1.5                   |
|             | 150 | 24 | 75             | 74.8            | 3800                         | 5000 | 1.25      | 7020 AC            | 114.6               | 135.4               | 41.2 | 1.5      | 0.6                   | 109                   | 141                   | 1.5                   |
|             | 180 | 34 | 148            | 128             | 3200                         | 4300 | 3.25      | 7220 C             | 124.8               | 155.3               | 35.8 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 2.1                   |
|             | 180 | 34 | 142            | 122             | 3200                         | 4300 | 3.25      | 7220 AC            | 124.8               | 155.3               | 49.7 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 2.1                   |
|             | 180 | 34 | 130            | 115             | 2600                         | 3600 | 3.45      | 7220 B             | 130.9               | 150.5               | 75.7 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 2.1                   |
|             | 215 | 47 | 188            | 180             | 2400                         | 3400 | 7.75      | 7320 B             | 144.5               | 172.5               | 89.6 | 3        | 1.1                   | 114                   | 201                   | 2.5                   |
| 105         | 160 | 26 | 88.5           | 88.8            | 3600                         | 4800 | 1.6       | 7021 C             | 121.5               | 143.6               | 30.8 | 2        | 1                     | 115                   | 150                   | 2                     |
|             | 160 | 26 | 83.8           | 84.2            | 3600                         | 4800 | 1.6       | 7021 AC            | 121.5               | 143.6               | 43.9 | 2        | 1                     | 115                   | 150                   | 2                     |
|             | 190 | 36 | 162            | 145             | 3000                         | 4000 | 3.85      | 7221 C             | 131.3               | 163.8               | 37.8 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 2.1                   |
|             | 190 | 36 | 155            | 138             | 3000                         | 4000 | 3.85      | 7221 AC            | 131.3               | 163.8               | 52.4 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 2.1                   |
|             | 190 | 36 | 142            | 130             | 2600                         | 3600 | 4.1       | 7221 B             | 137.5               | 159                 | 79.9 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 2.1                   |

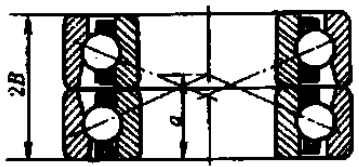
| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号               | 其他尺寸<br>/mm         |                     |       |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|-------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>~    | 70000 C<br>(AC,B)型 | d <sub>2</sub><br>~ | D <sub>2</sub><br>~ | a     | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 105         | 225 | 49 | 202            | 195             | 2200                         | 3200 | 8.8       | 7321 B             | 151.4               | 180.7               | 93.7  | 3        | 1.1                   | 119                   | 211                   | 2.5                   |
| 110         | 170 | 28 | 100            | 102             | 3600                         | 4800 | 1.95      | 7022 C             | 129.1               | 152.9               | 32.8  | 2        | 1                     | 120                   | 160                   | 2                     |
|             | 170 | 28 | 95.5           | 97.2            | 3600                         | 4800 | 1.95      | 7022 AC            | 129.1               | 152.9               | 46.7  | 2        | 1                     | 120                   | 160                   | 2                     |
|             | 200 | 38 | 175            | 162             | 2800                         | 3800 | 4.55      | 7222 C             | 138.9               | 173.2               | 39.8  | 2.1      | 1.1                   | 122                   | 188                   | 2.1                   |
|             | 200 | 38 | 168            | 155             | 2800                         | 3800 | 4.55      | 7222 AC            | 138.9               | 173.2               | 55.2  | 1.1      | 2.1                   | 122                   | 188                   | 2.1                   |
|             | 200 | 38 | 155            | 145             | 2400                         | 3400 | 4.8       | 7222 B             | 144.8               | 166.8               | 84    | 2.1      | 1.1                   | 122                   | 188                   | 2.1                   |
|             | 240 | 50 | 225            | 225             | 2000                         | 3000 | 10.5      | 7322 B             | 160.3               | 192                 | 98.4  | 3        | 1.1                   | 124                   | 226                   | 2.5                   |
| 120         | 180 | 28 | 108            | 110             | 2800                         | 3800 | 2.1       | 7024 C             | 137.7               | 162.4               | 34.1  | 2        | 1                     | 130                   | 170                   | 2                     |
|             | 180 | 28 | 102            | 105             | 2800                         | 3800 | 2.1       | 7024 AC            | 137.7               | 162.4               | 48.9  | 2        | 1                     | 130                   | 170                   | 2                     |
|             | 215 | 40 | 188            | 180             | 2400                         | 3400 | 5.4       | 7224 C             | 149.4               | 185.7               | 42.4  | 2.1      | 1.1                   | 132                   | 203                   | 2.1                   |
|             | 215 | 40 | 180            | 172             | 2400                         | 3400 | 5.4       | 7224 AC            | 149.4               | 185.7               | 59.1  | 2.1      | 1.1                   | 132                   | 203                   | 2.1                   |
| 130         | 200 | 33 | 128            | 135             | 2600                         | 3600 | 3.2       | 7026 C             | 151.4               | 178.7               | 38.6  | 2        | 1                     | 140                   | 190                   | 2                     |
|             | 200 | 33 | 122            | 128             | 2600                         | 3200 | 3.2       | 7026 AC            | 151.4               | 178.7               | 54.9  | 2        | 1                     | 140                   | 190                   | 2                     |
|             | 230 | 40 | 205            | 210             | 2200                         | 3200 | 6.25      | 7226 C             | 162.9               | 199.3               | 44.3  | 3        | 1.1                   | 144                   | 216                   | 2.5                   |
|             | 230 | 40 | 195            | 200             | 2200                         | 3200 | 6.25      | 7226 AC            | 162.9               | 199.3               | 62.2  | 3        | 1.1                   | 144                   | 216                   | 2.5                   |
| 140         | 210 | 33 | 140            | 145             | 2400                         | 3400 | 3.62      | 7028 C             | 162                 | 188                 | 40    | 2        | 1                     | 150                   | 200                   | 2                     |
|             | 210 | 33 | 140            | 150             | 2200                         | 3200 | 3.62      | 7028 AC            | 162                 | 188                 | 59.2  | 2        | 1                     | 150                   | 200                   | 2                     |
|             | 250 | 42 | 230            | 245             | 1900                         | 2800 | 9.36      | 7228 C             | —                   | —                   | 41.7  | 3        | 1.1                   | 154                   | 236                   | 2.5                   |
|             | 250 | 42 | 230            | 235             | 1900                         | 2800 | 9.24      | 7228 AC            | —                   | —                   | 68.6  | 3        | 1.1                   | 154                   | 236                   | 2.5                   |
|             | 300 | 62 | 288            | 315             | 1700                         | 2400 | 22.44     | 7328 B             | —                   | —                   | 111   | 4        | 1.5                   | 158                   | 282                   | 3                     |
| 150         | 225 | 35 | 160            | 155             | 2200                         | 3200 | 4.83      | 7030 C             | 174                 | 201                 | 43    | 2.1      | 1.1                   | 162                   | 213                   | 2.1                   |
|             | 225 | 35 | 152            | 168             | 2000                         | 3000 | 4.83      | 7030 AC            | 174                 | 201                 | 63.2  | 2.1      | 1.1                   | 162                   | 213                   | 2.1                   |
| 160         | 290 | 48 | 262            | 298             | 1700                         | 2400 | 14.5      | 7232 C             | —                   | —                   | 47.9  | 3        | 1.1                   | 174                   | 276                   | 2.5                   |
|             | 290 | 48 | 248            | 278             | 1700                         | 2400 | 14.5      | 7232 AC            | —                   | —                   | 78.9  | 3        | 1.1                   | 174                   | 276                   | 2.5                   |
| 170         | 260 | 42 | 192            | 222             | 1800                         | 2600 | 8.25      | 7034 AC            | —                   | —                   | 73.4  | 2.1      | 1.1                   | 182                   | 248                   | 2.1                   |
|             | 310 | 52 | 322            | 390             | 1600                         | 2200 | 19.2      | 7234 C             | —                   | —                   | 51.5  | 4        | 1.5                   | 188                   | 292                   | 3                     |
|             | 310 | 52 | 305            | 368             | 1600                         | 2200 | 17.2      | 7234 AC            | —                   | —                   | 84.5  | 4        | 1.5                   | 188                   | 292                   | 3                     |
| 180         | 320 | 52 | 335            | 415             | 1500                         | 2000 | 18.1      | 7236 C             | —                   | —                   | 52.6  | 4        | 1.5                   | 198                   | 302                   | 3                     |
|             | 320 | 52 | 315            | 388             | 1500                         | 2000 | 18.1      | 7236 AC            | —                   | —                   | 87    | 4        | 1.5                   | 198                   | 302                   | 3                     |
| 190         | 290 | 46 | 215            | 262             | 1600                         | 2200 | 10.7      | 7038 AC            | —                   | —                   | 81.5  | 2.1      | 1.1                   | 202                   | 278                   | 2.1                   |
| 200         | 310 | 51 | 252            | 325             | 1500                         | 2000 | 14.04     | 7040 AC            | —                   | —                   | 87.7  | 2.1      | 1.1                   | 212                   | 298                   | 2.1                   |
|             | 360 | 58 | 360            | 475             | 1300                         | 1800 | 25.2      | 7240 C             | —                   | —                   | 58.8  | 4        | 1.5                   | 218                   | 342                   | 3                     |
|             | 360 | 58 | 345            | 448             | 1300                         | 1800 | 25.2      | 7240 AC            | —                   | —                   | 97.3  | 4        | 1.5                   | 218                   | 342                   | 3                     |
| 220         | 400 | 65 | 358            | 482             | 1100                         | 1600 | 38.5      | 7244 AC            | —                   | —                   | 108.1 | 4        | 1.5                   | 238                   | 382                   | 3                     |



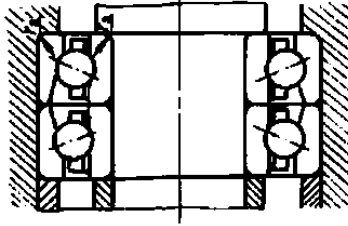
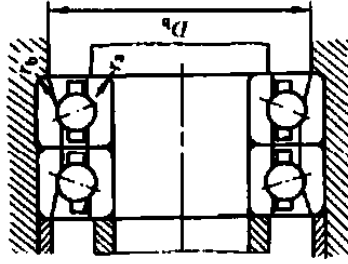
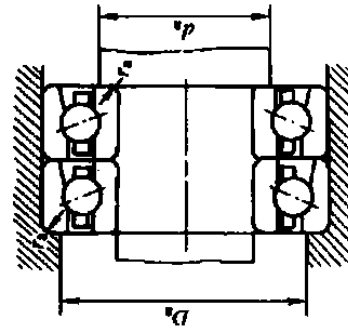
70000 C(AC, B)/DT型



70000 C(AC, B)/DB型



70000 C(AC, B)/DF型



符号含义与应用

DT—成对串联安装

DB—成对背对背安装

DF—成对面对面安装

能承受以径向载荷为主的径向、轴向联合载荷，也可承受纯径向载荷和任一方向的轴向载荷。生产厂家按一定的预紧载荷要求，选配组合成对提供用户，用户安装紧固后，套圈和钢球处于预紧状态，提高了组合轴承的刚性，DT只能承受单方向轴向载荷，DB的刚性和承受倾覆力矩性能好，DF的刚性和承受倾覆力矩性能不如DB。

表 7-2-76

| 基本尺寸 /mm |    | 基本额定<br>载荷/kN  | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号 |                              | 其他尺寸 /mm                      |                               |                     |                     |          | 安装尺寸 /mm              |                       |                       |                       |                       |                       |
|----------|----|----------------|------------------------------|-----------|---------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d        | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂<br>油    | W       | 串联<br>70000 C(AC, B)/<br>DT型 | 背对背<br>70000 C(AC, B)/<br>DB型 | 面对面<br>70000 C(AC, B)/<br>DF型 | d <sub>2</sub><br>— | D <sub>2</sub><br>— | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | D <sub>b</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 10       | 16 | 7.98           | 4.50                         | 14000     | 0.036   | 7000 C/DT                    | 7000 C/DB                     | 7000 C/DF                     | 14.9                | 21.1                | 0.3      | 0.15                  | 12.4                  | 23.6                  | 24.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 26 | 7.68           | 4.25                         | 14000     | 0.036   | 7000 AC/DT                   | 7000 AC/DB                    | 7000 AC/DF                    | 14.9                | 21.1                | 0.3      | 0.15                  | 12.4                  | 23.6                  | 24.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 30 | 9.42           | 5.90                         | 13000     | 0.06    | 7200 C/DT                    | 7200 C/DB                     | 7200 C/DF                     | 17.4                | 23.6                | 0.6      | 0.15                  | 15                    | 25                    | 28.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|          | 30 | 9.02           | 5.65                         | 13000     | 0.06    | 7200 AC/DT                   | 7200 AC/DB                    | 7200 AC/DF                    | 17.4                | 23.6                | 0.6      | 0.15                  | 15                    | 25                    | 28.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
| 12       | 16 | 8.78           | 5.30                         | 13000     | 0.04    | 7001 C/DT                    | 7001 C/DB                     | 7001 C/DF                     | 17.4                | 23.6                | 0.3      | 0.15                  | 14.4                  | 25.6                  | 26.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 28 | 8.42           | 5.20                         | 13000     | 0.04    | 7001 AC/DT                   | 7001 AC/DB                    | 7001 AC/DF                    | 17.4                | 23.6                | 0.3      | 0.15                  | 14.4                  | 25.6                  | 26.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 32 | 11.8           | 7.05                         | 12000     | 0.07    | 7201 C/DT                    | 7201 C/DB                     | 7201 C/DF                     | 18.3                | 26.1                | 0.6      | 0.15                  | 17                    | 27                    | 30.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|          | 32 | 11.5           | 6.70                         | 12000     | 0.07    | 7201 AC/DT                   | 7201 AC/DB                    | 7201 AC/DF                    | 18.3                | 26.1                | 0.6      | 0.15                  | 17                    | 27                    | 30.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
| 15       | 18 | 10.0           | 6.85                         | 12000     | 0.056   | 7002 C/DT                    | 7002 C/DB                     | 7002 C/DF                     | 20.4                | 26.6                | 0.3      | 0.15                  | 17.4                  | 29.6                  | 30.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 32 | 9.65           | 6.50                         | 12000     | 0.056   | 7002 AC/DT                   | 7002 AC/DB                    | 7002 AC/DF                    | 20.4                | 26.6                | 0.3      | 0.15                  | 17.4                  | 29.6                  | 30.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|          | 35 | 14.0           | 9.25                         | 11000     | 0.086   | 7202 C/DT                    | 7202 C/DB                     | 7202 C/DF                     | 21.6                | 29.4                | 0.6      | 0.15                  | 20                    | 30                    | 33.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|          | 35 | 13.5           | 8.80                         | 11000     | 0.086   | 7202 AC/DT                   | 7202 AC/DB                    | 7202 AC/DF                    | 21.6                | 29.4                | 0.6      | 0.15                  | 20                    | 30                    | 33.8                  | 0.6                   | 0.15                  |



| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号                      |                               |                               | 其他尺寸<br>/mm          |                      |      |         |                      |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       |
|-------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|------|---------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT 型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB 型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF 型 | d <sub>2</sub><br>mm | D <sub>2</sub><br>mm | α    | r<br>mm | r <sub>1</sub><br>mm | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | D <sub>b</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 17          | 20 | 10.8           | 7.70            | 11000                        | 15000 | 0.072     | 7003 C/DT                    | 7003 C/DB                     | 7003 C/DF                     | 22.9                 | 29.1                 | 8.5  | 0.3     | 0.15                 | 19.4                  | 32.6                  | 33.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|             | 35 | 10.2           | 7.35            | 11000                        | 15000 | 0.072     | 7003 AC/DT                   | 7003 AC/DB                    | 7003 AC/DF                    | 22.9                 | 29.1                 | 11.1 | 0.3     | 0.15                 | 19.4                  | 32.6                  | 33.8                  | 0.3                   | 0.15                  |
|             | 40 | 17.5           | 11.8            | 10000                        | 14000 | 0.124     | 7203 C/DT                    | 7203 C/DB                     | 7203 C/DF                     | 24.8                 | 33.4                 | 9.9  | 0.6     | 0.3                  | 22                    | 35                    | 37.6                  | 0.6                   | 0.3                   |
|             | 40 | 17.0           | 11.5            | 10000                        | 14000 | 0.124     | 7203 AC/DT                   | 7203 AC/DB                    | 7203 AC/DF                    | 24.8                 | 33.4                 | 12.9 | 0.6     | 0.3                  | 22                    | 35                    | 37.6                  | 0.6                   | 0.3                   |
| 20          | 24 | 17.0           | 12.2            | 9500                         | 13000 | 0.128     | 7004 C/DT                    | 7004 C/DB                     | 7004 C/DF                     | 26.9                 | 35.1                 | 10.2 | 0.6     | 0.15                 | 25                    | 37                    | 40.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|             | 42 | 16.2           | 11.5            | 9500                         | 13000 | 0.128     | 7004 AC/DT                   | 7004 AC/DB                    | 7004 AC/DF                    | 26.9                 | 35.1                 | 13.2 | 0.6     | 0.15                 | 25                    | 37                    | 40.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|             | 47 | 23.8           | 16.5            | 9500                         | 13000 | 0.2       | 7204 C/DT                    | 7204 C/DB                     | 7204 C/DF                     | 29.3                 | 39.7                 | 11.5 | 1       | 0.3                  | 26                    | 41                    | 44.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 47 | 22.8           | 15.5            | 9500                         | 13000 | 0.2       | 7204 AC/DT                   | 7204 AC/DB                    | 7204 AC/DF                    | 29.3                 | 39.7                 | 14.9 | 1       | 0.3                  | 26                    | 41                    | 44.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 47 | 22.8           | 15.8            | 9500                         | 13000 | 0.22      | 7204 B/DT                    | 7204 B/DB                     | 7204 B/DF                     | 30.5                 | 37                   | 21.1 | 1       | 0.3                  | 26                    | 41                    | 44.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 47 | 18.8           | 14.8            | 9500                         | 14000 | 0.148     | 7005 C/DT                    | 7005 C/DB                     | 7005 C/DF                     | 31.9                 | 40.1                 | 10.8 | 0.6     | 0.15                 | 30                    | 42                    | 45.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|             | 47 | 18.0           | 14.2            | 9500                         | 14000 | 0.148     | 7005 AC/DT                   | 7005 AC/DB                    | 7005 AC/DF                    | 31.9                 | 40.1                 | 14.4 | 0.6     | 0.15                 | 30                    | 42                    | 45.8                  | 0.6                   | 0.15                  |
|             | 52 | 30             | 26.8            | 21.0                         | 8000  | 11000     | 0.24                         | 7205 C/DT                     | 7205 C/DB                     | 7205 C/DF            | 33.8                 | 44.2 | 12.7    | 1                    | 0.3                   | 31                    | 46                    | 49.6                  | 1                     |
| 30          | 52 | 25.5           | 19.8            | 8000                         | 11000 | 0.24      | 7205 AC/DT                   | 7205 AC/DB                    | 7205 AC/DF                    | 33.8                 | 44.2                 | 16.4 | 1       | 0.3                  | 31                    | 46                    | 49.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 52 | 25.5           | 18.8            | 8000                         | 11000 | 0.26      | 7205 B/DT                    | 7205 B/DB                     | 7205 B/DF                     | 35.4                 | 42.1                 | 23.7 | 1       | 0.3                  | 31                    | 46                    | 49.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 62 | 42.5           | 30.5            | 6700                         | 10000 | —         | 7305 B/DT                    | 7305 B/DB                     | 7305 B/DF                     | 39.2                 | 48.4                 | 26.8 | 1.1     | 0.6                  | 32                    | 55                    | 57                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 55 | 24.5           | 20.5            | 6700                         | 10000 | 0.22      | 7006 C/DT                    | 7006 C/DB                     | 7006 C/DF                     | 38.4                 | 47.7                 | 12.2 | 1       | 0.3                  | 36                    | 49                    | 52.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 55 | 23.0           | 19.8            | 6700                         | 10000 | 0.22      | 7006 AC/DT                   | 7006 AC/DB                    | 7006 AC/DF                    | 38.4                 | 47.7                 | 16.4 | 1       | 0.3                  | 36                    | 49                    | 52.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 62 | 37.2           | 30.0            | 6300                         | 9500  | 0.38      | 7206 C/DT                    | 7206 C/DB                     | 7206 C/DF                     | 40.8                 | 52.2                 | 14.2 | 1       | 0.3                  | 36                    | 56                    | 59.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 62 | 35.5           | 28.5            | 6300                         | 9000  | 0.38      | 7206 AC/DT                   | 7206 AC/DB                    | 7206 AC/DF                    | 40.8                 | 52.2                 | 18.7 | 1       | 0.3                  | 36                    | 56                    | 59.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 62 | 33.2           | 27.5            | 6300                         | 9000  | 0.42      | 7206 B/DT                    | 7206 B/DB                     | 7206 B/DF                     | 42.8                 | 50.1                 | 27.4 | 1       | 0.3                  | 36                    | 56                    | 59.6                  | 1                     | 0.3                   |
| 35          | 72 | 50.2           | 38.5            | 6000                         | 8500  | 0.74      | 7306 B/DT                    | 7306 B/DB                     | 7306 B/DF                     | 46.8                 | 56.2                 | 31.1 | 1.1     | 0.6                  | 37                    | 65                    | 67                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 28 | 31.5           | 28.5            | 6000                         | 8500  | 0.3       | 7007 C/DT                    | 7007 C/DB                     | 7007 C/DF                     | 43.3                 | 53.7                 | 13.5 | 1       | 0.3                  | 41                    | 56                    | 59.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 28 | 30.0           | 27.0            | 6000                         | 8500  | 0.3       | 7007 AC/DT                   | 7007 AC/DB                    | 7007 AC/DF                    | 43.3                 | 53.7                 | 18.3 | 1       | 0.3                  | 41                    | 56                    | 59.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 34 | 49.0           | 40.0            | 5600                         | 7500  | 0.56      | 7207 C/DT                    | 7207 C/DB                     | 7207 C/DF                     | 46.8                 | 60.2                 | 15.3 | 1.1     | 0.6                  | 42                    | 65                    | 67                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 34 | 47.0           | 38.5            | 5600                         | 7500  | 0.56      | 7207 AC/DT                   | 7207 AC/DB                    | 7207 AC/DF                    | 46.8                 | 60.2                 | 21   | 1.1     | 0.6                  | 42                    | 65                    | 67                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 34 | 43.7           | 37.5            | 5600                         | 7500  | 0.6       | 7207 B/DT                    | 7207 B/DB                     | 7207 B/DF                     | 49.5                 | 58.1                 | 30.9 | 1.1     | 0.6                  | 42                    | 65                    | 67                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 42 | 61.8           | 49.0            | 5300                         | 7000  | 1.02      | 7307 B/DT                    | 7307 B/DB                     | 7307 B/DF                     | 52.4                 | 63.4                 | 34.6 | 1.5     | 0.6                  | 44                    | 71                    | 75                    | 1.5                   | 0.6                   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号                     |                              |                              | 其他尺寸<br>/mm    |                |      | 安装尺寸<br>/mm |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a    | r<br>min    | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | D <sub>b</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 40          | 30 | 32.5           | 30.5            | 5600                         | 7500 | 0.36      | 7008 C/DT                   | 7008 C/DB                    | 7008 C/DF                    | 48.8           | 59.2           | 14.7 | 1           | 0.3                   | 46                    | 62                    | 65.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 30 | 30.8           | 29.0            | 5600                         | 7500 | 0.36      | 7008 AC/DT                  | 7008 AC/DB                   | 7008 AC/DF                   | 48.8           | 59.2           | 20.1 | 1           | 0.3                   | 46                    | 62                    | 65.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 36 | 59.5           | 51.5            | 5300                         | 7000 | 0.74      | 7208 C/DT                   | 7208 C/DB                    | 7208 C/DF                    | 52.8           | 67.2           | 17   | 1.1         | 0.6                   | 47                    | 73                    | 75                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 36 | 57.0           | 49.0            | 5300                         | 7000 | 0.74      | 7208 AC/DT                  | 7208 AC/DB                   | 7208 AC/DF                   | 52.8           | 67.2           | 23   | 1.1         | 0.6                   | 47                    | 73                    | 75                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 36 | 52.5           | 47.0            | 5300                         | 7000 | 0.78      | 7208 B/DT                   | 7208 B/DB                    | 7208 B/DF                    | 56.4           | 65.7           | 34.5 | 1.1         | 0.6                   | 47                    | 73                    | 75                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 46 | 74.8           | 61.0            | 4500                         | 6300 | 1.34      | 7308 B/DT                   | 7308 B/DB                    | 7308 B/DF                    | 59.3           | 71.5           | 38.8 | 1.5         | 0.6                   | 49                    | 81                    | 85                    | 1.5                   | 0.6                   |
| 45          | 32 | 41.8           | 41.0            | 5300                         | 7000 | 0.46      | 7009 C/DT                   | 7009 C/DB                    | 7009 C/DF                    | 54.2           | 65.9           | 16   | 1           | 0.3                   | 51                    | 69                    | 72.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 32 | 41.8           | 39.0            | 5300                         | 7000 | 0.46      | 7009 AC/DT                  | 7009 AC/DB                   | 7009 AC/DF                   | 54.2           | 65.9           | 21.9 | 1           | 0.3                   | 51                    | 69                    | 72.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 38 | 62.5           | 57.0            | 4500                         | 6300 | 0.82      | 7209 C/DT                   | 7209 C/DB                    | 7209 C/DF                    | 58.8           | 73.2           | 18.2 | 1.1         | 0.6                   | 52                    | 78                    | 80                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 38 | 59.5           | 54.5            | 4500                         | 6300 | 0.82      | 7209 AC/DT                  | 7209 AC/DB                   | 7209 AC/DF                   | 58.8           | 73.2           | 24.7 | 1.1         | 0.6                   | 52                    | 78                    | 80                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 38 | 58.2           | 52.5            | 4500                         | 6300 | 0.88      | 7209 B/DT                   | 7209 B/DB                    | 7209 B/DF                    | 60.5           | 70.2           | 36.8 | 1.1         | 0.6                   | 52                    | 78                    | 80                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 50 | 96.5           | 79.5            | 4000                         | 5600 | 1.8       | 7309 B/DT                   | 7309 B/DB                    | 7309 B/DF                    | 66             | 80             | 42.9 | 1.5         | 0.6                   | 54                    | 91                    | 95                    | 1.5                   | 0.6                   |
| 50          | 32 | 43.0           | 44.0            | 4500                         | 6300 | 0.5       | 7010 C/DT                   | 7010 C/DB                    | 7010 C/DF                    | 59.2           | 70.9           | 16.7 | 1           | 0.3                   | 56                    | 74                    | 77.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 32 | 40.8           | 42.0            | 4500                         | 6300 | 0.5       | 7010 AC/DT                  | 7010 AC/DB                   | 7010 AC/DF                   | 59.2           | 70.9           | 23.2 | 1           | 0.3                   | 56                    | 74                    | 77.6                  | 1                     | 0.3                   |
|             | 40 | 69.2           | 64.0            | 4300                         | 6000 | 0.92      | 7210 C/DT                   | 7210 C/DB                    | 7210 C/DF                    | 62.4           | 77.7           | 19.4 | 1.1         | 0.6                   | 57                    | 83                    | 85                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 40 | 66.2           | 61.0            | 4300                         | 6000 | 0.92      | 7210 AC/DT                  | 7210 AC/DB                   | 7210 AC/DF                   | 62.4           | 77.7           | 26.3 | 1.1         | 0.6                   | 57                    | 83                    | 85                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 40 | 60.8           | 58.0            | 4300                         | 6000 | 0.98      | 7210 B/DT                   | 7210 B/DB                    | 7210 B/DF                    | 65.4           | 75.2           | 39.4 | 1.1         | 0.6                   | 57                    | 83                    | 85                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 54 | 110            | 96.0            | 3800                         | 5300 | 2.3       | 7310 B/DT                   | 7310 B/DB                    | 7310 B/DF                    | 74.2           | 88.8           | 47.5 | 2           | 1                     | 60                    | 100                   | 104                   | 2                     | 1                     |
| 55          | 36 | 60.2           | 64.0            | 4000                         | 5600 | 0.76      | 7011 C/DT                   | 7011 C/DB                    | 7011 C/DF                    | 66             | 79             | 18.7 | 1.1         | 0.6                   | 62                    | 83                    | 85                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 36 | 57.0           | 58.5            | 4000                         | 5600 | 0.76      | 7011 AC/DT                  | 7011 AC/DB                   | 7011 AC/DF                   | 66             | 79             | 25.9 | 1.1         | 0.6                   | 62                    | 83                    | 85                    | 1                     | 0.6                   |
|             | 42 | 85.5           | 81.0            | 3800                         | 5300 | 1.22      | 7211 C/DT                   | 7211 C/DB                    | 7211 C/DF                    | 68.9           | 86.1           | 20.9 | 1.5         | 0.6                   | 64                    | 91                    | 95                    | 1.5                   | 0.6                   |
|             | 42 | 81.8           | 77.0            | 3800                         | 5300 | 1.22      | 7211 AC/DT                  | 7211 AC/DB                   | 7211 AC/DF                   | 68.9           | 86.1           | 28.6 | 1.5         | 0.6                   | 64                    | 91                    | 95                    | 1.5                   | 0.6                   |
|             | 42 | 74.8           | 72.0            | 3800                         | 5300 | 1.3       | 7211 B/DT                   | 7211 B/DB                    | 7211 B/DF                    | 72.4           | 83.4           | 43   | 1.5         | 0.6                   | 64                    | 91                    | 95                    | 1.5                   | 0.6                   |
|             | 58 | 128            | 112             | 3400                         | 4800 | 2.9       | 7311 B/DT                   | 7311 B/DB                    | 7311 B/DF                    | 80.5           | 96.4           | 51.4 | 2           | 1                     | 65                    | 110                   | 114                   | 2                     | 1                     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号                     |                              |                              | 其他尺寸<br>/mm    |                |       |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |
|-------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | α     | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>b</sub> | r <sub>c</sub> | r <sub>b</sub> |
| 60          | 36 | 61.8           | 65.5            | 3800                         | 5300 | 0.8       | 7012 C/DT                   | 7012 C/DB                    | 7012 C/DF                    | 71.4           | 85.7           | 19.38 | 1.1 | 0.6            | 67             | 88             | 90             | 1              | 0.6            |
|             | 36 | 58.6           | 63.0            | 3800                         | 5300 | 0.8       | 7012 AC/DT                  | 7012 AC/DB                   | 7012 AC/DF                   | 71.4           | 85.7           | 27.1  | 1.1 | 0.6            | 67             | 88             | 90             | 1              | 0.6            |
|             | 44 | 98.8           | 97.0            | 3600                         | 5000 | 1.6       | 7212 C/DT                   | 7212 C/DB                    | 7212 C/DF                    | 76             | 94.1           | 22.4  | 1.5 | 0.6            | 69             | 101            | 105            | 1.5            | 0.6            |
|             | 44 | 94.2           | 92.5            | 3600                         | 5000 | 1.6       | 7212 AC/DT                  | 7212 AC/DB                   | 7212 AC/DF                   | 76             | 94.1           | 30.8  | 1.5 | 0.6            | 69             | 101            | 105            | 1.5            | 0.6            |
|             | 44 | 90.8           | 89.0            | 3600                         | 5000 | 1.68      | 7212 B/DT                   | 7212 B/DB                    | 7212 B/DF                    | 79.3           | 91.5           | 46.7  | 1.5 | 0.6            | 69             | 101            | 105            | 1.5            | 0.6            |
|             | 62 | 145            | 135             | 3400                         | 4500 | 3.7       | 7312 B/DT                   | 7312 B/DB                    | 7312 B/DF                    | 87.1           | 104.2          | 55.4  | 2.1 | 1.1            | 72             | 118            | 123            | 2.1            | 1              |
| 65          | 36 | 64.8           | 71.0            | 3600                         | 5000 | 0.86      | 7013 C/DT                   | 7013 C/DB                    | 7013 C/DF                    | 75.3           | 89.8           | 20.1  | 1.1 | 0.6            | 72             | 93             | 95             | 1              | 0.6            |
|             | 36 | 61.5           | 67.5            | 3600                         | 5000 | 0.86      | 7013 AC/DT                  | 7013 AC/DB                   | 7013 AC/DF                   | 75.3           | 89.8           | 28.2  | 1.1 | 0.6            | 72             | 93             | 95             | 1              | 0.6            |
|             | 46 | 112            | 110             | 3400                         | 4500 | 2         | 7213 C/DT                   | 7213 C/DB                    | 7213 C/DF                    | 82.5           | 102.5          | 24.2  | 1.5 | 0.6            | 74             | 111            | 115            | 1.5            | 0.6            |
|             | 46 | 108            | 105             | 3400                         | 4500 | 2         | 7213 AC/DT                  | 7213 AC/DB                   | 7213 AC/DF                   | 82.5           | 102.5          | 33.5  | 1.5 | 0.6            | 74             | 111            | 115            | 1.5            | 0.6            |
|             | 46 | 102            | 105             | 3400                         | 4500 | 2.1       | 7213 B/DT                   | 7213 B/DB                    | 7213 B/DF                    | 88.4           | 101.2          | 51.1  | 1.5 | 0.6            | 74             | 111            | 115            | 1.5            | 0.6            |
|             | 66 | 165            | 155             | 3000                         | 4000 | 4.5       | 7313 B/DT                   | 7313 B/DB                    | 7313 B/DF                    | 93.9           | 112.4          | 59.5  | 2.1 | 1.1            | 77             | 128            | 133            | 2.1            | 1              |
| 70          | 40 | 78.0           | 87.0            | 3400                         | 4800 | 1.2       | 7014 C/DT                   | 7014 C/DB                    | 7014 C/DF                    | 82             | 98             | 22.1  | 1.1 | 0.6            | 77             | 103            | 105            | 1              | 0.6            |
|             | 40 | 74.2           | 83.0            | 3400                         | 4800 | 1.2       | 7014 AC/DT                  | 7014 AC/DB                   | 7014 AC/DF                   | 82             | 98             | 30.9  | 1.1 | 0.6            | 77             | 103            | 105            | 1              | 0.6            |
|             | 48 | 115            | 120             | 3200                         | 4300 | 2.2       | 7214 C/DT                   | 7214 C/DB                    | 7214 C/DF                    | 89             | 109            | 25.3  | 1.5 | 0.6            | 79             | 116            | 120            | 1.5            | 0.6            |
|             | 48 | 112            | 115             | 3200                         | 4300 | 2.2       | 7214 AC/DT                  | 7214 AC/DB                   | 7214 AC/DF                   | 89             | 109            | 35.1  | 1.5 | 0.6            | 79             | 116            | 120            | 1.5            | 0.6            |
|             | 48 | 115            | 115             | 3200                         | 4300 | 2.3       | 7214 B/DT                   | 7214 B/DB                    | 7214 B/DF                    | 91.1           | 104.9          | 52.9  | 1.5 | 0.6            | 79             | 116            | 120            | 1.5            | 0.6            |
|             | 70 | 185            | 175             | 2800                         | 3600 | 5.5       | 7314 B/DT                   | 7314 B/DB                    | 7314 B/DF                    | 100.9          | 120.5          | 63.7  | 2.1 | 1.1            | 82             | 138            | 143            | 2.1            | 1              |
| 75          | 40 | 80.2           | 93.0            | 3400                         | 4500 | 1.26      | 7015 C/DT                   | 7015 C/DB                    | 7015 C/DF                    | 88             | 104            | 22.7  | 1.1 | 0.6            | 82             | 108            | 110            | 1              | 0.6            |
|             | 40 | 75.8           | 88.5            | 3400                         | 4500 | 1.26      | 7015 AC/DT                  | 7015 AC/DB                   | 7015 AC/DF                   | 88             | 104            | 32.2  | 1.1 | 0.6            | 82             | 108            | 110            | 1              | 0.6            |
|             | 50 | 128            | 132             | 3000                         | 4000 | 2.4       | 7215 C/DT                   | 7215 C/DB                    | 7215 C/DF                    | 94             | 115            | 26.4  | 1.5 | 0.6            | 84             | 121            | 125            | 1.5            | 0.6            |
|             | 50 | 122            | 125             | 3000                         | 4000 | 2.4       | 7215 AC/DT                  | 7215 AC/DB                   | 7215 AC/DF                   | 94             | 115            | 36.6  | 1.5 | 0.6            | 84             | 121            | 125            | 1.5            | 0.6            |
|             | 50 | 118            | 125             | 3000                         | 4000 | 2.6       | 7215 B/DT                   | 7215 B/DB                    | 7215 B/DF                    | 96.1           | 109.9          | 55.5  | 1.5 | 0.6            | 84             | 121            | 125            | 1.5            | 0.6            |
|             | 74 | 202            | 198             | 2600                         | 3400 | 6.6       | 7315 B/DT                   | 7315 B/DB                    | 7315 B/DF                    | 107.9          | 128.6          | 68.4  | 2.1 | 1.1            | 87             | 148            | 153            | 2.1            | 1              |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |                              | 轴 承 代 号                       |                               |                | 其他尺寸<br>/mm    |      |     |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |     |   |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|
| d           | D   | 2B | C <sub>r</sub> | C <sub>0k</sub> | 脂                            | 油    | W         | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT 型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB 型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | α    | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>h</sub> | r <sub>h</sub> | r <sub>h</sub> |     |   |
| 80          | 125 | 44 | 94.6           | 112             | 3200                         | 4300 | 1.7       | 7016 C/DT                    | 7016 C/DB                     | 7016 C/DF                     | 95.2           | 112.8          | 24.7 | 1.1 | 0.6            | 87             | 118            | 120            | 1              | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 125 | 44 | 90.0           | 105             | 3200                         | 4300 | 1.7       | 7016 AC/DT                   | 7016 AC/DB                    | 7016 AC/DF                    | 95.2           | 112.8          | 34.9 | 1.1 | 0.6            | 87             | 118            | 120            | 1              | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 140 | 52 | 145            | 155             | 2800                         | 3600 | 2.9       | 7216 C/DT                    | 7216 C/DB                     | 7216 C/DF                     | 100            | 122            | 27.7 | 2   | 1              | 90             | 130            | 134            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 140 | 52 | 138            | 148             | 2800                         | 3600 | 2.9       | 7216 AC/DT                   | 7216 AC/DB                    | 7216 AC/DF                    | 100            | 122            | 28.9 | 2   | 1              | 90             | 130            | 134            | 2              | 1              | 1   | 1 |
|             | 140 | 52 | 130            | 138             | 2800                         | 3600 | 3.1       | 7216 B/DT                    | 7216 B/DB                     | 7216 B/DF                     | 103.2          | 117.8          | 39.2 | 2   | 1              | 90             | 130            | 134            | 2              | 1              | 1   | 1 |
|             | 170 | 78 | 218            | 220             | 2400                         | 3400 | 7.8       | 7316 B/DT                    | 7316 B/DB                     | 7316 B/DF                     | 114.8          | 136.8          | 71.9 | 2.1 | 1.1            | 92             | 158            | 163            | 2.1            | 1              | 1   | 1 |
|             | 130 | 44 | 102            | 120             | 3000                         | 4000 | 1.78      | 7017 C/DT                    | 7017 C/DB                     | 7017 C/DF                     | 99.4           | 117.6          | 25.4 | 1.1 | 0.6            | 92             | 123            | 125            | 1              | 0.6            | 0.6 |   |
| 85          | 130 | 44 | 95.8           | 115             | 3000                         | 4000 | 1.78      | 7017 AC/DT                   | 7017 AC/DB                    | 7017 AC/DF                    | 99.4           | 117.6          | 36.1 | 1.1 | 0.6            | 92             | 123            | 125            | 1              | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 150 | 56 | 162            | 170             | 2600                         | 3400 | 3.6       | 7217 C/DT                    | 7217 C/DB                     | 7217 C/DF                     | 107.1          | 131            | 29.9 | 2   | 1              | 95             | 140            | 144            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 150 | 56 | 152            | 162             | 2600                         | 3400 | 3.6       | 7217 AC/DT                   | 7217 AC/DB                    | 7217 AC/DF                    | 107.1          | 131            | 41.6 | 2   | 1              | 95             | 140            | 144            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 150 | 56 | 150            | 162             | 2600                         | 3400 | 3.9       | 7217 B/DT                    | 7217 B/DB                     | 7217 B/DF                     | 110.1          | 126            | 63.3 | 2   | 1              | 95             | 140            | 144            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 180 | 82 | 240            | 245             | 2400                         | 3200 | 9.2       | 7317 B/DT                    | 7317 B/DB                     | 7317 B/DF                     | 121.2          | 145.6          | 76.1 | 3   | 1.1            | 99             | 166            | 173            | 2.5            | 1              | 1   | 1 |
|             | 140 | 48 | 115            | 140             | 2800                         | 3600 | 2.3       | 7018 C/DT                    | 7018 C/DB                     | 7018 C/DF                     | 107.2          | 126.8          | 27.4 | 1.5 | 0.6            | 99             | 131            | 135            | 1.5            | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 140 | 48 | 110            | 132             | 2800                         | 3600 | 2.3       | 7018 AC/DT                   | 7018 AC/DB                    | 7018 AC/DF                    | 107.2          | 126.8          | 38.8 | 1.5 | 0.6            | 99             | 131            | 135            | 1.5            | 0.6            | 0.6 |   |
| 90          | 160 | 60 | 198            | 210             | 2400                         | 3400 | 4.5       | 7218 C/DT                    | 7218 C/DB                     | 7218 C/DF                     | 111.7          | 138.4          | 31.7 | 2   | 1              | 100            | 150            | 154            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 160 | 60 | 192            | 200             | 2400                         | 3400 | 4.5       | 7218 AC/DT                   | 7218 AC/DB                    | 7218 AC/DF                    | 111.7          | 138.4          | 44.2 | 2   | 1              | 100            | 150            | 154            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 160 | 60 | 170            | 188             | 2400                         | 3400 | 4.8       | 7218 B/DT                    | 7218 B/DB                     | 7218 B/DF                     | 118.1          | 135.2          | 67.9 | 2   | 1              | 100            | 150            | 154            | 2              | 1              | 1   |   |
|             | 190 | 86 | 255            | 275             | 2200                         | 3000 | 10.8      | 7318 B/DT                    | 7318 B/DB                     | 7318 B/DF                     | 128.6          | 153.2          | 80.2 | 3   | 1.1            | 104            | 176            | 183            | 2.5            | 1              | 1   |   |
|             | 145 | 48 | 118            | 145             | 2600                         | 3400 | 2.4       | 7019 C/DT                    | 7019 C/DB                     | 7019 C/DF                     | 110.2          | 129.8          | 28.1 | 1.5 | 0.6            | 104            | 136            | 140            | 1.5            | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 145 | 48 | 112            | 138             | 2600                         | 3400 | 2.4       | 7019 AC/DT                   | 7019 AC/DB                    | 7019 AC/DF                    | 110.2          | 129.8          | 40   | 1.5 | 0.6            | 104            | 136            | 140            | 1.5            | 0.6            | 0.6 |   |
|             | 170 | 64 | 218            | 228             | 2400                         | 3200 | 5.4       | 7219 C/DT                    | 7219 C/DB                     | 7219 C/DF                     | 118.1          | 147            | 33.8 | 2.1 | 1.1            | 107            | 158            | 163            | 2.1            | 1              | 1   |   |
| 95          | 170 | 64 | 208            | 218             | 2400                         | 3200 | 5.4       | 7219 AC/DT                   | 7219 AC/DB                    | 7219 AC/DF                    | 118.1          | 147            | 46.9 | 2.1 | 1.1            | 107            | 158            | 163            | 2.1            | 1              | 1   |   |
|             | 170 | 64 | 195            | 218             | 2400                         | 3200 | 5.8       | 7219 B/DT                    | 7219 B/DB                     | 7219 B/DF                     | 126.1          | 144.4          | 72.5 | 2.1 | 1.1            | 107            | 158            | 163            | 2.1            | 1              | 1   |   |
|             | 200 | 90 | 278            | 310             | 2000                         | 2800 | 12.5      | 7319 B/DT                    | 7319 B/DB                     | 7319 B/DF                     | 135.4          | 161.5          | 84.4 | 3   | 1.1            | 109            | 186            | 193            | 2.5            | 1              | 1   |   |

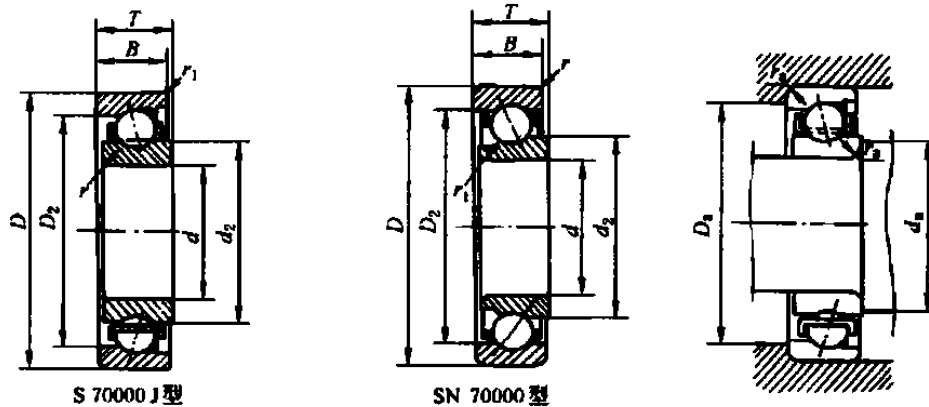


| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴 承 代 号                      |                               |                               | 其他尺寸<br>/mm         |                     |      |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | 2B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT 型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB 型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF 型 | d <sub>2</sub><br>≈ | D <sub>2</sub><br>≈ | a    | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | D <sub>b</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 100         | 150 | 48  | 128            | 158             | 2600                         | 3400 | 2.5       | 7020 C/DT                    | 7020 C/DB                     | 7020 C/DF                     | 114.6               | 135.4               | 28.7 | 1.5      | 0.6                   | 109                   | 141                   | 145                   | 1.5                   | 0.6                   |
|             | 150 | 48  | 122            | 150             | 2600                         | 3400 | 2.5       | 7020 AC/DT                   | 7020 AC/DB                    | 7020 AC/DF                    | 114.6               | 135.4               | 41.2 | 1.5      | 0.6                   | 109                   | 141                   | 145                   | 1.5                   | 0.6                   |
|             | 180 | 68  | 240            | 255             | 2200                         | 3000 | 6.5       | 7220 C/DT                    | 7220 C/DB                     | 7220 C/DF                     | 124.8               | 155.3               | 35.8 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 173                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 180 | 68  | 230            | 245             | 2200                         | 3000 | 6.5       | 7220 AC/DT                   | 7220 AC/DB                    | 7220 AC/DF                    | 124.8               | 155.3               | 49.7 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 173                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 180 | 68  | 210            | 230             | 2200                         | 3000 | 6.9       | 7220 B/DT                    | 7220 B/DB                     | 7220 B/DF                     | 130.9               | 150.5               | 75.7 | 2.1      | 1.1                   | 112                   | 168                   | 173                   | 2.1                   | 1                     |
| 105         | 215 | 94  | 305            | 360             | 1800                         | 2400 | 15.5      | 7320 B/DT                    | 7320 B/DB                     | 7320 B/DF                     | 144.5               | 172.5               | 89.6 | 3        | 1.1                   | 114                   | 201                   | 208                   | 2.5                   | 1                     |
|             | 160 | 52  | 142            | 178             | 2600                         | 3400 | 3.2       | 7021 C/DT                    | 7021 C/DB                     | 7021 C/DF                     | 121.5               | 143.6               | 30.8 | 2        | 1                     | 115                   | 150                   | 154                   | 2                     | 1                     |
|             | 160 | 52  | 135            | 168             | 2600                         | 3400 | 3.2       | 7021 AC/DT                   | 7021 AC/DB                    | 7021 AC/DF                    | 121.5               | 143.6               | 43.9 | 2        | 1                     | 115                   | 150                   | 154                   | 2                     | 1                     |
|             | 190 | 72  | 262            | 290             | 2000                         | 2800 | 7.7       | 7221 C/DT                    | 7221 C/DB                     | 7221 C/DF                     | 131.3               | 163.8               | 37.8 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 183                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 190 | 72  | 250            | 275             | 2000                         | 2800 | 7.7       | 7221 AC/DT                   | 7221 AC/DB                    | 7221 AC/DF                    | 131.3               | 163.8               | 52.4 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 183                   | 2.1                   | 1                     |
| 110         | 190 | 72  | 230            | 258             | 2000                         | 2800 | 8.2       | 7221 B/DT                    | 7221 B/DB                     | 7221 B/DF                     | 137.5               | 159                 | 79.9 | 2.1      | 1.1                   | 117                   | 178                   | 183                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 225 | 98  | 328            | 392             | 1700                         | 2400 | 17.6      | 7321 B/DT                    | 7321 B/DB                     | 7321 B/DF                     | 151.4               | 180.7               | 93.7 | 3        | 1.1                   | 119                   | 211                   | 218                   | 2.5                   | 1                     |
|             | 170 | 56  | 162            | 205             | 2400                         | 3400 | 3.9       | 7022 C/DT                    | 7022 C/DB                     | 7022 C/DF                     | 129.1               | 152.9               | 32.8 | 2        | 1                     | 120                   | 160                   | 164                   | 2                     | 1                     |
|             | 170 | 56  | 155            | 195             | 2400                         | 3400 | 3.9       | 7022 AC/DT                   | 7022 AC/DB                    | 7022 AC/DF                    | 129.1               | 152.9               | 46.7 | 2        | 1                     | 120                   | 160                   | 164                   | 2                     | 1                     |
|             | 200 | 76  | 285            | 325             | 1900                         | 2600 | 9.1       | 7222 C/DT                    | 7222 C/DB                     | 7222 C/DF                     | 138.9               | 173.2               | 39.8 | 2.1      | 1.1                   | 122                   | 188                   | 193                   | 2.1                   | 1                     |
| 120         | 200 | 76  | 272            | 310             | 1900                         | 2600 | 9.1       | 7222 AC/DT                   | 7222 AC/DB                    | 7222 AC/DF                    | 138.9               | 173.2               | 55.2 | 2.1      | 1.1                   | 122                   | 188                   | 193                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 200 | 76  | 250            | 290             | 1900                         | 2600 | 9.6       | 7222 B/DT                    | 7222 B/DB                     | 7222 B/DF                     | 144.8               | 166.8               | 84   | 2.1      | 1.1                   | 122                   | 188                   | 193                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 240 | 100 | 365            | 450             | 1500                         | 2200 | 22.56     | 7322 B/DT                    | 7322 B/DB                     | 7322 B/DF                     | 160.3               | 192                 | 98.4 | 3        | 1.1                   | 124                   | 226                   | 233                   | 2.5                   | 1                     |
|             | 180 | 56  | 175            | 222             | 1900                         | 2600 | 4.2       | 7024 C/DT                    | 7024 C/DB                     | 7024 C/DF                     | 137.7               | 162.4               | 34.1 | 2        | 1                     | 130                   | 170                   | 174                   | 2                     | 1                     |
|             | 180 | 56  | 165            | 210             | 1900                         | 2600 | 4.2       | 7024 AC/DT                   | 7024 AC/DB                    | 7024 AC/DF                    | 137.7               | 162.4               | 48.9 | 2        | 1                     | 130                   | 170                   | 174                   | 2                     | 1                     |
| 215         | 80  | 305 | 362            | 362             | 1700                         | 2400 | 10.8      | 7224 C/DT                    | 7224 C/DB                     | 7224 C/DF                     | 149.4               | 185.7               | 42.4 | 2.1      | 1.1                   | 132                   | 203                   | 208                   | 2.1                   | 1                     |
|             | 215 | 80  | 292            | 345             | 1700                         | 2400 | 10.8      | 7224 AC/DT                   | 7224 AC/DB                    | 7224 AC/DF                    | 149.4               | 185.7               | 59.1 | 2.1      | 1.1                   | 132                   | 203                   | 208                   | 2.1                   | 1                     |

| 基本尺寸<br>/mm |          | 基本额定<br>载荷/kN        |                       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg     | 轴 承 代 号                      |                               |                               | 其他尺寸<br>/mm                |                            |          |                 | 安装尺寸<br>/mm                  |                              |                              |                              |                              |
|-------------|----------|----------------------|-----------------------|------------------------------|------|---------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>d</i>    | <i>D</i> | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 脂                            | 油    | <i>W</i><br>≈ | 串联<br>70000 C(AC,B)/<br>DT 型 | 背对背<br>70000 C(AC,B)/<br>DB 型 | 面对面<br>70000 C(AC,B)/<br>DF 型 | <i>d</i> <sub>1</sub><br>≈ | <i>D</i> <sub>2</sub><br>≈ | <i>a</i> | <i>r</i><br>min | <i>r</i> <sub>1</sub><br>min | <i>d</i> <sub>e</sub><br>min | <i>D</i> <sub>e</sub><br>max | <i>r</i> <sub>e</sub><br>max | <i>r</i> <sub>b</sub><br>max |
| 130         | 200      | 208                  | 272                   | 1800                         | 2400 | 6.4           | 7026 C/DT                    | 7026 C/DB                     | 7026 C/DF                     | 151.4                      | 178.7                      | 38.6     | 2               | 1                            | 140                          | 190                          | 2                            | 1                            |
|             | 200      | 198                  | 258                   | 1800                         | 2400 | 6.4           | 7026 AC/DT                   | 7026 AC/DB                    | 7026 AC/DF                    | 151.4                      | 178.7                      | 54.9     | 2               | 1                            | 140                          | 190                          | 2                            | 1                            |
|             | 230      | 332                  | 418                   | 1500                         | 2200 | 12.5          | 7226 C/DT                    | 7226 C/DB                     | 7226 C/DF                     | 162.9                      | 199.3                      | 44.3     | 3               | 1.1                          | 144                          | 216                          | 2.5                          | 1                            |
|             | 230      | 315                  | 400                   | 1500                         | 2200 | 12.5          | 7226 AC/DT                   | 7226 AC/DB                    | 7226 AC/DF                    | 162.9                      | 199.3                      | 62.2     | 3               | 1.1                          | 144                          | 216                          | 2.5                          | 1                            |
| 140         | 210      | 228                  | 290                   | 1700                         | 2400 | 7.24          | 7028 C/DT                    | 7028 C/DB                     | 7028 C/DF                     | —                          | —                          | —        | 2               | 1                            | 150                          | 200                          | 2                            | 1                            |
|             | 210      | 228                  | 300                   | 1500                         | 2200 | 7.84          | 7028 AC/DT                   | 7028 AC/DB                    | 7028 AC/DF                    | —                          | —                          | 59.2     | 2               | 1                            | 150                          | 200                          | 2                            | 1                            |
|             | 250      | 372                  | 490                   | 1300                         | 2000 | 18.72         | 7228 C/DT                    | 7228 C/DB                     | 7228 C/DF                     | —                          | —                          | 41.7     | 3               | 1.1                          | 154                          | 236                          | 2.5                          | 1                            |
|             | 250      | 372                  | 470                   | 1300                         | 2000 | 18.48         | 7228 AC/DT                   | 7228 AC/DB                    | 7228 AC/DF                    | —                          | —                          | 68.6     | 3               | 1.1                          | 154                          | 236                          | 2.5                          | 1                            |
|             | 300      | 465                  | 630                   | 1200                         | 1700 | 44.88         | 7328 B/DT                    | 7328 B/DB                     | 7328 B/DF                     | —                          | —                          | 111      | 4               | 1.5                          | 158                          | 282                          | 3                            | 1.5                          |
| 150         | 225      | 260                  | 312                   | 1500                         | 2200 | 9.66          | 7030 C/DT                    | 7030 C/DB                     | 7030 C/DF                     | —                          | —                          | —        | 2.1             | 1.1                          | 162                          | 213                          | 2.1                          | 1                            |
|             | 225      | 245                  | 335                   | 1400                         | 2000 | 9.66          | 7030 AC/DT                   | 7030 AC/DB                    | 7030 AC/DF                    | —                          | —                          | 63.2     | 2.1             | 1.1                          | 162                          | 213                          | 2.1                          | 1                            |
| 160         | 290      | 425                  | 595                   | 1200                         | 1700 | 29            | 7232 C/DT                    | 7232 C/DB                     | 7232 C/DF                     | —                          | —                          | 47.9     | 3               | 1.1                          | 174                          | 276                          | 2.5                          | 1                            |
|             | 290      | 402                  | 555                   | 1200                         | 1700 | 29            | 7232 AC/DT                   | 7232 AC/DB                    | 7232 AC/DF                    | —                          | —                          | 78.9     | 3               | 1.1                          | 174                          | 276                          | 2.5                          | 1                            |
| 170         | 260      | 310                  | 445                   | 1200                         | 1800 | 16.5          | 7034 AC/DT                   | 7034 AC/DB                    | 7034 AC/DF                    | —                          | —                          | 73.4     | 2.1             | 1.1                          | 182                          | 248                          | 2.1                          | 1                            |
|             | 310      | 522                  | 780                   | 1100                         | 1500 | 38.4          | 7234 C/DT                    | 7234 C/DB                     | 7234 C/DF                     | —                          | —                          | 51.5     | 4               | 1.5                          | 188                          | 292                          | 3                            | 1.5                          |
|             | 310      | 495                  | 735                   | 1100                         | 1500 | 34.4          | 7234 AC/DT                   | 7234 AC/DB                    | 7234 AC/DF                    | —                          | —                          | 84.5     | 4               | 1.5                          | 188                          | 292                          | 3                            | 1.5                          |
| 180         | 320      | 542                  | 830                   | 1000                         | 1400 | 36.2          | 7236 C/DT                    | 7236 C/DB                     | 7236 C/DF                     | —                          | —                          | 52.6     | 4               | 1.5                          | 198                          | 302                          | 3                            | 1.5                          |
|             | 320      | 510                  | 775                   | 1000                         | 1400 | 36.2          | 7236 AC/DT                   | 7236 AC/DB                    | 7236 AC/DF                    | —                          | —                          | 87       | 4               | 1.5                          | 198                          | 302                          | 3                            | 1.5                          |
| 190         | 290      | 348                  | 525                   | 1100                         | 1500 | 21.4          | 7038 AC/DT                   | 7038 AC/DB                    | 7038 AC/DF                    | —                          | —                          | 81.5     | 2.1             | 1.1                          | 202                          | 278                          | 2.1                          | 1                            |
| 200         | 310      | 410                  | 650                   | 1000                         | 1400 | 28.08         | 7040 AC/DT                   | 7040 AC/DB                    | 7040 AC/DF                    | —                          | —                          | 87.7     | 2.1             | 1.1                          | 212                          | 298                          | 2.1                          | 1                            |
|             | 360      | 585                  | 950                   | 900                          | 1300 | 50.4          | 7240 C/DT                    | 7240 C/DB                     | 7240 C/DF                     | —                          | —                          | 58.8     | 4               | 1.5                          | 218                          | 342                          | 3                            | 1.5                          |
|             | 360      | 558                  | 895                   | 900                          | 1300 | 50.4          | 7240 AC/DT                   | 7240 AC/DB                    | 7240 AC/DF                    | —                          | —                          | 97.3     | 4               | 1.5                          | 218                          | 342                          | 3                            | 1.5                          |
| 220         | 400      | 580                  | 965                   | 750                          | 1100 | 77            | 7244 AC/DT                   | 7244 AC/DB                    | 7244 AC/DF                    | —                          | —                          | 108.1    | 4               | 1.5                          | 238                          | 382                          | 3                            | 1.5                          |



## 分离型角接触球轴承 (摘自 GB/T 292—1994)



## 符号意义与应用

S—可分离基本型 (外圈可分离)

SN—内圈可分离型

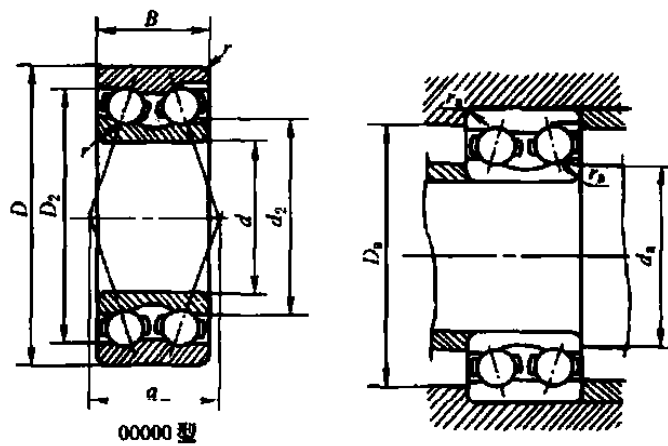
J—钢板冲压保持架

可分离型的内外圈可分别安装, 用于安装条件受限制的情况, 能承受单向轴向载荷, 限制一个方向轴向位移, 必须成对安装

表 7-2-77

| 基本尺寸<br>/mm |      |     | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承代号                    | 其他尺寸<br>/mm    |                |    |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|------|-----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D    | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | S 70000 型<br>SN 70000 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | T  | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 3           | 10   | 4   | 0.25           | 0.18            | 36000                        | 48000 | 0.015     | S 723 J                 | 7.7            | 5.55           | 4  | 0.15     | 0.08                  | 4.2                   | 8.8                   | 0.15                  |
| 5           | 13   | 4   | 0.45           | 0.42            | 32000                        | 43000 | 0.0023    | S 7195 J                | 7.25           | 10.1           | 4  | 0.2      | 0.1                   | 6.6                   | 11.4                  | 0.2                   |
|             | 16   | 5   | 1.10           | 0.82            | 30000                        | 40000 | 0.046     | S 725 J                 | 8.1            | 12.8           | 5  | 0.3      | 0.15                  | 7.4                   | 13.6                  | 0.3                   |
| 6           | 15   | 5   | 1.10           | 0.92            | 30000                        | 40000 | 0.0039    | S 7196 J                | 8.8            | 12.2           | 5  | 0.2      | 0.1                   | 7.6                   | 13.4                  | 0.2                   |
|             | 19   | 6   | 1.50           | 1.12            | 26000                        | 36000 | —         | S 726 J                 | 9.5            | 15.45          | 6  | 0.3      | 0.15                  | 8.4                   | 16.6                  | 0.3                   |
| 7           | 22   | 7   | 2.20           | 1.30            | 24000                        | 34000 | 0.022     | S 727 J                 | 10.7           | 17.6           | 7  | 0.3      | 0.15                  | 9.4                   | 19.6                  | 0.3                   |
| 8           | 22   | 7   | 1.60           | 1.40            | 24000                        | 34000 | —         | S 708 J                 | 12.1           | 17.8           | 7  | 0.3      | 0.15                  | 10.4                  | 19.6                  | 0.3                   |
|             | 24   | 8   | 2.20           | 1.25            | 22000                        | 30000 | —         | S 728 J                 | 12.1           | 19             | 8  | 0.3      | 0.15                  | 10.4                  | 21.6                  | 0.3                   |
| 9           | 26   | 8   | 2.20           | 1.25            | 20000                        | 29000 | —         | S 729 J                 | 14.2           | 20.8           | 8  | 0.3      | 0.15                  | 11.4                  | 23.6                  | 0.3                   |
| 10          | 26   | 8   | 2.30           | 2.45            | 19000                        | 28000 | —         | S 7000 J                | 14.5           | 21.2           | 8  | 0.3      | 0.15                  | 12.4                  | 23.6                  | 0.3                   |
|             | 30   | 9   | 3.60           | 3.20            | 18000                        | 26000 | 0.03      | S 7200 J                | 15.9           | 24.1           | 9  | 0.6      | 0.15                  | 15                    | 25                    | 0.6                   |
| 12          | 28   | 8   | 2.30           | 2.68            | 18000                        | 26000 | —         | S 7001 J                | 16.7           | 23.3           | 8  | 0.3      | 0.15                  | 14.4                  | 25.6                  | 0.3                   |
|             | 32   | 7   | 2.50           | 3.00            | 17000                        | 24000 | 0.028     | S 78201 J               | 17.7           | 24.6           | 7  | 0.3      | —                     | 14.4                  | 29.6                  | 0.3                   |
| 15          | 32   | 9   | 2.50           | 3.68            | 17000                        | 24000 | 0.028     | S 7002 J                | 19.9           | 27.2           | 9  | 0.3      | 0.15                  | 17.4                  | 29.6                  | 0.3                   |
|             | 35   | 8   | 3.30           | 4.00            | 16000                        | 22000 | 0.035     | S 78202 J               | 20.7           | 29             | 8  | 0.3      | —                     | 17.4                  | 32.6                  | 0.3                   |
|             | 35   | 11  | 6.70           | 4.50            | 16000                        | 22000 | 0.0436    | SN 7202 J               | 20.7           | 29.5           | 11 | 0.6      | —                     | 20                    | 30                    | 0.6                   |
|             | 35   | 11  | 3.70           | 4.50            | 16000                        | 22000 | 0.044     | S 7202 J                | 20.5           | 29.2           | 11 | 0.6      | 0.15                  | 20                    | 30                    | 0.6                   |
| 17          | 40   | 12  | 9.20           | 6.45            | 15000                        | 20000 | 0.0596    | SN 7203 J               | 23.4           | 33.8           | 12 | 0.6      | —                     | 22                    | 35                    | 0.6                   |
| 20          | 42   | 12  | 3.80           | 4.92            | 14000                        | 19000 | 0.065     | S 7004 J                | 26.1           | 36.1           | 12 | 0.6      | 0.15                  | 25                    | 37                    | 0.6                   |
|             | 47   | 14  | 10.1           | 8.05            | 13000                        | 18000 | 0.0946    | SN 7204 J               | 27.9           | 39.8           | 14 | 1        | —                     | 26                    | 41                    | 1                     |
| 25          | 52   | 15  | 12.8           | 9.55            | 11000                        | 16000 | 0.114     | SN 7205 J               | 32.9           | 44.4           | 15 | 1        | —                     | 31                    | 46                    | 1                     |
| 30          | 62   | 16  | 17.8           | 14.8            | 9000                         | 13000 | 0.187     | SN 7206 J               | 40.3           | 52.7           | 16 | 1        | —                     | 36                    | 56                    | 1                     |
| 600         | 730  | 60  | 332            | 888             | 380                          | 500   | 60.7      | S 718/600               | —              | —              | 60 | 3        | —                     | 614                   | 716                   | 2.5                   |
| 800         | 980  | 82  | 568            | 1890            | 200                          | 300   | 132       | S 718/800               | —              | —              | —  | 5        | —                     | 822                   | 958                   | 4                     |
| 1180        | 1420 | 106 | 850            | 3580            | —                            | —     | 332       | S 718/1180              | —              | —              | —  | 6        | —                     | 1208                  | 1392                  | 5                     |

## 双列角接触球轴承(摘自 GB/T 296—1994)



## 应用

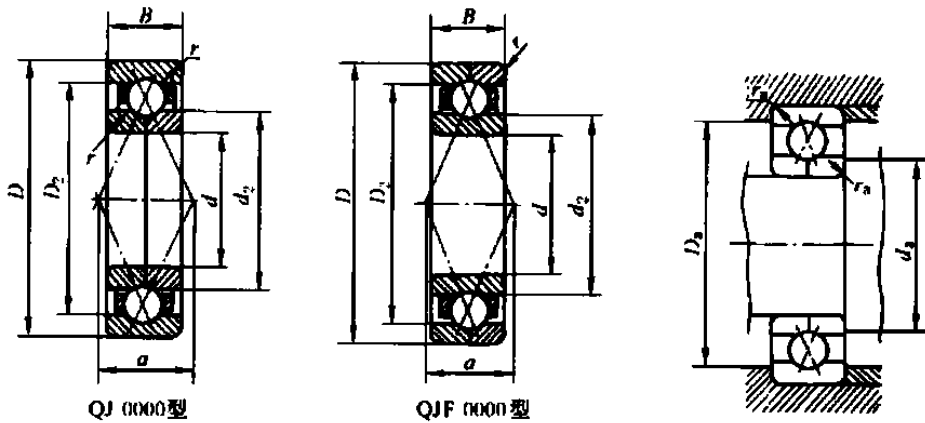
可以同时承受径向和轴向联合载荷。限制轴的两方向轴向位移,刚性好,可承受倾覆力矩。安装时注意不要让主要轴向力通过有缺口的一面。

表 7-2-78

| 基本尺寸<br>/mm |     |      | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号       | 其他尺寸<br>/mm    |                |    |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|------|----------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------|----------------|----------------|----------------|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W         | 3200型<br>3300型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a  | r<br>min | d <sub>2</sub><br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>2</sub><br>max |
| 10          | 30  | 14.3 | 7.42           | 4.30            | 16000                        | 22000 | 0.054     | 3200           | 17.7           | 23.6           | 18 | 0.6      | 15                    | 25                    | 0.6                   |
| 12          | 32  | 15.9 | 10.2           | 5.60            | 15000                        | 20000 | 0.058     | 3201           | 19.1           | 26.5           | 20 | 0.6      | 17                    | 27                    | 0.6                   |
| 15          | 35  | 15.9 | 11.2           | 6.80            | 12000                        | 17000 | 0.066     | 3202           | 22.1           | 29.5           | 22 | 0.6      | 20                    | 30                    | 0.6                   |
| 17          | 40  | 17.5 | 14.0           | 8.65            | 10000                        | 15000 | 0.1       | 3203           | 25.2           | 33.6           | 25 | 0.6      | 22                    | 35                    | 0.6                   |
| 20          | 47  | 20.6 | 18.5           | 12.0            | 9000                         | 13000 | 0.16      | 3204           | 29.6           | 39.5           | 30 | 1        | 26                    | 41                    | 1                     |
|             | 52  | 22.2 | 22.2           | 14.2            | 8500                         | 12000 | 0.22      | 3304           | 31.8           | 42.6           | 32 | 1.1      | 27                    | 45                    | 1                     |
| 25          | 52  | 20.6 | 20.2           | 14.0            | 8000                         | 11000 | 0.18      | 3205           | 34.6           | 44.5           | 33 | 1        | 31                    | 46                    | 1                     |
|             | 62  | 25.4 | 31.2           | 20.8            | 7500                         | 10000 | 0.35      | 3305           | 38.4           | 51.4           | 38 | 1.1      | 32                    | 55                    | 1                     |
| 30          | 62  | 23.8 | 25.2           | 20.0            | 7000                         | 9500  | 0.29      | 3206           | 41.4           | 53.2           | 38 | 1        | 36                    | 56                    | 1                     |
|             | 72  | 30.2 | 36.8           | 28.5            | 6300                         | 8500  | 0.53      | 3306           | 39.8           | 64.1           | 44 | 1.1      | 37                    | 65                    | 1                     |
| 35          | 72  | 27   | 33.5           | 27.5            | 6000                         | 8000  | 0.44      | 3207           | 48.1           | 61.9           | 45 | 1.1      | 42                    | 65                    | 1                     |
|             | 80  | 34.9 | 44.0           | 34.0            | 5600                         | 7500  | 0.73      | 3307           | 44.6           | 70.1           | 49 | 1.5      | 44                    | 71                    | 1.5                   |
| 40          | 80  | 30.2 | 40.5           | 33.5            | 5600                         | 7500  | 0.58      | 3208           | 47.8           | 72.1           | 49 | 1.1      | 47                    | 73                    | 1                     |
|             | 90  | 36.5 | 53.2           | 43.0            | 5000                         | 6700  | 0.95      | 3308           | 50.8           | 80.1           | 56 | 1.5      | 49                    | 81                    | 1.5                   |
| 45          | 85  | 30.2 | 42.8           | 38.0            | 5000                         | 6700  | 0.63      | 3209           | 52.8           | 77.1           | 52 | 1.1      | 52                    | 78                    | 1                     |
|             | 100 | 39.7 | 64.8           | 73.5            | 4500                         | 6000  | 1.40      | 3309           | 63.8           | 86.3           | 64 | 1.5      | 54                    | 91                    | 1.5                   |
| 50          | 90  | 30.2 | 42.8           | 39.0            | 4800                         | 6300  | 0.66      | 3210           | 57.8           | 82.1           | 56 | 1.1      | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 110 | 44.4 | 79.2           | 96.5            | 4000                         | 5300  | 1.95      | 3310           | 73.3           | 97.0           | 73 | 2        | 60                    | 100                   | 2                     |
| 55          | 100 | 33.3 | 51.5           | 67.0            | 4300                         | 5600  | 1.05      | 3211           | 70.4           | 88.3           | 64 | 1.5      | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 120 | 49.2 | 85.8           | 108             | 3800                         | 5000  | 2.55      | 3311           | 81.0           | 110            | 80 | 2        | 65                    | 110                   | 2                     |
| 60          | 110 | 36.5 | 65.0           | 85.0            | 3800                         | 5000  | 1.4       | 3212           | 78.0           | 98.3           | 71 | 1.5      | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 130 | 54   | 100            | 128             | 3400                         | 4500  | 3.25      | 3312           | 87.2           | 115            | 86 | 2.1      | 72                    | 118                   | 2.1                   |
| 65          | 120 | 38.1 | 70.2           | 95.0            | 3600                         | 4800  | 1.75      | 3213           | 83.7           | 105            | 76 | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 140 | 58.7 | 115            | 150             | 3200                         | 4300  | 4.1       | 3313           | 92.5           | 122            | 94 | 2.1      | 77                    | 128                   | 2.1                   |

| 基本尺寸<br>/mm |     |      | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承<br>代号       | 其他尺寸<br>/mm    |                |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|------|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 3200型<br>3300型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a   | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 70          | 125 | 39.7 | 68.8           | 98.0            | 3200                         | 4300 | 1.90      | 3214           | 90.6           | 111            | 81  | 1.5      | 79                    | 116                   | 1.5                   |
|             | 150 | 63.5 | 132            | 172             | 2800                         | 3800 | 5.05      | 3314           | 99.2           | 131            | 101 | 2.1      | 82                    | 138                   | 2.1                   |
| 75          | 130 | 41.3 | 75.8           | 110             | 3200                         | 4300 | 2.10      | 3215           | 94.7           | 116            | 84  | 1.5      | 84                    | 121                   | 1.5                   |
|             | 160 | 68.3 | 142            | 185             | 2600                         | 3600 | 6.15      | 3315           | 106            | 139            | 107 | 2.1      | 87                    | 148                   | 2.1                   |
| 80          | 140 | 44.4 | 90.8           | 135             | 2800                         | 3800 | 2.65      | 3216           | 102            | 127            | 91  | 2        | 90                    | 130                   | 2                     |
|             | 170 | 68.3 | 158            | 212             | 2400                         | 3400 | 6.95      | 3316           | 113            | 148            | 112 | 2.1      | 92                    | 158                   | 2.1                   |
| 85          | 150 | 49.2 | 98             | 145             | 2600                         | 3600 | 3.40      | 3217           | 107            | 133            | 97  | 2        | 95                    | 140                   | 2                     |
|             | 180 | 73   | 175            | 240             | 2200                         | 3200 | 8.30      | 3317           | 120            | 157            | 119 | 3        | 99                    | 166                   | 2.5                   |
| 90          | 160 | 52.4 | 115            | 172             | 2400                         | 3400 | 4.15      | 3218           | 115            | 143            | 104 | 2        | 100                   | 150                   | 2                     |
|             | 190 | 73   | 198            | 285             | 2000                         | 3000 | 9.25      | 3318           | 128            | 169            | 125 | 3        | 104                   | 176                   | 2.5                   |
| 95          | 170 | 55.6 | 132            | 205             | 2200                         | 3200 | 5.00      | 3219           | 124            | 154            | 111 | 2.1      | 107                   | 158                   | 2.1                   |
|             | 200 | 77.8 | 215            | 315             | 1900                         | 2800 | 11.0      | 3319           | 135            | 178            | 133 | 3        | 109                   | 186                   | 2.5                   |
| 100         | 180 | 60.3 | 142            | 220             | 2000                         | 3000 | 6.10      | 3220           | 129            | 160            | 118 | 2.1      | 112                   | 168                   | 2.1                   |
|             | 215 | 82.6 | 230            | 355             | 1800                         | 2600 | 13.5      | 3320           | 142            | 187            | 139 | 3        | 114                   | 201                   | 2.5                   |
| 110         | 200 | 69.8 | 170            | 270             | 1900                         | 2800 | 8.80      | 3222           | 143            | 178            | 132 | 2.1      | 122                   | 188                   | 2.1                   |
|             | 240 | 92.1 | 262            | 425             | 1700                         | 2400 | 19.0      | 3322           | 155            | 205            | 153 | 3        | 124                   | 226                   | 2.5                   |

四点接触球轴承 (摘自 GB/T 294—1994)



符号含义及应用  
 QJ—双半内圈四点接触  
 QJF—双半外圈四点接触  
 四点接触是双向单列角接触球轴承，内外圈沟道设计使每沟道和球有两个接触点，可承受双向轴向载荷。

表 7-2-79

| 基本尺寸<br>/mm |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                    | 其他尺寸<br>/mm    |                |    |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | QJ 0000 型<br>QJF 0000 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a  | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 30          | 72 | 19 | 44.5           | 31.2            | 6700                         | 9000 | 0.42      | QJ 306                  | 45.8           | 58.2           | 36 | 1.1      | 37                    | 65                    | 1                     |
| 35          | 72 | 17 | 28.0           | 25.8            | 6300                         | 8500 | 0.356     | QJF 207                 | —              | —              | —  | 1.1      | 42                    | 65                    | 1                     |
|             | 80 | 21 | 53.2           | 37.2            | 6000                         | 8000 | 0.57      | QJ 307                  | 50.7           | 64.3           | 40 | 1.5      | 44                    | 71                    | 1.5                   |
| 40          | 80 | 18 | 36.0           | 32.0            | 6000                         | 8000 | 0.394     | QJF 208                 | —              | —              | —  | 1.1      | 47                    | 73                    | 1                     |
|             | 80 | 18 | 40.5           | 37.0            | 6700                         | 9000 | 0.391     | QJ 208                  | 54             | 66             | 42 | 1.1      | 47                    | 73                    | 1                     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                    | 其他尺寸<br>/mm         |                     |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-------------------------|---------------------|---------------------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>≈    | QJ 0000 型<br>QJF 0000 型 | d <sub>2</sub><br>≈ | D <sub>2</sub><br>≈ | a   | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 45          | 85  | 19 | 40.0           | 37.8            | 5300                         | 7000 | 0.43      | QJF 209                 | —                   | —                   | —   | 1.1      | 52                    | 78                    | 1                     |
|             | 100 | 25 | 55.5           | 50.2            | 4800                         | 6300 | 0.923     | QJF 309                 | —                   | —                   | —   | 1.5      | 54                    | 91                    | 1.5                   |
| 50          | 90  | 20 | 41.8           | 40.2            | 5000                         | 6700 | 0.514     | QJF 210                 | —                   | —                   | —   | 1.1      | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 90  | 20 | 55.5           | 44.8            | 5000                         | 6700 | 0.52      | QJ 210                  | 63.5                | 76.5                | 49  | 1.1      | 57                    | 83                    | 1                     |
|             | 110 | 27 | 73.5           | 72.2            | 4500                         | 6000 | 1.2       | QJF 310                 | —                   | —                   | —   | 2        | 60                    | 100                   | 2                     |
|             | 110 | 27 | 85.0           | 80.0            | 5000                         | 6700 | 1.33      | QJ 310                  | 70                  | 90                  | 56  | 2        | 60                    | 100                   | 2                     |
| 55          | 100 | 21 | 50.2           | 50.2            | 4500                         | 6000 | 0.76      | QJF 211                 | —                   | —                   | —   | 1.5      | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 100 | 21 | 71.0           | 62.0            | 5300                         | 7000 | 0.769     | QJ 211                  | 70.3                | 84.7                | 54  | 1.5      | 64                    | 91                    | 1.5                   |
|             | 120 | 29 | 86.5           | 85.0            | 4000                         | 5300 | 1.48      | QJF 311                 | —                   | —                   | —   | 2        | 65                    | 110                   | 2                     |
|             | 120 | 29 | 115            | 86.5            | 4000                         | 5300 | 1.48      | QJ 311                  | 77.2                | 97.8                | 61  | 2        | 65                    | 110                   | 2                     |
| 60          | 110 | 22 | 62.8           | 63.8            | 4300                         | 5600 | 1.0       | QJF 212                 | —                   | —                   | —   | 1.5      | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 110 | 22 | 81.0           | 71.0            | 4800                         | 6300 | 0.99      | QJ 212                  | 77                  | 93                  | 60  | 1.5      | 69                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 130 | 31 | 93.5           | 93.2            | 3800                         | 5000 | 2.2       | QJF 312                 | —                   | —                   | —   | 2.1      | 72                    | 118                   | 2.1                   |
| 65          | 120 | 23 | 65.2           | 67.8            | 3800                         | 5000 | 1.12      | QJF 213                 | —                   | —                   | —   | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 120 | 23 | 90.0           | 83.0            | 4300                         | 5600 | 1.2       | QJ 213                  | 84.5                | 101                 | 65  | 1.5      | 74                    | 111                   | 1.5                   |
|             | 140 | 33 | 105            | 102             | 3400                         | 4500 | 2.32      | QJF 313                 | —                   | —                   | —   | 2.1      | 77                    | 128                   | 2.1                   |
| 70          | 125 | 24 | 98.0           | 91.5            | 4300                         | 5600 | 2.32      | QJ 214                  | 89                  | 106                 | 68  | 1.5      | 79                    | 116                   | 1.5                   |
|             | 150 | 35 | 168            | 132             | 3200                         | 4300 | 3.15      | QJ 314                  | 97.3                | 123                 | 77  | 2.1      | 82                    | 138                   | 2.1                   |
| 75          | 130 | 25 | 108            | 98.0            | 4000                         | 5300 | 1.45      | QJ 215                  | 93.8                | 112                 | 72  | 1.5      | 84                    | 121                   | 1.5                   |
| 85          | 180 | 41 | 210            | 188             | 2600                         | 3600 | 5.5       | QJ 317                  | 117                 | 148                 | 93  | 3        | 99                    | 166                   | 2.5                   |
| 90          | 140 | 24 | 102            | 130             | 3200                         | 4300 | —         | QJ 1018                 | —                   | —                   | —   | 1.5      | 99                    | 131                   | 1.5                   |
|             | 160 | 30 | 165            | 150             | 3200                         | 4300 | 2.91      | QJ 218                  | 114                 | 136                 | 88  | 2        | 100                   | 150                   | 2.0                   |
|             | 190 | 43 | 238            | 228             | 2400                         | 3400 | 6.41      | QJ 318                  | 124                 | 156                 | 98  | 3        | 104                   | 176                   | 2.5                   |
| 100         | 180 | 34 | 212            | 192             | 2800                         | 3800 | 4.05      | QJ 220                  | 127                 | 153                 | 98  | 2.1      | 112                   | 168                   | 2.1                   |
| 110         | 170 | 28 | 150            | 195             | 3000                         | 4000 | —         | QJ 1022                 | —                   | —                   | —   | 2        | 120                   | 160                   | 2                     |
|             | 200 | 38 | 255            | 245             | 2400                         | 3400 | 5.76      | QJ 222                  | 141                 | 169                 | 109 | 2.1      | 122                   | 188                   | 2.1                   |
|             | 240 | 50 | 328            | 345             | 2000                         | 3000 | 12.4      | QJ 322                  | 154                 | 196                 | 23  | 2.1      | 122                   | 188                   | 2.1                   |
| 120         | 180 | 28 | 152            | 208             | 2200                         | 3200 | —         | QJ 1024                 | —                   | —                   | —   | 2        | 130                   | 170                   | 2                     |
|             | 215 | 40 | 280            | 275             | 2200                         | 3200 | 6.49      | QJ 224                  | 152                 | 183                 | 117 | 2        | 132                   | 203                   | 2.1                   |
|             | 260 | 55 | 352            | 392             | 1600                         | 2200 | 15.3      | QJ 324                  | 169                 | 211                 | 133 | 3        | 134                   | 246                   | 2.5                   |
| 130         | 200 | 33 | 202            | 230             | 2000                         | 2700 | —         | QJ 1026                 | —                   | —                   | —   | 2        | 140                   | 190                   | 2                     |
|             | 230 | 40 | 288            | 290             | 1900                         | 2800 | 7.28      | QJ 226                  | 165                 | 195                 | 126 | 3        | 144                   | 216                   | 2.5                   |
| 140         | 210 | 33 | 205            | 242             | 1900                         | 2600 | —         | QJ 1028                 | —                   | —                   | —   | 2        | 150                   | 200                   | 2                     |
|             | 250 | 42 | 292            | 352             | 1500                         | 2000 | 10.5      | QJ 228                  | 179                 | 211                 | 137 | 3        | 154                   | 236                   | 2.5                   |
|             | 300 | 62 | 422            | 512             | 1300                         | 1800 | 22.4      | QJ 328                  | 196                 | 244                 | 154 | 4        | 158                   | 282                   | 3                     |
| 150         | 225 | 35 | 225            | 275             | 1800                         | 2400 | 4.59      | QJ 1030                 | 174                 | 201                 | 131 | 2.1      | 162                   | 213                   | 2.1                   |
|             | 270 | 45 | 302            | 372             | 1400                         | 1900 | 12.4      | QJ 230                  | 194                 | 226                 | 147 | 3        | 164                   | 256                   | 2.5                   |
| 160         | 240 | 38 | 260            | 318             | 1600                         | 2200 | —         | QJ 1032                 | —                   | —                   | 140 | 2.1      | 172                   | 228                   | 2.1                   |
|             | 290 | 48 | 352            | 455             | 1300                         | 1800 | 14.7      | QJ 232                  | 207                 | 243                 | 158 | 3        | 174                   | 276                   | 2.5                   |
| 170         | 260 | 42 | 200            | 350             | 1500                         | 2000 | 7.45      | QJ 1034                 | 198.8               | 231.2               | 151 | 2.1      | 182                   | 248                   | 2.1                   |
|             | 310 | 52 | 358            | 480             | 1200                         | 1700 | 18.1      | QJ 234                  | 222                 | 258                 | 168 | 4        | 188                   | 292                   | 3                     |

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号                    | 其他尺寸<br>/mm    |                |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | QJ 0000 型<br>QJF 0000 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | a   | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 180         | 280 | 46 | 335            | 408             | 1400                         | 1800 | 10.7      | QJ 1036                 | 212.7          | 247.8          | 161 | 2.1      | 192                   | 268                   | 2.1                   |
|             | 320 | 52 | 392            | 545             | 1100                         | 1600 | —         | QJ 236                  | 231            | 269            | 175 | 4        | 198                   | 302                   | 3                     |
| 190         | 290 | 46 | 348            | 430             | 1300                         | 1700 | —         | QJ 1038                 | —              | —              | 168 | 2.1      | 202                   | 278                   | 2.1                   |
| 200         | 310 | 51 | 382            | 498             | 1200                         | 1600 | —         | QJ 1040                 | —              | —              | 179 | 2.1      | 212                   | 298                   | 2.1                   |
| 220         | 340 | 56 | 448            | 622             | 1000                         | 1400 | 18        | QJ 1044                 | 259            | 301            | 196 | 3        | 234                   | 326                   | 2.5                   |
| 240         | 360 | 56 | 458            | 655             | 950                          | 1300 | 21        | QJ 1048                 | 282.2          | 318            | 210 | 3        | 254                   | 346                   | 2.5                   |
| 260         | 400 | 65 | 510            | 765             | 850                          | 1200 | —         | QJ 1052                 | —              | —              | —   | 4        | 278                   | 382                   | 3                     |
| 280         | 420 | 65 | 540            | 835             | 800                          | 1000 | —         | QJ 1056                 | —              | —              | 245 | 4        | 298                   | 402                   | 3                     |
| 300         | 460 | 74 | 630            | 1040            | 700                          | 950  | —         | QJ 1060                 | —              | —              | —   | 4        | 318                   | 442                   | 3                     |
| 320         | 480 | 74 | 650            | 1090            | 650                          | 850  | —         | QJ 1064                 | —              | —              | 280 | 4        | 338                   | 462                   | 3                     |
| 340         | 520 | 82 | 725            | 1270            | 600                          | 800  | —         | QJ 1068                 | —              | —              | 301 | 5        | 362                   | 498                   | 4                     |
| 360         | 540 | 82 | 768            | 1380            | 530                          | 700  | —         | QJ 1072                 | —              | —              | —   | 5        | 382                   | 518                   | 4                     |
| 380         | 560 | 82 | 805            | 1430            | 500                          | 670  | —         | QJ 1076                 | —              | —              | —   | 5        | 402                   | 538                   | 4                     |

## 11.4 圆柱滚子轴承

径向当量动载荷： $P_r = F_r$ ，对轴向承载圆柱滚子轴承

2、3 系列：

$$0 \leq F_a/F_r \leq 0.12 \text{ 时, } P_r = F_r + 0.3F_a$$

$$0.12 \leq F_a/F_r \leq 0.3 \text{ 时, } P_r = 0.94F_r + 0.8F_a$$

22、23 系列：

$$0 \leq F_a/F_r \leq 0.18 \text{ 时, } P_r = F_r + 0.2F_a$$

$$0.18 \leq F_a/F_r \leq 0.3 \text{ 时, } P_r = 0.94F_r + 0.53F_a$$

径向当量静载荷： $P_{0r} = F_r$

内、外圈均带挡边的单列圆柱滚子轴承，承受轴向载荷的大小，与所承受径向载荷的大小及润滑方法有关，允许最大轴向载荷为

$$\text{油润滑 } F_{ap} = KC_{0r} \left( \frac{n_g - n}{n_g + 2n} \right), \text{ 脂润滑 } F_{ap} = KC_{0r} \left( \frac{n_g - 2.5n}{n_g + 10n} \right), F_{ap} < 0.4F_r$$

式中  $F_{ap}$ ——允许的最大轴向载荷，N；

$C_{0r}$ ——轴承的基本额定静载荷，N；

$K$ ——与轴承尺寸系列有关的系数，对于 2、3 系列  $K=0.2$ ，对于 22、23 系列  $K=0.16$ ；

$n_g$ ——轴承承受纯径向载荷时的极限转速，r/min，当  $F_r > 0.1C_r$  时，需将尺寸表中的极限转速乘以降低系数（见本章 3.5）；

$n$ ——轴承实际工作转速，r/min。

按上述公式确定的轴向载荷可使 0 级轴承在下列条件下正常工作。

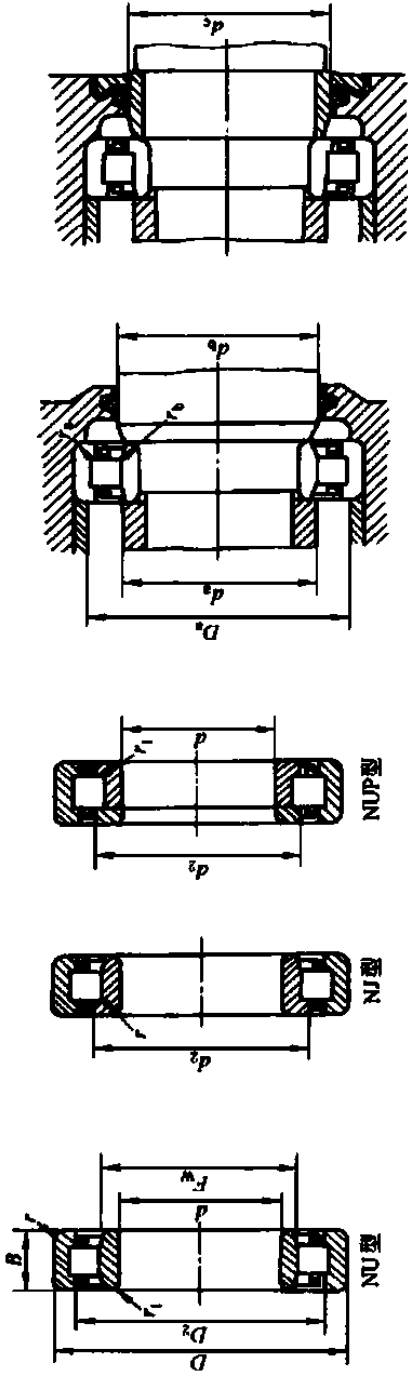
轴承温升：油润滑时 55℃，脂润滑时 40℃。轴承最高温度：90℃（所使用的油黏度为  $\nu_{50} = 30\text{mm}^2/\text{s}$ ，脂滴点为 170℃）。

若轴向载荷是间歇作用时，允许轴向载荷提高 1 倍，短暂作用时可提高 2 倍。

型号后带 E 的为加强型圆柱滚子轴承，是经优化设计的结构，滚子数量较多、较长且直径较大，载荷能力高，应优先采用。



圆柱滚子轴承 (摘自 GB/T 283—1994)



符号含义与应用

NU—内圈无挡边

NJ—内圈单挡边

NUP—内圈无挡边并带平挡圈

大多为单列, 是可分离型, 安装、拆卸比较方便, 一般只能承受纯径向载荷, 与相同尺寸下的深沟球轴承相比, 有较大承受径向载荷的能力, 但要求轴和轴承座孔加工精度高, 内、外圈轴线偏角误差允许  $2' \sim 4'$ , 用于刚性较大的轴。允许轴向无挡边方向有不大的位移, 内、外圈有挡边的一面可承受一定量的轴向载荷。NU 型不能限制轴或外壳的轴向位移, 不能承受轴向载荷, 常用作游动支承, NJ 带成对使用。

表 7-2-90

| 基本尺寸 /mm |    |    | 基本额定载荷/kN      |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号  |           |           | 其他尺寸 /mm   |                |                |     | 安装尺寸 /mm       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|----------|----|----|----------------|----------------|---------------------------|-------|--------|-------|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d        | D  | B  | F <sub>w</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂     | 油      | W     | NU 型      | NJ 型      | NUP 型      | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>6</sub> | d <sub>6</sub> | d <sub>4</sub> | d <sub>4</sub> | d <sub>h</sub> | d <sub>h</sub> | d <sub>c</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>b</sub> |     |
| 15       | 35 | 11 | 19.3           | 7.98           | 5.5                       | 15000 | 19000  | —     | NU 202    | NJ 202    | —          | 22             | 26.4           | 0.6 | 0.3            | —              | 17             | 21             | 17             | 21             | 23             | 31             | 0.6            | 0.3            | 0.6            | 0.3 |
| 17       | 40 | 12 | 22.9           | 9.12           | 7.0                       | 14000 | 18000  | —     | NU 203    | NJ 203    | NUP 203    | 25.5           | 30.9           | 0.6 | 0.3            | —              | 19             | 24             | 19             | 24             | 27             | 36             | 0.6            | 0.3            | 0.6            | 0.3 |
|          | 47 | 14 | 27             | 12.8           | 10.8                      | 13000 | 17000  | 0.147 | NU 303    | NJ 303    | —          | —              | —              | 1   | 0.6            | —              | 21             | 27             | 21             | 27             | 30             | 42             | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
| 20       | 42 | 12 | 25.5           | 10.5           | 9.2                       | 13000 | 17000  | 0.09  | NU 1004   | —         | —          | —              | —              | 0.6 | 0.3            | —              | 22             | 27             | 22             | 27             | —              | 38             | 0.6            | 0.3            | 0.6            | 0.3 |
|          | 47 | 14 | 26.5           | 25.8           | 24.0                      | 12000 | 16000  | 0.117 | NU 204 E  | NJ 204 E  | NUP 204 E  | 29.7           | 38.5           | 1   | 0.6            | 26             | 24             | 24             | 29             | 29             | 32             | 42             | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 47 | 18 | 26.5           | 30.8           | 30.0                      | 12000 | 16000  | 0.149 | NU 2204 E | NJ 2204 E | NUP 2204 E | 29.7           | 38.5           | 1   | 0.6            | 26             | 24             | 24             | 29             | 29             | 32             | 42             | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 52 | 15 | 27.5           | 29.0           | 25.5                      | 11000 | 15000  | 0.155 | NU 304 E  | NJ 304 E  | NUP 304 E  | 31.2           | 42.3           | 1.1 | 0.6            | 27             | 24             | 24             | 30             | 30             | 33             | 45.5           | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 52 | 21 | 27.5           | 39.2           | 37.5                      | 10000 | 14000  | 0.216 | NU 2304 E | NJ 2304 E | NUP 2304 E | 29.7           | 38.5           | 1.1 | 0.6            | 27             | 24             | 24             | 30             | 30             | 33             | 45.5           | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
| 25       | 47 | 12 | 30.5           | 11.0           | 10.2                      | 11000 | 15000  | 0.1   | NU 1005   | —         | —          | —              | —              | 0.6 | 0.3            | 30             | 27             | 27             | 32             | 32             | —              | 43             | 0.6            | 0.3            | 0.3            | 0.3 |
|          | 52 | 15 | 31.5           | 27.5           | 26.8                      | 11000 | 14000  | 0.14  | NU 205 E  | NJ 205 E  | NUP 205 E  | 34.7           | 43.5           | 1   | 0.6            | 31             | 29             | 29             | 34             | 34             | 37             | 47             | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 52 | 18 | 31.5           | 32.8           | 33.8                      | 11000 | 14000  | 0.168 | NU 2205 E | NJ 2205 E | NUP 2205 E | 34.7           | 43.5           | 1   | 0.6            | 31             | 29             | 29             | 34             | 34             | 37             | 47             | 1              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 62 | 17 | 34             | 38.5           | 35.8                      | 9000  | 12000  | 0.251 | NU 305 E  | NJ 305 E  | NUP 305 E  | 38.1           | 50.4           | 1.1 | 1.1            | 33             | 31.5           | 31.5           | 37             | 37             | 40             | 55.5           | 1              | 1              | 1              | 1   |
|          | 62 | 24 | 34             | 53.2           | 54.5                      | 9000  | 12000  | 0.355 | NU 2305 E | NJ 2305 E | NUP 2305 E | 38.1           | 50.4           | 1.1 | 1.1            | 33             | 31.5           | 31.5           | 37             | 37             | 40             | 55.5           | 1              | 1              | 1              | 1   |



续表

| 基本尺寸 /mm |     |    |                | 基本额定载荷/LN      |                 |      | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg    |           | 轴承代号       |                |                | 其他尺寸 /mm |                |                    |                    | 安装尺寸 /mm           |                    |                    |                    |                    |                    |
|----------|-----|----|----------------|----------------|-----------------|------|---------------------------|-------|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|----------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| d        | D   | B  | F <sub>w</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂    | 油                         | W     | NU 型      | NJ 型      | NUP 型      | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r        | r <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> max | d <sub>0</sub> min | d <sub>6</sub> min | d <sub>0</sub> min | d <sub>0</sub> max | D <sub>0</sub> max | r <sub>0</sub> max | r <sub>0</sub> min |
| 30       | 55  | 13 | 36.5           | 13.0           | 12.8            | 9500 | 12000                     | 0.12  | NU 1006   | —         | —          | —              | 45.6           | 1        | 0.6            | 35                 | 34                 | 38                 | 34                 | 35                 | 50                 | 1                  | 0.6                |
|          | 62  | 16 | 37.5           | 36.0           | 35.5            | 8500 | 11000                     | 0.214 | NU 206 E  | NJ 206 E  | NUP 206 E  | 41.3           | 52.3           | 1        | 0.6            | 37                 | 34                 | 40                 | 34                 | 37                 | 57                 | 1                  | 0.6                |
|          | 62  | 20 | 37.5           | 45.5           | 48.0            | 8500 | 11000                     | 0.268 | NU 2206 E | NJ 2206 E | NUP 2206 E | 41.3           | 52.3           | 1        | 0.6            | 37                 | 34                 | 40                 | 34                 | 37                 | 57                 | 1                  | 0.6                |
|          | 72  | 19 | 40.5           | 49.2           | 48.2            | 8000 | 10000                     | 0.377 | NU 306 E  | NJ 306 E  | NUP 306 E  | 45             | 58.6           | 1.1      | 1.1            | 40                 | 36.5               | 44                 | 36.5               | 40                 | 65.5               | 1                  | 1                  |
|          | 72  | 27 | 40.5           | 70.0           | 75.5            | 8000 | 10000                     | 0.538 | NU 2306 E | NJ 2306 E | NUP 2306 E | 45             | 58.6           | 1.1      | 1.1            | 40                 | 36.5               | 44                 | 36.5               | 40                 | 65.5               | 1                  | 1                  |
|          | 90  | 23 | 45             | 57.2           | 53.0            | 7000 | 9000                      | 0.73  | NU 406    | NJ 406    | NUP 406    | 50.5           | 65.8           | 1.5      | 1.5            | 44                 | 38                 | 47                 | 38                 | 44                 | 82                 | 1.5                | 1.5                |
| 35       | 62  | 14 | 42             | 19.5           | 18.8            | 8500 | 11000                     | 0.16  | NU 1007   | —         | —          | —              | 54.5           | 1        | 0.6            | 41                 | 39                 | 44                 | 39                 | 41                 | 57                 | 1                  | 0.6                |
|          | 72  | 17 | 44             | 46.5           | 48.0            | 7500 | 9500                      | 0.311 | NU 207 E  | NJ 207 E  | NUP 207 E  | 48.3           | 60.5           | 1.1      | 0.6            | 43                 | 39                 | 46                 | 39                 | 43                 | 65.5               | 1                  | 0.6                |
|          | 72  | 23 | 44             | 57.5           | 63.0            | 7500 | 9500                      | 0.414 | NU 2207 E | NJ 2207 E | NUP 2207 E | 48.3           | 60.5           | 1.1      | 0.6            | 43                 | 39                 | 46                 | 39                 | 43                 | 65.5               | 1                  | 0.6                |
|          | 80  | 21 | 46.2           | 62.0           | 63.2            | 7000 | 9000                      | 0.501 | NU 307 E  | NJ 307 E  | NUP 307 E  | 51.1           | 66.3           | 1.5      | 1.1            | 45                 | 41.5               | 48                 | 41.5               | 45                 | 72                 | 1.5                | 1                  |
|          | 80  | 31 | 46.2           | 87.5           | 98.2            | 7000 | 9000                      | 0.738 | NU 2307 E | NJ 2307 E | NUP 2307 E | 51.1           | 66.3           | 1.5      | 1.1            | 45                 | 41.5               | 48                 | 41.5               | 45                 | 72                 | 1.5                | 1                  |
|          | 100 | 25 | 53             | 70.8           | 68.2            | 6000 | 7500                      | 0.94  | NU 407    | NJ 407    | NUP 407    | 59             | 75.3           | 1.5      | 1.5            | 52                 | 43                 | 55                 | 43                 | 52                 | 92                 | 1.5                | 1.5                |
| 40       | 68  | 15 | 47             | 21.2           | 22.0            | 7500 | 9500                      | 0.22  | NU 1008   | NJ 1008   | —          | —              | 57.6           | 1        | 0.6            | 46                 | 44                 | 49                 | 44                 | 46                 | 63                 | 1                  | 0.6                |
|          | 80  | 18 | 49.5           | 51.5           | 53.0            | 7000 | 9000                      | 0.394 | NU 208 E  | NJ 208 E  | NUP 208 E  | 54.2           | 67.6           | 1.1      | 1.1            | 49                 | 46.5               | 52                 | 46.5               | 49                 | 73.5               | 1                  | 1                  |
|          | 80  | 23 | 49.5           | 67.5           | 75.2            | 7000 | 9000                      | 0.507 | NU 2208 E | NJ 2208 E | NUP 2208 E | 54.2           | 67.6           | 1.1      | 1.1            | 49                 | 46.5               | 52                 | 46.5               | 49                 | 73.5               | 1                  | 1                  |
|          | 90  | 23 | 52             | 76.8           | 77.8            | 6300 | 8000                      | 0.68  | NU 308 E  | NJ 308 E  | NUP 308 E  | 57.7           | 75.4           | 1.5      | 1.5            | 51                 | 48                 | 55                 | 48                 | 51                 | 82                 | 1.5                | 1.5                |
|          | 90  | 33 | 52             | 105            | 118             | 6300 | 8000                      | 0.974 | NU 2308 E | NJ 2308 E | NUP 2308 E | 57.7           | 75.4           | 1.5      | 1.5            | 51                 | 48                 | 55                 | 48                 | 51                 | 82                 | 1.5                | 1.5                |
|          | 110 | 27 | 58             | 90.5           | 89.8            | 5600 | 7000                      | 1.25  | NU 408    | NJ 408    | NUP 408    | 64.8           | 83.3           | 2        | 2              | 57                 | 49                 | 60                 | 49                 | 57                 | 101                | 2                  | 2                  |
| 45       | 75  | 16 | 52.5           | 23.2           | 23.8            | 6500 | 8500                      | 0.26  | NU 1009   | NJ 1009   | —          | —              | 63.9           | 1        | 0.6            | 52                 | 49                 | 54                 | 49                 | 52                 | 70                 | 1                  | 0.6                |
|          | 85  | 19 | 54.5           | 58.5           | 63.8            | 6300 | 8000                      | 0.45  | NU 209 E  | NJ 209 E  | NUP 209 E  | 59.2           | 72.6           | 1.1      | 1.1            | 54                 | 51.5               | 57                 | 51.5               | 54                 | 78.5               | 1                  | 1                  |
|          | 85  | 23 | 54.5           | 71.0           | 82.0            | 6300 | 8000                      | 0.55  | NU 2209 E | NJ 2209 E | NUP 2209 E | 59.2           | 72.6           | 1.1      | 1.1            | 54                 | 51.5               | 57                 | 51.5               | 54                 | 78.5               | 1                  | 1                  |
|          | 100 | 25 | 58.5           | 93.0           | 98.0            | 5600 | 7000                      | 0.93  | NU 309 E  | NJ 309 E  | NUP 309 E  | 64.7           | 83.6           | 1.5      | 1.5            | 57                 | 53                 | 60                 | 53                 | 57                 | 92                 | 1.5                | 1.5                |
|          | 100 | 36 | 58.5           | 130            | 152             | 5600 | 7000                      | 1.34  | NU 2309 E | NJ 2309 E | NUP 2309 E | 64.7           | 83.6           | 1.5      | 1.5            | 57                 | 53                 | 60                 | 53                 | 57                 | 92                 | 1.5                | 1.5                |
|          | 120 | 29 | 64.5           | 102            | 100             | 5000 | 6300                      | 1.8   | NU 409    | NJ 409    | NUP 409    | 71.8           | 91.4           | 2        | 2              | 63                 | 54                 | 66                 | 54                 | 63                 | 111                | 2                  | 2                  |
| 50       | 80  | 16 | 57.5           | 25.0           | 27.5            | 6300 | 8000                      | —     | NU 1010   | NJ 1010   | —          | —              | 68.9           | 1        | 0.6            | 57                 | 54                 | 59                 | 54                 | 57                 | 75                 | 1                  | 0.6                |
|          | 90  | 20 | 59.5           | 61.2           | 69.2            | 6000 | 7500                      | 0.505 | NU 210 E  | NJ 210 E  | NUP 210 E  | 64.2           | 77.6           | 1.1      | 1.1            | 58                 | 56.5               | 62                 | 56.5               | 58                 | 83.5               | 1                  | 1                  |
|          | 90  | 23 | 59.5           | 74.2           | 88.8            | 6000 | 7500                      | 0.59  | NU 2210 E | NJ 2210 E | NUP 2210 E | 64.2           | 77.6           | 1.1      | 1.1            | 58                 | 56.5               | 62                 | 56.5               | 58                 | 83.5               | 1                  | 1                  |
|          | 110 | 27 | 65             | 105            | 112             | 5300 | 6700                      | 1.2   | NU 310 E  | NJ 310 E  | NUP 310 E  | 71.2           | 91.7           | 2        | 2              | 63                 | 59                 | 67                 | 59                 | 63                 | 101                | 2                  | 2                  |
|          | 110 | 40 | 65             | 155            | 185             | 5300 | 6700                      | 1.79  | NU 2310 E | NJ 2310 E | NUP 2310 E | 71.2           | 91.7           | 2        | 2              | 63                 | 59                 | 67                 | 59                 | 63                 | 101                | 2                  | 2                  |
|          | 130 | 31 | 70.8           | 120            | 120             | 4800 | 6000                      | 2.3   | NU 410    | NJ 410    | NUP 410    | 78.8           | 101            | 2.1      | 2.1            | 69                 | 61                 | 73                 | 61                 | 69                 | 119                | 2.1                | 2.1                |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |      | 轴承代号      |           |            | 其他尺寸<br>/mm    |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|------------------------------|------|-----------|------|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | B  | F <sub>w</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂    | 油         | W    | NU型       | NJ型       | NUP型       | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | d <sub>c</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>b</sub> | r <sub>c</sub> |     |
|             |     |    |                |                |                              |      |           |      |           |           |            |                |                | min | min            | max            | min            | min            | min            | max            | max            | max            | max |
| 55          | 90  | 18 | 64.5           | 35.8           | 40.0                         | 5600 | 7000      | 0.45 | NU 1011   | NJ 1011   | —          | —              | 79             | 1.1 | 1              | 63             | 66             | —              | —              | 83.5           | 1              | 1              | 1   |
|             | 100 | 21 | 66             | 80.2           | 95.5                         | 5300 | 6700      | 0.68 | NU 211 E  | NJ 211 E  | NUP 211 E  | 70.9           | 86.2           | 1.5 | 1.1            | 65             | 68             | 73             | 92             | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 100 | 25 | 66             | 94.8           | 118                          | 5300 | 6700      | 0.81 | NU 2211 E | NJ 2211 E | NUP 2211 E | 70.9           | 86.2           | 1.5 | 1.1            | 65             | 68             | 73             | 92             | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 120 | 29 | 70.5           | 128            | 138                          | 4800 | 6000      | 1.33 | NU 311 E  | NJ 311 E  | NUP 311 E  | 77.4           | 100.6          | 2   | 2              | 69             | 72             | 80             | 111            | 2              | 2              | 2              |     |
|             | 120 | 43 | 70.5           | 190            | 228                          | 4800 | 6000      | 2.28 | NU 2311 E | NJ 2311 E | NUP 2311 E | 77.4           | 100.6          | 2   | 2              | 69             | 72             | 80             | 111            | 2              | 2              | 2              |     |
|             | 140 | 33 | 77.2           | 128            | 132                          | 4300 | 5300      | 2.8  | NU 411    | NJ 411    | NUP 411    | 85.2           | 108            | 2.1 | 2.1            | 76             | 79             | 87             | 129            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
| 60          | 95  | 18 | 69.5           | 38.5           | 45.0                         | 5300 | 6700      | 0.48 | NU 1012   | NJ 1012   | —          | —              | 81.6           | 1.1 | 1              | 68             | 71             | —              | —              | 88.5           | 1              | 1              | 1   |
|             | 110 | 22 | 72             | 89.8           | 102                          | 5000 | 6300      | 0.86 | NU 212 E  | NJ 212 E  | NUP 212 E  | 77.7           | 95.8           | 1.5 | 1.5            | 71             | 75             | 80             | 102            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 110 | 28 | 72             | 122            | 152                          | 5000 | 6300      | 1.12 | NU 2212 E | NJ 2212 E | NUP 2212 E | 77.7           | 95.8           | 1.5 | 1.5            | 71             | 75             | 80             | 102            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 130 | 31 | 77             | 142            | 155                          | 4500 | 5600      | 1.87 | NU 312 E  | NJ 312 E  | NUP 312 E  | 84.3           | 109.9          | 2.1 | 2.1            | 75             | 79             | 86             | 119            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 130 | 46 | 77             | 212            | 260                          | 4500 | 5600      | 2.81 | NU 2312 E | NJ 2312 E | NUP 2312 E | 84.3           | 109.9          | 2.1 | 2.1            | 75             | 79             | 86             | 119            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 150 | 35 | 83             | 155            | 162                          | 4000 | 5000      | 3.4  | NU 412    | NJ 412    | NUP 412    | 91.8           | 116            | 2.1 | 2.1            | 82             | 85             | 94             | 139            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
| 65          | 100 | 18 | 74.5           | 39             | 46.5                         | 4800 | 6000      | 0.51 | NU 1013   | NJ 1013   | —          | —              | 86.6           | 1.1 | 1              | 73             | 76             | —              | —              | 93.5           | 1              | 1              | 1   |
|             | 120 | 23 | 78.5           | 102            | 118                          | 4500 | 5600      | 1.08 | NU 213 E  | NJ 213 E  | NUP 213 E  | 84.6           | 104            | 1.5 | 1.5            | 77             | 81             | 87             | 112            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 120 | 31 | 78.5           | 142            | 180                          | 4500 | 5600      | 1.48 | NU 2213 E | NJ 2213 E | NUP 2213 E | 84.6           | 104            | 1.5 | 1.5            | 77             | 81             | 87             | 112            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 140 | 33 | 82.5           | 170            | 188                          | 4000 | 5000      | 2.31 | NU 313 E  | NJ 313 E  | NUP 313 E  | 90.6           | 118.8          | 2.1 | 2.1            | 81             | 85             | 93             | 129            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 140 | 48 | 82.5           | 235            | 285                          | 4000 | 5000      | 3.34 | NU 2313 E | NJ 2313 E | NUP 2313 E | 90.6           | 118.8          | 2.1 | 2.1            | 81             | 85             | 93             | 129            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 160 | 37 | 89.5           | 170            | 178                          | 3800 | 4800      | 4    | NU 413    | NJ 413    | NUP 413    | 98.5           | 124            | 2.1 | 2.1            | 88             | 91             | 100            | 149            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
| 70          | 110 | 20 | 80             | 47.5           | 57.0                         | 4800 | 6000      | 0.71 | NU 1014   | NJ 1014   | —          | —              | 95.4           | 1.1 | 1              | 78             | 82             | —              | —              | 103.5          | 1              | 1              | 1   |
|             | 125 | 24 | 83.5           | 112            | 135                          | 4300 | 5300      | 1.2  | NU 214 E  | NJ 214 E  | NUP 214 E  | 89.6           | 109            | 1.5 | 1.5            | 82             | 86             | 92             | 117            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 125 | 31 | 83.5           | 148            | 192                          | 4300 | 5300      | 1.56 | NU 2214 E | NJ 2214 E | NUP 2214 E | 89.6           | 109            | 1.5 | 1.5            | 82             | 86             | 92             | 117            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 150 | 35 | 89             | 195            | 220                          | 3800 | 4800      | 2.86 | NU 314 E  | NJ 314 E  | NUP 314 E  | 97.5           | 127            | 2.1 | 2.1            | 87             | 92             | 100            | 139            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 150 | 51 | 89             | 260            | 320                          | 3800 | 4800      | 4.1  | NU 2314 E | NJ 2314 E | NUP 2314 E | 97.5           | 127            | 2.1 | 2.1            | 87             | 92             | 100            | 139            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 180 | 42 | 100            | 215            | 232                          | 3400 | 4300      | 5.9  | NU 414    | NJ 414    | NUP 414    | 110            | 139            | 3   | 3              | 99             | 102            | 112            | 167            | 2.5            | 2.5            | 2.5            |     |
| 75          | 115 | 20 | 85             | 51.5           | 61.2                         | 4500 | 5600      | 0.74 | NU 1015   | NJ 1015   | —          | —              | 101            | 1.1 | 1              | 83             | 87             | —              | —              | 108.5          | 1              | 1              | 1   |
|             | 130 | 25 | 88.5           | 125            | 155                          | 4000 | 5000      | 1.32 | NU 215 E  | NJ 215 E  | NUP 215 E  | 94.6           | 114            | 1.5 | 1.5            | 87             | 90             | 96             | 122            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 130 | 31 | 88.5           | 155            | 205                          | 4000 | 5000      | 1.64 | NU 2215 E | NJ 2215 E | NUP 2215 E | 94.6           | 114            | 1.5 | 1.5            | 87             | 90             | 96             | 122            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 160 | 37 | 95             | 228            | 260                          | 3600 | 4500      | 3.43 | NU 315 E  | NJ 315 E  | NUP 315 E  | 104.2          | 136.5          | 2.1 | 2.1            | 93             | 97             | 106            | 149            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 160 | 55 | 95.5           | 245            | 308                          | 3600 | 4500      | 5.4  | NU 2315   | NJ 2315   | NUP 2315   | 104            | 129            | 2.1 | 2.1            | 93             | 98             | 107            | 149            | 2.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 190 | 45 | 104.5          | 250            | 272                          | 3200 | 4000      | 7.1  | NU 415    | NJ 415    | NUP 415    | 116            | 147            | 3   | 3              | 103            | 107            | 118            | 177            | 2.5            | 2.5            | 2.5            |     |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    |                | 基本额定<br>载荷/kN  |                 |      | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |           | 轴承代号       |                |                |     | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |     |  |  |  |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|-----------------|------|------------------------------|------|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--|--|--|
| d           | D   | B  | F <sub>w</sub> | C <sub>1</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂    | 油                            | W    | NU 型      | NJ 型      | NUP 型      | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>a</sub> | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | d <sub>c</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>b</sub> |     |  |  |  |
|             |     |    |                |                |                 |      |                              |      |           |           |            |                |                |     |                | max            | min            | min            | min            | max            | max            | max            | max |  |  |  |
| 80          | 125 | 22 | 91.5           | 59.2           | 77.8            | 4300 | 5300                         | 1    | NU 1016   | NJ 1016   | —          | —              | 109            | 1.1 | 1              | 90             | 85             | 94             | —              | 118.5          | 1              | 1              | 1   |  |  |  |
|             | 140 | 26 | 95.3           | 132            | 165             | 3800 | 4800                         | 1.58 | NU 216 E  | NJ 216 E  | NUP 216 E  | 101.1          | 123.1          | 2   | 2              | 94             | 89             | 97             | 104            | 131            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 140 | 33 | 95.3           | 178            | 242             | 3800 | 4800                         | 2.05 | NU 2216 E | NJ 2216 E | NUP 2216 E | 101.1          | 123.1          | 2   | 2              | 94             | 89             | 97             | 104            | 131            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 170 | 39 | 101            | 245            | 282             | 3400 | 4300                         | 4.05 | NU 316 E  | NJ 316 E  | NUP 316 E  | 110.1          | 144.2          | 2.1 | 2.1            | 99             | 91             | 105            | 114            | 159            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 170 | 58 | 103            | 238            | 328             | 3400 | 4300                         | 6.4  | NU 2316   | NJ 2316   | NUP 2316   | 111            | 136            | 2.1 | 2.1            | 99             | 91             | 106            | 114            | 159            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 200 | 48 | 110            | 285            | 315             | 3000 | 3800                         | 8.3  | NU 416    | NJ 416    | NUP 416    | 122            | 156            | 3   | 3              | 109            | 93             | 112            | 124            | 187            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
| 85          | 130 | 22 | 96.5           | 64.5           | 81.6            | 4000 | 5000                         | 1.05 | NU 1017   | NJ 1017   | —          | —              | 114            | 1.1 | 1              | 95             | 90             | 99             | —              | 123.5          | 1              | 1              | 1   |  |  |  |
|             | 150 | 28 | 100.5          | 158            | 192             | 3600 | 4500                         | 2    | NU 217 E  | NJ 217 E  | NUP 217 E  | 107.1          | 131.7          | 2   | 2              | 99             | 94             | 104            | 110            | 141            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 150 | 36 | 100.5          | 205            | 272             | 3600 | 4500                         | 2.58 | NU 2217 E | NJ 2217 E | NUP 2217 E | 107.1          | 131.7          | 2   | 2              | 99             | 94             | 104            | 110            | 141            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 180 | 41 | 108            | 280            | 332             | 3200 | 4000                         | 4.82 | NU 317 E  | NJ 317 E  | NUP 317 E  | 117.4          | 153            | 3   | 3              | 106            | 98             | 110            | 119            | 167            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 180 | 60 | 108            | 295            | 380             | 3200 | 4000                         | 7.4  | NU 2317   | NJ 2317   | NUP 2317   | 117            | 144            | 3   | 3              | 106            | 98             | 111            | 120            | 167            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 210 | 52 | 113            | 312            | 345             | 2800 | 3600                         | 9.8  | NU 417    | NJ 417    | NUP 417    | 126            | 162            | 4   | 4              | 111            | 101            | 115            | 128            | 194            | 3              | 3              | 3   |  |  |  |
| 90          | 140 | 24 | 103            | 74.0           | 94.8            | 3800 | 4800                         | 1.36 | NU 1018   | NJ 1018   | —          | —              | 122            | 1.5 | 1.1            | 101            | 96.5           | 106            | —              | 132            | 1.5            | 1              | 1   |  |  |  |
|             | 160 | 30 | 107            | 172            | 215             | 3400 | 4300                         | 2.44 | NU 218 E  | NJ 218 E  | NUP 218 E  | 113.9          | 140            | 2   | 2              | 105            | 99             | 109            | 116            | 151            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 160 | 40 | 107            | 230            | 312             | 3400 | 4300                         | 3.26 | NU 2218 E | NJ 2218 E | NUP 2218 E | 113.9          | 140            | 2   | 2              | 105            | 99             | 109            | 116            | 151            | 2              | 2              | 2   |  |  |  |
|             | 190 | 43 | 113.5          | 298            | 348             | 3000 | 3800                         | 5.59 | NU 318 E  | NJ 318 E  | NUP 318 E  | 123.7          | 161.9          | 3   | 3              | 111            | 103            | 117            | 127            | 177            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 190 | 64 | 115            | 310            | 395             | 3000 | 3800                         | 8.4  | NU 2318   | NJ 2318   | NUP 2318   | 125            | 153            | 3   | 3              | 111            | 103            | 118            | 128            | 177            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 225 | 54 | 123.5          | 352            | 392             | 2400 | 3200                         | 11   | NU 418    | NJ 418    | NUP 418    | 137            | 175            | 4   | 4              | 122            | 106            | 125            | 139            | 209            | 3              | 3              | 3   |  |  |  |
| 95          | 145 | 24 | 108            | 75.5           | 98.5            | 3600 | 4500                         | 1.4  | NU 1019   | NJ 1019   | —          | —              | 127            | 1.5 | 1.1            | 106            | 101.5          | 111            | —              | 137            | 1.5            | 1              | 1   |  |  |  |
|             | 170 | 32 | 112.5          | 208            | 262             | 3200 | 4000                         | 2.96 | NU 219 E  | NJ 219 E  | NUP 219 E  | 120.2          | 148.9          | 2.1 | 2.1            | 111            | 106            | 116            | 123            | 159            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 170 | 43 | 112.5          | 275            | 368             | 3200 | 4000                         | 3.97 | NU 2219 E | NJ 2219 E | NUP 2219 E | 120.2          | 148.9          | 2.1 | 2.1            | 111            | 106            | 116            | 123            | 159            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 200 | 45 | 121.5          | 315            | 380             | 2800 | 3600                         | 6.52 | NU 319 E  | NJ 319 E  | NUP 319 E  | 131.7          | 169.9          | 3   | 3              | 119            | 108            | 124            | 134            | 187            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 200 | 67 | 121.5          | 370            | 500             | 2800 | 3600                         | 10.4 | NU 2319   | NJ 2319   | NUP 2319   | 132            | 161            | 3   | 3              | 119            | 108            | 124            | 135            | 187            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 240 | 55 | 133.5          | 378            | 428             | 2200 | 3000                         | 14   | NU 419    | NJ 419    | NUP 419    | 147            | 185            | 4   | 4              | 132            | 111            | 136            | 149            | 224            | 3              | 3              | 3   |  |  |  |
| 100         | 150 | 24 | 113            | 78.0           | 102             | 3400 | 4300                         | 1.5  | NU 1020   | NJ 1020   | —          | —              | 132            | 1.5 | 1.1            | 111            | 106.5          | 116            | —              | 142            | 1.5            | 1              | 1   |  |  |  |
|             | 180 | 34 | 119            | 235            | 302             | 3000 | 3800                         | 3.58 | NU 220 E  | NJ 220 E  | NUP 220 E  | 127            | 157.2          | 2.1 | 2.1            | 117            | 111            | 122            | 130            | 169            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 180 | 46 | 119            | 318            | 440             | 3000 | 3800                         | 4.86 | NU 2220 E | NJ 2220 E | NUP 2220 E | 127            | 157.2          | 2.1 | 2.1            | 117            | 111            | 122            | 130            | 169            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |  |  |  |
|             | 215 | 47 | 127.5          | 365            | 425             | 2600 | 3200                         | 7.89 | NU 320 E  | NJ 320 E  | NUP 320 E  | 139.1          | 182.3          | 3   | 3              | 125            | 113            | 132            | 143            | 202            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 215 | 73 | 129.5          | 415            | 538             | 2600 | 3200                         | 13.5 | NU 2320   | NJ 2320   | NUP 2320   | 140            | 172            | 3   | 3              | 125            | 113            | 132            | 143            | 202            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |  |  |  |
|             | 250 | 58 | 139            | 418            | 480             | 2000 | 2800                         | 16   | NU 420    | NJ 420    | NUP 420    | 153            | 194            | 4   | 4              | 137            | 116            | 141            | 156            | 234            | 3              | 3              | 3   |  |  |  |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     |                | 基本额定<br>载荷/LN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      |          | 轴承代号     |           |                |                | 其他尺寸<br>/mm |                |                |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|------------------------------|------|----------------|----------|----------|-----------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | B   | F <sub>w</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                            | 油    | W <sub>r</sub> | NU 型     | NJ 型     | NUP 型     | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r           | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | d <sub>c</sub> | D <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>b</sub> |     |
|             |     |     |                |                |                |                              |      |                |          |          |           |                |                | min         | min            | max            | min            | min            | min            | max            | max            | max            | max |
| 105         | 160 | 26  | 119.5          | 91.5           | 122            | 3200                         | 4000 | 1.9            | NU 1021  | NJ 1021  | —         | —              | 140            | 2           | 1.1            | 118            | 112            | 122            | —              | 151            | 2              | 1              |     |
|             | 190 | 36  | 126.8          | 185            | 235            | 2800                         | 3600 | 4              | NU 221   | NJ 221   | NUP 221   | 135            | 2.1            | 2.1         | 124            | 116            | 129            | 137            | 179            | 179            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 225 | 49  | 135            | 322            | 392            | 2200                         | 3000 | —              | NU 321   | NJ 321   | NUP 321   | 147            | 3              | 3           | 132            | 118            | 137            | 149            | 212            | 212            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 260 | 60  | 144.5          | 508            | 602            | 1900                         | 2600 | —              | NU 421   | NJ 421   | NUP 421   | 159            | 4              | 4           | 143            | 121            | 147            | 162            | 244            | 244            | 3              | 3              |     |
| 110         | 170 | 28  | 125            | 115            | 155            | 3000                         | 3800 | 2.3            | NU 1022  | NJ 1022  | —         | 131            | 2              | 1.1         | 124            | 116.5          | 128            | —              | 161            | 161            | 2              | 1              |     |
|             | 200 | 38  | 132.5          | 278            | 360            | 2600                         | 3400 | 5.02           | NU 222 E | NJ 222 E | NUP 222 E | 141.3          | 2.1            | 2.1         | 130            | 121            | 135            | 144            | 189            | 189            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 200 | 53  | 132.5          | 312            | 445            | 2600                         | 3400 | 7.5            | NU 2222  | NJ 2222  | NUP 2222  | 141            | 2.1            | 2.1         | 130            | 121            | 135            | 144            | 189            | 189            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 240 | 50  | 143            | 352            | 428            | 2000                         | 2800 | 11             | NU 322   | NJ 322   | NUP 322   | 155            | 3              | 3           | 140            | 123            | 145            | 158            | 227            | 227            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 240 | 80  | 143            | 535            | 740            | 2000                         | 2800 | 17.5           | NU 2322  | NJ 2322  | NUP 2322  | 155            | 3              | 3           | 140            | 123            | 145            | 158            | 227            | 227            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 280 | 65  | 155            | 515            | 602            | 1800                         | 2400 | 22             | NU 422   | NJ 422   | NUP 422   | 171            | 4              | 4           | 153            | 126            | 157            | 173            | 264            | 264            | 3              | 3              |     |
|             | 120 | 180 | 28             | 135            | 130            | 168                          | 2600 | 3400           | 2.96     | NU 1024  | NJ 1024   | —              | —              | 2           | 1.1            | 134            | 126.5          | 138            | —              | 171            | 171            | 2              | 1   |
|             | 215 | 40  | 143.5          | 322            | 422            | 2200                         | 3000 | 6.11           | NU 224 E | NJ 224 E | NUP 224 E | 153            | 2.1            | 2.1         | 141            | 131            | 146            | 156            | 204            | 204            | 2.1            | 2.1            |     |
| 130         | 215 | 58  | 143.5          | 345            | 522            | 2200                         | 3000 | 9.5            | NU 2224  | NJ 2224  | NUP 2224  | 153            | 2.1            | 2.1         | 141            | 131            | 146            | 156            | 204            | 204            | 2.1            | 2.1            |     |
|             | 260 | 55  | 154            | 440            | 552            | 1900                         | 2600 | 14             | NU 324   | NJ 324   | NUP 324   | 168            | 3              | 3           | 151            | 133            | 156            | 171            | 247            | 247            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 260 | 86  | 154            | 632            | 868            | 1900                         | 2600 | 22.5           | NU 2324  | NJ 2324  | NUP 2324  | 168            | 3              | 3           | 151            | 133            | 156            | 171            | 247            | 247            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 310 | 72  | 170            | 642            | 772            | 1700                         | 2200 | 30             | NU 424   | NJ 424   | NUP 424   | 188            | 5              | 5           | 168            | 140            | 172            | 190            | 290            | 290            | 4              | 4              |     |
|             | 200 | 33  | 148            | 152            | 212            | 2400                         | 3200 | 3.7            | NU 1026  | NJ 1026  | —         | —              | 2              | 1.1         | 146            | 136.5          | 151            | —              | 191            | 191            | 2              | 1              |     |
|             | 230 | 40  | 156            | 258            | 352            | 2000                         | 2800 | 7              | NU 226   | NJ 226   | NUP 226   | 165            | 3              | 3           | 151            | 143            | 158            | 168            | 217            | 217            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 230 | 64  | 156            | 368            | 552            | 2000                         | 2800 | 11.5           | NU 2226  | NJ 2226  | NUP 2226  | —              | 3              | 3           | 151            | 143            | 158            | 168            | 217            | 217            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 280 | 58  | 167            | 492            | 620            | 1700                         | 2200 | 18             | NU 326   | NJ 326   | NUP 326   | 182            | 4              | 4           | 164            | 146            | 169            | 184            | 264            | 264            | 3              | 3              |     |
| 140         | 280 | 93  | 167            | 748            | 1060           | 1700                         | 2200 | 28.5           | NU 2326  | NJ 2326  | NUP 2326  | 182            | 4              | 4           | 164            | 146            | 169            | 184            | 264            | 264            | 3              | 3              |     |
|             | 340 | 78  | 185            | 782            | 942            | 1500                         | 1900 | 39             | NU 426   | NJ 426   | NUP 426   | —              | 5              | 5           | 183            | 150            | 187            | 208            | 320            | 320            | 4              | 4              |     |
|             | 210 | 33  | 158            | 158            | 220            | 2000                         | 2800 | 4              | NU 1028  | NJ 1028  | —         | —              | 2              | 1.1         | 156            | 146.5          | 161            | —              | 201            | 201            | 2              | 1              |     |
|             | 250 | 42  | 169            | 302            | 415            | 1800                         | 2400 | 9.1            | NU 228   | NJ 228   | NUP 228   | 179            | 3              | 3           | 166            | 153            | 171            | 182            | 237            | 237            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 250 | 68  | 169            | 438            | 700            | 1800                         | 2400 | 15             | NU 2228  | NJ 2228  | NUP 2228  | 179            | 3              | 3           | 166            | 153            | 171            | 182            | 237            | 237            | 2.5            | 2.5            |     |
|             | 300 | 62  | 180            | 545            | 690            | 1600                         | 2000 | 22             | NU 328   | NJ 328   | NUP 328   | 196            | 4              | 4           | 176            | 156            | 182            | 198            | 284            | 284            | 3              | 3              |     |
|             | 300 | 102 | 180            | 825            | 1180           | 1600                         | 2000 | 37             | NU 2328  | NJ 2328  | NUP 2328  | 192            | 4              | 4           | 176            | 156            | 182            | 198            | 284            | 284            | 3              | 3              |     |
|             | 360 | 82  | 196            | 845            | 1020           | 1400                         | 1800 | —              | NU 428   | NJ 428   | NUP 428   | —              | 5              | 5           | 195            | 160            | 200            | 222            | 340            | 340            | 4              | 4              |     |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定<br>载荷/kN  |                 |      | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |         | 轴承代号    |                |                | 其他尺寸<br>/mm |                |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------|------------------------------|------|-----------|---------|---------|----------------|----------------|-------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂    | 油                            | W    | NU型       | NJ型     | NUP型    | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r           | r <sub>1</sub> | d <sub>a</sub><br>max | d <sub>a</sub><br>min | d <sub>b</sub><br>min | d <sub>c</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 150         | 225 | 35  | 169.5          | 188             | 268  | 1900                         | 2600 | 4.8       | NU 1030 | NJ 1030 | —              | 198            | 2.1         | 1.5            | 167                   | 158                   | 173                   | —                     | 214                   | 2.1                   | 1.5                   |
|             | 270 | 45  | 182            | 360             | 490  | 1700                         | 2200 | 11        | NU 230  | NJ 230  | NUP 230        | 225            | 3           | 3              | 179                   | 163                   | 184                   | 196                   | 257                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 270 | 73  | 182            | 530             | 772  | 1700                         | 2200 | 17        | NU 2230 | NJ 2230 | NUP 2230       | 225            | 3           | 3              | 179                   | 163                   | 184                   | 196                   | 257                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 320 | 65  | 193            | 595             | 765  | 1500                         | 1900 | 26        | NU 330  | NJ 330  | NUP 330        | 270            | 4           | 4              | 190                   | 166                   | 195                   | 213                   | 304                   | 3                     | 3                     |
|             | 320 | 108 | 193            | 930             | 1340 | 1500                         | 1900 | 45        | NU 2330 | NJ 2330 | NUP 2330       | 270            | 4           | 4              | 190                   | 166                   | 195                   | 213                   | 304                   | 3                     | 3                     |
|             | 380 | 85  | 209            | 912             | 1100 | 1300                         | 1700 | 53        | NU 430  | NJ 430  | NUP 430        | —              | 5           | 5              | 210                   | 170                   | 216                   | 237                   | 360                   | 4                     | 4                     |
| 160         | 240 | 38  | 180            | 212             | 302  | 1800                         | 2400 | 6         | NU 1032 | NJ 1032 | —              | 211            | 2.1         | 1.5            | 178                   | 168                   | 184                   | —                     | 229                   | 2.1                   | 1.5                   |
|             | 290 | 48  | 195            | 405             | 552  | 1600                         | 2000 | 14        | NU 232  | NJ 232  | NUP 232        | 206            | 3           | 3              | 192                   | 173                   | 197                   | 210                   | 277                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 290 | 80  | 195            | 590             | 898  | 1600                         | 2000 | 25        | NU 2232 | NJ 2232 | NUP 2232       | 205            | 3           | 3              | 190                   | 173                   | 196                   | 209                   | 277                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 340 | 68  | 208            | 628             | 825  | 1400                         | 1800 | 31.6      | NU 332  | NJ 332  | NUP 332        | —              | 4           | 4              | 200                   | 176                   | 211                   | 228                   | 324                   | 3                     | 3                     |
|             | 340 | 114 | 208            | 972             | 1430 | 1400                         | 1800 | 55.8      | NU 2332 | NJ 2332 | NUP 2332       | —              | 4           | 4              | 200                   | 176                   | 211                   | 228                   | 324                   | 3                     | 3                     |
| 170         | 260 | 42  | 193            | 255             | 365  | 1700                         | 2200 | 8.14      | NU 1034 | NJ 1034 | —              | 227            | 2.1         | 2.1            | 190                   | 181                   | 197                   | —                     | 249                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 310 | 52  | 208            | 425             | 650  | 1500                         | 1900 | 17.1      | NU 234  | NJ 234  | NUP 234        | 269            | 4           | 4              | 204                   | 186                   | 211                   | 223                   | 294                   | 3                     | 3                     |
|             | 360 | 72  | 220            | 715             | 952  | 1300                         | 1700 | 36        | NU 334  | NJ 334  | NUP 334        | 290            | 4           | 4              | 216                   | 186                   | 223                   | 241                   | 344                   | 3                     | 3                     |
|             | 360 | 120 | 220            | 1110            | 1650 | 1300                         | 1700 | 63        | NU 2334 | NJ 2334 | NUP 2334       | 290            | 4           | 4              | 212                   | 186                   | 223                   | 241                   | 344                   | 3                     | 3                     |
| 180         | 280 | 46  | 205            | 300             | 438  | 1600                         | 2000 | 10.1      | NU 1036 | NJ 1036 | —              | 215            | 2.1         | 2.1            | 203                   | 191                   | 209                   | —                     | 269                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 320 | 52  | 218            | 425             | 650  | 1400                         | 1800 | 18        | NU 236  | NJ 236  | NUP 236        | 230            | 4           | 4              | 214                   | 196                   | 221                   | 233                   | 304                   | 3                     | 3                     |
|             | 380 | 75  | 232            | 835             | 1100 | 1200                         | 1600 | 42        | NU 336  | NJ 336  | NUP 336        | 306            | 4           | 4              | 227                   | 196                   | 235                   | 255                   | 364                   | 3                     | 3                     |
|             | 380 | 126 | 232            | 1210            | 1780 | 1200                         | 1600 | 71.2      | NU 2336 | NJ 2336 | NUP 2336       | 306            | 4           | 4              | 222                   | 196                   | 236                   | 255                   | 364                   | 3                     | 3                     |
| 190         | 290 | 46  | 215            | 335             | 495  | 1500                         | 1900 | —         | NU 1038 | NJ 1038 | —              | 254            | 2.1         | 2.1            | 213                   | 201                   | 219                   | —                     | 279                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 340 | 55  | 231            | 512             | 745  | 1300                         | 1700 | 23        | NU 238  | NJ 238  | NUP 238        | 244            | 4           | 4              | 227                   | 206                   | 234                   | 247                   | 324                   | 3                     | 3                     |
|             | 340 | 92  | 231            | 975             | 1570 | 1300                         | 1700 | 38.5      | NU 2238 | NJ 2238 | NUP 2238       | 295            | 4           | 4              | 227                   | 206                   | 234                   | 247                   | 324                   | 3                     | 3                     |
|             | 400 | 78  | 245            | 882             | 1190 | 1100                         | 1500 | 50        | NU 338  | NJ 338  | NUP 338        | 322            | 5           | 5              | 240                   | 210                   | 248                   | 268                   | 380                   | 4                     | 4                     |

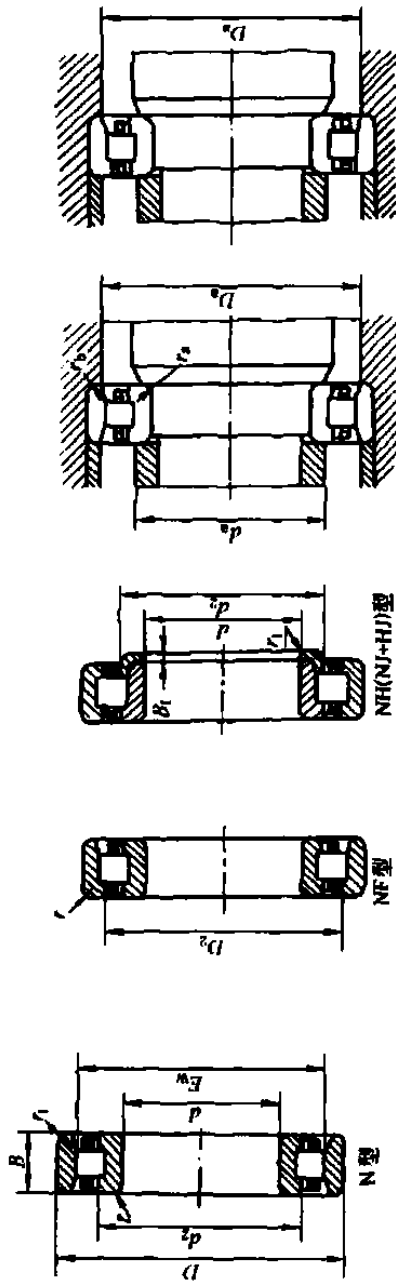
续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     |                | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号    |         |          | 其他尺寸<br>/mm    |                |     |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | B   | F <sub>w</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | NU型     | NJ型     | NUP型     | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>b</sub> |     |
| 200         | 310 | 51  | 229            | 408            | 615             | 1400                         | 1800 | 14.3      | NU 1040 | NJ 1040 | —        | 239            | 269            | 2.1 | 2.1            | 226            | 211            | 233            | —              | 299            | —              | 299            | 2.1            | 2.1            | 2.1            | 2.1            | 2.1            | 2.1 |
|             | 360 | 58  | 244            | 570            | 842             | 1200                         | 1600 | 26        | NU 240  | NJ 240  | NUP 240  | 258            | 312            | 4   | 4              | 240            | 216            | 247            | 261            | 344            | 261            | 344            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 360 | 98  | 244            | 1120           | 1725            | 1200                         | 1600 | —         | NU 2240 | NJ 2240 | NUP 2240 | —              | —              | 4   | 4              | —              | 216            | 247            | 261            | 344            | 261            | 344            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 420 | 80  | 260            | 972            | 1290            | 1000                         | 1400 | —         | NU 340  | NJ 340  | NUP 340  | —              | —              | 5   | 5              | 254            | 220            | 263            | 283            | 400            | 283            | 400            | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4   |
| 220         | 340 | 56  | 250            | 448            | 685             | 1200                         | 1600 | —         | NU 1044 | NJ 1044 | —        | 262            | 297            | 3   | 3              | 248            | 233            | 254            | —              | 327            | —              | 327            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |
|             | 400 | 65  | 270            | 702            | 1050            | 1000                         | 1400 | 36        | NU 244  | NJ 244  | NUP 244  | 286            | 332            | 4   | 4              | 266            | 236            | 273            | 289            | 384            | 289            | 384            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 400 | 108 | 270            | 1360           | 2330            | 1000                         | 1400 | 62        | NU 2244 | NJ 2244 | NUP 2244 | —              | 332            | 4   | 4              | —              | 236            | 274            | —              | 384            | —              | 384            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 460 | 88  | 284            | 1080           | 1465            | 900                          | 1200 | 75        | NU 344  | NJ 344  | —        | 307            | 371            | 5   | 5              | 278            | 240            | 287            | —              | 440            | —              | 440            | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4   |
| 240         | 360 | 56  | 270            | 470            | 745             | 1000                         | 1400 | 21        | NU 1048 | NJ 1048 | —        | 282            | 317            | 3   | 3              | 268            | 253            | 275            | —              | 347            | —              | 347            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5            | 2.5 |
|             | 440 | 72  | 295            | 880            | 1345            | 900                          | 1200 | 48.2      | NU 248  | NJ 248  | NUP 248  | 313            | 365            | 4   | 4              | 293            | 256            | 298            | 316            | 424            | 316            | 424            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 500 | 95  | 310            | 1290           | 1810            | 800                          | 1000 | 97.1      | NU 348  | NJ 348  | —        | 335            | 403            | 5   | 5              | 296            | 260            | 313            | —              | 480            | —              | 480            | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4   |
| 260         | 400 | 65  | 296            | 592            | 932             | 950                          | 1300 | 31        | NU 1052 | NJ 1052 | —        | 309            | 349            | 4   | 4              | 292            | 276            | 300            | —              | 384            | —              | 384            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
| 280         | 420 | 65  | 316            | 600            | 965             | 850                          | 1100 | 33        | NU 1056 | NJ 1056 | —        | 329            | 369            | 4   | 4              | 311            | 296            | 320            | —              | 404            | —              | 404            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
| 300         | 460 | 74  | 340            | 880            | 1470            | 800                          | 1000 | 44.4      | NU 1060 | NJ 1060 | —        | 356            | 402            | 4   | 4              | 335            | 316            | 344            | —              | 444            | —              | 444            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
|             | 540 | 85  | 364            | 1360           | 2190            | 700                          | 900  | 87.2      | NU 260  | NJ 260  | —        | 387            | 451            | 5   | 5              | 358            | 320            | 368            | 392            | 520            | 392            | 520            | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4   |
| 320         | 480 | 74  | 360            | 890            | 1520            | 750                          | 950  | 47        | NU 1064 | NJ 1064 | —        | 376            | 422            | 4   | 4              | 355            | 336            | 364            | —              | 464            | —              | 464            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3   |
| 400         | 600 | 90  | 450            | 1420           | 2480            | 560                          | 700  | 88.8      | NU 1080 | NJ 1080 | —        | 470            | 527            | 5   | 5              | 446            | 420            | 455            | —              | 580            | —              | 580            | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 4   |

注：质量以 NJ 型为主。



圆柱滚子轴承 (摘自 GB/T 283—1994)



符号含义与应用

- N—外圈无挡边
  - NF—外圈有单挡边
  - NH—内圈有单挡边 (NJ) 并带斜挡圈 (HJ)
- 应用基本同前。N 型不能承受轴向载荷, 不能限制轴或外壳的轴向位移, 常用作游动支承。NF 型在有挡边一侧能承受较小轴向载荷, 并能限制单侧轴向位移, 常成对使用。NH 型能承受较小的双向轴向载荷, 并能限制双向轴向位移。

表 7-2-81

| 基本尺寸 /mm |    | 基本额定载荷 /kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号  |          |        | 其他尺寸 /mm          |                |                |                | 安装尺寸 /mm       |     |                    |                    |                    |                    |                    |
|----------|----|------------|----------------|---------------------------|-------|--------|-------|----------|--------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| d        | D  | B          | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂     | 油      | W     | N 型      | NF 型   | NH(NJ+HJ) 型       | E <sub>w</sub> | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub> min | d <sub>s</sub> min | D <sub>s</sub> max | r <sub>s</sub> max | r <sub>6</sub> max |
| 15       | 35 | 11         | 7.98           | 5.5                       | 15000 | 19000  | —     | N 202    | NF 202 | —                 | 29.3           | 22             | 26.4           | —              | 0.6 | 0.3                | 19                 | —                  | 0.6                | 0.3                |
| 17       | 40 | 12         | 9.12           | 7.0                       | 14000 | 18000  | —     | N 203    | NF 203 | —                 | 33.9           | 25.5           | 30.9           | —              | 0.6 | 0.3                | 21                 | —                  | 0.6                | 0.3                |
| 20       | 42 | 12         | 10.5           | 8.0                       | 13000 | 17000  | 0.09  | N 1004   | —      | —                 | 36.5           | 28.3           | —              | —              | 0.6 | 0.3                | 24                 | —                  | 0.6                | 0.3                |
|          | 47 | 14         | 12.5           | 11.0                      | 12000 | 16000  | 0.11  | —        | NF 204 | NJ 204 + HJ 204   | 40             | 29.9           | 36.7           | 3              | 1   | 0.6                | 25                 | 42                 | 1                  | 0.6                |
| 25       | 47 | 14         | 25.8           | 24.0                      | 12000 | 16000  | 0.117 | N 204 E  | —      | —                 | 41.5           | 29.7           | —              | —              | 1   | 0.6                | 25                 | 42                 | 1                  | 0.6                |
|          | 47 | 18         | 30.8           | 30.0                      | 12000 | 16000  | 0.149 | N 2204 E | —      | —                 | 41.5           | 29.7           | —              | —              | 1   | 0.6                | 25                 | 42                 | 1                  | 0.6                |
| 25       | 52 | 15         | 18.0           | 15.0                      | 11000 | 15000  | 0.17  | —        | NF 304 | NJ 304 + HJ 304   | 44.5           | 31.8           | 39.8           | 4              | 1.1 | 0.6                | 26.5               | 47                 | 1                  | 0.6                |
|          | 52 | 15         | 29.0           | 25.5                      | 11000 | 15000  | 0.155 | N 304 E  | —      | —                 | 45.5           | 31.2           | —              | —              | 1.1 | 0.6                | 26.5               | 47                 | 1                  | 0.6                |
| 25       | 52 | 21         | 39.2           | 37.5                      | 10000 | 14000  | 0.216 | N 2304 E | —      | —                 | 45.5           | 31.2           | —              | —              | 1.1 | 0.6                | 26.5               | 47                 | 1                  | 0.6                |
|          | 47 | 12         | 11.0           | 10.2                      | 11000 | 15000  | 0.1   | N 1005   | —      | —                 | 41.5           | —              | —              | —              | 0.6 | 0.3                | 29                 | —                  | 0.6                | 0.3                |
| 25       | 52 | 15         | 14.2           | 12.8                      | 11000 | 14000  | 0.16  | —        | NF 205 | NJ 205 + HJ 205   | 45             | 34.9           | 41.6           | 3              | 1   | 0.6                | 30                 | 47                 | 1                  | 0.6                |
|          | 52 | 15         | 27.5           | 26.8                      | 11000 | 14000  | 0.14  | N 205 E  | —      | —                 | 46.5           | 34.7           | —              | —              | 1   | 0.6                | 30                 | 47                 | 1                  | 0.6                |
| 25       | 52 | 18         | 21.2           | 19.8                      | 11000 | 14000  | —     | —        | —      | NJ 2205 + HJ 2205 | —              | 34.9           | 41.6           | 3              | 1   | 0.6                | 30                 | —                  | 1                  | 0.6                |
|          | 52 | 18         | 32.8           | 33.8                      | 11000 | 14000  | 0.168 | N 2205 E | —      | —                 | 46.5           | 34.7           | —              | —              | 1   | 0.6                | 30                 | 47                 | 1                  | 0.6                |



续表

| 基本尺寸 /mm |    |    | 基本额定载荷 /kN     |                 | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |       | 质量 /kg | 轴承代号     |         |                   | 其他尺寸 /mm        |                |                |                |     | 安装尺寸 /mm       |                |                |                |                |
|----------|----|----|----------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d        | D  | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                         | 油     | W      | N型       | NF型     | NH(NJ+HJ)型        | E <sub>w</sub>  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>a</sub> | D <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>b</sub> |
| 25       | 62 | 17 | 25.5           | 22.5            | 9000                      | 12000 | 0.2    | —        | NF 305  | NJ 305 + HJ 305   | 53              | 39             | 48             | 4              | 1.1 | 1.1            | 31.5           | 55             | 1              | 1              |
|          | 62 | 17 | 38.5           | 35.8            | 9000                      | 12000 | 0.251  | N 305 E  | —       | —                 | 54              | 38.1           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 31.5           | 55             | 1              | 1              |
|          | 62 | 24 | 38.5           | 39.2            | 9000                      | 12000 | —      | —        | NF 2305 | —                 | 53              | 39             | 48             | —              | 1.1 | 1.1            | 31.5           | 55             | 1              | 1              |
|          | 62 | 24 | 53.2           | 54.5            | 9000                      | 12000 | 0.355  | N 2305 E | —       | —                 | 54              | 38.1           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 31.5           | 55             | 1              | 1              |
| 30       | 62 | 16 | 19.5           | 18.2            | 8500                      | 11000 | 0.2    | —        | NF 206  | NJ 206 + HJ 206   | 53.5            | 41.8           | 49.1           | 4              | 1   | 0.6            | 36             | 56             | 1              | 0.6            |
|          | 62 | 16 | 36.0           | 35.5            | 8500                      | 11000 | 0.214  | N 206 E  | —       | —                 | 55.5            | 41.3           | —              | —              | 1   | 0.6            | 36             | 56             | 1              | 0.6            |
|          | 62 | 20 | 28.8           | 30.2            | 8500                      | 11000 | 0.29   | —        | —       | NJ 2206 + HJ 2206 | 53.5            | 41.8           | 49.1           | 4              | 1   | 0.6            | 36             | —              | 1              | 0.6            |
|          | 62 | 20 | 45.5           | 48.0            | 8500                      | 11000 | 0.268  | N 2206 E | —       | —                 | 55.5            | 41.3           | —              | —              | 1   | 0.6            | 36             | 56             | 1              | 0.6            |
|          | 72 | 19 | 33.5           | 31.5            | 8000                      | 10000 | 0.3    | —        | NF 306  | NJ 306 + HJ 306   | 62              | 45.9           | 56.7           | 5              | 1.1 | 1.1            | 37             | 64             | 1              | 1              |
|          | 72 | 19 | 49.2           | 48.2            | 8000                      | 10000 | 0.377  | N 306 E  | —       | —                 | 62.5            | 45             | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 37             | 64             | 1              | 1              |
|          | 72 | 27 | 46.5           | 47.5            | 8000                      | 10000 | 0.6    | —        | NF 2306 | —                 | 62              | 45.9           | 56.7           | —              | 1.1 | 1.1            | 37             | 64             | 1              | 1              |
|          | 72 | 27 | 70.0           | 75.5            | 8000                      | 10000 | 0.538  | N 2306 E | —       | —                 | 62.5            | 45             | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 37             | 64             | 1              | 1              |
|          | 90 | 23 | 57.2           | 53.0            | 7000                      | 9000  | 0.73   | N 406    | —       | NJ 406 + HJ 406   | 73              | 50.5           | 65.8           | 7              | 1.5 | 1.5            | 39             | —              | 1.5            | 1.5            |
|          | 35 | 72 | 17             | 28.5            | 28.0                      | 7500  | 9500   | 0.3      | —       | NF 207            | NJ 207 + HJ 207 | 61.8           | 47.6           | 56.8           | 4   | 1.1            | 0.6            | 42             | 64             | 1              |
| 72       |    | 17 | 46.5           | 48.0            | 7500                      | 9500  | 0.311  | N 207 E  | —       | —                 | 64              | 48.3           | —              | —              | 1.1 | 0.6            | 42             | 64             | 1              | 0.6            |
| 72       |    | 23 | 43.8           | 48.5            | 7500                      | 9500  | 0.45   | —        | —       | NJ 2207 + HJ 2207 | 61.8            | 47.6           | 56.8           | 4              | 1.1 | 0.6            | 42             | —              | 1              | 0.6            |
| 72       |    | 23 | 57.5           | 63.0            | 7500                      | 9500  | 0.414  | N 2207 E | —       | —                 | 64              | 48.3           | —              | —              | 1.1 | 0.6            | 42             | 64             | 1              | 0.6            |
| 80       |    | 21 | 41.0           | 39.2            | 7000                      | 9000  | 0.56   | —        | NF 307  | NJ 307 + HJ 307   | 68.2            | 50.8           | 62.4           | 6              | 1.5 | 1.1            | 44             | 71             | 1.5            | 1              |
| 80       |    | 21 | 62.0           | 63.2            | 7000                      | 9000  | 0.501  | N 307 E  | —       | —                 | 70.2            | 51.1           | —              | —              | 1.5 | 1.1            | 44             | 71             | 1.5            | 1              |
| 80       |    | 31 | 54.8           | 57.0            | 7000                      | 9000  | 0.85   | —        | NF 2307 | —                 | 68.2            | 50.8           | 62.4           | —              | 1.5 | 1.1            | 44             | 71             | 1.5            | 1              |
| 80       |    | 31 | 87.5           | 98.2            | 7000                      | 9000  | 0.738  | N 2307 E | —       | —                 | 70.2            | 51.5           | —              | —              | 1.5 | 1.1            | 44             | 71             | 1.5            | 1              |
| 100      |    | 25 | 70.8           | 68.2            | 6000                      | 7500  | 0.94   | N 407    | —       | NJ 407 + HJ 407   | 83              | 59             | 75.3           | 8              | 1.5 | 1.5            | 44             | —              | 1.5            | 1.5            |
| 40       |    | 68 | 15             | 21.2            | 22.0                      | 7500  | 9500   | 0.22     | N 1008  | —                 | —               | 61             | 50.3           | —              | —   | 1              | 0.6            | 45             | —              | 1              |
|          | 80 | 18 | 37.5           | 38.2            | 7000                      | 9000  | 0.4    | —        | NF 208  | NJ 208 + HJ 208   | 70              | 54.2           | 64.7           | 5              | 1.1 | 1.1            | 47             | 72             | 1              | 1              |
|          | 80 | 18 | 51.5           | 53.0            | 7000                      | 9000  | 0.394  | N 208 E  | —       | —                 | 71.5            | 54.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 47             | 72             | 1              | 1              |
|          | 80 | 23 | 52.0           | 57.8            | 7000                      | 9000  | 0.53   | —        | —       | NJ 2208 + HJ 2208 | 70              | 54.2           | 64.7           | 5              | 1.1 | 1.1            | 47             | —              | 1              | 1              |
|          | 80 | 23 | 67.5           | 75.2            | 7000                      | 9000  | 0.507  | N 2208 E | —       | —                 | 71.5            | 54.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 47             | 72             | 1              | 1              |
|          | 90 | 23 | 48.8           | 47.5            | 6300                      | 8000  | 0.7    | —        | NF 308  | NJ 308 + HJ 308   | 77.5            | 58.4           | 71.2           | 7              | 1.5 | 1.5            | 49             | 80             | 1.5            | 1.5            |
|          | 90 | 23 | 76.8           | 77.8            | 6300                      | 8000  | 0.68   | N 308 E  | —       | —                 | 80              | 57.7           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 49             | 80             | 1.5            | 1.5            |

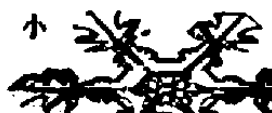


续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号     |         |                   | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |
|-------------|-----|----|----------------|----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                            | 油    | W         | N 型      | NF 型    | NH(NJ+HJ) 型       | E <sub>w</sub> | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> |
|             |     |    |                |                |                              |      |           |          |         |                   |                |                |                |                | min | min            | min            | max            | max            | max            |
| 40          | 90  | 33 | 70.8           | 76.8           | 6300                         | 8000 | 1.1       | —        | NF 2308 | —                 | 77.5           | 58.4           | 71.2           | —              | 1.5 | 1.5            | 49             | 80             | 1.5            | 1.5            |
|             | 90  | 33 | 105            | 118            | 6300                         | 8000 | 0.974     | N 2308 E | —       | —                 | 80             | 57.7           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 49             | 80             | 1.5            | 1.5            |
|             | 110 | 27 | 90.5           | 89.8           | 5600                         | 7000 | 1.25      | N 408    | —       | NJ 408 + HJ 408   | 92             | 64.8           | 83.3           | 8              | 2   | 2              | 50             | —              | 2              | 2              |
| 45          | 85  | 19 | 39.8           | 41.0           | 6300                         | 8000 | 0.5       | —        | NF 209  | NJ 209 + HJ 209   | 75             | 59             | 69.7           | 5              | 1.1 | 1.1            | 52             | 77             | 1              | 1              |
|             | 85  | 19 | 58.5           | 63.8           | 6300                         | 8000 | 0.45      | N 209 E  | —       | —                 | 76.5           | 59.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 52             | 77             | 1              | 1              |
|             | 85  | 23 | 54.8           | 62.2           | 6300                         | 8000 | 0.59      | —        | —       | NJ 2209 + HJ 2209 | 75             | 59             | 69.7           | 5              | 1.1 | 1.1            | 52             | —              | 1              | 1              |
|             | 85  | 23 | 71.0           | 82.0           | 6300                         | 8000 | 0.55      | N 2209 E | —       | —                 | 76.5           | 59.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 52             | 77             | 1              | 1              |
|             | 100 | 25 | 66.8           | 66.8           | 5600                         | 7000 | 0.9       | —        | NF 309  | NJ 309 + HJ 309   | 86.5           | 64             | 79.3           | 7              | 1.5 | 1.5            | 54             | 89             | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 25 | 93.0           | 98.0           | 5600                         | 7000 | 0.93      | N 309 E  | —       | —                 | 88.5           | 64.7           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 54             | 89             | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 36 | 91.5           | 100            | 5600                         | 7000 | 1.5       | —        | NF 2309 | —                 | 86.5           | 64             | 79.6           | —              | 1.5 | 1.5            | 54             | 89             | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 36 | 130            | 152            | 5600                         | 7000 | 1.34      | N 2309 E | —       | —                 | 88.5           | 64.7           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 54             | 89             | 1.5            | 1.5            |
|             | 120 | 29 | 102            | 100            | 5000                         | 6300 | 1.8       | N 409    | —       | NJ 409 + HJ 409   | 100.5          | 71.8           | 91.4           | 8              | 2   | 2              | 55             | —              | 2              | 2              |
| 50          | 80  | 16 | 25.0           | 27.5           | 6300                         | 8000 | —         | N 1010   | —       | —                 | 72.5           | —              | —              | —              | 1   | 0.6            | 55             | —              | 1              | 0.6            |
|             | 90  | 20 | 43.2           | 48.5           | 6000                         | 7500 | 0.6       | —        | NF 210  | NJ 210 + HJ 210   | 80.4           | 64.6           | 75.1           | 5              | 1.1 | 1.1            | 57             | 83             | 1              | 1              |
|             | 90  | 20 | 61.2           | 69.2           | 6000                         | 7500 | 0.505     | N 210 E  | —       | —                 | 81.5           | 64.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 57             | 83             | 1              | 1              |
|             | 90  | 23 | 57.2           | 69.2           | 6000                         | 7500 | 0.65      | —        | —       | NJ 2210 + HJ 2210 | 80.4           | 64.6           | 75.1           | 5              | 1.1 | 1.1            | 57             | —              | 1              | 1              |
|             | 90  | 23 | 74.2           | 88.8           | 6000                         | 7500 | 0.59      | N 2210 E | —       | —                 | 81.5           | 64.2           | —              | —              | 1.1 | 1.1            | 57             | 83             | 1              | 1              |
|             | 110 | 27 | 76.0           | 79.5           | 5300                         | 6700 | 1.2       | —        | NF 310  | NJ 310 + HJ 310   | 95             | 71             | 87.3           | 8              | 2   | 2              | 60             | 98             | 2              | 2              |
|             | 110 | 27 | 105            | 112            | 5300                         | 6700 | 1.2       | N 310 E  | —       | —                 | 97             | 71.2           | —              | —              | 2   | 2              | 60             | 98             | 2              | 2              |
|             | 110 | 40 | 112            | 132            | 5300                         | 6700 | 1.85      | —        | NF 2310 | —                 | 95             | 71             | 87.3           | 8              | 2   | 2              | 60             | 98             | 2              | 2              |
|             | 110 | 40 | 155            | 185            | 5300                         | 6700 | 1.79      | N 2310 E | —       | —                 | 97             | 71.2           | —              | —              | 2   | 2              | 60             | 98             | 2              | 2              |
|             | 130 | 31 | 120            | 120            | 4800                         | 6000 | 2.3       | N 410    | —       | NJ 410 + HJ 410   | 110.8          | 78.8           | 101            | 9              | 2.1 | 2.1            | 62             | —              | 2.1            | 2.1            |
| 55          | 90  | 18 | 35.8           | 40.0           | 5600                         | 7000 | 0.45      | N 1011   | —       | —                 | 80.5           | —              | —              | —              | 1.1 | 1              | 61.5           | —              | 1              | 1              |
|             | 100 | 21 | 52.8           | 60.2           | 5300                         | 6700 | 0.7       | —        | NF 211  | NJ 211 + HJ 211   | 88.5           | 70.8           | 82.7           | 6              | 1.5 | 1.1            | 64             | 91             | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 21 | 80.2           | 95.5           | 5300                         | 6700 | 0.68      | N 211 E  | —       | —                 | 90.0           | 70.2           | —              | —              | 1.5 | 1.1            | 64             | 91             | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 25 | 70.8           | 87.5           | 5300                         | 6700 | 0.86      | —        | —       | NJ 2211 + HJ 2211 | 88.5           | 70.8           | 82.7           | 6              | 1.5 | 1.1            | 64             | —              | 1.5            | 1.5            |
|             | 100 | 25 | 94.8           | 118            | 5300                         | 6700 | 0.81      | N 2211 E | —       | —                 | 90             | 70.9           | —              | —              | 1.5 | 1.1            | 64             | 91             | 1.5            | 1.5            |
|             | 120 | 29 | 97.8           | 105            | 4800                         | 6000 | 1.7       | —        | NF 311  | NJ 311 + HJ 311   | 104.5          | 77.2           | 95.8           | 9              | 2   | 2              | 65             | 107            | 2              | 2              |
|             | 120 | 29 | 128            | 138            | 4800                         | 6000 | 1.53      | N 311 E  | —       | —                 | 106.5          | 77.4           | —              | —              | 2   | 2              | 65             | 107            | 2              | 2              |
|             | 120 | 43 | 130            | 148            | 4800                         | 6000 | 2.4       | —        | NF 2311 | NJ 2311 + HJ 2311 | 104.5          | 77.2           | 95.8           | 9              | 2   | 2              | 65             | 107            | 2              | 2              |
|             | 120 | 43 | 190            | 228            | 4800                         | 6000 | 2.28      | N 2311 E | —       | —                 | 106.5          | 77.4           | —              | —              | 2   | 2              | 65             | 107            | 2              | 2              |
|             | 140 | 33 | 128            | 132            | 4300                         | 5300 | 2.8       | N 411    | —       | NJ 411 + HJ 411   | 117.2          | 85.2           | 108            | 10             | 2.1 | 2.1            | 67             | —              | 2.1            | 2.1            |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号     |         |                   | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                | 安装尺寸<br>/mm |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | N型       | NF型     | NH(NJ+HJ)型        | E <sub>0</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r           | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> |     |
| 60          | 95  | 18  | 38.5           | 45.0            | 5300                         | 6700 | 0.48      | N 1012   | —       | —                 | 85.5           | 72.9           | —              | —              | 1.1         | 1              | 66.5           | —              | —              | 1              | 1   |
|             | 110 | 22  | 62.8           | 73.5            | 5000                         | 6300 | 0.9       | —        | NF 212  | NJ 212 + HJ 212   | 97             | —              | —              | 6              | 1.5         | 1.5            | 69             | 100            | 100            | 1.5            | 1.5 |
|             | 110 | 22  | 89.8           | 102             | 5000                         | 6300 | 0.86      | N 212 E  | —       | —                 | 100            | 77.7           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 69             | 100            | 100            | 1.5            | 1.5 |
|             | 110 | 28  | 91.2           | 118             | 5000                         | 6300 | 1.25      | —        | —       | NJ 2212 + HJ 2212 | 97             | —              | —              | 6              | 1.5         | 1.5            | 69             | —              | —              | 1.5            | 1.5 |
|             | 110 | 28  | 122            | 152             | 5000                         | 6300 | 1.12      | N 2212 E | —       | —                 | 100            | 77.7           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 69             | 100            | 100            | 1.5            | 1.5 |
|             | 130 | 31  | 118            | 128             | 4500                         | 5600 | 2         | —        | NF 312  | NJ 312 + HJ 312   | 113            | 84.2           | 104            | 9              | 2.1         | 2.1            | 72             | 116            | 116            | 2.1            | 2.1 |
|             | 130 | 31  | 142            | 155             | 4500                         | 5600 | 1.87      | N 312 E  | —       | —                 | 115            | 84.3           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 72             | 116            | 116            | 2.1            | 2.1 |
|             | 130 | 46  | 155            | 195             | 4500                         | 5600 | 2         | —        | NF 2312 | NJ 2312 + HJ 2312 | 113            | 84.2           | 104            | 9              | 2.1         | 2.1            | 72             | 116            | 116            | 2.1            | 2.1 |
|             | 130 | 46  | 212            | 260             | 4500                         | 5600 | 2.81      | N 2312 E | —       | —                 | 115            | 84.3           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 72             | 116            | 116            | 2.1            | 2.1 |
|             | 150 | 35  | 155            | 162             | 4000                         | 5000 | 3.4       | N 412    | —       | —                 | 127            | 91.8           | 116            | 10             | 2.1         | 2.1            | 72             | —              | —              | 2.1            | 2.1 |
| 65          | 120 | 23  | 73.2           | 87.5            | 4500                         | 5600 | 1.1       | —        | NF 213  | NJ 213 + HJ 213   | 105.5          | 84.8           | 98.9           | 6              | 1.5         | 1.5            | 74             | 108            | 108            | 1.5            | 1.5 |
|             | 120 | 23  | 102            | 118             | 4500                         | 5600 | 1.08      | N 213 E  | —       | —                 | 108.5          | 84.6           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 74             | 108            | 108            | 1.5            | 1.5 |
|             | 120 | 31  | 108            | 145             | 4500                         | 5600 | —         | —        | —       | NJ 2213 + HJ 2213 | 105.5          | 84.8           | 98.6           | 6              | 1.5         | 1.5            | 74             | —              | —              | 1.5            | 1.5 |
|             | 120 | 31  | 142            | 180             | 4500                         | 5600 | 1.48      | N 2213 E | —       | —                 | 108.5          | 84.6           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 74             | 108            | 108            | 1.5            | 1.5 |
|             | 140 | 33  | 125            | 135             | 4000                         | 5000 | 2.5       | —        | NF 313  | NJ 313 + HJ 313   | 121.5          | 91             | 112            | 10             | 2.1         | 2.1            | 77             | 125            | 125            | 2.1            | 2.1 |
|             | 140 | 33  | 170            | 188             | 4000                         | 5000 | 2.31      | N 313 E  | —       | —                 | 124.5          | 90.6           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 77             | 125            | 125            | 2.1            | 2.1 |
|             | 140 | 48  | 175            | 210             | 4000                         | 5000 | 4         | —        | NF 2313 | NJ 2313 + HJ 2313 | 121.5          | 91             | 112            | 10             | 2.1         | 2.1            | 77             | 125            | 125            | 2.1            | 2.1 |
|             | 140 | 48  | 235            | 285             | 4000                         | 5000 | 3.34      | N 2313 E | —       | —                 | 124.5          | 90.6           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 77             | 125            | 125            | 2.1            | 2.1 |
|             | 160 | 37  | 170            | 178             | 3800                         | 4800 | 4         | N 413    | —       | —                 | 135.3          | 98.5           | 124            | 11             | 2.1         | 2.1            | 77             | —              | —              | 2.1            | 2.1 |
|             | 70  | 110 | 20             | 47.5            | 57.0                         | 4800 | 6000      | 0.71     | N 1014  | —                 | —              | 100            | 84.5           | —              | —           | 1.1            | 1              | 76.5           | —              | —              | 1   |
| 125         |     | 24  | 73.2           | 87.5            | 4300                         | 5300 | 1.3       | —        | NF 214  | NJ 214 + HJ 214   | 110.5          | 89.6           | 104            | 7              | 1.5         | 1.5            | 79             | 114            | 114            | 1.5            | 1.5 |
| 125         |     | 24  | 112            | 135             | 4300                         | 5300 | 1.2       | N 214 E  | —       | —                 | 113.5          | 89.6           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 79             | 114            | 114            | 1.5            | 1.5 |
| 125         |     | 31  | 108            | 145             | 4300                         | 5300 | 1.7       | —        | —       | NJ 2214 + HJ 2214 | 110.5          | 89.6           | 104            | 7              | 1.5         | 1.5            | 79             | —              | —              | 1.5            | 1.5 |
| 125         |     | 31  | 148            | 192             | 4300                         | 5300 | 1.56      | N 2214 E | —       | —                 | 113.5          | 89.6           | —              | —              | 1.5         | 1.5            | 79             | 114            | 114            | 1.5            | 1.5 |
| 150         |     | 35  | 145            | 162             | 3800                         | 4800 | 3.1       | —        | NF 314  | NJ 314 + HJ 314   | 130            | 98             | 120            | 10             | 2.1         | 2.1            | 82             | 134            | 134            | 2.1            | 2.1 |
| 150         |     | 35  | 195            | 220             | 3800                         | 4800 | 2.86      | N 314 E  | —       | —                 | 133            | 97.5           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 82             | 134            | 134            | 2.1            | 2.1 |
| 150         |     | 51  | 212            | 260             | 3800                         | 4800 | 4.4       | —        | NF 2314 | NJ 2314 + HJ 2314 | 130            | 98             | 120            | 10             | 2.1         | 2.1            | 82             | 134            | 134            | 2.1            | 2.1 |
| 150         |     | 51  | 260            | 320             | 3800                         | 4800 | 4.1       | N 2314 E | —       | —                 | 133            | 97.5           | —              | —              | 2.1         | 2.1            | 82             | 134            | 134            | 2.1            | 2.1 |
| 180         |     | 42  | 215            | 232             | 3400                         | 4300 | 5.9       | N 414    | —       | —                 | 152            | 110            | 139            | 12             | 3           | 3              | 84             | —              | —              | 2.5            | 2.5 |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号     |         |                   | 其他尺寸<br>/mm     |                |                |                |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |   |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | N 型      | NF 型    | NH(NJ+HJ) 型       | E <sub>w</sub>  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> |   |
| 75          | 130 | 25  | 89.0           | 110             | 4000                         | 5000 | 1.4       | —        | NF 215  | NJ 215 + HJ 215   | 116.5           | 94             | 110            | 7              | 1.5 | 1.5            | 84             | 120            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 130 | 25  | 125            | 155             | 4000                         | 5000 | 1.32      | N 215 E  | —       | —                 | 118.5           | 94.6           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 84             | 120            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 130 | 31  | 125            | 165             | 4000                         | 5000 | 1.8       | —        | —       | NJ 2215 + HJ 2215 | 116.5           | 94             | 110            | 7              | 1.5 | 1.5            | 84             | —              | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 130 | 31  | 155            | 205             | 4000                         | 5000 | 1.64      | N 2215 E | —       | —                 | 118.5           | 94.6           | —              | —              | 1.5 | 1.5            | 84             | 120            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 160 | 37  | 165            | 188             | 3600                         | 4500 | 3.7       | —        | NF 315  | NJ 315 + HJ 315   | 139.5           | 104            | 129            | 11             | 2.1 | 2.1            | 87             | 143            | 2.1            | 2.1            |   |
|             | 160 | 37  | 228            | 260             | 3600                         | 4500 | 3.43      | N 315 E  | —       | —                 | 143             | 104.2          | —              | —              | 2.1 | 2.1            | 87             | 143            | 2.1            | 2.1            |   |
|             | 160 | 55  | 245            | 308             | 3600                         | 4500 | 5.4       | N 2315   | NF 2315 | NJ 2315 + HJ 2315 | 139.5           | 104            | 129            | 11             | 2.1 | 2.1            | 87             | 143            | 2.1            | 2.1            |   |
|             | 190 | 45  | 250            | 272             | 3200                         | 4000 | 7.1       | N 415    | —       | NJ 415 + HJ 415   | 160.5           | 116            | 147            | 13             | 3   | 3              | 89             | —              | 2.5            | 2.5            |   |
|             | 80  | 125 | 22             | 59.2            | 77.8                         | 4300 | 5300      | 1        | N 1016  | —                 | —               | 113.5          | —              | —              | —   | 1.1            | 1              | 86.5           | —              | 1              | 1 |
|             |     | 140 | 26             | 102             | 125                          | 3800 | 4800      | 1.7      | —       | NF 216            | NJ 216 + HJ 216 | 125            | 101            | 118            | 8   | 2              | 2              | 90             | 128            | 2              | 2 |
| 140         |     | 26  | 132            | 165             | 3800                         | 4800 | 1.58      | N 216 E  | —       | —                 | 127.3           | 101.1          | —              | —              | 2   | 2              | 90             | 128            | 2              | 2              |   |
| 140         |     | 33  | 145            | 195             | 3800                         | 4800 | 2.2       | —        | —       | NJ 2216 + HJ 2216 | 125             | 101            | 118            | 8              | 2   | 2              | 90             | —              | 2              | 2              |   |
| 140         |     | 33  | 178            | 242             | 3800                         | 4800 | 2.05      | N 2216 E | —       | —                 | 127.3           | 101.1          | —              | —              | 2   | 2              | 90             | 128            | 2              | 2              |   |
| 170         |     | 39  | 175            | 200             | 3400                         | 4300 | 4.4       | —        | NF 316  | NJ 316 + HJ 316   | 147             | 111            | 136            | 11             | 2.1 | 2.1            | 92             | 151            | 2.1            | 2.1            |   |
| 170         |     | 39  | 245            | 282             | 3400                         | 4300 | 4.05      | N 316 E  | —       | —                 | 151             | 110.1          | —              | —              | 2.1 | 2.1            | 92             | 151            | 2.1            | 2.1            |   |
| 170         |     | 58  | 258            | 328             | 3400                         | 4300 | 6.4       | N 2316   | NF 2316 | NJ 2316 + HJ 2316 | 147             | 111            | 136            | 11             | 2.1 | 2.1            | 92             | 151            | 2.1            | 2.1            |   |
| 200         |     | 48  | 285            | 315             | 3000                         | 3800 | 8.3       | N 416    | —       | NJ 416 + HJ 416   | 170             | 122            | 156            | 13             | 3   | 3              | 94             | —              | 2.5            | 2.5            |   |
| 85          |     | 150 | 28             | 115             | 145                          | 3600 | 4500      | 2.1      | —       | NF 217            | NJ 217 + HJ 217 | 133.8          | 108            | 126            | 8   | 2              | 2              | 95             | 137            | 2              | 2 |
|             | 150 | 28  | 158            | 192             | 3600                         | 4500 | 2         | N 217 E  | —       | —                 | 136.5           | 107.1          | —              | —              | 2   | 2              | 95             | 137            | 2              | 2              |   |
|             | 150 | 36  | 165            | 230             | 3600                         | 4500 | 2.8       | —        | —       | NJ 2217 + HJ 2217 | 133.8           | 108            | 126            | 8              | 2   | 2              | 95             | —              | 2              | 2              |   |
|             | 150 | 36  | 205            | 272             | 3600                         | 4500 | 2.58      | N 2217 E | —       | —                 | 136.5           | 107.1          | —              | —              | 2   | 2              | 95             | 137            | 2              | 2              |   |
|             | 180 | 41  | 212            | 242             | 3200                         | 4000 | 5.2       | —        | NF 317  | NJ 317 + HJ 317   | 156             | 117            | 144            | 12             | 3   | 3              | 99             | 160            | 2.5            | 2.5            |   |
|             | 180 | 41  | 280            | 332             | 3200                         | 4000 | 4.82      | N 317 E  | —       | —                 | 160             | 117.4          | —              | —              | 3   | 3              | 99             | 160            | 2.5            | 2.5            |   |
|             | 180 | 60  | 295            | 380             | 3200                         | 4000 | 7.4       | N 2317   | NF 2317 | NJ 2317 + HJ 2317 | 156             | 117            | 144            | 12             | 3   | 3              | 99             | 160            | 2.5            | 2.5            |   |
|             | 210 | 52  | 312            | 345             | 2800                         | 3600 | 9.8       | N 417    | —       | NJ 417 + HJ 417   | 179.5           | 126            | 162            | 14             | 4   | 4              | 103            | —              | 3              | 3              |   |
|             | 90  | 140 | 24             | 74.0            | 94.8                         | 3800 | 4800      | 1.36     | N 1018  | —                 | —               | 127            | —              | —              | —   | 1.5            | 1.1            | 98             | —              | 1.5            | 1 |
|             |     | 160 | 30             | 142             | 178                          | 3400 | 4300      | 2.5      | —       | NF 218            | NJ 218 + HJ 218 | 143            | 114            | 134            | 9   | 2              | 2              | 100            | 146            | 2              | 2 |
| 160         |     | 30  | 172            | 215             | 3400                         | 4300 | 2.44      | N 218 E  | —       | —                 | 145             | 113.9          | —              | —              | 2   | 2              | 100            | 146            | 2              | 2              |   |
| 160         |     | 40  | 192            | 268             | 3400                         | 4300 | 3.5       | —        | —       | NJ 2218 + HJ 2218 | 143             | 114            | 134            | 9              | 2   | 2              | 100            | —              | 2              | 2              |   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承代号     |                 |                   | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|----------------|----------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W <sub>0</sub> | N型       | NF型             | NH(NJ+HJ)型        | E <sub>w</sub> | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>3</sub><br>min | D <sub>4</sub><br>max | r <sub>4</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |
| 90          | 160 | 40  | 230            | 312             | 3400                         | 4300 | 3.26           | N 2218 E | —               | —                 | 145            | 113.9          | —              | —              | 2        | 2                     | 100                   | 146                   | 2                     | 2                     |
|             | 190 | 43  | 228            | 265             | 3000                         | 3800 | 6.1            | —        | NF 318          | NJ 318 + HJ 318   | 165            | 125            | 153            | 12             | 3        | 3                     | 104                   | 169                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 190 | 43  | 298            | 348             | 3000                         | 3800 | 5.59           | N 318 E  | —               | —                 | 169.5          | 123.7          | —              | —              | 3        | 3                     | 104                   | 169                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 190 | 64  | 310            | 395             | 3000                         | 3800 | 8.4            | N 2318   | NF 2318         | NJ 2318 + HJ 2318 | 165            | 125            | 153            | 12             | 3        | 3                     | 104                   | 169                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 225 | 54  | 352            | 392             | 2400                         | 3200 | 11             | N 418    | —               | NJ 418 + HJ 418   | 191.5          | 137            | 175            | 14             | 4        | 4                     | 108                   | —                     | 3                     | 3                     |
| 95          | 170 | 32  | 152            | 190             | 3200                         | 4000 | 3.2            | —        | NF 219          | NJ 219 + HJ 219   | 151.5          | 121            | 142            | 9              | 2.1      | 2.1                   | 107                   | 155                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 170 | 32  | 208            | 262             | 3200                         | 4000 | 2.96           | N 219 E  | —               | —                 | 154.5          | 120.2          | —              | —              | 2.1      | 2.1                   | 107                   | 155                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 170 | 43  | 215            | 298             | 3200                         | 4000 | 4.5            | —        | —               | NJ 2219 + HJ 2219 | 151.5          | 121            | 142            | 9              | 2.1      | 2.1                   | 107                   | —                     | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 170 | 43  | 275            | 368             | 3200                         | 4000 | 3.97           | N 2219 E | —               | —                 | 154.5          | 120.2          | —              | —              | 2.1      | 2.1                   | 107                   | 155                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 200 | 45  | 245            | 288             | 2800                         | 3600 | 7              | —        | NF 319          | NJ 319 + HJ 319   | 173.5          | 132            | 161            | 13             | 3        | 3                     | 109                   | 178                   | 2.5                   | 2.5                   |
| 100         | 200 | 45  | 315            | 380             | 2800                         | 3600 | 6.52           | N 319 E  | —               | —                 | 177.5          | 131.7          | —              | —              | 3        | 3                     | 109                   | 178                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 200 | 67  | 370            | 500             | 2800                         | 3600 | 10.4           | N 2319   | NF 2319         | NJ 2319 + HJ 2319 | 173.5          | 132            | 161            | 13             | 3        | 3                     | 109                   | 178                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 240 | 55  | 378            | 428             | 2200                         | 3000 | 14             | N 419    | —               | NJ 419 + HJ 419   | 201.5          | 147            | 185            | 15             | 4        | 4                     | 113                   | —                     | 3                     | 3                     |
|             | 150 | 24  | 78.0           | 102             | 3400                         | 4300 | 1.5            | N 1020   | —               | —                 | 137            | —              | —              | —              | 1.5      | 1.1                   | 108                   | —                     | 1.5                   | 1                     |
|             | 180 | 34  | 168            | 212             | 3000                         | 3800 | 3.5            | —        | NF 220          | NJ 220 + HJ 220   | 160            | 128            | 150            | 10             | 2.1      | 2.1                   | 112                   | 164                   | 2.1                   | 2.1                   |
| 105         | 180 | 34  | 235            | 302             | 3000                         | 3800 | 3.58           | N 220 E  | —               | —                 | 163            | 127            | —              | —              | 2.1      | 2.1                   | 112                   | 164                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 180 | 46  | 240            | 335             | 3000                         | 3800 | 5.2            | —        | —               | NJ 2220 + HJ 2220 | 160            | 128            | 150            | 10             | 2.1      | 2.1                   | 112                   | —                     | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 180 | 46  | 318            | 440             | 3000                         | 3800 | 4.86           | N 2220 E | —               | —                 | 163            | 127            | —              | —              | 2.1      | 2.1                   | 112                   | 164                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 215 | 47  | 282            | 340             | 2600                         | 3200 | 8.6            | —        | NF 320          | NJ 320 + HJ 320   | 185.5          | 140            | 172            | 13             | 3        | 3                     | 114                   | 190                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 215 | 47  | 365            | 425             | 2600                         | 3200 | 7.89           | N 320 E  | —               | —                 | 191.5          | 139.1          | —              | —              | 3        | 3                     | 114                   | 190                   | 2.5                   | 2.5                   |
| 105         | 215 | 73  | 415            | 558             | 2600                         | 3200 | 13.5           | N 2320   | NF 2320         | NJ 2320 + HJ 2320 | 185.5          | 140            | 172            | 13             | 3        | 3                     | 114                   | 190                   | 2.5                   | 2.5                   |
|             | 250 | 58  | 418            | 480             | 2000                         | 2800 | 16             | N 420    | —               | NJ 420 + HJ 420   | 211            | 153            | 194            | 16             | 4        | 4                     | 118                   | —                     | 3                     | 3                     |
|             | 160 | 26  | 91.5           | 122             | 3200                         | 4200 | 1.9            | N 1021   | —               | —                 | 145.5          | 125.5          | —              | —              | 2        | 1.1                   | 114                   | —                     | 2                     | 1                     |
|             | 190 | 36  | 185            | 235             | 2800                         | 3600 | 4              | N 221    | NF 221          | NJ 221 + HJ 221   | 168.8          | 135            | 159            | 10             | 2.1      | 2.1                   | 117                   | 173                   | 2.1                   | 2.1                   |
|             | 225 | 49  | 322            | 392             | 2200                         | 3000 | —              | N 321    | NF 321          | NJ 321 + HJ 321   | 196            | 147            | 181            | 13             | 3        | 3                     | 119                   | 199                   | 2.5                   | 2.5                   |
| 260         | 60  | 508 | 602            | 1900            | 2600                         | —    | N 421          | —        | NJ 421 + HJ 421 | 220.5             | 159            | 202            | 16             | 4              | 4        | 123                   | —                     | 3                     | 3                     |                       |



续表

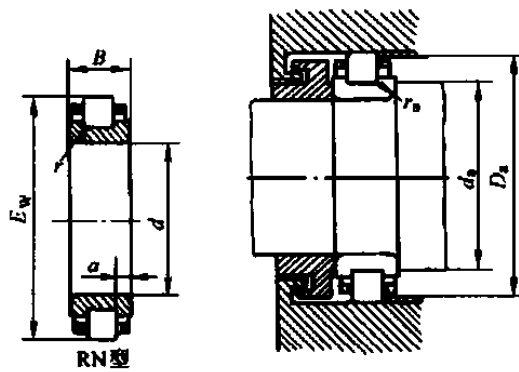
| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号    |         |                   | 其他尺寸<br>/mm       |                |                |                | 安装尺寸<br>/mm |                       |                       |                       |                       |                       |     |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|---------|---------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| d           | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | N 型     | NF 型    | NH(NJ+HJ) 型       | E <sub>w</sub>    | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r<br>min    | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max |     |
| 110         | 170 | 28  | 115            | 155             | 3000                         | 3800 | 2.3       | N 1022  | —       | —                 | 155               | 131            | —              | —              | 2           | 1.1                   | 119                   | —                     | 2                     | 1                     |     |
|             | 200 | 38  | 220            | 285             | 2600                         | 3400 | 5         | —       | NF 222  | NJ 222 + HJ 222   | 178.5             | 141            | 167            | 11             | 2.1         | 2.1                   | 122                   | 182                   | 2.1                   | 2.1                   |     |
|             | 200 | 38  | 278            | 360             | 2600                         | 3400 | 5.02      | N 222 E | —       | —                 | 180.5             | 141.3          | —              | —              | 2.1         | 2.1                   | 122                   | 182                   | 2.1                   | 2.1                   |     |
|             | 200 | 53  | 312            | 445             | 2600                         | 3400 | 7.5       | N 2222  | NF 2222 | NJ 2222 + HJ 2222 | 178.5             | 141            | 167            | 11             | 2.1         | 2.1                   | 122                   | —                     | 2.1                   | 2.1                   |     |
|             | 240 | 50  | 352            | 428             | 2000                         | 2800 | 11        | N 322   | NF 322  | NJ 322 + HJ 322   | 207               | 155            | 192            | 14             | 3           | 3                     | 124                   | 211                   | 2.5                   | 2.5                   |     |
|             | 240 | 80  | 535            | 740             | 2000                         | 2800 | 7.5       | N 2322  | NF 2322 | NJ 2322 + HJ 2322 | 207               | 155            | 201            | 14             | 3           | 3                     | 124                   | 211                   | 2.5                   | 2.5                   |     |
|             | 280 | 65  | 515            | 602             | 1800                         | 2400 | 22        | N 422   | —       | NJ 422 + HJ 422   | 235               | 171            | 216            | 17             | 4           | 4                     | 128                   | —                     | 3                     | 3                     |     |
|             | 120 | 180 | 28             | 130             | 168                          | 2600 | 3400      | 2.96    | N 1024  | —                 | —                 | 165            | 156            | —              | —           | 2                     | 1.1                   | 129                   | —                     | 2                     | 1   |
|             |     | 215 | 40             | 230             | 332                          | 2200 | 3000      | 6.4     | —       | NF 224            | NJ 224 + HJ 224   | 191.5          | 133            | 180            | 11          | 2.1                   | 2.1                   | 132                   | 196                   | 2.1                   | 2.1 |
|             |     | 215 | 40             | 322             | 422                          | 2200 | 3000      | 6.11    | N 224 E | —                 | —                 | 195.5          | 153            | —              | —           | 2.1                   | 2.1                   | 132                   | 196                   | 2.1                   | 2.1 |
| 215         |     | 58  | 345            | 522             | 2200                         | 3000 | 9.5       | N 2224  | —       | NJ 2224 + HJ 2224 | 191.5             | 153            | 180            | 11             | 2.1         | 2.1                   | 132                   | —                     | 2.1                   | 2.1                   |     |
| 260         |     | 55  | 440            | 552             | 1900                         | 2600 | 14        | N 324   | NF 324  | NJ 324 + HJ 324   | 226               | 168            | 209            | 14             | 3           | 3                     | 134                   | 230                   | 2.5                   | 2.5                   |     |
| 260         |     | 86  | 632            | 868             | 1900                         | 2600 | 22.5      | N 2324  | NF 2324 | NJ 2324 + HJ 2324 | 226               | 168            | 219            | 14             | 3           | 3                     | 134                   | 230                   | 2.5                   | 2.5                   |     |
| 310         |     | 72  | 642            | 772             | 1700                         | 2200 | 30        | N 424   | —       | NJ 424 + HJ 424   | 260               | 188            | 238            | 17             | 5           | 5                     | 142                   | —                     | 4                     | 4                     |     |
| 130         |     | 200 | 33             | 152             | 212                          | 2400 | 3200      | 3.7     | N 1026  | —                 | —                 | 182            | 156            | —              | —           | 2                     | 1.1                   | 139                   | —                     | 2                     | 1   |
|             |     | 230 | 40             | 258             | 352                          | 2000 | 2800      | 7       | N 226   | NF 226            | NJ 226 + HJ 226   | 204            | 165            | 192            | 11          | 3                     | 3                     | 144                   | 208                   | 2.5                   | 2.5 |
|             |     | 230 | 64             | 368             | 552                          | 2000 | 2800      | 11.5    | N 2226  | NF 2226           | NJ 2226 + HJ 2226 | 204            | 167            | 195            | 11          | 3                     | 3                     | 144                   | —                     | 2.5                   | 2.5 |
|             | 280 | 58  | 492            | 620             | 1700                         | 2200 | 18        | N 326   | NF 326  | NJ 326 + HJ 326   | 243               | 182            | 225            | 14             | 4           | 4                     | 148                   | 247                   | 3                     | 3                     |     |
|             | 280 | 93  | 748            | 1060            | 1700                         | 2200 | 28.5      | N 2326  | NF 2326 | NJ 2326 + HJ 2326 | 243               | 182            | 236            | 14             | 4           | 4                     | 148                   | 247                   | 3                     | 3                     |     |
|             | 340 | 78  | 782            | 942             | 1500                         | 1900 | 39        | N 426   | —       | NJ 426 + HJ 426   | 285               | —              | —              | 18             | 5           | 5                     | 152                   | —                     | 4                     | 4                     |     |
|             | 140 | 210 | 33             | 158             | 220                          | 2000 | 2800      | 4       | N 1028  | —                 | —                 | 192            | —              | —              | —           | 2                     | 1.1                   | 149                   | —                     | 2                     | 1   |
|             |     | 250 | 42             | 302             | 415                          | 1800 | 2400      | 9.1     | N 228   | NF 228            | NJ 228 + HJ 228   | 221            | 179            | 208            | 11          | 3                     | 3                     | 154                   | —                     | 2.5                   | 2.5 |
|             |     | 250 | 68             | 438             | 700                          | 1800 | 2400      | 15      | N 2228  | —                 | NJ 2228 + HJ 2228 | 221            | 179            | 208            | 11          | 3                     | 3                     | 154                   | —                     | 2.5                   | 2.5 |
|             |     | 300 | 62             | 545             | 690                          | 1600 | 2000      | 22      | N 328   | NF 328            | NJ 328 + HJ 328   | 260            | 196            | 241            | 15          | 4                     | 4                     | 158                   | —                     | 3                     | 3   |
| 300         |     | 102 | 825            | 1180            | 1600                         | 2000 | 37        | N 2328  | NF 2328 | NJ 2328 + HJ 2328 | 260               | 192            | 252            | 15             | 4           | 4                     | 158                   | —                     | 3                     | 3                     |     |
| 360         |     | 82  | 845            | 1020            | 1400                         | 1800 | —         | N 428   | —       | NJ 428 + HJ 428   | 304               | —              | —              | 18             | 5           | 5                     | 162                   | —                     | 4                     | 4                     |     |
| 150         |     | 225 | 35             | 188             | 268                          | 1900 | 2600      | 4.8     | N 1030  | —                 | —                 | 205.5          | 177            | —              | —           | 2.1                   | 1.5                   | 161                   | —                     | 2.1                   | 1.5 |
|             |     | 270 | 45             | 360             | 490                          | 1700 | 2200      | 11      | N 230   | NF 230            | NJ 230 + HJ 230   | 238            | 193            | 225            | 12          | 3                     | 3                     | 164                   | —                     | 2.5                   | 2.5 |
|             |     | 270 | 73             | 530             | 772                          | 1700 | 2200      | 17      | N 2230  | NF 2230           | NJ 2230 + HJ 2230 | 238            | 193            | 225            | 12          | 3                     | 3                     | 164                   | —                     | 2.5                   | 2.5 |
|             |     | 320 | 65             | 595             | 765                          | 1500 | 1900      | 26      | N 330   | NF 330            | NJ 330 + HJ 330   | 277            | 209            | 270            | 15          | 4                     | 4                     | 168                   | —                     | 3                     | 3   |
|             | 320 | 108 | 930            | 1340            | 1500                         | 1900 | 45        | N 2330  | NF 2330 | NJ 2330 + HJ 2330 | 277               | 209            | 270            | 15             | 4           | 4                     | 168                   | —                     | 3                     | 3                     |     |
|             | 380 | 85  | 912            | 1100            | 1300                         | 1700 | 53        | N 430   | —       | NJ 430 + HJ 430   | 321               | —              | —              | 20             | 5           | 5                     | 172                   | —                     | 4                     | 4                     |     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承代号   |         |                   | 其他尺寸<br>/mm    |                |                |                |                  | 安装尺寸<br>/mm       |                   |                   |                   |                   |
|-------------|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|----------------|--------|---------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| d           | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W <sub>0</sub> | N型     | NF型     | NH(NJ+HJ)型        | E <sub>9</sub> | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1min</sub> | d <sub>6min</sub> | D <sub>6max</sub> | r <sub>6max</sub> | r <sub>bmax</sub> |
| 160         | 240 | 212            | 302             | 1800                         | 2400 | 6              | N 1032 | —       | —                 | 220            | —              | —              | —              | 2.1              | 1.5               | 171               | —                 | 2.1               | 1.5               |
|             | 290 | 405            | 552             | 1600                         | 2000 | 14             | N 232  | NF 232  | NJ 232 + HJ 232   | 255            | 206            | 250            | 12             | 3                | 3                 | 174               | —                 | 2.5               | 2.5               |
|             | 290 | 590            | 898             | 1600                         | 2000 | 25             | N 232  | —       | NJ 232 + HJ 232   | 255            | 205            | 252            | 12             | 3                | 3                 | 174               | —                 | 2.5               | 2.5               |
|             | 340 | 628            | 825             | 1400                         | 1800 | 31.6           | N 332  | NF 332  | NJ 332 + HJ 332   | 292            | —              | —              | —              | 4                | 4                 | 178               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 340 | 972            | 1430            | 1400                         | 1800 | 55.8           | N 2332 | NF 2332 | —                 | 292            | —              | —              | —              | 4                | 4                 | 178               | —                 | 3                 | 3                 |
| 170         | 260 | 255            | 365             | 1700                         | 2200 | 8.14           | N 1034 | —       | —                 | 237            | 201            | —              | —              | 2.1              | 2.1               | 181               | —                 | 2.1               | 2.1               |
|             | 310 | 425            | 650             | 1500                         | 1900 | 17.1           | N 234  | NF 234  | NJ 234 + HJ 234   | 272            | 220            | 269            | 12             | 4                | 4                 | 188               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 360 | 715            | 952             | 1300                         | 1700 | 36             | N 334  | —       | —                 | 310            | —              | —              | —              | 4                | 4                 | 188               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 360 | 1110           | 1650            | 1300                         | 1700 | 63             | N 2334 | NF 2334 | —                 | 310            | —              | 290            | —              | 4                | 4                 | 188               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 380 | 300            | 438             | 1600                         | 2000 | 10.1           | N 1036 | —       | —                 | 255            | 215            | —              | —              | 2.1              | 2.1               | 191               | —                 | 2.1               | 2.1               |
| 180         | 320 | 425            | 650             | 1400                         | 1800 | 18             | N 236  | NF 236  | NJ 236 + HJ 236   | 282            | 230            | 279            | 12             | 4                | 4                 | 198               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 380 | 835            | 1100            | 1200                         | 1600 | 42             | N 336  | —       | —                 | 328            | 252            | —              | —              | 4                | 4                 | 198               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 380 | 1210           | 1780            | 1200                         | 1600 | 71.2           | N 2336 | NF 2336 | —                 | 328            | —              | 306            | —              | 4                | 4                 | 198               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 290 | 335            | 495             | 1500                         | 1900 | 10.0           | N 1038 | —       | —                 | 265            | 225            | —              | —              | 2.1              | 2.1               | 201               | —                 | 2.1               | 2.1               |
|             | 340 | 512            | 745             | 1300                         | 1700 | 23             | N 238  | NF 238  | NJ 238 + HJ 238   | 299            | 244            | 295            | 13             | 4                | 4                 | 208               | —                 | 3                 | 3                 |
| 200         | 340 | 975            | 1570            | 1300                         | 1700 | 38.5           | N 2238 | —       | NJ 2238 + HJ 2238 | 299            | —              | 295            | 13             | 4                | 4                 | 208               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 400 | 882            | 1190            | 1100                         | 1500 | 50             | N 338  | —       | —                 | 345            | 264            | —              | —              | 5                | 5                 | 212               | —                 | 4                 | 4                 |
|             | 310 | 408            | 615             | 1400                         | 1800 | 14.3           | N 1040 | —       | —                 | 281            | 239            | —              | —              | 2.1              | 2.1               | 211               | —                 | 2.1               | 2.1               |
|             | 360 | 570            | 842             | 1200                         | 1600 | 26             | N 240  | NF 240  | NJ 240 + HJ 240   | 316            | 258            | 312            | 14             | 4                | 4                 | 218               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 360 | 1120           | 1725            | 1200                         | 1600 | —              | N 2240 | —       | NJ 2240 + HJ 2240 | 316            | 256            | 313            | 14             | 4                | 4                 | 218               | —                 | 3                 | 3                 |
| 220         | 420 | 972            | 1290            | 1000                         | 1400 | —              | N 340  | —       | —                 | 360            | 280            | —              | —              | 5                | 5                 | 222               | —                 | 4                 | 4                 |
|             | 340 | 448            | 685             | 1200                         | 1600 | —              | N 1044 | —       | —                 | 310            | —              | —              | —              | 3                | 3                 | 233               | —                 | 2.5               | 2.5               |
|             | 400 | 702            | 1050            | 1000                         | 1400 | 36             | N 244  | NF 244  | NJ 244 + HJ 244   | 350            | 286            | 332            | 15             | 4                | 4                 | 238               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 400 | 1360           | 2330            | 1000                         | 1400 | 62             | N 2244 | —       | —                 | 350            | —              | —              | —              | 4                | 4                 | 238               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 360 | 470            | 745             | 1000                         | 1400 | 21             | N 1048 | —       | —                 | 330            | 282            | —              | —              | 3                | 3                 | 253               | —                 | 2.5               | 2.5               |
| 240         | 440 | 880            | 1345            | 900                          | 1200 | 48.2           | N 248  | NF 248  | NJ 248 + HJ 248   | 385            | 313            | 365            | 16             | 4                | 4                 | 258               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 500 | 1290           | 1810            | 800                          | 1000 | 97.1           | N 348  | —       | —                 | 430            | —              | —              | —              | 5                | 5                 | 262               | —                 | 4                 | 4                 |
|             | 400 | 592            | 932             | 950                          | 1300 | 31             | N 1052 | —       | —                 | 364            | 309            | —              | —              | 4                | 4                 | 276               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 420 | 600            | 965             | 850                          | 1100 | 33             | N 1056 | —       | —                 | 384            | 329            | —              | —              | 4                | 4                 | 296               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 460 | 880            | 1470            | 800                          | 1000 | 44.4           | N 1060 | —       | —                 | 420            | 356            | —              | —              | 4                | 4                 | 316               | —                 | 3                 | 3                 |
| 300         | 540 | 1360           | 2190            | 700                          | 900  | 87.2           | N 260  | —       | —                 | 475            | —              | —              | —              | 5                | 5                 | 322               | 487               | 4                 | 4                 |
|             | 480 | 890            | 1520            | 750                          | 950  | 47             | N 1064 | —       | —                 | 440            | 376            | —              | —              | 4                | 4                 | 336               | —                 | 3                 | 3                 |
|             | 600 | 1420           | 2480            | 560                          | 700  | 88.8           | N 1080 | —       | —                 | 550            | 470            | —              | —              | 5                | 5                 | 420               | —                 | 4                 | 4                 |



## 无外圈圆柱滚子轴承 (摘自 GB/T 283—1994)



## 符号含义与应用

RN—无外圈, 内圈有双挡边

应用基本同前。不能承受轴向载荷, 不能限制轴或外壳的轴向位移, 与轴承接触的外壳孔表面硬度、加工精度和表面质量应与套圈滚道相近, 用于径向尺寸受限制的部件。

表 7-2-82

| 基本尺寸<br>/mm |                |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg     | 轴承代号      | 其他尺寸<br>/mm |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|----------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|---------------|-----------|-------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | E <sub>w</sub> | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | $\frac{W}{m}$ | RN 型      | a           | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 20          | 41.5           | 14 | 25.8           | 24.0            | 12000                        | 16000 | —             | RN 204 E  | 2.5         | 1        | 25                    | 37.3                  | 1                     |
|             | 41.5           | 18 | 30.8           | 30.0            | 12000                        | 16000 | —             | RN 2204 E | 3.5         | 1        | 25                    | 37.3                  | 1                     |
|             | 45.5           | 15 | 29.0           | 25.5            | 11000                        | 15000 | —             | RN 304 E  | 2.5         | 1.1      | 26.5                  | 41.2                  | 1                     |
|             | 45.5           | 21 | 39.2           | 37.5            | 10000                        | 14000 | —             | RN 2304 E | 3.5         | 1.1      | 26.5                  | 41.2                  | 1                     |
| 25          | 46.5           | 15 | 27.5           | 26.8            | 11000                        | 14000 | —             | RN 205 E  | 3           | 1        | 30                    | 42.3                  | 1                     |
|             | 46.5           | 18 | 32.8           | 33.8            | 11000                        | 14000 | —             | RN 2205 E | 3.5         | 1        | 30                    | 42.3                  | 1                     |
|             | 54             | 17 | 38.5           | 35.8            | 9000                         | 12000 | —             | RN 305 E  | 3           | 1.1      | 31.5                  | 49.4                  | 1                     |
|             | 54             | 24 | 53.2           | 54.5            | 9000                         | 12000 | —             | RN 2305 E | 4           | 1.1      | 31.5                  | 49.4                  | 1                     |
| 30          | 55.5           | 16 | 36.0           | 35.5            | 8500                         | 11000 | —             | RN 206 E  | 3           | 1        | 36                    | 50.5                  | 1                     |
|             | 55.5           | 20 | 45.0           | 48.0            | 8500                         | 11000 | —             | RN 2206 E | 3.5         | 1        | 36                    | 50.5                  | 1                     |
|             | 62.5           | 19 | 49.2           | 48.2            | 8000                         | 10000 | —             | RN 306 E  | 3.5         | 1.1      | 37                    | 58.2                  | 1                     |
|             | 62.5           | 27 | 70.0           | 75.5            | 8000                         | 10000 | —             | RN 2306 E | 4.5         | 1.1      | 37                    | 58.2                  | 1                     |
| 35          | 64             | 17 | 46.5           | 48.0            | 7500                         | 9500  | —             | RN 207 E  | 3           | 1.1      | 42                    | 59                    | 1                     |
|             | 64             | 23 | 57.5           | 63.0            | 7500                         | 9500  | —             | RN 2207 E | 4.5         | 1.1      | 42                    | 59                    | 1                     |
|             | 70.2           | 21 | 62.0           | 63.2            | 7000                         | 9000  | —             | RN 307 E  | 3.5         | 1.5      | 44                    | 64.3                  | 1.5                   |
|             | 70.2           | 31 | 87.5           | 98.2            | 7000                         | 9000  | —             | RN 2307 E | 5           | 1.5      | 44                    | 64.3                  | 1.5                   |
|             | 83             | 25 | 70.8           | 68.2            | 6000                         | 7500  | 0.64          | RN 407    | —           | 1.5      | 44                    | —                     | 1.5                   |
| 40          | 71.5           | 18 | 51.5           | 53.0            | 7000                         | 9000  | —             | RN 208 E  | 3.5         | 1.1      | 47                    | 66.2                  | 1                     |
|             | 71.5           | 23 | 67.5           | 75.2            | 7000                         | 9000  | —             | RN 2208 E | 4           | 1.1      | 47                    | 66.2                  | 1                     |
|             | 80             | 23 | 76.8           | 77.8            | 6300                         | 8000  | —             | RN 308 E  | 4           | 1.5      | 49                    | 73.3                  | 1.5                   |
|             | 80             | 33 | 105            | 118             | 6300                         | 8000  | —             | RN 2308 E | 5.5         | 1.5      | 49                    | 73.3                  | 1.5                   |
|             | 92             | 27 | 90.5           | 89.8            | 5600                         | 7000  | —             | RN 408    | —           | 2        | 50                    | —                     | 2                     |
| 45          | 76.5           | 19 | 58.5           | 63.8            | 6300                         | 8000  | —             | RN 209 E  | 3.5         | 1.1      | 52                    | 71.2                  | 1                     |
|             | 76.5           | 23 | 71.0           | 82.0            | 6300                         | 8000  | —             | RN 2209 E | 4           | 1.1      | 52                    | 71.2                  | 1                     |
|             | 88.5           | 25 | 93.0           | 98.0            | 5600                         | 7000  | —             | RN 309 E  | 4.5         | 1.5      | 54                    | 81.5                  | 1.5                   |
|             | 88.5           | 36 | 130            | 152             | 5600                         | 7000  | —             | RN 2309 E | 6           | 1.5      | 54                    | 81.5                  | 1.5                   |
| 50          | 72.5           | 16 | 25.0           | 27.5            | 6300                         | 8000  | —             | RN 1010   | —           | 1        | 55                    | —                     | 1                     |
|             | 81.5           | 20 | 61.2           | 69.2            | 6000                         | 7500  | —             | RN 210 E  | 4           | 1.1      | 57                    | 77                    | 1                     |
|             | 81.5           | 23 | 74.2           | 88.8            | 6000                         | 7500  | —             | RN 2210 E | 4           | 1.1      | 57                    | 77                    | 1                     |
|             | 97             | 27 | 105            | 112             | 5300                         | 6700  | —             | RN 310 E  | 5           | 2        | 60                    | 89.6                  | 2                     |
|             | 97             | 40 | 155            | 185             | 5300                         | 6700  | —             | RN 2310 E | 6.5         | 2        | 60                    | 89.6                  | 2                     |

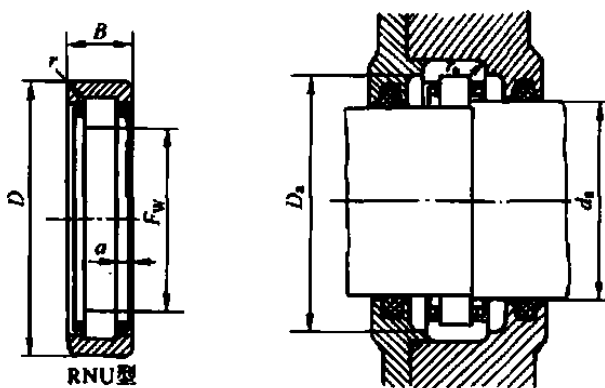


续表

| 基本尺寸<br>/mm |                |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承代号      | 其他尺寸<br>/mm |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|----------------|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|----------------|-----------|-------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | E <sub>w</sub> | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | $\frac{W}{mm}$ | RN 型      | a           | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 55          | 90             | 21 | 80.2           | 95.5            | 5300                         | 6700 | —              | RN 211 E  | 3.5         | 1.5      | 64                    | 85                    | 1.5                   |
|             | 90             | 25 | 94.8           | 118             | 5300                         | 6700 | —              | RN 2211 E | 4           | 1.5      | 64                    | 85                    | 1.5                   |
|             | 106.5          | 29 | 128            | 138             | 4800                         | 6000 | —              | RN 311 E  | 5           | 2        | 65                    | 98.2                  | 2                     |
|             | 106.5          | 43 | 190            | 228             | 4800                         | 6000 | —              | RN 2311 E | 6.5         | 2        | 65                    | 98.2                  | 2                     |
| 60          | 86.5           | 18 | 38.5           | 45.0            | 5300                         | 6700 | 0.303          | RN 1012   | —           | 1.1      | 66.5                  | —                     | 1                     |
|             | 100            | 22 | 89.8           | 102             | 5000                         | 6300 | —              | RN 212 E  | 4           | 1.5      | 69                    | 93.2                  | 1.5                   |
|             | 100            | 28 | 122            | 152             | 5000                         | 6300 | —              | RN 2212 E | 4           | 1.5      | 69                    | 93.2                  | 1.5                   |
|             | 115            | 31 | 142            | 155             | 4500                         | 5600 | —              | RN 312 E  | 5.5         | 2.1      | 72                    | 106.5                 | 2.1                   |
|             | 115            | 46 | 212            | 260             | 4500                         | 5600 | —              | RN 2312 E | 7           | 2.1      | 72                    | 106.5                 | 2.1                   |
| 65          | 108.5          | 23 | 102            | 118             | 4500                         | 5600 | —              | RN 213 E  | 4           | 1.5      | 74                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 108.5          | 31 | 142            | 180             | 4500                         | 5600 | —              | RN 2213 E | 4.5         | 1.5      | 74                    | 101                   | 1.5                   |
|             | 124.5          | 33 | 170            | 188             | 4000                         | 5000 | —              | RN 313 E  | 5.5         | 2.1      | 77                    | 114.6                 | 2.1                   |
|             | 124.5          | 48 | 235            | 285             | 4000                         | 5000 | —              | RN 2313 E | 8           | 2.1      | 77                    | 114.6                 | 2.1                   |
| 70          | 100            | 20 | 47.5           | 57.0            | 4800                         | 6000 | —              | RN 1014   | —           | 1.1      | 76.5                  | —                     | 1                     |
|             | 113.5          | 24 | 112            | 135             | 4300                         | 5300 | —              | RN 214 E  | 4           | 1.5      | 79                    | 105.8                 | 1.5                   |
|             | 113.5          | 31 | 148            | 192             | 4300                         | 5300 | —              | RN 2214 E | 4.5         | 1.5      | 79                    | 105.8                 | 1.5                   |
|             | 133            | 35 | 195            | 220             | 3800                         | 4800 | —              | RN 314 E  | 5.5         | 2.1      | 82                    | 123.5                 | 2.1                   |
|             | 133            | 51 | 260            | 320             | 3800                         | 4800 | —              | RN 2314 E | 8.5         | 2.1      | 82                    | 123.5                 | 2.1                   |
| 75          | 118.5          | 25 | 125            | 155             | 4000                         | 5000 | —              | RN 215 E  | 4           | 1.5      | 84                    | 111.4                 | 1.5                   |
|             | 118.5          | 31 | 155            | 205             | 4000                         | 5000 | —              | RN 2215 E | 4.5         | 1.5      | 84                    | 111.4                 | 1.5                   |
|             | 143            | 37 | 228            | 260             | 3600                         | 4500 | —              | RN 315 E  | 5.5         | 2.1      | 87                    | 131.6                 | 2.1                   |
| 80          | 127.3          | 26 | 132            | 165             | 3800                         | 4800 | —              | RN 216 E  | 4.5         | 2        | 90                    | 119.8                 | 2                     |
|             | 127.3          | 33 | 178            | 242             | 3800                         | 4800 | —              | RN 2216 E | 4.5         | 2        | 90                    | 119.8                 | 2                     |
|             | 151            | 39 | 245            | 282             | 3400                         | 4300 | —              | RN 316 E  | 6           | 2.1      | 92                    | 139                   | 2.1                   |
| 85          | 136.5          | 28 | 158            | 192             | 3600                         | 4500 | —              | RN 217 E  | 4.5         | 2        | 95                    | 129                   | 2                     |
|             | 136.5          | 36 | 205            | 272             | 3600                         | 4500 | —              | RN 2217 E | 5           | 2        | 95                    | 129                   | 2                     |
|             | 160            | 41 | 280            | 332             | 3200                         | 4000 | —              | RN 317 E  | 6.5         | 3        | 99                    | 147                   | 3                     |
| 90          | 145            | 30 | 172            | 215             | 3400                         | 4300 | —              | RN 218 E  | 5           | 2        | 100                   | 136.4                 | 2                     |
|             | 145            | 40 | 230            | 312             | 3400                         | 4300 | —              | RN 2218 E | 6           | 2        | 100                   | 136.4                 | 2                     |
|             | 169.5          | 43 | 298            | 348             | 3000                         | 3800 | —              | RN 318 E  | 6.5         | 3        | 104                   | 155.5                 | 3                     |
| 95          | 154.5          | 32 | 208            | 262             | 3200                         | 4000 | —              | RN 219 E  | 5           | 2.1      | 107                   | 145.5                 | 2.1                   |
|             | 154.5          | 43 | 275            | 368             | 3200                         | 4000 | —              | RN 2219 E | 6.5         | 2.1      | 107                   | 145.5                 | 2.1                   |
|             | 177.5          | 45 | 315            | 380             | 2800                         | 3600 | —              | RN 319 E  | 7.5         | 3        | 109                   | 163.5                 | 2.5                   |
| 100         | 163            | 34 | 235            | 302             | 3000                         | 3800 | —              | RN 220 E  | 5           | 2.1      | 112                   | 152.8                 | 2.1                   |
|             | 163            | 46 | 318            | 440             | 3000                         | 3800 | —              | RN 2220 E | 6           | 2.1      | 112                   | 152.8                 | 2.1                   |
|             | 191.5          | 47 | 365            | 425             | 2600                         | 3200 | —              | RN 320 E  | 7.5         | 3        | 114                   | 175                   | 2.5                   |
| 105         | 168.8          | 36 | 185            | 235             | 2800                         | 3600 | 2.76           | RN 221    | 7.5         | 2.1      | 117                   | 161.2                 | 2.1                   |
|             | 195            | 49 | 322            | 392             | 2200                         | 3000 | —              | RN 321    | 9.5         | 3        | 119                   | 184                   | 2.5                   |
| 110         | 180.5          | 38 | 278            | 360             | 2600                         | 3400 | —              | RN 222 E  | 6           | 2.1      | 122                   | 170.2                 | 2.1                   |
|             | 207            | 50 | 352            | 428             | 2000                         | 2800 | —              | RN 322    | 9           | 3        | 124                   | 195                   | 2.5                   |

| 基本尺寸<br>/mm |                      |          | 基本额定载荷<br>/kN        |                       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg     | 轴承代号     | 其他尺寸<br>/mm |                 | 安装尺寸<br>/mm                 |                             |                             |
|-------------|----------------------|----------|----------------------|-----------------------|------------------------------|------|---------------|----------|-------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>d</i>    | <i>E<sub>w</sub></i> | <i>B</i> | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 脂                            | 油    | $\frac{W}{m}$ | RN 型     | <i>a</i>    | <i>r</i><br>min | <i>d<sub>s</sub></i><br>min | <i>D<sub>s</sub></i><br>max | <i>r<sub>s</sub></i><br>max |
| 120         | 195.5                | 40       | 322                  | 422                   | 2200                         | 3000 | —             | RN 224 E | 6           | 2.1             | 132                         | 183.5                       | 2.1                         |
|             | 226                  | 55       | 440                  | 552                   | 1900                         | 2600 | —             | RN 324   | 9.5         | 3               | 134                         | 213                         | 2.5                         |
| 130         | 204                  | 40       | 258                  | 352                   | 2000                         | 2800 | 4.48          | RN 226   | 8           | 3               | 144                         | 195                         | 2.5                         |
|             | 243                  | 58       | 492                  | 620                   | 1700                         | 2200 | —             | RN 326   | 10          | 4               | 148                         | 229                         | 3                           |
| 140         | 221                  | 42       | 302                  | 415                   | 1800                         | 2400 | 5.94          | RN 228   | 8           | 3               | 154                         | 211.5                       | 2.5                         |
|             | 260                  | 62       | 545                  | 690                   | 1600                         | 2000 | 13.2          | RN 328   | 11          | 4               | 158                         | 245                         | 3                           |
| 150         | 238                  | 45       | 360                  | 490                   | 1700                         | 2200 | —             | RN 230   | 8.5         | 3               | 164                         | 228                         | 2.5                         |
|             | 277                  | 65       | 595                  | 765                   | 1500                         | 1900 | 17.04         | RN 330   | 11.5        | 4               | 168                         | 262                         | 3                           |
| 160         | 255                  | 48       | 405                  | 552                   | 1600                         | 2000 | —             | RN 232   | 9           | 3               | 174                         | 245                         | 2.5                         |
|             | 292                  | 68       | 628                  | 825                   | 1400                         | 1800 | —             | RN 332   | 13          | 4               | 178                         | 276                         | 3                           |
| 170         | 272                  | 52       | 425                  | 650                   | 1500                         | 1900 | —             | RN 234   | 10          | 4               | 188                         | 262                         | 3                           |
|             | 310                  | 72       | 715                  | 952                   | 1300                         | 1700 | —             | RN 334   | 13.5        | 4               | 188                         | 293                         | 3                           |
| 180         | 282                  | 52       | 425                  | 650                   | 1400                         | 1800 | —             | RN 236   | 10          | 4               | 198                         | 270                         | 3                           |
|             | 328                  | 75       | 835                  | 1100                  | 1200                         | 1600 | 35.9          | RN 336   | 13.5        | 4               | 198                         | 309                         | 3                           |
| 190         | 299                  | 55       | 512                  | 745                   | 1300                         | 1700 | —             | RN 238   | 10.5        | 4               | 208                         | 286.5                       | 3                           |
|             | 345                  | 78       | 882                  | 1190                  | 1100                         | 1500 | 31.6          | RN 338   | 14          | 5               | 212                         | 325                         | 4                           |
| 200         | 316                  | 58       | 570                  | 842                   | 1200                         | 1600 | —             | RN 240   | 11.5        | 4               | 218                         | 302.5                       | 3                           |
|             | 360                  | 80       | 972                  | 1290                  | 1000                         | 1400 | —             | RN 340   | 15          | 5               | 222                         | 340                         | 4                           |
| 220         | 350                  | 65       | 702                  | 1050                  | 1000                         | 1400 | —             | RN 244   | 12.5        | 4               | 238                         | 335                         | 3                           |

无内圈圆柱滚子轴承 (摘自 GB/T 283—1994)



## 符号含义与应用

RNU—无内圈，外圈有双挡边

应用基本同前。与轴承接触的轴颈表面的硬度、加工精度和表面质量应与套圈的滚道相近，用于径向尺寸受限制的部件。

表 7-2-83

| 基本尺寸<br>/mm          |          |          | 基本额定载荷<br>/kN        |                       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg     | 轴承代号    | 其他尺寸<br>/mm |                 | 安装尺寸<br>/mm                 |                             |                             |
|----------------------|----------|----------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------|---------------|---------|-------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>F<sub>w</sub></i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 脂                            | 油     | $\frac{W}{m}$ | RNU 型   | <i>a</i>    | <i>r</i><br>min | <i>d<sub>s</sub></i><br>max | <i>D<sub>s</sub></i><br>max | <i>r<sub>s</sub></i><br>max |
| 20                   | 35       | 11       | 7.98                 | 5.5                   | 15000                        | 19000 | 0.038         | RNU 202 | 3           | 0.6             | 22.4                        | 31                          | 0.6                         |
| 22.9                 | 40       | 12       | 9.12                 | 7.0                   | 14000                        | 18000 | —             | RNU 203 | 3.25        | 0.6             | 25.3                        | 36                          | 0.6                         |

续表

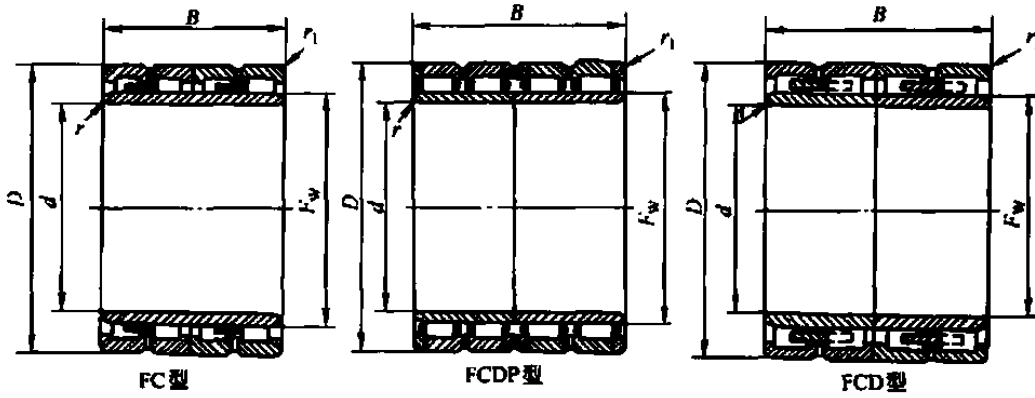
| 基本尺寸<br>/mm          |          |          | 基本额定载荷<br>/kN        |                       | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/kg     | 轴承代号       | 其他尺寸<br>/mm |                 | 安装尺寸<br>/mm                 |                             |                             |
|----------------------|----------|----------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------|---------------|------------|-------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>F<sub>w</sub></i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 脂                            | 油     | $\frac{W}{N}$ | RNU型       | <i>a</i>    | <i>r</i><br>min | <i>d<sub>s</sub></i><br>max | <i>D<sub>s</sub></i><br>max | <i>r<sub>s</sub></i><br>max |
| 26.5                 | 47       | 14       | 25.8                 | 24.0                  | 12000                        | 16000 | 0.089         | RNU 204 E  | 2.5         | 1               | 29.8                        | 42                          | 1                           |
|                      | 47       | 18       | 30.8                 | 30.0                  | 12000                        | 16000 | 0.113         | RNU 2204 E | 3.5         | 1               | 29.8                        | 42                          | 1                           |
| 27.5                 | 52       | 15       | 29.0                 | 25.5                  | 11000                        | 15000 | 0.12          | RNU 304 E  | 2.5         | 1.1             | 32                          | 45.5                        | 1                           |
|                      | 52       | 21       | 39.2                 | 37.5                  | 10000                        | 14000 | 0.168         | RNU 2304 E | 3.5         | 1.1             | 32                          | 45.5                        | 1                           |
| 30.5                 | 47       | 12       | 11.0                 | 10.2                  | 11000                        | 15000 | —             | RNU 1005   | 3.25        | 0.6             | 32.6                        | 43                          | 0.6                         |
| 31.5                 | 52       | 15       | 27.5                 | 26.8                  | 11000                        | 14000 | 0.104         | RNU 205 E  | 3           | 1               | 34.9                        | 47                          | 1                           |
|                      | 52       | 18       | 32.8                 | 33.8                  | 11000                        | 14000 | 0.124         | RNU 2205 E | 3.5         | 1               | 34.9                        | 47                          | 1                           |
| 34                   | 62       | 17       | 38.5                 | 35.8                  | 9000                         | 12000 | 0.193         | RNU 305 E  | 3           | 1.1             | 39                          | 55.5                        | 1                           |
|                      | 62       | 24       | 53.2                 | 54.5                  | 9000                         | 12000 | 0.272         | RNU 2305 E | 4           | 1.1             | 39                          | 55.5                        | 1                           |
| 37.5                 | 62       | 16       | 36.0                 | 35.5                  | 8500                         | 11000 | 0.159         | RNU 206 E  | 3           | 1               | 41.8                        | 57                          | 1                           |
|                      | 62       | 20       | 45.5                 | 48.0                  | 8500                         | 11000 | 0.202         | RNU 2206 E | 3.5         | 1               | 41.8                        | 57                          | 1                           |
| 40.5                 | 72       | 19       | 49.2                 | 48.2                  | 8000                         | 10000 | 0.285         | RNU 306 E  | 3.5         | 1.1             | 46.2                        | 61.5                        | 1                           |
|                      | 72       | 27       | 70.0                 | 75.5                  | 8000                         | 10000 | 0.409         | RNU 2306 E | 4.5         | 1.1             | 46.2                        | 61.5                        | 1                           |
| 44                   | 72       | 17       | 46.5                 | 48.0                  | 7500                         | 9500  | 0.233         | RNU 207 E  | 3           | 1.1             | 47.4                        | 61.5                        | 1                           |
|                      | 72       | 23       | 57.5                 | 63.0                  | 7500                         | 9500  | 0.307         | RNU 2207 E | 4.5         | 1.1             | 47.4                        | 61.5                        | 1                           |
| 46.2                 | 80       | 21       | 62.0                 | 63.2                  | 7000                         | 9000  | 0.379         | RNU 307 E  | 3.5         | 1.5             | 50.3                        | 72                          | 1.5                         |
|                      | 80       | 31       | 87.5                 | 98.2                  | 7000                         | 9000  | 0.557         | RNU 2307 E | 5           | 1.5             | 50.3                        | 72                          | 1.5                         |
| 49.5                 | 80       | 18       | 51.5                 | 53.0                  | 7000                         | 9000  | 0.294         | RNU 208 E  | 3.5         | 1.1             | 54.2                        | 73.5                        | 1                           |
|                      | 80       | 23       | 67.5                 | 75.2                  | 7000                         | 9000  | 0.38          | RNU 2208 E | 4           | 1.1             | 54.2                        | 73.5                        | 1                           |
| 52                   | 90       | 23       | 76.8                 | 77.8                  | 6300                         | 8000  | 0.515         | RNU 308 E  | 4           | 1.5             | 58.3                        | 82                          | 1.5                         |
|                      | 90       | 33       | 105                  | 118                   | 6300                         | 8000  | 0.738         | RNU 2308 E | 5.5         | 1.5             | 58.3                        | 82                          | 1.5                         |
| 54.5                 | 85       | 19       | 58.5                 | 63.8                  | 6300                         | 8000  | 0.335         | RNU 209 E  | 3.5         | 1.1             | 59                          | 78.5                        | 1                           |
|                      | 85       | 23       | 71.0                 | 82.0                  | 6300                         | 8000  | 0.407         | RNU 2209 E | 4           | 1.1             | 59                          | 78.5                        | 1                           |
| 58.5                 | 100      | 25       | 93.0                 | 98.0                  | 5600                         | 7000  | 0.703         | RNU 309 E  | 4.5         | 1.5             | 64                          | 92                          | 1.5                         |
|                      | 100      | 36       | 130                  | 152                   | 5600                         | 7000  | 1.01          | RNU 2309 E | 6           | 1.5             | 64                          | 92                          | 1.5                         |
| 59.5                 | 90       | 20       | 61.2                 | 69.2                  | 6000                         | 7500  | 0.369         | RNU 210 E  | 4           | 1.1             | 64.1                        | 83.5                        | 1                           |
|                      | 90       | 23       | 74.2                 | 88.8                  | 6000                         | 7500  | 0.433         | RNU 2210 E | 4           | 1.1             | 64.1                        | 83.5                        | 1                           |
| 65                   | 110      | 27       | 105                  | 112                   | 5300                         | 6700  | 0.896         | RNU 310 E  | 5           | 2               | 71                          | 101                         | 2                           |
|                      | 110      | 40       | 155                  | 185                   | 5300                         | 6700  | 1.34          | RNU 2310 E | 6.5         | 2               | 71                          | 101                         | 2                           |
| 66                   | 100      | 21       | 80.2                 | 95.5                  | 5300                         | 6700  | 0.508         | RNU 211 E  | 3.5         | 1.5             | 70                          | 92                          | 1.5                         |
|                      | 100      | 25       | 94.8                 | 118                   | 5300                         | 6700  | 0.601         | RNU 2211 E | 4           | 1.5             | 70                          | 92                          | 1.5                         |
| 70.5                 | 120      | 29       | 128                  | 138                   | 4800                         | 6000  | 1.16          | RNU 311 E  | 5           | 2               | 77.2                        | 111                         | 2                           |
|                      | 120      | 43       | 190                  | 228                   | 4800                         | 6000  | 1.74          | RNU 2311 E | 6.5         | 2               | 77.2                        | 111                         | 2                           |
| 72                   | 110      | 22       | 89.8                 | 102                   | 5000                         | 6300  | 0.632         | RNU 212 E  | 4           | 1.5             | 77.6                        | 102                         | 1.5                         |
|                      | 110      | 28       | 122                  | 152                   | 5000                         | 6300  | 0.831         | RNU 2212 E | 4           | 1.5             | 77.6                        | 102                         | 1.5                         |
| 77                   | 130      | 31       | 142                  | 155                   | 4500                         | 5600  | 1.40          | RNU 312 E  | 5.5         | 2.1             | 82.5                        | 119                         | 2.1                         |
|                      | 130      | 46       | 212                  | 260                   | 4500                         | 5600  | 2.12          | RNU 2312 E | 7           | 2.1             | 82.5                        | 119                         | 2.1                         |

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN |          | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号       | 其他尺寸<br>/mm |            | 安装尺寸<br>/mm  |              |              |
|-------------|-----|-----|---------------|----------|------------------------------|------|-----------|------------|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| $F_w$       | $D$ | $B$ | $C_r$         | $C_{0r}$ | 脂                            | 油    | $W$<br>~  | RNU 型      | $a$         | $r$<br>min | $d_a$<br>max | $D_a$<br>max | $r_a$<br>max |
| 78.5        | 120 | 23  | 102           | 118      | 4500                         | 5600 | 0.796     | RNU 213 E  | 4           | 1.5        | 84           | 112          | 1.5          |
|             | 120 | 31  | 142           | 180      | 4500                         | 5600 | 1.09      | RNU 2213 E | 4.5         | 1.5        | 84           | 112          | 1.5          |
| 80          | 110 | 20  | 47.5          | 57.0     | 4800                         | 6000 | —         | RNU 1014   | 5           | 1.1        | 83.8         | 103.5        | 1            |
| 82.5        | 140 | 33  | 170           | 188      | 4000                         | 5000 | 1.75      | RNU 313 E  | 5.5         | 2.1        | 90.8         | 129          | 2.1          |
|             | 140 | 48  | 235           | 285      | 4000                         | 5000 | 2.54      | RNU 2313 E | 8           | 2.1        | 90.8         | 129          | 2.1          |
| 83.5        | 125 | 24  | 112           | 135      | 4300                         | 5300 | 0.878     | RNU 214 E  | 4           | 1.5        | 88.6         | 117          | 1.5          |
|             | 125 | 31  | 148           | 192      | 4300                         | 5300 | 1.15      | RNU 2214 E | 4.5         | 1.5        | 88.6         | 117          | 1.5          |
| 88.5        | 130 | 25  | 125           | 155      | 4000                         | 5000 | 0.964     | RNU 215 E  | 4           | 1.5        | 92.9         | 122          | 1.5          |
|             | 130 | 31  | 155           | 205      | 4000                         | 5000 | 1.21      | RNU 2215 E | 4.5         | 1.5        | 92.9         | 122          | 1.5          |
| 89          | 150 | 35  | 195           | 220      | 3800                         | 4800 | 2.18      | RNU 314 E  | 5.5         | 2.1        | 97.5         | 139          | 2.1          |
|             | 150 | 51  | 260           | 320      | 3800                         | 4800 | 3.11      | RNU 2314 E | 8.5         | 2.1        | 97.5         | 139          | 2.1          |
| 95          | 160 | 37  | 228           | 260      | 3600                         | 4500 | 2.62      | RNU 315 E  | 5.5         | 2.1        | 103.5        | 149          | 2.1          |
| 95.3        | 140 | 26  | 132           | 165      | 3800                         | 4800 | 1.14      | RNU 216 E  | 4.5         | 2          | 100          | 131          | 2            |
|             | 140 | 33  | 178           | 242      | 3800                         | 4800 | 1.49      | RNU 2216 E | 4.5         | 2          | 100          | 131          | 2            |
| 95.5        | 160 | 55  | 245           | 308      | 3600                         | 4500 | 4.54      | RNU 2315   | —           | 2.1        | 103.5        | 149          | 2.1          |
| 96.5        | 130 | 22  | 64.5          | 81.6     | 4000                         | 5000 | 0.72      | RNU 1017   | 5.5         | 1.1        | 100.8        | 123.5        | 1            |
| 100.5       | 150 | 28  | 158           | 192      | 3600                         | 4500 | 1.48      | RNU 217 E  | 4.5         | 2          | 107          | 141          | 2            |
|             | 150 | 36  | 205           | 272      | 3600                         | 4500 | 1.93      | RNU 2217 E | 5           | 2          | 107          | 141          | 2            |
| 101         | 170 | 39  | 245           | 282      | 3400                         | 4300 | 3.1       | RNU 316 E  | 6           | 2.1        | 111.8        | 159          | 2.1          |
| 103         | 140 | 24  | 74.0          | 94.8     | 3800                         | 4800 | 0.98      | RNU 1018   | 6           | 1.5        | 107.8        | 132          | 1.5          |
| 107         | 160 | 30  | 172           | 215      | 3400                         | 4300 | 1.79      | RNU 218 E  | 5           | 2          | 114.2        | 151          | 2            |
|             | 160 | 40  | 230           | 312      | 3400                         | 4300 | 2.41      | RNU 2218 E | 6           | 2          | 114.2        | 151          | 2            |
| 108         | 180 | 41  | 280           | 332      | 3200                         | 4000 | 3.66      | RNU 317 E  | 6.5         | 3          | 115.5        | 167          | 2.5          |
|             | 180 | 60  | 295           | 380      | 3200                         | 4000 | 6.47      | RNU 2317   | —           | 3          | 115.5        | 167          | 2.5          |
| 112.5       | 170 | 32  | 208           | 262      | 3200                         | 4000 | 2.22      | RNU 219 E  | 5           | 2.1        | 120          | 159          | 2.1          |
|             | 170 | 43  | 275           | 368      | 3200                         | 4000 | 2.97      | RNU 2219 E | 6.5         | 2.1        | 120          | 159          | 2.1          |
| 113.5       | 190 | 43  | 298           | 348      | 3000                         | 3800 | 4.27      | RNU 318 E  | 6.5         | 3          | 125          | 177          | 2.5          |
| 119         | 180 | 34  | 235           | 302      | 3000                         | 3800 | 2.68      | RNU 220 E  | 5           | 2.1        | 128          | 169          | 2.1          |
|             | 180 | 46  | 318           | 440      | 3000                         | 3800 | 3.65      | RNU 2220 E | 6           | 2.1        | 128          | 169          | 2.1          |
| 121.5       | 200 | 45  | 315           | 380      | 2800                         | 3600 | 4.86      | RNU 319 E  | 7.5         | 3          | 132          | 187          | 2.5          |
| 125         | 170 | 28  | 115           | 155      | 3000                         | 3800 | 1.91      | RNU 1022   | 6.5         | 2          | 130.7        | 161          | 2            |
| 127.5       | 215 | 47  | 365           | 425      | 2600                         | 3200 | 5.98      | RNU 320 E  | 7.5         | 3          | 140.5        | 202          | 2.5          |
| 132.5       | 200 | 38  | 278           | 360      | 2600                         | 3400 | 3.69      | RNU 222 E  | 6           | 2.1        | 141.5        | 189          | 2.1          |

续表

| 基本尺寸<br>/mm    |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg     | 轴承代号      | 其他尺寸<br>/mm |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|----------------|-----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|---------------|-----------|-------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | $\frac{W}{N}$ | RNU 型     | a           | r<br>min | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 135            | 180 | 28 | 130            | 168             | 2600                         | 3400 | 2.31          | RNU 1024  | 6.5         | 2        | 140.7                 | 171                   | 2                     |
|                | 225 | 49 | 322            | 392             | 2200                         | 3000 | —             | RNU 321   | 9.5         | 3        | 147                   | 212                   | 2.5                   |
| 143            | 240 | 50 | 352            | 428             | 2000                         | 2800 | —             | RNU 322   | 9           | 3        | 155.5                 | 227                   | 2.5                   |
| 143.5          | 215 | 40 | 322            | 422             | 2200                         | 3000 | 4.52          | RNU 224 E | 6           | 2.1      | 153                   | 204                   | 2.1                   |
| 154            | 260 | 55 | 440            | 552             | 1900                         | 2600 | —             | RNU 324   | 9.5         | 3        | 168.5                 | 247                   | 2.5                   |
| 156            | 230 | 40 | 258            | 352             | 2000                         | 2800 | 5.6           | RNU 226   | 8           | 3        | 165.5                 | 217                   | 2.5                   |
| 158            | 210 | 33 | 158            | 220             | 2000                         | 2800 | —             | RNU 1028  | 8           | 2        | 164.5                 | 201                   | 2                     |
| 167            | 280 | 58 | 492            | 620             | 1700                         | 2200 | —             | RNU 326   | 10          | 4        | 182                   | 264                   | 3                     |
| 169            | 250 | 42 | 302            | 415             | 1800                         | 2400 | —             | RNU 228   | 8           | 3        | 179.5                 | 237                   | 2.5                   |
| 169.5          | 225 | 35 | 188            | 268             | 1900                         | 2600 | 3.64          | RNU 1030  | 8.5         | 2.1      | 176.7                 | 214                   | 2.1                   |
| 180            | 300 | 62 | 545            | 690             | 1600                         | 2000 | —             | RNU 328   | 11          | 4        | 196                   | 284                   | 3                     |
| 182            | 270 | 45 | 360            | 490             | 1700                         | 2200 | —             | RNU 230   | 8.5         | 3        | 193                   | 257                   | 2.5                   |
| 193            | 320 | 65 | 595            | 765             | 1500                         | 1900 | —             | RNU 330   | 11.5        | 4        | 210                   | 304                   | 3                     |
| 195            | 290 | 48 | 405            | 552             | 1600                         | 2000 | —             | RNU 232   | 9           | 3        | 205                   | 277                   | 2.5                   |
| 205            | 280 | 46 | 300            | 438             | 1600                         | 2000 | —             | RNU 1036  | 10.5        | 2.1      | 214.5                 | 269                   | 2.1                   |
| 208            | 340 | 68 | 628            | 825             | 1400                         | 1800 | —             | RNU 332   | 13          | 4        | 225                   | 324                   | 3                     |
|                | 310 | 52 | 425            | 650             | 1500                         | 1900 | —             | RNU 234   | 10          | 4        | 219.8                 | 294                   | 3                     |
| 218            | 320 | 52 | 425            | 650             | 1400                         | 2800 | —             | RNU 236   | 10          | 4        | 230.5                 | 304                   | 3                     |
| 220            | 360 | 72 | 715            | 952             | 1300                         | 1700 | —             | RNU 334   | 13.5        | 4        | 238                   | 344                   | 3                     |
| 231            | 340 | 55 | 512            | 745             | 1300                         | 1700 | —             | RNU 238   | 10.5        | 4        | 244.5                 | 324                   | 3                     |
| 232            | 380 | 75 | 835            | 1100            | 1200                         | 1600 | —             | RNU 336   | 13.5        | 4        | 251                   | 364                   | 3                     |
| 244            | 360 | 58 | 570            | 842             | 1200                         | 1600 | —             | RNU 240   | 11          | 4        | 258                   | 344                   | 3                     |
| 245            | 400 | 78 | 882            | 1190            | 1100                         | 1500 | —             | RNU 338   | 14          | 5        | 265                   | 380                   | 4                     |
| 260            | 420 | 80 | 972            | 1290            | 1000                         | 1400 | —             | RNU 340   | 15          | 5        | 280                   | 400                   | 4                     |
| 270            | 400 | 65 | 702            | 1050            | 1000                         | 1400 | —             | RNU 244   | 12.5        | 4        | 286                   | 384                   | 3                     |

轧机用四列圆柱滚子轴承(摘自 JB/T 5389.1—2005)



符号含义与应用  
 FC—四列圆柱滚子轴承(一个内圈)  
 FCDP—外圈单挡边,带平挡圈的  
 双内圈四列圆柱滚子轴承  
 FCD—双内圈四列圆柱滚子  
 轴承  
 能承受大的径向载荷,不  
 能承受轴向载荷,不能限制轴  
 向位移,刚性大,用于轧机等  
 重型机械

表 7-2-84

| 主要尺寸/mm |     |     |                |                  |                   | 基本额定载荷/kN      |                 | 轴承代号                          | 主要尺寸/mm |                             |     |                |                  |                   | 基本额定载荷/kN      |                 | 轴承代号                          |                            |
|---------|-----|-----|----------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|-----|----------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
| d       | D   | B   | F <sub>w</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1min</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | FC型、FCD型                      | d       | D                           | B   | F <sub>w</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1min</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | FC型、FCD型                      |                            |
| 100     | 140 | 104 | 111            | 1.5              | 1.1               | 335            | 730             | FC 2028104                    | 230     | 330                         | 206 | 260            | 2.1              | 2.1               | 1350           | 3510            | FC 4666206                    |                            |
|         | 140 | 70  | 111            | 1.5              | 1.1               | 209            | 435             | FC 202870/YA3 <sup>①</sup>    |         | 340                         | 260 | 261            | 2.1              | 2.1               | 2000           | 4400            | FCD 4668260                   |                            |
|         | 145 | 70  | 113            | 1.5              | 1.1               | 218            | 432             | FC 202970                     |         | 240                         | 330 | 220            | 264              | 2.1               | 2.1            | 1780            | 4850                          | FC 4866220 <sup>②</sup>    |
|         | 150 | 106 | 113            | 1.5              | 1.1               | —              | —               | FC 2030106                    |         |                             | 340 | 192            | 265              | 2.1               | 2.1            | 1540            | 3650                          | FC 4868192A <sup>②</sup>   |
| 110     | 170 | 120 | 127            | 2                | 2                 | 605            | 1060            | FC 2234120                    | 250     | 360                         | 220 | 272            | 2.1              | 2.1               | 2070           | 3860            | FC 4872220                    |                            |
|         | 120 | 180 | 105            | 135              | 2                 | 2              | 612             | 930                           |         | FC 2436105                  | 340 | 230            | 276              | 3.5               | 3.5            | —               | —                             | FCD 5068230                |
| 130     | 200 | 125 | 149            | 2                | 2                 | 738            | 1220            | FC 2640125                    | 260     | 350                         | 220 | 278            | 3                | 3                 | 1610           | 4210            | FC 5070220                    |                            |
|         | 140 | 210 | 125            | 158              | 2                 | 2              | 718             | 1150                          |         | FC 2842125                  | 360 | 220            | 282              | 3                 | 3              | 1650            | 4250                          | FC 507220/YA3 <sup>①</sup> |
| 145     | 210 | 155 | 158            | 2                | 2                 | —              | —               | FC 2842155                    | 270     | 360                         | 200 | 288            | 3                | 3                 | 2000           | 4650            | FC 527200/YA3B2 <sup>②</sup>  |                            |
|         | 210 | 155 | 166            | 2                | 2                 | 578            | 1590            | FC 2942155                    |         | 370                         | 220 | 292            | 3                | 3                 | 1530           | 3860            | FC 5274220                    |                            |
|         | 225 | 156 | 169            | 2                | 2                 | 838            | 1690            | FC 2945156                    |         | 370                         | 280 | 292            | 3                | 3                 | —              | —               | FCD 5274280                   |                            |
| 150     | 225 | 120 | 169            | 2                | 2                 | 788            | 1290            | FC 3045120                    | 280     | 380                         | 280 | 294            | 3                | 3                 | 2270           | 5380            | FCD 5276280                   |                            |
|         | 230 | 156 | 174            | 2                | 2                 | 840            | 1760            | FC 3046156                    |         | 380                         | 220 | 290            | 3                | 3                 | 2150           | 4750            | FC 527820/CAYA4 <sup>②</sup>  |                            |
| 160     | 230 | 130 | 180            | 1.5              | 1.5               | 742            | 1705            | FC 3246130 <sup>②</sup>       | 290     | 380                         | 230 | 298            | 3                | 3                 | 2140           | 4750            | FCD 5476230                   |                            |
|         | 230 | 168 | 180            | 2.1              | 2.1               | 852            | 2170            | FC 3246168/YA3 <sup>①</sup>   |         | 390                         | 236 | 312            | 3                | 3                 | 2310           | 5950            | FC 5478236 <sup>②</sup>       |                            |
|         | 240 | 168 | 183            | 2.1              | 2.1               | 942            | 1950            | FC 3248168                    |         | 390                         | 220 | 312            | 3                | 3                 | 1690           | 4820            | FC 5678220                    |                            |
| 170     | 240 | 124 | 183            | 2.1              | 2.1               | 690            | 1310            | FC 3248124                    | 300     | 390                         | 275 | 308            | 1.5              | 1.1               | 2930           | 6250            | FCDP 5678275                  |                            |
|         | 230 | 160 | 185.5          | 2                | 2                 | 1210           | 2360            | FCD 3446160 <sup>②</sup>      |         | 420                         | 280 | 318            | 4                | 4                 | 2670           | 5570            | FCD 5684280                   |                            |
|         | 250 | 170 | 192            | 2.1              | 2.1               | 1070           | 2080            | FC 3450170                    |         | 290                         | 390 | 190            | 316              | 3                 | 3              | —               | —                             | FC 5878190                 |
|         | 260 | 120 | 195            | 2.1              | 2.1               | 648            | 1020            | FC 3452120                    |         | 410                         | 240 | 320            | 4                | 4                 | 2470           | 5330            | FCD 5882240                   |                            |
| 180     | 250 | 156 | 200            | 2.1              | 2.1               | 1210           | 1770            | FC 360156/CAYA4 <sup>②</sup>  | 320     | 420                         | 300 | 327            | 4                | 4                 | —              | —               | FCD 5884300                   |                            |
|         | 260 | 124 | 202            | 2.1              | 2.1               | 809            | 1730            | FC 3652124 <sup>②</sup>       |         | 420                         | 218 | 332            | 4                | 4                 | 1980           | 4680            | FC 6084218                    |                            |
|         | 260 | 168 | 202            | 2.1              | 2.1               | 1050           | 2170            | FC 3652168                    |         | 420                         | 240 | 332            | 4                | 4                 | 2170           | 5280            | FCD 6084240                   |                            |
| 190     | 280 | 180 | 207            | 2.1              | 2.1               | 1460           | 2340            | FC 3656180                    | 330     | 420                         | 300 | 332            | 3                | 3                 | 2920           | 7370            | FCD 6084300 <sup>②</sup>      |                            |
|         | 270 | 168 | 212            | 2.1              | 2.1               | 1420           | 2430            | FC 3854168 <sup>②</sup>       |         | 420                         | 240 | 335            | 4                | 4                 | 2220           | 5320            | FCD 6490240                   |                            |
|         | 270 | 170 | 212            | 2.1              | 2.1               | 1430           | 2430            | FC 3854170/YA3 <sup>①</sup>   |         | 450                         | 240 | 355            | 4                | 4                 | 2220           | 5320            | FCD 6490240                   |                            |
|         | 260 | 168 | 212            | 2.1              | 2.1               | 755            | 2440            | FC 3852168                    |         | 480                         | 290 | 364            | 4                | 4                 | 2980           | 5980            | FCD 6496290                   |                            |
|         | 270 | 200 | 212            | 2.1              | 2.1               | 1360           | 3200            | FC 3854200                    |         | 480                         | 350 | 364            | 4                | 4                 | 3970           | 8320            | FCD 6496350 <sup>②</sup>      |                            |
|         | 280 | 200 | 214            | 2.1              | 2.1               | —              | —               | FC 3856200                    |         | 340                         | 460 | 340            | 365              | 4                 | 4              | 3300            | 9140                          | FCD 6692340 <sup>②</sup>   |
| 200     | 270 | 170 | 222            | 2.1              | 2.1               | 1120           | 2270            | FC 4054170Q1/YA3 <sup>②</sup> | 360     | 450                         | 250 | 371            | 4                | 4                 | 2420           | 7240            | FCD 689200/C3YA4 <sup>②</sup> |                            |
|         | 280 | 200 | 222            | 2.1              | 2.1               | 1340           | 3320            | FC 4056200                    |         | 460                         | 260 | 370            | 4                | 4                 | 2650           | 7000            | FCD 6892260                   |                            |
|         | 280 | 188 | 222            | 2.1              | 2.1               | 1430           | 2580            | FC 4056188 <sup>②</sup>       |         | 480                         | 280 | 374            | 4                | 4                 | —              | —               | FCD 6896280                   |                            |
|         | 290 | 192 | 226            | 2.1              | 2.1               | 1230           | 2820            | FC 4058192                    |         | 480                         | 350 | 378            | 4                | 4                 | 3570           | 9560            | FCD 6896350 <sup>②</sup>      |                            |
|         | 320 | 216 | 233            | 2.1              | 2.1               | —              | —               | FC 4064216                    |         | 360                         | 510 | 370            | 392              | 4                 | 4              | 4040            | 10000                         | FCD 72102370 <sup>②</sup>  |
|         | 320 | 216 | 233            | 2.1              | 2.1               | —              | —               | FC 4064216                    |         | 520                         | 380 | 405            | 4                | 4                 | —              | —               | FCD 72104380                  |                            |
| 210     | 300 | 210 | 234            | 2.1              | 2.1               | 1540           | 3400            | FC 4260210                    | 370     | 520                         | 380 | 409            | 1.5              | 1.5               | 5230           | 12000           | FCDP74104380 <sup>②</sup>     |                            |
|         | 220 | 340 | 200            | 250              | 4                 | 4              | 1950            | 3550                          |         | FC 4468200/YB2 <sup>②</sup> | 380 | 540            | 400              | 422               | 4              | 4               | 4930                          | 12200                      |
| 220     | 310 | 192 | 246            | 2.1              | 2.1               | 1230           | 3120            | FC 4462192                    | 400     | 550                         | 300 | 442            | 5                | 5                 | 4460           | 5050            | FC 80110300 <sup>②</sup>      |                            |
|         | 310 | 225 | 244            | 2.1              | 2.1               | 1850           | 4050            | FC 4462225 <sup>②</sup>       |         | 560                         | 410 | 445            | 5                | 5                 | 4480           | 13100           | FCD 80112410 <sup>②</sup>     |                            |
|         | 320 | 210 | 248            | 2.1              | 2.1               | 1510           | 3330            | FC 4464210                    |         | 420                         | 600 | 440            | 470              | 5                 | 5              | 5450            | 14800                         | FCD 84120440 <sup>②</sup>  |

① FCDP型轴承与FCD型轴承外形尺寸和额定载荷相同。

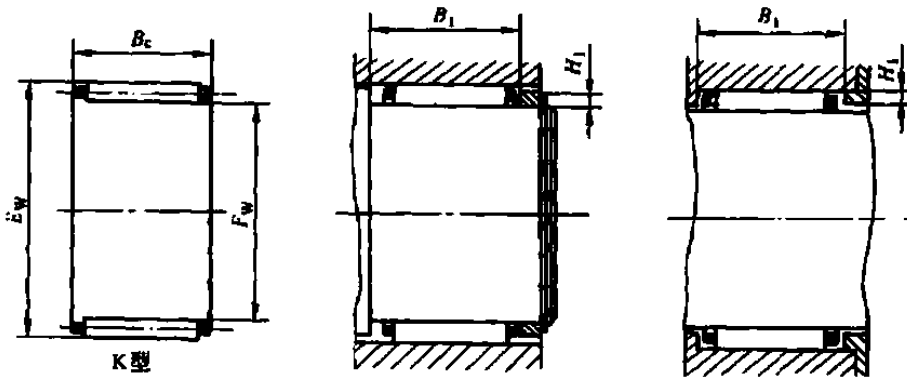
② 轴承代号及基本额定载荷数据来自瓦房店轴承集团公司样本。

注: FCD型及FCDP型, 标准中尚有 d = 440、460、480、500、530、550、560、570、600、630、650、670、690、700、710、730、750、800、830、850、900、950、1000、1060、1110、1120 等各种规格, 本表未编入。

## 11.5 滚针轴承

径向当量动载荷  $P_r = F_r$ 径向当量静载荷  $P_{0r} = F_r$ 

向心滚针和保持架组件 (摘自 JB/T 7918—1997)



符号含义与应用

K—滚针和保持架组件，即  
为无套圈的滚针轴承为最薄型的滚动轴承，能承  
受冲击载荷或交变载荷。不能承  
受轴向载荷，不能限制轴向位  
移，多用于变速箱、汽车、摩  
托车等。

表 7-2-85

| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量/g  | 轴承代号           | 安装尺寸/mm        |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|--------------------------|-------|-------|----------------|----------------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_c$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                        | 油     | $W$   | K 型            | $B_1$          | $H_1$ |
| 5       | 8     | 8     | 2.28      | 2.08     | 18000                    | 28000 | —     | K 5 × 8 × 8    | 8.1            | 1     |
|         | 8     | 10    | 2.98      | 2.68     | 18000                    | 28000 | 0.1   | K 5 × 8 × 10   | 10.1           | 1     |
|         | 9     | 10    | 3.08      | 2.62     | 18000                    | 28000 | —     | K 5 × 9 × 10   | 10.1           | 1.4   |
| 6       | 9     | 8     | 2.52      | 2.42     | 18000                    | 28000 | 1.4   | K 6 × 9 × 8    | 8.1            | 1     |
|         | 9     | 10    | 3.28      | 3.38     | 18000                    | 28000 | —     | K 6 × 9 × 10   | 10.1           | 1     |
| 7       | 10    | 8     | 2.75      | 2.78     | 18000                    | 28000 | —     | K 7 × 10 × 8   | 8.1            | 1     |
|         | 10    | 10    | 3.55      | 3.85     | 18000                    | 28000 | —     | K 7 × 10 × 10  | 10.1           | 1     |
| 8       | 11    | 10    | 3.80      | 4.35     | 18000                    | 28000 | 1.8   | K 8 × 11 × 10  | 10.1           | 1     |
|         | 11    | 13    | 5.00      | 6.18     | 18000                    | 28000 | —     | K 8 × 11 × 13  | 13.12          | 1     |
| 9       | 12    | 10    | 4.02      | 4.82     | 17000                    | 26000 | —     | K 9 × 12 × 10  | 10.1           | 1     |
|         | 12    | 13    | 5.30      | 6.85     | 17000                    | 26000 | 2.7   | K 9 × 12 × 13  | 13.12          | 1     |
| 10      | 13    | 8     | 3.45      | 4.10     | 17000                    | 26000 | —     | K 10 × 13 × 8  | 8.1            | 1     |
|         | 13    | 10    | 4.48      | 5.70     | 17000                    | 26000 | 2.3   | K 10 × 13 × 10 | 10.1           | 1     |
|         | 13    | 13    | 5.88      | 8.12     | 17000                    | 26000 | 3.0   | K 10 × 13 × 13 | 13.12          | 1     |
|         | 14    | 10    | 5.05      | 5.58     | 17000                    | 26000 | 3.4   | K 10 × 14 × 10 | 10.1           | 1.4   |
|         | 14    | 13    | 6.70      | 7.98     | 17000                    | 26000 | 4.4   | K 10 × 14 × 13 | 13.12          | 1.4   |
|         | 14    | 17    | 8.72      | 11.2     | 17000                    | 26000 | —     | K 10 × 14 × 17 | 17.12          | 1.4   |
| 12      | 15    | 8     | 3.75      | 4.78     | 16000                    | 24000 | —     | K 12 × 15 × 8  | 8.1            | 1     |
|         | 15    | 10    | 4.85      | 6.65     | 16000                    | 24000 | 3.0   | K 12 × 15 × 10 | 10.1           | 1     |
|         | 15    | 13    | 6.40      | 9.48     | 16000                    | 24000 | 3.6   | K 12 × 15 × 13 | 13.12          | 1     |
|         | 15    | 17    | 8.28      | 13.2     | 16000                    | 24000 | —     | K 12 × 15 × 17 | 17.12          | 1     |
|         | 16    | 10    | 5.68      | 6.78     | 16000                    | 24000 | —     | K 12 × 16 × 10 | 10.1           | 1.4   |
|         | 16    | 13    | 7.52      | 9.72     | 16000                    | 24000 | 4.5   | K 12 × 16 × 13 | 13.12          | 1.4   |
|         | 16    | 17    | 9.82      | 13.5     | 16000                    | 24000 | —     | K 12 × 16 × 17 | 17.12          | 1.4   |
|         | 14    | 18    | 10        | 6.25     | 7.98                     | 15000 | 22000 | 4.6            | K 14 × 18 × 10 | 10.1  |
|         | 18    | 13    | 8.28      | 11.5     | 15000                    | 22000 | 6.3   | K 14 × 18 × 13 | 13.12          | 1.4   |

| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \min^{-1}$ |       | 质量/g          | 轴承代号           | 安装尺寸/mm |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------------------------|-------|---------------|----------------|---------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_c$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                         | 油     | $W_{\approx}$ | K 型            | $B_1$   | $H_1$ |
| 14      | 18    | 17    | 10.8      | 16.0     | 15000                     | 22000 | 8.1           | K 14 × 18 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 19    | 10    | 6.05      | 6.62     | 15000                     | 22000 | —             | K 14 × 19 × 10 | 10.1    | 1.7   |
|         | 19    | 13    | 8.35      | 9.98     | 15000                     | 22000 | —             | K 14 × 19 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 19    | 17    | 11.2      | 14.5     | 15000                     | 22000 | —             | K 14 × 19 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 20    | 12    | 8.72      | 9.45     | 15000                     | 22000 | 8.6           | K 14 × 20 × 12 | 12.1    | 2     |
|         | 20    | 17    | 12.8      | 15.5     | 15000                     | 22000 | —             | K 14 × 20 × 17 | 17.12   | 2     |
| 15      | 19    | 10    | 6.52      | 8.58     | 14000                     | 20000 | —             | K 15 × 19 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 19    | 13    | 8.62      | 12.2     | 14000                     | 20000 | —             | K 15 × 19 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 19    | 17    | 11.2      | 11.2     | 14000                     | 20000 | 8.8           | K 15 × 19 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 20    | 10    | 6.40      | 7.22     | 14000                     | 20000 | —             | K 15 × 20 × 10 | 10.1    | 1.7   |
|         | 20    | 13    | 8.82      | 10.8     | 14000                     | 20000 | 8.9           | K 15 × 20 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 20    | 17    | 11.8      | 15.8     | 14000                     | 20000 | —             | K 15 × 20 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 21    | 17    | 12.8      | 15.8     | 14000                     | 20000 | —             | K 15 × 21 × 17 | 17.12   | 2     |
| 16      | 20    | 10    | 6.78      | 9.18     | 13000                     | 19000 | 5.7           | K 16 × 20 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 20    | 13    | 8.98      | 13.2     | 13000                     | 19000 | 7.1           | K 16 × 20 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 20    | 17    | 11.5      | 18.5     | 13000                     | 19000 | 9.2           | K 16 × 20 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 22    | 12    | 9.25      | 10.5     | 13000                     | 19000 | —             | K 16 × 22 × 12 | 12.1    | 2     |
|         | 22    | 17    | 13.5      | 17.2     | 13000                     | 19000 | —             | K 16 × 22 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 22    | 20    | 16.0      | 21.2     | 13000                     | 19000 | —             | K 16 × 22 × 20 | 20.14   | 2     |
| 17      | 21    | 10    | 7.02      | 9.78     | 12000                     | 18000 | 5.8           | K 17 × 21 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 21    | 13    | 9.28      | 14.0     | 12000                     | 18000 | 7.5           | K 17 × 21 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 21    | 17    | 12.0      | 19.8     | 12000                     | 18000 | 9.5           | K 17 × 21 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 23    | 17    | 14.5      | 18.8     | 12000                     | 18000 | —             | K 17 × 23 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 23    | 20    | 16.8      | 23.2     | 12000                     | 18000 | —             | K 17 × 23 × 20 | 20.14   | 2     |
| 18      | 22    | 10    | 7.25      | 10.2     | 11000                     | 17000 | 6.1           | K 18 × 22 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 22    | 13    | 9.60      | 14.8     | 11000                     | 17000 | 7.7           | K 18 × 22 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 22    | 17    | 12.5      | 21.0     | 11000                     | 17000 | 11            | K 18 × 22 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 24    | 17    | 14.2      | 19.0     | 11000                     | 17000 | 16            | K 18 × 24 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 24    | 20    | 16.8      | 23.5     | 11000                     | 17000 | 19            | K 18 × 24 × 20 | 20.14   | 2     |
|         | 24    | 30    | 24.5      | 38.2     | 11000                     | 17000 | —             | K 18 × 24 × 30 | 30.14   | 2     |
| 20      | 24    | 10    | 7.42      | 11.0     | 10000                     | 16000 | 7.0           | K 20 × 24 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 24    | 13    | 9.82      | 15.8     | 10000                     | 16000 | 8.5           | K 20 × 24 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 24    | 17    | 12.8      | 22.2     | 10000                     | 16000 | 11            | K 20 × 24 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 26    | 17    | 15.8      | 22.2     | 10000                     | 16000 | 18            | K 20 × 26 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 26    | 20    | 18.5      | 27.5     | 10000                     | 16000 | 20            | K 20 × 26 × 20 | 20.14   | 2     |
| 22      | 26    | 10    | 7.85      | 12.2     | 9500                      | 15000 | 7.1           | K 22 × 26 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 26    | 13    | 10.5      | 17.5     | 9500                      | 15000 | 9.4           | K 22 × 26 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 26    | 17    | 13.5      | 24.8     | 9500                      | 15000 | 12            | K 22 × 26 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 28    | 17    | 16.5      | 24.0     | 9500                      | 15000 | 20            | K 22 × 28 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 28    | 20    | 19.2      | 29.5     | 9500                      | 15000 | —             | K 22 × 28 × 20 | 20.14   | 2     |
| 25      | 29    | 10    | 8.45      | 14.0     | 9000                      | 14000 | 8.3           | K 25 × 29 × 10 | 10.1    | 1.4   |
|         | 29    | 13    | 11.2      | 20.2     | 9000                      | 14000 | 10.5          | K 25 × 29 × 13 | 13.12   | 1.4   |
|         | 29    | 17    | 14.5      | 28.2     | 9000                      | 14000 | 14            | K 25 × 29 × 17 | 17.12   | 1.4   |
|         | 31    | 17    | 17.8      | 27.5     | 9000                      | 14000 | 22            | K 25 × 31 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 31    | 20    | 20.8      | 33.8     | 9000                      | 14000 | 25            | K 25 × 31 × 20 | 20.14   | 2     |
|         | 32    | 16    | 16.0      | 21.8     | 9000                      | 14000 | 25            | K 25 × 32 × 16 | 16.12   | 2.3   |



续表

| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \min^{-1}$ |       | 质量/g        | 轴承代号           | 安装尺寸/mm |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------------------------|-------|-------------|----------------|---------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_c$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                         | 油     | $M \approx$ | K 型            | $B_1$   | $H_1$ |
| 28      | 33    | 13    | 12.5      | 20.8     | 8500                      | 13000 | 15          | K 28 × 33 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 33    | 17    | 16.8      | 30.0     | 8500                      | 13000 | 20          | K 28 × 33 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 33    | 27    | 26.2      | 53.2     | 8500                      | 13000 | 32          | K 28 × 33 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 34    | 17    | 18.8      | 30.8     | 8500                      | 13000 | —           | K 28 × 34 × 17 | 17.12   | 2     |
|         | 35    | 20    | 22.2      | 34.2     | 8500                      | 13000 | 35          | K 28 × 35 × 20 | 20.14   | 2.3   |
| 30      | 35    | 13    | 12.8      | 21.5     | 8000                      | 12000 | 16          | K 30 × 35 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 35    | 17    | 17.0      | 31.5     | 8000                      | 12000 | 21          | K 30 × 35 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 35    | 27    | 26.8      | 55.8     | 8000                      | 12000 | 33          | K 30 × 35 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 37    | 20    | 23.0      | 36.5     | 8000                      | 12000 | 40          | K 30 × 37 × 20 | 20.14   | 2.3   |
|         | 38    | 20    | 25.8      | 38.8     | 8000                      | 12000 | —           | K 30 × 38 × 20 | 20.14   | 2.7   |
| 32      | 37    | 13    | 13.5      | 23.5     | 7500                      | 11000 | 18          | K 32 × 37 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 37    | 17    | 18.0      | 34.2     | 7500                      | 11000 | 22          | K 32 × 37 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 37    | 27    | 28.0      | 60.8     | 7500                      | 11000 | 37          | K 32 × 37 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 39    | 20    | 23.8      | 38.8     | 7500                      | 11000 | 42          | K 32 × 39 × 20 | 20.14   | 2.3   |
|         | 39    | 30    | 35.5      | 65.2     | 7500                      | 11000 | —           | K 32 × 39 × 30 | 30.14   | 2.3   |
| 35      | 40    | 13    | 14.0      | 25.5     | 7000                      | 10000 | 19          | K 35 × 40 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 40    | 17    | 18.0      | 37.0     | 7000                      | 10000 | 25          | K 35 × 40 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 40    | 27    | 29.2      | 65.8     | 7000                      | 10000 | 39          | K 35 × 40 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 42    | 20    | 25.2      | 43.2     | 7000                      | 10000 | 41          | K 35 × 42 × 20 | 20.14   | 2.3   |
|         | 42    | 30    | 37.8      | 72.5     | 7000                      | 10000 | 62          | K 35 × 42 × 30 | 30.14   | 2.3   |
| 38      | 43    | 13    | 14.5      | 27.5     | 6700                      | 9500  | —           | K 38 × 43 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 43    | 17    | 19.5      | 39.8     | 6700                      | 9500  | —           | K 38 × 43 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 43    | 27    | 30.2      | 71.0     | 6700                      | 9500  | —           | K 38 × 43 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 46    | 20    | 29.5      | 49.2     | 6700                      | 9500  | 46          | K 38 × 46 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 46    | 30    | 44.0      | 82.5     | 6700                      | 9500  | —           | K 38 × 46 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 40      | 45    | 13    | 15.0      | 29.5     | 6300                      | 9000  | 22          | K 40 × 45 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 45    | 17    | 20.2      | 42.8     | 6300                      | 9000  | 27          | K 40 × 45 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 45    | 27    | 31.5      | 75.8     | 6300                      | 9000  | 44          | K 40 × 45 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 48    | 20    | 30.2      | 51.8     | 6300                      | 9000  | 52          | K 40 × 48 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 48    | 25    | 38.0      | 69.2     | 6300                      | 9000  | —           | K 40 × 48 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 48    | 30    | 45.2      | 86.8     | 6300                      | 9000  | —           | K 40 × 48 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 42      | 47    | 13    | 15.2      | 30.5     | 6000                      | 8500  | 22          | K 42 × 47 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 47    | 17    | 20.5      | 44.2     | 6000                      | 8500  | 28          | K 42 × 47 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 47    | 27    | 31.8      | 78.5     | 6000                      | 8500  | 47          | K 42 × 47 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 50    | 20    | 31.0      | 54.2     | 6000                      | 8500  | 54          | K 42 × 50 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 50    | 30    | 46.5      | 91.2     | 6000                      | 8500  | —           | K 42 × 50 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 45      | 50    | 13    | 16.2      | 33.5     | 5600                      | 8000  | 24          | K 45 × 50 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 50    | 17    | 21.5      | 48.5     | 5600                      | 8000  | 31          | K 45 × 50 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 50    | 27    | 33.5      | 86.0     | 5600                      | 8000  | 50          | K 45 × 50 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 53    | 20    | 31.8      | 57.0     | 5600                      | 8000  | 62          | K 45 × 53 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 53    | 25    | 39.8      | 76.5     | 5600                      | 8000  | —           | K 45 × 53 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 53    | 30    | 47.5      | 95.8     | 5600                      | 8000  | 82          | K 45 × 53 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 48      | 53    | 13    | 16.5      | 35.5     | 5300                      | 7500  | —           | K 48 × 53 × 13 | 13.12   | 1.7   |

| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/g        | 轴承代号           | 安装尺寸/mm |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------------------------------|------|-------------|----------------|---------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_c$ | $C_r$     | $C_{Or}$ | 脂                               | 油    | $M \approx$ | K 型            | $B_1$   | $H_1$ |
| 48      | 53    | 17    | 22.2      | 51.2     | 5300                            | 7500 | 32          | K 48 × 53 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 53    | 27    | 34.5      | 91.0     | 5300                            | 7500 | —           | K 48 × 53 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 56    | 20    | 33.2      | 62.0     | 5300                            | 7500 | —           | K 48 × 56 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 56    | 30    | 49.8      | 105      | 5300                            | 7500 | —           | K 48 × 56 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 50      | 55    | 13    | 16.8      | 36.5     | 5000                            | 7000 | —           | K 50 × 55 × 13 | 13.12   | 1.7   |
|         | 55    | 17    | 22.5      | 52.8     | 5000                            | 7000 | 32          | K 50 × 55 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 55    | 20    | 26.2      | 65.0     | 5000                            | 7000 | 39          | K 50 × 55 × 20 | 20.14   | 1.7   |
|         | 55    | 27    | 35.0      | 93.5     | 5000                            | 7000 | —           | K 50 × 55 × 27 | 27.14   | 1.7   |
|         | 57    | 16    | 23.8      | 44.5     | 5000                            | 7000 | 50          | K 50 × 57 × 16 | 16.12   | 2.3   |
|         | 58    | 20    | 34.0      | 64.8     | 5000                            | 7000 | 65          | K 50 × 58 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 58    | 25    | 42.8      | 88.8     | 5000                            | 7000 | —           | K 50 × 58 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 58    | 30    | 50.8      | 108      | 5000                            | 7000 | 95          | K 50 × 58 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 52      | 57    | 17    | 23.0      | 55.5     | 4800                            | 6700 | —           | K 52 × 57 × 17 | 17.12   | 1.7   |
|         | 57    | 20    | 27.2      | 68.5     | 4800                            | 6700 | —           | K 52 × 57 × 20 | 20.14   | 1.7   |
|         | 60    | 20    | 34.8      | 67.2     | 4800                            | 6700 | —           | K 52 × 60 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 60    | 30    | 52.0      | 112      | 4800                            | 6700 | —           | K 52 × 60 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 55      | 61    | 20    | 31.2      | 73.5     | 4800                            | 6700 | —           | K 55 × 61 × 20 | 20.14   | 2     |
|         | 61    | 30    | 45.8      | 120      | 4800                            | 6700 | —           | K 55 × 61 × 30 | 30.14   | 2     |
|         | 62    | 40    | 62.5      | 160      | 4800                            | 6700 | —           | K 55 × 62 × 40 | 40.17   | 2.3   |
|         | 63    | 20    | 35.2      | 69.8     | 4800                            | 6700 | 73          | K 55 × 63 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 63    | 25    | 44.2      | 93.8     | 4800                            | 6700 | 90          | K 55 × 63 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 63    | 30    | 52.8      | 118      | 4800                            | 6700 | 110         | K 55 × 63 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 58      | 66    | 20    | 36.8      | 75.0     | 4500                            | 6300 | —           | K 58 × 66 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 66    | 30    | 55.0      | 125      | 4500                            | 6300 | —           | K 58 × 66 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 60      | 66    | 20    | 33.2      | 88.0     | 4300                            | 6000 | —           | K 60 × 66 × 20 | 20.14   | 2     |
|         | 66    | 30    | 48.5      | 132      | 4300                            | 6000 | —           | K 60 × 66 × 30 | 30.14   | 2     |
|         | 68    | 20    | 37.5      | 77.5     | 4300                            | 6000 | —           | K 60 × 68 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 68    | 25    | 47.0      | 105      | 4300                            | 6000 | —           | K 60 × 68 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 68    | 30    | 56.0      | 130      | 4300                            | 6000 | 136         | K 60 × 68 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 63      | 71    | 20    | 38.0      | 80.2     | 4000                            | 5600 | 80          | K 63 × 71 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 71    | 25    | 47.5      | 108      | 4000                            | 5600 | —           | K 63 × 71 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 71    | 30    | 56.8      | 135      | 4000                            | 5600 | —           | K 63 × 71 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 65      | 73    | 20    | 38.5      | 82.8     | 4000                            | 5600 | —           | K 65 × 73 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 73    | 25    | 48.5      | 112      | 4000                            | 5600 | —           | K 65 × 73 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 73    | 30    | 57.8      | 140      | 4000                            | 5600 | 126         | K 65 × 73 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 68      | 74    | 20    | 35.2      | 92.5     | 3800                            | 5300 | 65          | K 68 × 74 × 20 | 20.14   | 2     |
|         | 74    | 30    | 51.5      | 150      | 3800                            | 5300 | 97          | K 68 × 74 × 30 | 30.14   | 2     |
|         | 76    | 20    | 39.8      | 88       | 3800                            | 5300 | —           | K 68 × 76 × 20 | 20.14   | 2.7   |
|         | 76    | 25    | 50.0      | 118      | 3800                            | 5300 | —           | K 68 × 76 × 25 | 25.14   | 2.7   |
|         | 76    | 30    | 59.8      | 148      | 3800                            | 5300 | —           | K 68 × 76 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 70      | 76    | 20    | 35.8      | 94.2     | 3800                            | 5300 | 70          | K 70 × 76 × 20 | 20.14   | 2     |

续表

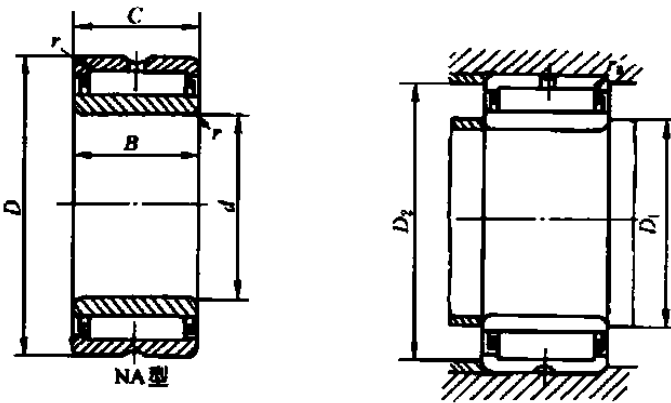
| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \min^{-1}$ |      | 质量/g     | 轴承代号             | 安装尺寸/mm |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------------------------|------|----------|------------------|---------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_e$ | $C_e$     | $C_{0e}$ | 脂                         | 油    | $W \sim$ | K 型              | $B_1$   | $H_1$ |
| 70      | 76    | 30    | 52.2      | 155      | 3800                      | 5300 | 100      | K 70 × 76 × 30   | 30.14   | 2     |
|         | 78    | 20    | 40.5      | 90.5     | 3800                      | 5300 | —        | K 70 × 78 × 20   | 20.14   | 2.7   |
|         | 78    | 25    | 50.8      | 122      | 3800                      | 5300 | 115      | K 70 × 78 × 25   | 25.14   | 2.7   |
|         | 78    | 30    | 60.5      | 152      | 3800                      | 5300 | 136      | K 70 × 78 × 30   | 30.14   | 2.7   |
| 72      | 78    | 20    | 36.5      | 98.8     | 3600                      | 5000 | 90       | K 72 × 78 × 20   | 20.14   | 2     |
|         | 78    | 30    | 53.5      | 160      | 3600                      | 5000 | —        | K 72 × 78 × 30   | 30.14   | 2     |
|         | 80    | 20    | 41.0      | 93.2     | 3600                      | 5000 | 94       | K 72 × 80 × 20   | 20.14   | 2.7   |
|         | 80    | 25    | 51.5      | 125      | 3600                      | 5000 | —        | K 72 × 80 × 25   | 25.14   | 2.7   |
|         | 80    | 30    | 61.5      | 155      | 3600                      | 5000 | —        | K 72 × 80 × 30   | 30.14   | 2.7   |
| 75      | 81    | 20    | 37.5      | 102      | 3400                      | 4800 | 75       | K 75 × 81 × 20   | 20.14   | 2     |
|         | 81    | 30    | 54.8      | 168      | 3400                      | 4800 | 106      | K 75 × 81 × 30   | 30.14   | 2     |
|         | 83    | 20    | 72.5      | 98.2     | 3400                      | 4800 | 100      | K 75 × 83 × 20   | 20.14   | 2.7   |
|         | 83    | 25    | 53.2      | 132      | 3400                      | 4800 | 123      | K 75 × 83 × 25   | 25.14   | 2.7   |
|         | 83    | 30    | 63.5      | 165      | 3400                      | 4800 | 147      | K 75 × 83 × 30   | 30.14   | 2.7   |
| 80      | 86    | 20    | 38.5      | 108      | 3200                      | 4500 | 76       | K 80 × 86 × 20   | 20.14   | 2     |
|         | 86    | 30    | 56.2      | 178      | 3200                      | 4500 | 110      | K 80 × 86 × 30   | 30.14   | 2     |
|         | 88    | 25    | 54.5      | 138      | 3200                      | 4500 | 130      | K 80 × 88 × 25   | 25.14   | 2.7   |
|         | 88    | 30    | 65        | 172      | 3200                      | 4500 | 141      | K 80 × 88 × 30   | 30.14   | 2.7   |
|         | 88    | 35    | 75        | 210      | 3200                      | 4500 | —        | K 80 × 88 × 35   | 35.17   | 2.7   |
| 85      | 92    | 20    | 40.5      | 105      | 3000                      | 4300 | 96       | K 85 × 92 × 20   | 20.14   | 2.3   |
|         | 92    | 30    | 60.8      | 178      | 3000                      | 4300 | 142      | K 85 × 92 × 30   | 30.14   | 2.3   |
|         | 93    | 20    | 45.0      | 112      | 3000                      | 4300 | 130      | K 85 × 93 × 20   | 20.14   | 2.7   |
|         | 93    | 25    | 56.5      | 148      | 3000                      | 4300 | 140      | K 85 × 93 × 25   | 25.14   | 2.7   |
|         | 93    | 30    | 67.5      | 185      | 3000                      | 4300 | 160      | K 85 × 93 × 30   | 30.14   | 2.7   |
|         | 95    | 45    | 108       | 290      | 3000                      | 4300 | —        | K 85 × 95 × 45   | 45.17   | 3.3   |
| 90      | 97    | 20    | 41.8      | 112      | 2800                      | 4000 | 103      | K 90 × 97 × 20   | 20.14   | 2.3   |
|         | 97    | 30    | 62.8      | 190      | 2800                      | 4000 | 151      | K 90 × 97 × 30   | 30.14   | 2.3   |
|         | 98    | 25    | 57.8      | 156      | 2800                      | 4000 | 140      | K 90 × 98 × 25   | 20.14   | 2.7   |
|         | 98    | 30    | 69.0      | 195      | 2800                      | 4000 | 172      | K 90 × 98 × 30   | 25.14   | 2.7   |
| 95      | 102   | 20    | 43.2      | 120      | 2600                      | 3800 | 110      | K 95 × 102 × 20  | 20.14   | 2.3   |
|         | 102   | 30    | 64.5      | 202      | 2600                      | 3800 | 165      | K 95 × 102 × 30  | 30.14   | 2.3   |
|         | 103   | 30    | 71.5      | 208      | 2600                      | 3800 | 165      | K 95 × 103 × 30  | 30.14   | 2.7   |
| 100     | 107   | 20    | 44.5      | 125      | 2400                      | 3600 | 95       | K 100 × 107 × 20 | 20.14   | 2.3   |
|         | 107   | 30    | 66.5      | 212      | 2400                      | 3600 | 170      | K 100 × 107 × 30 | 30.14   | 2.3   |
|         | 108   | 30    | 72.8      | 218      | 2400                      | 3600 | 190      | K 100 × 108 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 105     | 112   | 20    | 45.2      | 132      | 2200                      | 3400 | 115      | K 105 × 112 × 20 | 20.14   | 2.3   |
|         | 112   | 30    | 67.5      | 220      | 2200                      | 3400 | 170      | K 105 × 112 × 30 | 30.14   | 2.3   |
|         | 115   | 30    | 81.8      | 218      | 2200                      | 3400 | 205      | K 105 × 115 × 30 | 30.14   | 3.3   |
| 110     | 117   | 25    | 58.2      | 185      | 2000                      | 3200 | 150      | K 110 × 117 × 25 | 25.14   | 2.3   |
|         | 117   | 35    | 80.2      | 278      | 2000                      | 3200 | 211      | K 110 × 117 × 35 | 35.17   | 2.3   |
|         | 120   | 30    | 85.0      | 228      | 2000                      | 3200 | —        | K 110 × 120 × 30 | 30.14   | 3.3   |
| 115     | 122   | 25    | 59.8      | 195      | 2000                      | 3200 | —        | K 115 × 122 × 25 | 25.14   | 2.3   |

续表

| 基本尺寸/mm |       |       | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/g       | 轴承代号             | 安装尺寸/mm |       |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------------------------------|------|------------|------------------|---------|-------|
| $F_w$   | $E_w$ | $B_c$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                               | 油    | $W_{\sim}$ | K 型              | $B_1$   | $H_1$ |
| 115     | 122   | 35    | 82.2      | 292      | 2000                            | 3200 | —          | K 115 × 122 × 35 | 35.17   | 2.3   |
|         | 125   | 35    | 99.5      | 290      | 2000                            | 3200 | —          | K 115 × 125 × 35 | 35.17   | 3.3   |
| 120     | 127   | 25    | 61.2      | 202      | 1900                            | 3000 | 168        | K 120 × 127 × 25 | 25.14   | 2.3   |
|         | 127   | 35    | 84.2      | 305      | 1900                            | 3000 | 243        | K 120 × 127 × 35 | 35.17   | 2.3   |
| 125     | 135   | 35    | 105       | 315      | 1900                            | 3000 | 360        | K 125 × 135 × 35 | 35.17   | 3.3   |
| 130     | 137   | 25    | 63.2      | 218      | 1800                            | 2800 | 180        | K 130 × 137 × 25 | 25.14   | 2.3   |
|         | 137   | 35    | 87.2      | 328      | 1800                            | 2800 | 250        | K 130 × 137 × 35 | 35.17   | 2.3   |
| 145     | 153   | 30    | 88.5      | 315      | 1600                            | 2400 | 262        | K 145 × 153 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 155     | 163   | 30    | 91.5      | 338      | 1500                            | 2200 | 304        | K 155 × 163 × 30 | 30.14   | 2.7   |
| 165     | 173   | 35    | 108       | 432      | 1500                            | 2200 | 322        | K 165 × 173 × 35 | 35.17   | 2.7   |
| 175     | 183   | 35    | 112       | 460      | 1400                            | 2000 | 390        | K 175 × 183 × 35 | 35.17   | 2.7   |
| 185     | 195   | 40    | 145       | 548      | 1200                            | 1800 | 590        | K 185 × 195 × 40 | 40.17   | 3.3   |
| 195     | 205   | 40    | 150       | 585      | 1100                            | 1700 | 650        | K 195 × 205 × 40 | 40.17   | 3.3   |

注： $F_w > 100\text{mm}$  的轴承为非标准轴承。

## 成套滚针轴承（摘自 GB/T 5801—2006）



符号含义

NA—有实体内圈，外圈有双挡边（或双锁圈），  
内圈无挡边，且可与外圈及组件分离

表 7-2-86

| 基本尺寸/mm |     |        | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |   | 质量/g       | 轴承代号    | 其他尺寸/mm    | 安装尺寸/mm      |              |              |
|---------|-----|--------|-----------|----------|---------------------------------|---|------------|---------|------------|--------------|--------------|--------------|
| $d$     | $D$ | $B, C$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                               | 油 | $W_{\sim}$ | NA 型    | $r$<br>min | $D_1$<br>min | $D_2$<br>max | $r_s$<br>max |
| 5       | 13  | 10     | —         | —        | —                               | — | —          | NA 49/5 | 0.15       | —            | —            | —            |
| 6       | 15  | 10     | —         | —        | —                               | — | —          | NA 49/6 | 0.15       | —            | —            | —            |
| 7       | 17  | 10     | —         | —        | —                               | — | —          | NA 49/7 | 0.15       | —            | —            | —            |
| 8       | 19  | 11     | —         | —        | —                               | — | —          | NA 49/8 | 0.2        | —            | —            | —            |
| 9       | 20  | 11     | —         | —        | —                               | — | —          | NA 49/9 | 0.3        | —            | —            | —            |

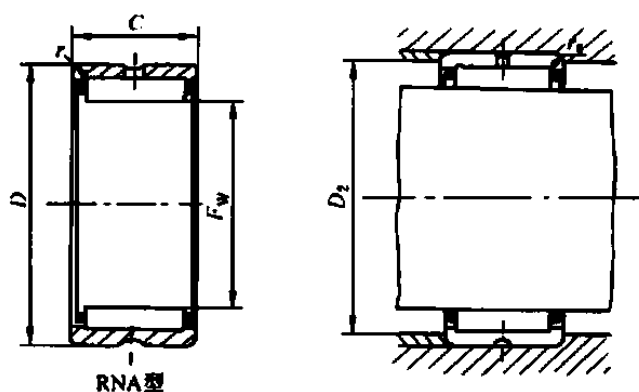
续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/g       | 轴承代号     | 其他尺寸<br>/mm | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|----------------|----------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B、C | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W <sub>m</sub> | NA 型     | r<br>min    | D <sub>1</sub><br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 10          | 22  | 13  | 8.60           | 9.20            | 15000                        | 22000 | 24.3           | NA 4900  | 0.3         | 12                    | 20                    | 0.3                   |
|             | 22  | 22  | —              | —               | —                            | —     | —              | NA 6900  | 0.3         | —                     | —                     | —                     |
| 12          | 24  | 13  | 9.60           | 10.8            | 13000                        | 19000 | 27.6           | NA 4901  | 0.3         | 14                    | 22                    | 0.3                   |
|             | 24  | 22  | 16.2           | 21.5            | 13000                        | 19000 | 46.9           | NA 6901  | 0.3         | 14                    | 22                    | 0.3                   |
| 15          | 28  | 13  | 10.2           | 12.8            | 10000                        | 16000 | 35.9           | NA 4902  | 0.3         | 17                    | 26                    | 0.3                   |
|             | 28  | 23  | 17.5           | 25.2            | 10000                        | 16000 | 63.7           | NA 6902  | 0.3         | 17                    | 26                    | 0.3                   |
| 17          | 30  | 13  | 11.2           | 14.5            | 9500                         | 15000 | 39.4           | NA 4903  | 0.3         | 19                    | 28                    | 0.3                   |
|             | 30  | 23  | 19.0           | 28.8            | 9500                         | 15000 | 69.9           | NA 6903  | 0.3         | 19                    | 28                    | 0.3                   |
| 20          | 37  | 17  | 21.2           | 25.2            | 9000                         | 14000 | 79.9           | NA 4904  | 0.3         | 22                    | 35                    | 0.3                   |
|             | 37  | 30  | 35.2           | 48.5            | 9000                         | 14000 | 141            | NA 6904  | 0.3         | 22                    | 35                    | 0.3                   |
| 22          | 39  | 17  | 23.2           | 29.2            | 9000                         | 13000 | 85.4           | NA 49/22 | 0.3         | 24                    | 37                    | 0.3                   |
|             | 39  | 30  | 38.5           | 56.2            | 9000                         | 13000 | 151            | NA 69/22 | 0.3         | 24                    | 37                    | 0.3                   |
| 25          | 42  | 17  | 24.0           | 31.2            | 8000                         | 12000 | 94.7           | NA 4905  | 0.3         | 27                    | 40                    | 0.3                   |
|             | 42  | 30  | 40.0           | 60.2            | 8000                         | 12000 | 167            | NA 6905  | 0.3         | 27                    | 40                    | 0.3                   |
| 28          | 45  | 17  | 24.8           | 33.2            | 7500                         | 11000 | 104            | NA 49/28 | 0.3         | 30                    | 43                    | 0.3                   |
|             | 45  | 30  | 41.5           | 64.2            | 7500                         | 11000 | 183            | NA 69/28 | 0.3         | 30                    | 43                    | 0.3                   |
| 30          | 47  | 17  | 25.5           | 35.5            | 7000                         | 10000 | 108            | NA 4906  | 0.3         | 32                    | 45                    | 0.3                   |
|             | 47  | 30  | 42.8           | 68.5            | 7000                         | 10000 | 191            | NA 6906  | 0.3         | 32                    | 45                    | 0.3                   |
| 32          | 52  | 20  | 31.5           | 48.5            | 6300                         | 9000  | 168            | NA 49/32 | 0.6         | 36                    | 48                    | 0.6                   |
|             | 52  | 36  | 48.0           | 83.2            | 6300                         | 9000  | —              | NA 69/32 | 0.6         | 36                    | 48                    | 0.6                   |
| 35          | 55  | 20  | 32.5           | 51.0            | 6000                         | 8500  | 181            | NA 4907  | 0.6         | 39                    | 51                    | 0.6                   |
|             | 55  | 36  | 49.5           | 87.2            | 6000                         | 8500  | —              | NA 6907  | 0.6         | 39                    | 51                    | 0.6                   |
| 40          | 62  | 22  | 43.5           | 66.2            | 5000                         | 7000  | 240            | NA 4908  | 0.6         | 44                    | 58                    | 0.6                   |
|             | 62  | 40  | 62.8           | 108             | 5000                         | 7000  | —              | NA 6908  | 0.6         | 44                    | 58                    | 0.6                   |
| 45          | 68  | 22  | 46.0           | 73.0            | 4800                         | 6700  | 284            | NA 4909  | 0.6         | 49                    | 64                    | 0.6                   |
|             | 68  | 40  | 67.2           | 118             | 4800                         | 6700  | —              | NA 6909  | 0.6         | 49                    | 64                    | 0.6                   |
| 50          | 72  | 22  | 48.2           | 80.0            | 4500                         | 6300  | 287            | NA 4910  | 0.6         | 54                    | 68                    | 0.6                   |
|             | 72  | 40  | 70.2           | 128             | 4500                         | 6300  | —              | NA 6910  | 0.6         | 54                    | 68                    | 0.6                   |
| 55          | 80  | 25  | 58.5           | 99.0            | 4000                         | 5600  | 416            | NA 4911  | 1           | 60                    | 75                    | 1                     |
|             | 80  | 45  | 87.8           | 168             | 4000                         | 5600  | —              | NA 6911  | 1           | 60                    | 75                    | 1                     |
| 60          | 85  | 25  | 61.2           | 108             | 3800                         | 5300  | 448            | NA 4912  | 1           | 65                    | 80                    | 1                     |
|             | 85  | 45  | 90.8           | 182             | 3800                         | 5300  | —              | NA 6912  | 1           | 65                    | 80                    | 1                     |
| 65          | 90  | 25  | 62.2           | 112             | 3600                         | 5000  | 479            | NA 4913  | 1           | 70                    | 85                    | 1                     |
|             | 90  | 45  | 93.2           | 188             | 3600                         | 5000  | —              | NA 6913  | 1           | 70                    | 85                    | 1                     |
| 70          | 100 | 30  | 84.0           | 152             | 3200                         | 4500  | 762            | NA 4914  | 1           | 75                    | 95                    | 1                     |

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/g | 轴承代号    | 其他尺寸<br>/mm | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|------|----------|---------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | B、C | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W<br>m   | NA 型    | r<br>min    | D <sub>1</sub><br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|             | 100 | 54  | 130            | 260             | 3200                         | 4500 | —        | NA 6914 | 1           | 75                    | 95                    | 1                     |
| 75          | 105 | 30  | 85.5           | 158             | 3000                         | 4300 | 805      | NA 4915 | 1           | 80                    | 100                   | 1                     |
|             | 105 | 54  | 130            | 270             | 3000                         | 4300 | —        | NA 6915 | 1           | 80                    | 100                   | 1                     |
| 80          | 110 | 30  | 89.0           | 170             | 2800                         | 4000 | 852      | NA 4916 | 1           | 85                    | 105                   | 1                     |
|             | 110 | 54  | 135            | 292             | 2800                         | 4000 | —        | NA 6916 | 1           | 85                    | 105                   | 1                     |
| 85          | 120 | 35  | 112            | 235             | 2400                         | 3600 | 1280     | NA 4917 | 1.1         | 91.5                  | 113.5                 | 1                     |
|             | 120 | 63  | 155            | 365             | 2400                         | 3600 | —        | NA 6917 | 1.1         | 91.5                  | 113.5                 | 1                     |
| 90          | 125 | 35  | 115            | 250             | 2200                         | 3400 | 1340     | NA 4918 | 1.1         | 96.5                  | 118.5                 | 1                     |
|             | 125 | 63  | 165            | 388             | 2200                         | 3400 | —        | NA 6918 | 1.1         | 96.5                  | 118.5                 | 1                     |
| 95          | 130 | 35  | 120            | 265             | 2000                         | 3200 | 1410     | NA 4919 | 1.1         | 101.5                 | 123.5                 | 1                     |
|             | 130 | 63  | 172            | 412             | 2000                         | 3200 | —        | NA 6919 | 1.1         | 101.5                 | 123.5                 | 1                     |
| 100         | 140 | 40  | 130            | 270             | 2000                         | 3200 | 1960     | NA 4920 | 1.1         | 106.5                 | 133.5                 | 1                     |
|             | 140 | 71  | 202            | 480             | 2000                         | 3200 | —        | NA 6920 | 1.1         | 106.5                 | 133.5                 | 1                     |
| 110         | 140 | 30  | 93.0           | 210             | 2000                         | 3200 | 1130     | NA 4822 | 1           | 115                   | 135                   | 1                     |
|             | 150 | 40  | 138            | 295             | 1900                         | 3000 | 2120     | NA 4922 | 1.1         | 116.5                 | 143.5                 | 1                     |
| 120         | 150 | 30  | 96.2           | 225             | 1900                         | 3000 | 1220     | NA 4824 | 1           | 125                   | 145                   | 1                     |
|             | 165 | 45  | 180            | 382             | 1800                         | 2800 | 2910     | NA 4924 | 1.1         | 126.5                 | 158.5                 | 1                     |
| 130         | 165 | 35  | 118            | 302             | 1700                         | 2600 | —        | NA 4826 | 1.1         | 136.5                 | 158.5                 | 1                     |
|             | 180 | 50  | 202            | 460             | 1600                         | 2400 | 3960     | NA 4926 | 1.5         | 138                   | 172                   | 1.5                   |
| 140         | 175 | 35  | 122            | 320             | 1600                         | 2400 | 1980     | NA 4828 | 1.1         | 146.5                 | 168.5                 | 1                     |
|             | 190 | 50  | 210            | 488             | 1500                         | 2200 | 4220     | NA 4928 | 1.5         | 148                   | 182                   | 1.5                   |
| 150         | 190 | 40  | 152            | 395             | 1500                         | 2200 | 2800     | NA 4830 | 1.1         | 156.5                 | 183.5                 | 1                     |
| 160         | 200 | 40  | 158            | 418             | 1500                         | 2200 | 2970     | NA 4832 | 1.1         | 166.5                 | 193.5                 | 1                     |
| 170         | 215 | 45  | 192            | 520             | 1300                         | 2000 | 4080     | NA 4834 | 1.1         | 176.5                 | 208.5                 | 1                     |
| 180         | 225 | 45  | 198            | 552             | 1200                         | 1900 | 4290     | NA 4836 | 1.1         | 186.5                 | 218.5                 | 1                     |
| 190         | 240 | 50  | 230            | 688             | 1200                         | 1800 | 5700     | NA 4838 | 1.5         | 198                   | 232                   | 1.5                   |
| 200         | 250 | 50  | 235            | 725             | 1100                         | 1700 | 5970     | NA 4840 | 1.5         | 208                   | 242                   | 1.5                   |
| 220         | 270 | 50  | 245            | 785             | 950                          | 1500 | 6500     | NA 4844 | 1.5         | 228                   | 262                   | 1.5                   |
| 240         | 300 | 60  | 352            | 1050            | 900                          | 1400 | 10100    | NA 4848 | 2           | 249                   | 291                   | 2                     |
| 260         | 320 | 60  | 368            | 1130            | 800                          | 1200 | 10800    | NA 4852 | 2           | 269                   | 311                   | 2                     |
| 280         | 350 | 69  | 445            | 1310            | 750                          | 1100 | 15800    | NA 4856 | 2           | 289                   | 341                   | 2                     |
| 300         | 380 | 80  | 608            | 1700            | 750                          | 1100 | 22200    | NA 4860 | 2.1         | 311                   | 369                   | 2.1                   |
| 320         | 400 | 80  | 630            | 1820            | 700                          | 1000 | 23500    | NA 4864 | 2.1         | 331                   | 389                   | 2.1                   |
| 340         | 420 | 80  | 642            | 1900            | 670                          | 950  | 24800    | NA 4868 | 2.1         | 351                   | 409                   | 2.1                   |
| 360         | 440 | 80  | 662            | 2010            | 630                          | 900  | 26100    | NA 4872 | 2.1         | 371                   | 429                   | 2.1                   |

注：滚针轴承可带或不带保持架，可具有一列或两列滚针，外圈上可有或无润滑油槽和润滑油孔。

## 无内圈滚针轴承 (摘自 GB/T 5801—2006)



## 符号含义及应用

RNA—无内圈的实体滚针轴承

径向尺寸小, 承受的径向载荷大, 对轴颈的加工精度与热处理要求高, 不能承受轴向载荷, 不能限制轴向位移, 一般用压配合装入座孔。

表 7-2-87

| 基本尺寸/mm |     |     |            | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \min^{-1}$ |       | 质量/g          | 轴承代号      | 安装尺寸/mm      |              |
|---------|-----|-----|------------|-----------|----------|---------------------------|-------|---------------|-----------|--------------|--------------|
| $F_w$   | $D$ | $C$ | $r_{\min}$ | $C_r$     | $C_{gr}$ | 脂                         | 油     | $\frac{W}{N}$ | RNA 型     | $D_2$<br>MAX | $r_2$<br>MAX |
| 7       | 13  | 10  | 0.15       | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 49/5  | —            | —            |
| 8       | 15  | 10  | 0.15       | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 49/6  | —            | —            |
| 9       | 17  | 10  | 0.15       | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 49/7  | —            | —            |
| 10      | 19  | 11  | 0.2        | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 49/8  | —            | —            |
| 12      | 20  | 11  | 0.3        | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 49/9  | —            | —            |
| 14      | 22  | 13  | 0.3        | 8.60      | 9.20     | 15000                     | 22000 | 16.8          | RNA 4900  | 20           | 0.3          |
|         | 22  | 22  | 0.3        | —         | —        | —                         | —     | —             | RNA 6900  | —            | —            |
| 16      | 24  | 13  | 0.3        | 9.60      | 10.8     | 13000                     | 19000 | 18.8          | RNA 4901  | 22           | 0.3          |
|         | 24  | 22  | 0.3        | 16.2      | 21.5     | 13000                     | 19000 | 32.1          | RNA 6901  | 22           | 0.3          |
| 20      | 28  | 13  | 0.3        | 10.2      | 10.8     | 10000                     | 16000 | 22.2          | RNA 4902  | 26           | 0.3          |
|         | 28  | 23  | 0.3        | 17.5      | 25.2     | 10000                     | 16000 | 63.7          | RNA 6902  | 26           | 0.3          |
| 22      | 30  | 13  | 0.3        | 11.2      | 14.5     | 9500                      | 15000 | 24.1          | RNA 4903  | 28           | 0.3          |
|         | 30  | 23  | 0.3        | 19.0      | 28.8     | 9500                      | 15000 | 43.1          | RNA 6903  | 28           | 0.3          |
| 25      | 37  | 17  | 0.3        | 21.2      | 25.2     | 9000                      | 14000 | 56.7          | RNA 4904  | 35           | 0.3          |
|         | 37  | 30  | 0.3        | 35.2      | 48.5     | 9000                      | 14000 | 101           | RNA 6904  | 35           | 0.3          |
| 28      | 39  | 17  | 0.3        | 23.2      | 29.2     | 9000                      | 13000 | 54.4          | RNA 49/22 | 37           | 0.3          |
|         | 39  | 30  | 0.3        | 38.5      | 56.2     | 9000                      | 13000 | 96.5          | RNA 69/22 | 37           | 0.3          |
| 30      | 42  | 17  | 0.3        | 24.0      | 31.2     | 8000                      | 12000 | 66.2          | RNA 4905  | 40           | 0.3          |
|         | 42  | 30  | 0.3        | 40.0      | 60.2     | 8000                      | 12000 | 117           | RNA 6905  | 40           | 0.3          |
| 32      | 45  | 17  | 0.3        | 24.8      | 33.2     | 7500                      | 11000 | 79            | RNA 49/28 | 43           | 0.3          |
|         | 45  | 30  | 0.3        | 41.5      | 64.2     | 7500                      | 11000 | 140           | RNA 69/28 | 43           | 0.3          |
| 35      | 47  | 17  | 0.3        | 25.5      | 35.5     | 7000                      | 10000 | 74.7          | RNA 4906  | 45           | 0.3          |
|         | 47  | 30  | 0.3        | 42.8      | 68.5     | 7000                      | 10000 | 133           | RNA 6906  | 45           | 0.3          |
| 40      | 52  | 20  | 0.6        | 31.5      | 48.5     | 6300                      | 9000  | 98.7          | RNA 49/32 | 48           | 0.6          |
|         | 52  | 36  | 0.6        | 48.0      | 83.2     | 6300                      | 9000  | —             | RNA 69/32 | 48           | 0.6          |
| 42      | 55  | 20  | 0.6        | 32.5      | 51.0     | 6000                      | 8500  | 1163          | RNA 4907  | 51           | 0.6          |
|         | 55  | 36  | 0.6        | 49.5      | 87.2     | 6000                      | 8500  | —             | RNA 6907  | 51           | 0.6          |

| 基本尺寸/mm |     |     |                  | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/g | 轴承代号     | 安装尺寸/mm      |              |
|---------|-----|-----|------------------|-----------|----------|---------------------------------|------|------|----------|--------------|--------------|
| $F_w$   | $D$ | $C$ | $r_{\text{min}}$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                               | 油    | $W$  | RNA 型    | $D_2$<br>max | $r_s$<br>max |
| 48      | 62  | 22  | 0.6              | 43.5      | 66.2     | 5000                            | 7000 | 146  | RNA 4908 | 58           | 0.6          |
|         | 62  | 40  | 0.6              | 62.8      | 108      | 5000                            | 7000 | —    | RNA 6908 | 58           | 0.6          |
| 52      | 68  | 22  | 0.6              | 46.0      | 73.0     | 4800                            | 6700 | 194  | RNA 4909 | 64           | 0.6          |
|         | 68  | 40  | 0.6              | 67.2      | 118      | 4800                            | 6700 | —    | RNA 6909 | 64           | 0.6          |
| 58      | 72  | 22  | 0.6              | 48.2      | 80.0     | 4500                            | 6300 | 172  | RNA 4910 | 68           | 0.6          |
|         | 72  | 40  | 0.6              | 70.2      | 128      | 4500                            | 6300 | —    | RNA 6910 | 68           | 0.6          |
| 63      | 80  | 25  | 1                | 58.5      | 99.0     | 4000                            | 5600 | 274  | RNA 4911 | 75           | 1            |
|         | 80  | 45  | 1                | 87.8      | 168      | 4000                            | 5600 | —    | RNA 6911 | 75           | 1            |
| 68      | 85  | 25  | 1                | 61.2      | 108      | 3800                            | 5300 | 294  | RNA 4912 | 80           | 1            |
|         | 85  | 45  | 1                | 90.8      | 182      | 3800                            | 5300 | —    | RNA 6912 | 80           | 1            |
| 72      | 90  | 25  | 1                | 62.2      | 112      | 3600                            | 5000 | 335  | RNA 4913 | 85           | 1            |
|         | 90  | 45  | 1                | 93.2      | 188      | 3600                            | 5000 | —    | RNA 6913 | 85           | 1            |
| 80      | 100 | 30  | 1                | 84.0      | 152      | 3200                            | 4500 | 491  | RNA 4914 | 95           | 1            |
|         | 100 | 54  | 1                | 130       | 260      | 3200                            | 4500 | —    | RNA 6914 | 95           | 1            |
| 85      | 105 | 30  | 1                | 85.5      | 158      | 3000                            | 4300 | 515  | RNA 4915 | 100          | 1            |
|         | 105 | 54  | 1                | 130       | 270      | 3000                            | 4300 | —    | RNA 6915 | 100          | 1            |
| 90      | 110 | 30  | 1                | 89.0      | 170      | 2800                            | 4000 | 544  | RNA 4916 | 105          | 1            |
|         | 110 | 54  | 1                | 135       | 292      | 2800                            | 4000 | —    | RNA 6916 | 105          | 1            |
| 100     | 120 | 35  | 1.1              | 112       | 235      | 2400                            | 3600 | 687  | RNA 4917 | 113.5        | 1            |
|         | 120 | 63  | 1.1              | 155       | 365      | 2400                            | 3600 | —    | RNA 6917 | 113.5        | 1            |
| 105     | 125 | 35  | 1.1              | 115       | 250      | 2200                            | 3400 | 721  | RNA 4918 | 118.5        | 1            |
|         | 125 | 63  | 1.1              | 165       | 388      | 2200                            | 3400 | —    | RNA 6918 | 118.5        | 1            |
| 110     | 130 | 35  | 1.1              | 120       | 265      | 2000                            | 3200 | 754  | RNA 4919 | 123.5        | 1            |
|         | 130 | 63  | 1.1              | 172       | 412      | 2000                            | 3200 | —    | RNA 6919 | 123.5        | 1            |
| 115     | 140 | 40  | 1.1              | 130       | 270      | 2000                            | 3200 | 1180 | RNA 4920 | 133.5        | 1            |
|         | 140 | 71  | 1.1              | 202       | 480      | 2000                            | 3200 | —    | RNA 6920 | 133.5        | 1            |
| 120     | 140 | 30  | 1                | 93.0      | 210      | 2000                            | 3200 | 718  | RNA 4822 | 135          | 1            |
| 125     | 150 | 40  | 1.1              | 138       | 295      | 1900                            | 3000 | 1275 | RNA 4922 | 143.5        | 1            |
| 130     | 150 | 30  | 1                | 96.2      | 225      | 1900                            | 3000 | 771  | RNA 4824 | 145          | 1            |
| 135     | 165 | 45  | 1.1              | 180       | 382      | 1800                            | 2800 | 1870 | RNA 4924 | 158.5        | 1            |
| 145     | 165 | 35  | 1.1              | 118       | 302      | 1700                            | 2600 | 990  | RNA 4826 | 158.5        | 1            |

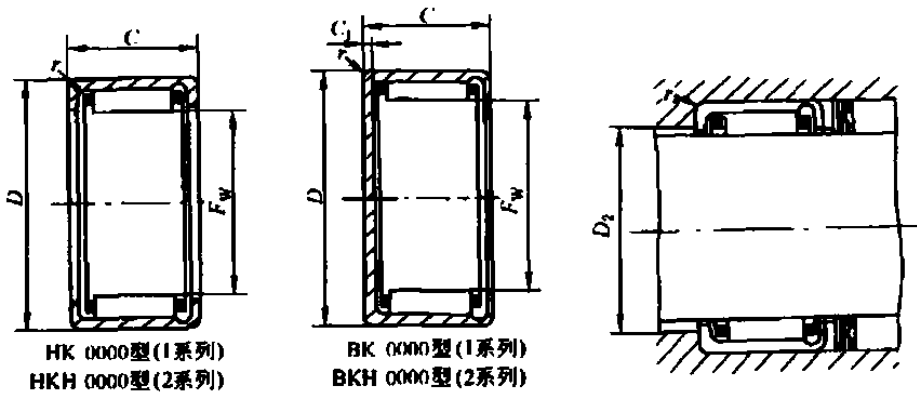


续表

| 基本尺寸/mm |     |     |            | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/g      | 轴承代号     | 安装尺寸/mm      |              |
|---------|-----|-----|------------|-----------|----------|---------------------------------|------|-----------|----------|--------------|--------------|
| $F_w$   | $D$ | $C$ | $r$<br>min | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                               | 油    | $W$<br>ms | RNA 型    | $D_2$<br>max | $r_s$<br>max |
|         |     |     |            |           |          |                                 |      |           |          |              |              |
| 150     | 180 | 50  | 1.5        | 202       | 460      | 1600                            | 2400 | 2280      | RNA 4926 | 172          | 1.5          |
| 155     | 175 | 35  | 1.1        | 122       | 320      | 1600                            | 2400 | 1050      | RNA 4828 | 168.5        | 1            |
| 160     | 190 | 50  | 1.5        | 210       | 488      | 1500                            | 2200 | 2410      | RNA 4928 | 182          | 1.5          |
| 165     | 190 | 40  | 1.1        | 152       | 395      | 1500                            | 2200 | 1670      | RNA 4830 | 183.5        | 1            |
| 175     | 200 | 40  | 1.1        | 158       | 418      | 1500                            | 2200 | 1760      | RNA 4832 | 193.5        | 1            |
| 185     | 215 | 45  | 1.1        | 192       | 520      | 1300                            | 2000 | 2640      | RNA 4834 | 208.5        | 1            |
| 195     | 225 | 45  | 1.1        | 198       | 552      | 1200                            | 1900 | 2770      | RNA 4836 | 218.5        | 1            |
| 210     | 240 | 50  | 1.5        | 230       | 688      | 1200                            | 1800 | 3290      | RNA 4838 | 232          | 1.5          |
| 220     | 250 | 50  | 1.5        | 235       | 725      | 1100                            | 1700 | 3440      | RNA 4840 | 242          | 1.5          |
| 240     | 270 | 50  | 1.5        | 245       | 785      | 950                             | 1500 | 3730      | RNA 4844 | 262          | 1.5          |
| 265     | 300 | 60  | 2          | 352       | 1050     | 900                             | 1400 | 5520      | RNA 4848 | 291          | 2            |
| 285     | 320 | 60  | 2          | 368       | 1130     | 800                             | 1200 | 5910      | RNA 4852 | 311          | 2            |
| 305     | 350 | 69  | 2          | 445       | 1310     | 750                             | 1100 | 9700      | RNA 4856 | 341          | 2            |
| 330     | 380 | 80  | 2.1        | 608       | 1700     | 750                             | 1100 | 13100     | RNA 4860 | 369          | 2.1          |
| 350     | 400 | 80  | 2.1        | 630       | 1820     | 700                             | 1000 | 13900     | RNA 4864 | 389          | 2.1          |
| 370     | 420 | 80  | 2.1        | 642       | 1900     | 670                             | 950  | 14600     | RNA 4868 | 409          | 2.1          |
| 390     | 440 | 80  | 2.1        | 662       | 2010     | 630                             | 900  | 15300     | RNA 4872 | 429          | 2.1          |

注：滚针轴承可带或不带保持架，可具有一列或两列滚针，外圈上可有或无润滑油槽和润滑油孔。

冲压外圈滚针轴承 (摘自 GB/T 290—1998)



符号含义与应用

HK、HKH—穿孔型冲压外圈  
BK、BKH—封口型冲压外圈

无内圈，薄壁外圈所以径向尺寸小，轴的加工精度与热处理要求高，不能承受轴向载荷，不能限制轴向位移，多用于机床、汽车与纺织机械等。轴承在装配前应注入足量的润滑油。

表 7-2-88

| 基本尺寸/mm |     |     | 基本额定载荷/kN |          | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |       | 质量/g          |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸/mm      |            | 安装尺寸/mm      |              |
|---------|-----|-----|-----------|----------|---------------------------------|-------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| $F_w$   | $D$ | $C$ | $C_r$     | $C_{0r}$ | 脂                               | 油     | $W$           |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | $C_1$<br>max | $r$<br>min | $D_2$<br>max | $r_s$<br>max |
|         |     |     |           |          |                                 |       | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |              |            |              |              |
| 4       | 8   | 8   | 1.50      | 1.20     | 20000                           | 28000 | 1.40          | 1.50          | HK 0408                 | BK 0408                 | 1.0          | 0.3        | 5            | 0.3          |
|         | 8   | 9   | 1.80      | 1.40     | 20000                           | 28000 | 1.60          | 1.70          | HK 0409                 | BK 0409                 | 1.0          | 0.4        | 5            | 0.4          |
| 5       | 9   | 8   | 1.90      | 1.60     | 17000                           | 24000 | 1.70          | 1.80          | HK 0508                 | BK 0508                 | 1.0          | 0.4        | 5.3          | 0.4          |
|         | 9   | 9   | 2.30      | 2.00     | 17000                           | 24000 | 1.90          | 2.00          | HK 0509                 | BK 0509                 | 1.0          | 0.4        | 5.3          | 0.4          |
| 6       | 10  | 8   | 2.10      | 1.90     | 16000                           | 22000 | 1.90          | 2.10          | HK 0608                 | BK 0608                 | 1.0          | 0.4        | 6.3          | 0.4          |
|         | 10  | 9   | 2.50      | 2.40     | 16000                           | 22000 | 2.10          | 2.30          | HK 0609                 | BK 0609                 | 1.0          | 0.4        | 6.3          | 0.4          |
|         | 10  | 10  | 2.90      | 2.90     | 16000                           | 22000 | 2.40          | 2.50          | HK 0610                 | BK 0610                 | 1.0          | 0.4        | 6.3          | 0.4          |

| 基本尺寸<br>/mm    |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|                |    |    |                |                 |                              |       | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 7              | 11 | 8  | 2.30           | 2.20            | 15000                        | 20000 | 2.10          | 2.30          | HK 0708                 | BK 0708                 | 1.0                   | 0.4      | 7.3                   | 0.4                   |
|                | 11 | 9  | 2.70           | 2.70            | 15000                        | 20000 | 2.40          | 2.50          | HK 0709                 | BK 0709                 | 1.0                   | 0.4      | 7.3                   | 0.4                   |
|                | 11 | 10 | 3.10           | 3.30            | 15000                        | 20000 | 2.70          | 2.90          | HK 0710                 | BK 0710                 | 1.0                   | 0.4      | 7.3                   | 0.4                   |
|                | 11 | 12 | 3.90           | 4.30            | 15000                        | 20000 | 3.30          | 3.40          | HK 0712                 | BK 0712                 | 1.0                   | 0.4      | 7.3                   | 0.4                   |
| 8              | 12 | 8  | 2.40           | 2.40            | 14000                        | 19000 | 2.40          | 2.60          | HK 0808                 | BK 0808                 | 1.0                   | 0.4      | 8.3                   | 0.4                   |
|                | 12 | 9  | 2.90           | 3.10            | 14000                        | 19000 | 2.70          | 2.90          | HK 0809                 | BK 0809                 | 1.0                   | 0.4      | 8.3                   | 0.4                   |
|                | 12 | 10 | 3.30           | 3.70            | 14000                        | 19000 | 2.90          | 3.20          | HK 0810                 | BK 0810                 | 1.0                   | 0.4      | 8.3                   | 0.4                   |
|                | 12 | 12 | 4.20           | 4.90            | 14000                        | 19000 | 3.60          | 3.80          | HK 0812                 | BK 0812                 | 1.0                   | 0.4      | 8.3                   | 0.4                   |
|                | 14 | 10 | 3.40           | 3.20            | 14000                        | 19000 | 5.50          | 5.90          | HKH 0810                | BKH 0810                | 1.3                   | 0.4      | 9                     | 0.4                   |
|                | 14 | 12 | 4.40           | 4.40            | 14000                        | 19000 | 6.60          | 7.10          | HKH 0812                | BKH 0812                | 1.3                   | 0.4      | 9                     | 0.4                   |
|                | 14 | 14 | 5.40           | 5.70            | 14000                        | 19000 | 7.90          | 8.30          | HKH 0814                | BKH 0814                | 1.3                   | 0.4      | 9                     | 0.4                   |
| 9              | 13 | 8  | 2.70           | 2.90            | 13000                        | 18000 | 2.70          | 2.90          | HK 0908                 | BK 0908                 | 1.0                   | 0.4      | 9.3                   | 0.4                   |
|                | 13 | 9  | 3.30           | 3.70            | 13000                        | 18000 | 2.90          | 3.20          | HK 0909                 | BK 0909                 | 1.0                   | 0.4      | 9.3                   | 0.4                   |
|                | 13 | 10 | 3.70           | 4.40            | 13000                        | 18000 | 3.30          | 3.50          | HK 0910                 | BK 0910                 | 1.0                   | 0.4      | 9.3                   | 0.4                   |
|                | 13 | 12 | 4.70           | 5.90            | 13000                        | 18000 | 4.10          | 4.30          | HK 0912                 | BK 0912                 | 1.0                   | 0.4      | 9.3                   | 0.4                   |
|                | 13 | 14 | 5.60           | 7.40            | 13000                        | 18000 | 4.90          | 5.20          | HK 0914                 | BK 0914                 | 1.0                   | 0.4      | 9.3                   | 0.4                   |
|                | 15 | 10 | 3.70           | 3.60            | 13000                        | 18000 | 5.90          | 6.40          | HKH 0910                | BKH 0910                | 1.3                   | 0.4      | 10                    | 0.4                   |
|                | 15 | 12 | 4.80           | 5.00            | 13000                        | 18000 | 7.20          | 7.70          | HKH 0912                | BKH 0912                | 1.3                   | 0.4      | 10                    | 0.4                   |
|                | 15 | 14 | 5.80           | 6.50            | 13000                        | 18000 | 8.40          | 9.00          | HKH 0914                | BKH 0914                | 1.3                   | 0.4      | 10                    | 0.4                   |
|                | 15 | 16 | 6.80           | 7.90            | 13000                        | 18000 | 9.80          | 10.4          | HKH 0916                | BKH 0916                | 1.3                   | 0.4      | 10                    | 0.4                   |
| 10             | 14 | 8  | 2.90           | 3.20            | 11000                        | 17000 | 2.90          | 3.20          | HK 1008                 | BK 1008                 | 1.0                   | 0.4      | 10.3                  | 0.4                   |
|                | 14 | 9  | 3.40           | 4.00            | 11000                        | 17000 | 3.10          | 3.50          | HK 1009                 | BK 1009                 | 1.0                   | 0.4      | 10.3                  | 0.4                   |
|                | 14 | 10 | 3.90           | 4.80            | 11000                        | 17000 | 3.60          | 3.90          | HK 1010                 | BK 1010                 | 1.0                   | 0.4      | 10.3                  | 0.4                   |
|                | 14 | 12 | 4.90           | 6.40            | 11000                        | 17000 | 4.40          | 4.80          | HK 1012                 | BK 1012                 | 1.0                   | 0.4      | 10.3                  | 0.4                   |
|                | 14 | 14 | 5.80           | 8.00            | 11000                        | 17000 | 5.30          | 5.60          | HK 1014                 | BK 1014                 | 1.0                   | 0.4      | 10.3                  | 0.4                   |
|                | 16 | 10 | 3.90           | 4.00            | 11000                        | 17000 | 6.40          | 7.00          | HKH 1010                | BKH 1010                | 1.3                   | 0.4      | 11                    | 0.4                   |
|                | 16 | 12 | 5.10           | 5.60            | 11000                        | 17000 | 7.80          | 8.50          | HKH 1012                | BKH 1012                | 1.3                   | 0.4      | 11                    | 0.4                   |
|                | 16 | 14 | 6.20           | 7.30            | 11000                        | 17000 | 9.10          | 9.80          | HKH 1014                | BKH 1014                | 1.3                   | 0.4      | 11                    | 0.4                   |
| 12             | 16 | 8  | 3.10           | 3.80            | 9500                         | 15000 | 3.30          | 3.80          | HK 1208                 | BK 1208                 | 1.0                   | 0.4      | 12.3                  | 0.4                   |
|                | 16 | 9  | 3.70           | 4.70            | 9500                         | 15000 | 3.70          | 4.20          | HK 1209                 | BK 1209                 | 1.0                   | 0.4      | 12.3                  | 0.4                   |
|                | 16 | 10 | 4.30           | 5.60            | 9500                         | 15000 | 4.10          | 4.60          | HK 1210                 | BK 1210                 | 1.0                   | 0.4      | 12.3                  | 0.4                   |
|                | 16 | 12 | 5.30           | 7.50            | 9500                         | 15000 | 5.10          | 5.50          | HK 1212                 | BK 1212                 | 1.0                   | 0.4      | 12.3                  | 0.4                   |
|                | 16 | 14 | 6.30           | 9.40            | 9500                         | 15000 | 6.00          | 6.50          | HK 1214                 | BK 1214                 | 1.0                   | 0.4      | 12.3                  | 0.4                   |
|                | 18 | 10 | 4.40           | 4.90            | 9500                         | 15000 | 7.30          | 8.30          | HKH 1210                | BKH 1210                | 1.3                   | 0.4      | 13                    | 0.4                   |
|                | 18 | 12 | 5.80           | 6.90            | 9500                         | 15000 | 9.00          | 9.90          | HKH 1212                | BKH 1212                | 1.3                   | 0.4      | 13                    | 0.4                   |
|                | 18 | 14 | 7.00           | 8.80            | 9500                         | 15000 | 10.6          | 11.5          | HKH 1214                | BKH 1214                | 1.3                   | 0.4      | 13                    | 0.4                   |
|                | 18 | 16 | 8.20           | 10.8            | 9500                         | 15000 | 12.2          | 13.2          | HKH 1216                | BKH 1216                | 1.3                   | 0.4      | 13                    | 0.4                   |
|                | 18 | 18 | 9.30           | 12.8            | 9500                         | 15000 | 13.8          | 14.7          | HKH 1218                | BKH 1218                | 1.3                   | 0.4      | 13                    | 0.4                   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm    |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|                |    |    |                |                 |                              |       | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 14             | 20 | 10 | 4.90           | 5.80            | 9500                         | 15000 | 8.30          | 9.60          | HK 1410                 | BK 1410                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 20 | 12 | 6.30           | 8.10            | 9500                         | 15000 | 10.1          | 11.3          | HK 1412                 | BK 1412                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 20 | 14 | 7.70           | 10.5            | 9500                         | 15000 | 12.0          | 13.2          | HK 1414                 | BK 1414                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 20 | 16 | 9.00           | 12.8            | 9500                         | 15000 | 13.9          | 15.2          | HK 1416                 | BK 1416                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 20 | 18 | 10.2           | 15.0            | 9500                         | 15000 | 15.6          | 16.9          | HK 1418                 | BK 1418                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 20 | 20 | 11.5           | 17.2            | 9500                         | 15000 | 17.5          | 18.7          | HK 1420                 | BK 1420                 | 1.3                   | 0.4      | 15                    | 0.4                   |
|                | 22 | 12 | 7.00           | 7.20            | 9500                         | 15000 | 13.2          | 14.5          | HKH 1412                | BKH 1412                | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 22 | 14 | 8.80           | 9.60            | 9500                         | 15000 | 15.7          | 17.0          | HKH 1414                | BKH 1414                | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 22 | 16 | 10.5           | 12.0            | 9500                         | 15000 | 18.1          | 19.4          | HKH 1416                | BKH 1416                | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 22 | 18 | 12.2           | 14.2            | 9500                         | 15000 | 20.5          | 21.8          | HKH 1418                | BKH 1418                | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 22 | 20 | 13.5           | 16.8            | 9500                         | 15000 | 23.1          | 24.4          | HKH 1420                | BKH 1420                | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
| 15             | 21 | 10 | 5.10           | 6.20            | 9000                         | 14000 | 8.70          | 10.2          | HK 1510                 | BK 1510                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 21 | 12 | 6.60           | 8.70            | 9000                         | 14000 | 10.7          | 12.1          | HK 1512                 | BK 1512                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 21 | 14 | 8.00           | 11.2            | 9000                         | 14000 | 12.7          | 14.1          | HK 1514                 | BK 1514                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 21 | 16 | 9.40           | 13.8            | 9000                         | 14000 | 14.5          | 16.0          | HK 1516                 | BK 1516                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 21 | 18 | 10.8           | 16.2            | 9000                         | 14000 | 16.5          | 18.0          | HK 1518                 | BK 1518                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 21 | 20 | 12.0           | 18.5            | 9000                         | 14000 | 18.5          | 20.0          | HK 1520                 | BK 1520                 | 1.3                   | 0.4      | 16                    | 0.4                   |
|                | 23 | 12 | 7.50           | 7.90            | 9000                         | 14000 | 13.9          | 15.4          | HKH 1512                | BKH 1512                | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 23 | 14 | 9.40           | 10.5            | 9000                         | 14000 | 16.6          | 18.1          | HKH 1514                | BKH 1514                | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 23 | 16 | 11.2           | 13.2            | 9000                         | 14000 | 19.3          | 20.8          | HKH 1516                | BKH 1516                | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 23 | 18 | 12.8           | 15.8            | 9000                         | 14000 | 21.8          | 23.3          | HKH 1518                | BKH 1518                | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 23 | 20 | 14.5           | 18.5            | 9000                         | 14000 | 24.4          | 25.9          | HKH 1520                | BKH 1520                | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
| 16             | 22 | 10 | 5.30           | 6.60            | 8500                         | 13000 | 9.00          | 10.6          | HK 1610                 | BK 1610                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 22 | 12 | 6.80           | 9.30            | 8500                         | 13000 | 11.0          | 12.6          | HK 1612                 | BK 1612                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 22 | 14 | 8.30           | 12.0            | 8500                         | 13000 | 13.0          | 14.7          | HK 1614                 | BK 1614                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 22 | 16 | 9.70           | 14.5            | 8500                         | 13000 | 15.1          | 16.7          | HK 1616                 | BK 1616                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 22 | 18 | 11.2           | 17.2            | 8500                         | 13000 | 17.2          | 18.8          | HK 1618                 | BK 1618                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 22 | 20 | 12.5           | 20.0            | 8500                         | 13000 | 19.2          | 20.9          | HK 1620                 | BK 1620                 | 1.3                   | 0.4      | 17                    | 0.4                   |
|                | 24 | 12 | 7.50           | 8.00            | 8500                         | 13000 | 14.1          | 15.8          | HKH 1612                | BKH 1612                | 1.3                   | 0.8      | 18                    | 0.8                   |
|                | 24 | 14 | 9.40           | 10.8            | 8500                         | 13000 | 17.0          | 18.6          | HKH 1614                | BKH 1614                | 1.3                   | 0.8      | 18                    | 0.8                   |
|                | 24 | 16 | 11.2           | 13.2            | 8500                         | 13000 | 19.6          | 21.3          | HKH 1616                | BKH 1616                | 1.3                   | 0.8      | 18                    | 0.8                   |
|                | 24 | 18 | 12.8           | 16.0            | 8500                         | 13000 | 22.3          | 24.0          | HKH 1618                | BKH 1618                | 1.3                   | 0.8      | 18                    | 0.8                   |
|                | 24 | 20 | 14.5           | 18.8            | 8500                         | 13000 | 24.9          | 26.6          | HKH 1620                | BKH 1620                | 1.3                   | 0.8      | 18                    | 0.8                   |
| 17             | 23 | 10 | 5.50           | 7.10            | 8000                         | 12000 | 9.30          | 11.2          | HK 1710                 | BK 1710                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 23 | 12 | 7.10           | 9.90            | 8000                         | 12000 | 11.5          | 13.4          | HK 1712                 | BK 1712                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 23 | 14 | 8.60           | 12.8            | 8000                         | 12000 | 13.7          | 15.6          | HK 1714                 | BK 1714                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 23 | 16 | 10.2           | 15.5            | 8000                         | 12000 | 15.9          | 17.7          | HK 1716                 | BK 1716                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 23 | 18 | 11.5           | 18.5            | 8000                         | 12000 | 18.1          | 19.9          | HK 1718                 | BK 1718                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 23 | 20 | 13.5           | 22.5            | 8000                         | 12000 | 20.5          | 22.4          | HK 1720                 | BK 1720                 | 1.3                   | 0.4      | 18                    | 0.4                   |
|                | 25 | 12 | 7.90           | 8.80            | 8000                         | 12000 | 14.9          | 16.8          | HKH 1712                | BKH 1712                | 1.3                   | 0.8      | 19                    | 0.8                   |
|                | 25 | 14 | 9.90           | 11.8            | 8000                         | 12000 | 17.8          | 19.7          | HKH 1714                | BKH 1714                | 1.3                   | 0.8      | 19                    | 0.8                   |
|                | 25 | 16 | 11.8           | 14.5            | 8000                         | 12000 | 20.7          | 22.6          | HKH 1716                | BKH 1716                | 1.3                   | 0.8      | 19                    | 0.8                   |

| 基本尺寸<br>/mm    |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|-------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油     | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|                |    |    |                |                 |                              |       | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 17             | 25 | 18 | 13.5           | 17.5            | 8000                         | 12000 | 23.5          | 25.4          | HKH 1718                | BKH 1718                | 1.3                   | 0.8      | 19                    | 0.8                   |
|                | 25 | 20 | 15.2           | 20.5            | 8000                         | 12000 | 26.4          | 28.3          | HKH 1720                | BKH 1720                | 1.3                   | 0.8      | 19                    | 0.8                   |
| 18             | 24 | 10 | 5.60           | 7.50            | 7500                         | 11000 | 9.90          | 12.0          | HK 1810                 | BK 1810                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 24 | 12 | 7.30           | 10.5            | 7500                         | 11000 | 12.1          | 14.2          | HK 1812                 | BK 1812                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 24 | 14 | 8.90           | 13.5            | 7500                         | 11000 | 14.5          | 16.5          | HK 1814                 | BK 1814                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 24 | 16 | 10.5           | 16.5            | 7500                         | 11000 | 16.7          | 18.8          | HK 1816                 | BK 1816                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 24 | 18 | 12.0           | 19.5            | 7500                         | 11000 | 19.0          | 21.1          | HK 1818                 | BK 1818                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 24 | 20 | 13.2           | 22.5            | 7500                         | 11000 | 21.2          | 23.3          | HK 1820                 | BK 1820                 | 1.3                   | 0.4      | 19                    | 0.4                   |
|                | 26 | 12 | 8.30           | 9.50            | 7500                         | 11000 | 15.7          | 17.9          | HKH 1812                | BKH 1812                | 1.3                   | 0.8      | 20                    | 0.8                   |
|                | 26 | 14 | 10.5           | 12.8            | 7500                         | 11000 | 18.8          | 20.9          | HKH 1814                | BKH 1814                | 1.3                   | 0.8      | 20                    | 0.8                   |
|                | 26 | 16 | 12.5           | 15.8            | 7500                         | 11000 | 21.8          | 23.9          | HKH 1816                | BKH 1816                | 1.3                   | 0.8      | 20                    | 0.8                   |
|                | 26 | 18 | 14.2           | 19.0            | 7500                         | 11000 | 24.8          | 26.9          | HKH 1818                | BKH 1818                | 1.3                   | 0.8      | 20                    | 0.8                   |
|                | 26 | 20 | 16.2           | 22.2            | 7500                         | 11000 | 27.8          | 30.0          | HKH 1820                | BKH 1820                | 1.3                   | 0.8      | 20                    | 0.8                   |
| 20             | 26 | 10 | 6.00           | 8.40            | 7000                         | 10000 | 10.8          | 13.3          | HK 2010                 | BK 2010                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 26 | 12 | 7.80           | 11.8            | 7000                         | 10000 | 13.3          | 15.8          | HK 2012                 | BK 2012                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 26 | 14 | 9.50           | 15.2            | 7000                         | 10000 | 15.7          | 18.3          | HK 2014                 | BK 2014                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 26 | 16 | 11.2           | 18.5            | 7000                         | 10000 | 18.2          | 20.8          | HK 2016                 | BK 2016                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 26 | 18 | 12.5           | 21.8            | 7000                         | 10000 | 20.8          | 23.3          | HK 2018                 | BK 2018                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 26 | 20 | 14.2           | 25.2            | 7000                         | 10000 | 23.3          | 25.8          | HK 2020                 | BK 2020                 | 1.3                   | 0.4      | 21                    | 0.4                   |
|                | 28 | 12 | 8.70           | 10.2            | 7000                         | 10000 | 17.1          | 19.7          | HKH 2012                | BKH 2012                | 1.3                   | 0.8      | 22                    | 0.8                   |
|                | 28 | 14 | 11.0           | 13.8            | 7000                         | 10000 | 20.3          | 22.9          | HKH 2014                | BKH 2014                | 1.3                   | 0.8      | 22                    | 0.8                   |
|                | 28 | 16 | 13.0           | 17.2            | 7000                         | 10000 | 23.6          | 26.2          | HKH 2016                | BKH 2016                | 1.3                   | 0.8      | 22                    | 0.8                   |
|                | 28 | 18 | 15.0           | 20.8            | 7000                         | 10000 | 26.8          | 29.4          | HKH 2018                | BKH 2018                | 1.3                   | 0.8      | 22                    | 0.8                   |
|                | 28 | 20 | 16.8           | 24.2            | 7000                         | 10000 | 30.2          | 32.8          | HKH 2020                | BKH 2020                | 1.3                   | 0.8      | 22                    | 0.8                   |
| 22             | 28 | 10 | 6.30           | 9.30            | 6700                         | 9500  | 11.7          | 14.8          | HK 2210                 | BK 2210                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 28 | 12 | 8.20           | 13.0            | 6700                         | 9500  | 14.4          | 17.5          | HK 2212                 | BK 2212                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 28 | 14 | 10.0           | 16.8            | 6700                         | 9500  | 17.2          | 20.2          | HK 2214                 | BK 2214                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 28 | 16 | 11.8           | 20.5            | 6700                         | 9500  | 19.9          | 22.9          | HK 2216                 | BK 2216                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 28 | 18 | 13.2           | 24.2            | 6700                         | 9500  | 22.5          | 25.6          | HK 2218                 | BK 2218                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 28 | 20 | 15.0           | 27.8            | 6700                         | 9500  | 25.3          | 28.4          | HK 2220                 | BK 2220                 | 1.3                   | 0.4      | 23                    | 0.4                   |
|                | 30 | 12 | 9.10           | 11.2            | 6700                         | 9500  | 18.4          | 21.5          | HKH 2212                | BKH 2212                | 1.3                   | 0.8      | 24                    | 0.8                   |
|                | 30 | 14 | 11.2           | 15.0            | 6700                         | 9500  | 21.9          | 25.0          | HKH 2214                | BKH 2214                | 1.3                   | 0.8      | 24                    | 0.8                   |
|                | 30 | 16 | 13.5           | 18.5            | 6700                         | 9500  | 25.3          | 28.4          | HKH 2216                | BKH 2216                | 1.3                   | 0.8      | 24                    | 0.8                   |
|                | 30 | 18 | 15.5           | 22.2            | 6700                         | 9500  | 28.9          | 32.1          | HKH 2218                | BKH 2218                | 1.3                   | 0.8      | 24                    | 0.8                   |
|                | 30 | 20 | 17.5           | 26.0            | 6700                         | 9500  | 32.4          | 35.6          | HKH 2220                | BKH 2220                | 1.3                   | 0.8      | 24                    | 0.8                   |
| 25             | 32 | 12 | 9.10           | 13.2            | 6300                         | 9000  | 18.3          | 22.2          | HK 2512                 | BK 2512                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |
|                | 32 | 14 | 11.5           | 17.5            | 6300                         | 9000  | 21.9          | 25.9          | HK 2514                 | BK 2514                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |
|                | 32 | 16 | 13.5           | 22.0            | 6300                         | 9000  | 25.2          | 29.2          | HK 2516                 | BK 2516                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |
|                | 32 | 18 | 15.5           | 26.5            | 6300                         | 9000  | 28.8          | 32.8          | HK 2518                 | BK 2518                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |
|                | 32 | 20 | 17.5           | 30.8            | 6300                         | 9000  | 32.3          | 36.3          | HK 2520                 | BK 2520                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |
|                | 32 | 24 | 21.2           | 39.5            | 6300                         | 9000  | 39.3          | 43.2          | HK 2524                 | BK 2524                 | 1.3                   | 0.8      | 27                    | 0.8                   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm    |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|                |    |    |                |                 |                              |      | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 25             | 35 | 14 | 12.2           | 14.0            | 6300                         | 9000 | 29.9          | 34.0          | HKH 2514                | BKH 2514                | 1.6                   | 0.8      | 28                    | 0.8                   |
|                | 35 | 16 | 15.0           | 18.2            | 6300                         | 9000 | 35.0          | 39.0          | HKH 2516                | BKH 2516                | 1.6                   | 0.8      | 28                    | 0.8                   |
|                | 35 | 18 | 17.5           | 22.5            | 6300                         | 9000 | 40.0          | 44.1          | HKH 2518                | BKH 2518                | 1.6                   | 0.8      | 28                    | 0.8                   |
|                | 35 | 20 | 20.2           | 26.8            | 6300                         | 9000 | 44.9          | 49.0          | HKH 2520                | BKH 2520                | 1.6                   | 0.8      | 28                    | 0.8                   |
|                | 35 | 24 | 25.0           | 35.2            | 6300                         | 9000 | 54.8          | 58.9          | HKH 2524                | BKH 2524                | 1.6                   | 0.8      | 28                    | 0.8                   |
| 28             | 35 | 12 | 9.50           | 14.5            | 6300                         | 9000 | 20.0          | 24.9          | HK 2812                 | BK 2812                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 35 | 14 | 12.0           | 19.5            | 6300                         | 9000 | 24.0          | 29.0          | HK 2814                 | BK 2814                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 35 | 16 | 14.2           | 24.2            | 6300                         | 9000 | 27.6          | 32.6          | HK 2816                 | BK 2816                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 35 | 18 | 16.2           | 29.2            | 6300                         | 9000 | 31.7          | 36.6          | HK 2818                 | BK 2818                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 35 | 20 | 18.5           | 34.0            | 6300                         | 9000 | 35.5          | 40.5          | HK 2820                 | BK 2820                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 35 | 24 | 22.5           | 43.5            | 6300                         | 9000 | 43.2          | 48.1          | HK 2824                 | BK 2824                 | 1.3                   | 0.8      | 30                    | 0.8                   |
|                | 38 | 14 | 13.2           | 16.2            | 6300                         | 9000 | 33.2          | 38.3          | HKH 2814                | BKH 2814                | 1.6                   | 0.8      | 31                    | 0.8                   |
|                | 38 | 16 | 16.5           | 21.2            | 6300                         | 9000 | 38.8          | 43.9          | HKH 2816                | BKH 2816                | 1.6                   | 0.8      | 31                    | 0.8                   |
|                | 38 | 18 | 19.2           | 26.2            | 6300                         | 9000 | 44.4          | 49.5          | HKH 2818                | BKH 2818                | 1.6                   | 0.8      | 31                    | 0.8                   |
|                | 38 | 20 | 22.2           | 31.0            | 6300                         | 9000 | 49.8          | 54.9          | HKH 2820                | BKH 2820                | 1.6                   | 0.8      | 31                    | 0.8                   |
| 30             | 37 | 12 | 10.0           | 15.8            | 5600                         | 8000 | 21.4          | 27.1          | HK 3012                 | BK 3012                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 37 | 14 | 12.5           | 21.2            | 5600                         | 8000 | 25.5          | 31.2          | HK 3014                 | BK 3014                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 37 | 16 | 15.0           | 26.5            | 5600                         | 8000 | 29.6          | 35.3          | HK 3016                 | BK 3016                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 37 | 18 | 17.2           | 31.8            | 5600                         | 8000 | 33.6          | 39.3          | HK 3018                 | BK 3018                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 37 | 20 | 19.2           | 37.0            | 5600                         | 8000 | 37.9          | 43.6          | HK 3020                 | BK 3020                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 37 | 24 | 23.5           | 47.5            | 5600                         | 8000 | 46.0          | 51.7          | HK 3024                 | BK 3024                 | 1.3                   | 0.8      | 32                    | 0.8                   |
|                | 40 | 14 | 13.8           | 17.5            | 5600                         | 8000 | 35.2          | 41.0          | HKH 3014                | BKH 3014                | 1.6                   | 0.8      | 33                    | 0.8                   |
|                | 40 | 16 | 17.0           | 22.8            | 5600                         | 8000 | 41.1          | 46.9          | HKH 3016                | BKH 3016                | 1.6                   | 0.8      | 33                    | 0.8                   |
|                | 40 | 18 | 20.2           | 28.0            | 5600                         | 8000 | 47.0          | 52.8          | HKH 3018                | BKH 3018                | 1.6                   | 0.8      | 33                    | 0.8                   |
|                | 40 | 20 | 23.0           | 33.2            | 5600                         | 8000 | 52.8          | 58.6          | HKH 3020                | BKH 3020                | 1.6                   | 0.8      | 33                    | 0.8                   |
| 32             | 39 | 12 | 10.5           | 17.2            | 5300                         | 7500 | 22.7          | 29.2          | HK 3212                 | BK 3212                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 39 | 14 | 13.2           | 23.0            | 5300                         | 7500 | 27.2          | 33.7          | HK 3214                 | BK 3214                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 39 | 16 | 15.5           | 28.5            | 5300                         | 7500 | 31.3          | 37.8          | HK 3216                 | BK 3216                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 39 | 18 | 18.0           | 34.2            | 5300                         | 7500 | 35.8          | 42.3          | HK 3218                 | BK 3218                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 39 | 20 | 20.2           | 40.0            | 5300                         | 7500 | 40.4          | 46.8          | HK 3220                 | BK 3220                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 39 | 24 | 24.5           | 51.5            | 5300                         | 7500 | 49.0          | 55.5          | HK 3224                 | BK 3224                 | 1.3                   | 0.8      | 34                    | 0.8                   |
|                | 42 | 14 | 14.5           | 18.5            | 5300                         | 7500 | 37.2          | 43.7          | HKH 3214                | BKH 3214                | 1.6                   | 0.8      | 35                    | 0.8                   |
|                | 42 | 16 | 17.8           | 24.2            | 5300                         | 7500 | 43.5          | 50.1          | HKH 3216                | BKH 3216                | 1.6                   | 0.8      | 35                    | 0.8                   |
|                | 42 | 18 | 20.8           | 29.8            | 5300                         | 7500 | 49.7          | 56.3          | HKH 3218                | BKH 3218                | 1.6                   | 0.8      | 35                    | 0.8                   |
|                | 42 | 20 | 23.8           | 35.5            | 5300                         | 7500 | 55.8          | 62.4          | HKH 3220                | BKH 3220                | 1.6                   | 0.8      | 35                    | 0.8                   |
| 35             | 42 | 12 | 10.8           | 18.5            | 5000                         | 7000 | 24.5          | 32.3          | HK 3512                 | BK 3512                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |
|                | 42 | 14 | 13.5           | 24.5            | 5000                         | 7000 | 29.3          | 37.1          | HK 3514                 | BK 3514                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |
|                | 42 | 16 | 16.2           | 30.8            | 5000                         | 7000 | 33.9          | 41.6          | HK 3516                 | BK 3516                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |

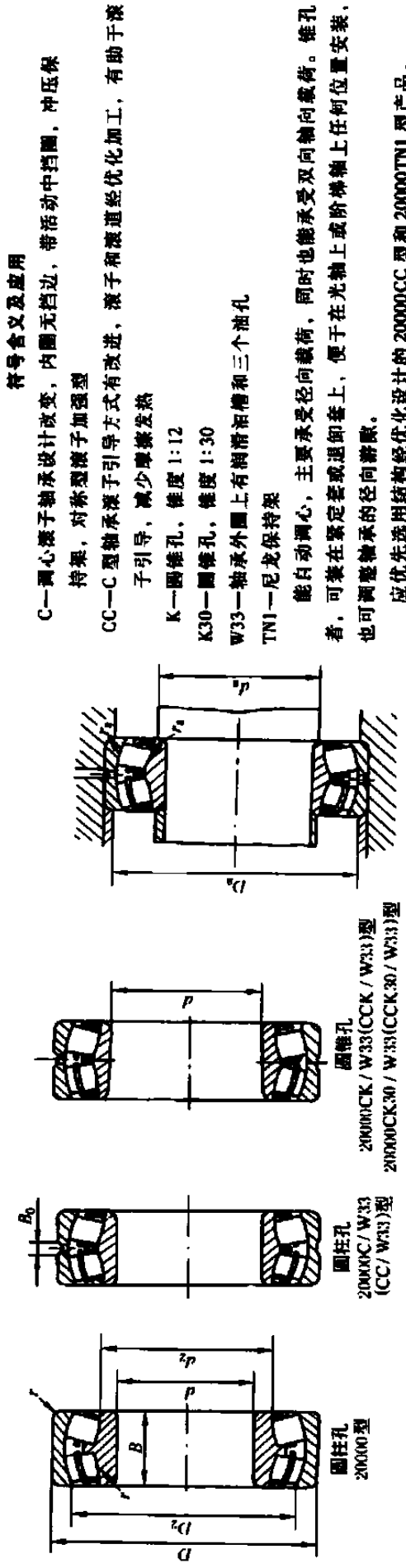
| 基本尺寸<br>/mm    |    |      | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|------|----------------|-----------------|------------------------------|------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
|                |    |      |                |                 |                              |      | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 35             | 42 | 18   | 18.5           | 37.0            | 5000                         | 7000 | 38.7          | 46.4          | HK 3518                 | BK 3518                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |
|                | 42 | 20   | 21.0           | 43.2            | 5000                         | 7000 | 43.5          | 51.2          | HK 3520                 | BK 3520                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |
|                | 42 | 24   | 25.5           | 55.5            | 5000                         | 7000 | 52.8          | 60.5          | HK 3524                 | BK 3524                 | 1.3                   | 0.8      | 37                    | 0.8                   |
|                | 45 | 14   | 14.8           | 19.8            | 5000                         | 7000 | 39.8          | 47.6          | HKH 3514                | BKH 3514                | 1.6                   | 0.8      | 38                    | 0.8                   |
|                | 45 | 16   | 18.2           | 25.8            | 5000                         | 7000 | 46.5          | 54.4          | HKH 3516                | BKH 3516                | 1.6                   | 0.8      | 38                    | 0.8                   |
|                | 45 | 18   | 21.5           | 31.8            | 5000                         | 7000 | 53.2          | 61.0          | HKH 3518                | BKH 3518                | 1.6                   | 0.8      | 38                    | 0.8                   |
|                | 45 | 20   | 24.5           | 37.8            | 5000                         | 7000 | 59.8          | 67.7          | HKH 3520                | BKH 3520                | 1.6                   | 0.8      | 38                    | 0.8                   |
|                | 45 | 24   | 30.2           | 49.8            | 5000                         | 7000 | 72.9          | 80.8          | HKH 3524                | BKH 3524                | 1.6                   | 0.8      | 38                    | 0.8                   |
| 38             | 45 | 12   | 11.2           | 19.8            | 4500                         | 6300 | 26.4          | 35.4          | HK 3812                 | BK 3812                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 45 | 14   | 14.0           | 26.5            | 4500                         | 6300 | 31.5          | 40.6          | HK 3814                 | BK 3814                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 45 | 16   | 16.8           | 33.0            | 4500                         | 6300 | 36.4          | 45.4          | HK 3816                 | BK 3816                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 45 | 18   | 19.2           | 39.5            | 4500                         | 6300 | 41.5          | 50.6          | HK 3818                 | BK 3818                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 45 | 20   | 21.8           | 46.2            | 4500                         | 6300 | 46.7          | 55.7          | HK 3820                 | BK 3820                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 45 | 24   | 26.2           | 59.5            | 4500                         | 6300 | 56.7          | 65.8          | HK 3824                 | BK 3824                 | 1.3                   | 0.8      | 40                    | 0.8                   |
|                | 48 | 14   | 15.8           | 22.2            | 4500                         | 6300 | 43.1          | 52.3          | HKH 3814                | BKH 3814                | 1.6                   | 0.8      | 41                    | 0.8                   |
|                | 48 | 16   | 19.5           | 28.8            | 4500                         | 6300 | 50.4          | 59.6          | HKH 3816                | BKH 3816                | 1.6                   | 0.8      | 41                    | 0.8                   |
|                | 48 | 18   | 22.8           | 35.5            | 4500                         | 6300 | 57.6          | 66.8          | HKH 3818                | BKH 3818                | 1.6                   | 0.8      | 41                    | 0.8                   |
|                | 48 | 20   | 26.2           | 42.2            | 4500                         | 6300 | 64.7          | 73.9          | HKH 3820                | BKH 3820                | 1.6                   | 0.8      | 41                    | 0.8                   |
| 48             | 24 | 32.2 | 55.5           | 4500            | 6300                         | 78.9 | 88.1          | HKH 3824      | BKH 3824                | 1.6                     | 0.8                   | 41       | 0.8                   |                       |
| 40             | 47 | 12   | 11.5           | 21.2            | 4500                         | 6300 | 27.6          | 37.7          | HK 4012                 | BK 4012                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 47 | 14   | 14.5           | 28.2            | 4500                         | 6300 | 33.1          | 43.1          | HK 4014                 | BK 4014                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 47 | 16   | 17.2           | 35.2            | 4500                         | 6300 | 38.1          | 48.2          | HK 4016                 | BK 4016                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 47 | 18   | 20.0           | 42.2            | 4500                         | 6300 | 43.7          | 53.7          | HK 4018                 | BK 4018                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 47 | 20   | 22.5           | 49.2            | 4500                         | 6300 | 49.0          | 59.1          | HK 4020                 | BK 4020                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 47 | 24   | 27.2           | 63.5            | 4500                         | 6300 | 59.6          | 69.7          | HK 4024                 | BK 4024                 | 1.3                   | 0.8      | 42                    | 0.8                   |
|                | 50 | 14   | 16.2           | 23.2            | 4500                         | 6300 | 45.1          | 55.2          | HKH 4014                | BKH 4014                | 1.6                   | 0.8      | 43                    | 0.8                   |
|                | 50 | 16   | 20.0           | 30.2            | 4500                         | 6300 | 52.7          | 62.8          | HKH 4016                | BKH 4016                | 1.6                   | 0.8      | 43                    | 0.8                   |
|                | 50 | 18   | 23.5           | 37.2            | 4500                         | 6300 | 60.3          | 70.4          | HKH 4018                | BKH 4018                | 1.6                   | 0.8      | 43                    | 0.8                   |
|                | 50 | 20   | 26.8           | 44.5            | 4500                         | 6300 | 67.7          | 77.8          | HKH 4020                | BKH 4020                | 1.6                   | 0.8      | 43                    | 0.8                   |
| 50             | 24 | 33.2 | 58.5           | 4500            | 6300                         | 82.7 | 92.8          | HKH 4024      | BKH 4024                | 1.6                     | 0.8                   | 43       | 0.8                   |                       |
| 42             | 49 | 12   | 12.0           | 22.5            | 4300                         | 6000 | 29.0          | 40.1          | HK 4212                 | BK 4212                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 49 | 14   | 15.0           | 30.0            | 4300                         | 6000 | 34.7          | 45.7          | HK 4214                 | BK 4214                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 49 | 16   | 18.0           | 37.5            | 4300                         | 6000 | 40.1          | 51.2          | HK 4216                 | BK 4216                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 49 | 18   | 20.5           | 45.0            | 4300                         | 6000 | 45.8          | 56.8          | HK 4218                 | BK 4218                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 49 | 20   | 23.2           | 52.2            | 4300                         | 6000 | 51.4          | 62.5          | HK 4220                 | BK 4220                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 49 | 24   | 28.2           | 67.2            | 4300                         | 6000 | 62.5          | 73.6          | HK 4224                 | BK 4224                 | 1.3                   | 0.8      | 44                    | 0.8                   |
|                | 52 | 14   | 16.5           | 24.5            | 4300                         | 6000 | 47.0          | 58.2          | HKH 4214                | BKH 4214                | 1.6                   | 0.8      | 46                    | 0.8                   |
|                | 52 | 16   | 20.5           | 31.8            | 4300                         | 6000 | 54.9          | 66.1          | HKH 4216                | BKH 4216                | 1.6                   | 0.8      | 46                    | 0.8                   |
|                | 52 | 18   | 24.0           | 39.2            | 4300                         | 6000 | 62.9          | 74.1          | HKH 4218                | BKH 4218                | 1.6                   | 0.8      | 46                    | 0.8                   |
|                | 52 | 20   | 27.5           | 46.5            | 4300                         | 6000 | 70.6          | 81.8          | HKH 4220                | BKH 4220                | 1.6                   | 0.8      | 46                    | 0.8                   |
|                | 52 | 24   | 34.2           | 61.5            | 4300                         | 6000 | 86.2          | 97.4          | HKH 4224                | BKH 4224                | 1.6                   | 0.8      | 46                    | 0.8                   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm    |    |    | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/g      |               | 轴承代号                    |                         | 其他尺寸<br>/mm           |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |
|----------------|----|----|----------------|-----------------|------------------------------|------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| F <sub>w</sub> | D  | C  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W             |               | HK 0000 型<br>HKH 0000 型 | BK 0000 型<br>BKH 0000 型 | C <sub>1</sub><br>max | r<br>min | D <sub>2</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
|                |    |    |                |                 |                              |      | HK 型<br>HKH 型 | BK 型<br>BKH 型 |                         |                         |                       |          |                       |                       |
| 45             | 52 | 12 | 12.2           | 23.8            | 3800                         | 5300 | 30.8          | 43.5          | HK 4512                 | BK 4512                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 52 | 14 | 15.5           | 31.8            | 3800                         | 5300 | 36.8          | 49.5          | HK 4514                 | BK 4514                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 52 | 16 | 18.5           | 39.5            | 3800                         | 5300 | 42.5          | 55.2          | HK 4516                 | BK 4516                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 52 | 18 | 21.2           | 47.5            | 3800                         | 5300 | 48.6          | 61.3          | HK 4518                 | BK 4518                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 52 | 20 | 24.0           | 55.5            | 3800                         | 5300 | 54.7          | 67.4          | HK 4520                 | BK 4520                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 52 | 24 | 29.0           | 71.2            | 3800                         | 5300 | 66.4          | 79.1          | HK 4524                 | BK 4524                 | 1.3                   | 0.8      | 47                    | 0.8                   |
|                | 55 | 14 | 17.0           | 25.5            | 3800                         | 5300 | 49.6          | 62.5          | HKH 4514                | BKH 4514                | 1.6                   | 0.8      | 49                    | 0.8                   |
|                | 55 | 16 | 20.8           | 33.5            | 3800                         | 5300 | 58.1          | 70.9          | HKH 4516                | BKH 4516                | 1.6                   | 0.8      | 49                    | 0.8                   |
|                | 55 | 18 | 24.5           | 41.2            | 3800                         | 5300 | 66.4          | 79.3          | HKH 4518                | BKH 4518                | 1.6                   | 0.8      | 49                    | 0.8                   |
|                | 55 | 20 | 28.2           | 50.0            | 3800                         | 5300 | 74.6          | 87.4          | HKH 4520                | BKH 4520                | 1.6                   | 0.8      | 49                    | 0.8                   |
|                | 55 | 24 | 34.8           | 64.5            | 3800                         | 5300 | 91.1          | 104           | HKH 4524                | BKH 4524                | 1.6                   | 0.8      | 49                    | 0.8                   |
| 50             | 58 | 16 | 21.2           | 43.5            | 3400                         | 4800 | 52.7          | 68.4          | HK 5016                 | BK 5016                 | 1.6                   | 0.8      | 53                    | 0.8                   |
|                | 58 | 18 | 24.5           | 52.2            | 3400                         | 4800 | 60.0          | 75.6          | HK 5018                 | BK 5018                 | 1.6                   | 0.8      | 53                    | 0.8                   |
|                | 58 | 20 | 27.8           | 61.0            | 3400                         | 4800 | 67.3          | 82.9          | HK 5020                 | BK 5020                 | 1.6                   | 0.8      | 53                    | 0.8                   |
|                | 58 | 24 | 33.8           | 78.5            | 3400                         | 4800 | 82.3          | 97.9          | HK 5024                 | BK 5024                 | 1.6                   | 0.8      | 53                    | 0.8                   |
| 55             | 63 | 16 | 22.2           | 47.5            | 3200                         | 4500 | 57.3          | 76.2          | HK 5516                 | BK 5516                 | 1.6                   | 0.8      | 58                    | 0.8                   |
|                | 63 | 18 | 25.8           | 57.2            | 3200                         | 4500 | 65.3          | 84.2          | HK 5518                 | BK 5518                 | 1.6                   | 0.8      | 58                    | 0.8                   |
|                | 63 | 20 | 29.0           | 66.5            | 3200                         | 4500 | 73.3          | 92.2          | HK 5520                 | BK 5520                 | 1.6                   | 0.8      | 58                    | 0.8                   |
|                | 63 | 24 | 35.2           | 85.5            | 3200                         | 4500 | 89.6          | 109           | HK 5524                 | BK 5524                 | 1.6                   | 0.8      | 58                    | 0.8                   |
| 60             | 68 | 16 | 23.5           | 52.8            | 2800                         | 4000 | 62.4          | 84.9          | HK 6016                 | BK 6016                 | 1.6                   | 0.8      | 63                    | 0.8                   |
|                | 68 | 18 | 27.2           | 63.5            | 2800                         | 4000 | 71.1          | 93.6          | HK 6018                 | BK 6018                 | 1.6                   | 0.8      | 63                    | 0.8                   |
|                | 68 | 20 | 30.5           | 74.0            | 2800                         | 4000 | 79.8          | 102           | HK 6020                 | BK 6020                 | 1.6                   | 0.8      | 63                    | 0.8                   |
|                | 68 | 24 | 37.2           | 95.0            | 2800                         | 4000 | 97.6          | 120           | HK 6024                 | BK 6024                 | 1.6                   | 0.8      | 63                    | 0.8                   |
| 65             | 73 | 16 | 24.5           | 56.8            | 2800                         | 4000 | 67.1          | 93.5          | HK 6516                 | BK 6516                 | 1.6                   | 0.8      | 68                    | 0.8                   |
|                | 73 | 18 | 28.2           | 68.2            | 2800                         | 4000 | 76.5          | 103           | HK 6518                 | BK 6518                 | 1.6                   | 0.8      | 68                    | 0.8                   |
|                | 73 | 20 | 31.8           | 79.5            | 2800                         | 4000 | 85.8          | 112           | HK 6520                 | BK 6520                 | 1.6                   | 0.8      | 68                    | 0.8                   |
|                | 73 | 24 | 38.6           | 102             | 2800                         | 4000 | 105           | 131           | HK 6524                 | BK 6524                 | 1.6                   | 0.8      | 68                    | 0.8                   |
| 70             | 78 | 16 | 25.2           | 60.8            | 2600                         | 3800 | 71.8          | 102           | HK 7016                 | BK 7016                 | 1.6                   | 0.8      | 73                    | 0.8                   |
|                | 78 | 18 | 29.2           | 73.0            | 2600                         | 3800 | 81.8          | 112           | HK 7018                 | BK 7018                 | 1.6                   | 0.8      | 73                    | 0.8                   |
|                | 78 | 20 | 32.8           | 85.2            | 2600                         | 3800 | 91.9          | 122           | HK 7020                 | BK 7020                 | 1.6                   | 0.8      | 73                    | 0.8                   |
|                | 78 | 24 | 40.0           | 110             | 2600                         | 3800 | 112           | 143           | HK 7024                 | BK 7024                 | 1.6                   | 0.8      | 73                    | 0.8                   |

### 11.6 调心滚子轴承

调心滚子轴承 (摘自 GB/T 288—1994)



符号含义及应用

- C—调心滚子轴承设计改变, 内圈无挡边, 带活动中挡圈, 冲压保持架, 对称型滚子加强型
  - CC—C型轴承滚子引导方式有改进, 滚子和滚道经优化加工, 有助于滚子引导, 减少摩擦发热
  - K—圆锥孔, 锥度 1:12
  - K30—圆锥孔, 锥度 1:30
  - W33—轴承外圈上有润滑油槽和三个油孔
  - TN1—尼龙保持架
- 能自动调心, 主要承受径向载荷, 同时也承受双向轴向载荷。锥孔者, 可装在紧定套或退卸套上, 便于在光轴上或阶梯轴上任何位置安装, 也可调整轴承的径向游隙。

应优先选用结构经优化设计的 20000CC 型和 20000TN1 型产品。

径向当量动载荷:

$$P_{rr} = F_r + Y_0 F_a$$

径向当量静载荷:

$$\text{当 } F_r/F_a \leq e \text{ 时, } P_s = F_r + Y_1 F_a$$

$$\text{当 } F_r/F_a > e \text{ 时, } P_s = 0.67 F_r + Y_2 F_a$$

表 7-2-89

| 基本尺寸/mm |    | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> | 质量/kg | 轴承代号  |       | 其他尺寸/mm       |            |                | 安装尺寸/mm        |                |                  |                               | 计算系数                          |                               |      |                |                |                |
|---------|----|-----------|----------------|--------------------------|-------|-------|-------|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D  | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>          | 脂     | 油     | W     | 圆柱孔           | 圆锥孔        | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub> <sub>min</sub> | D <sub>a</sub> <sub>max</sub> | r <sub>a</sub> <sub>max</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 20      | 52 | 15        | 30.8           | 31.2                     | 6000  | 7500  | 0.175 | 21304 CC      | 21304 CCK  | 29.5           | 42             | —              | 1.1              | 27                            | 45                            | 1                             | 0.31 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|         | 52 | 15        | 34.8           | 34.2                     | 6000  | 7500  | 0.161 | 21304 TN1     | 21304 KTNI | 30.5           | 44.1           | —              | 1.1              | 27                            | 45                            | 1                             | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
| 25      | 52 | 18        | 35.8           | 36.8                     | 8000  | 10000 | 0.177 | 22205 CC/W33  | —          | 30.9           | 43.9           | 5.5            | 1                | 30                            | 46                            | 1                             | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|         | 52 | 18        | 44.0           | 44.0                     | 8000  | 10000 | 0.178 | 22205 TN1/W33 | —          | 28.8           | 42.8           | 5.5            | 1                | 30                            | 46                            | 1                             | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |
|         | 62 | 17        | 41.5           | 44.2                     | 5300  | 6700  | 0.277 | 21305 CC      | 21305 CCK  | 36.4           | 50.8           | —              | 1.1              | 32                            | 55                            | 1                             | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |
|         | 62 | 17        | 44.2           | 44.5                     | 5300  | 6700  | 0.257 | 21305 TN1     | 21305 KTNI | 35.9           | 51.3           | —              | 1.1              | 32                            | 55                            | 1                             | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |
| 30      | 62 | 20        | 30.5           | 38.2                     | 5300  | 6700  | —     | 22206         | —          | 40.6           | 52.1           | —              | 1                | 36                            | 56                            | 1                             | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |
|         | 62 | 20        | 51.8           | 56.8                     | 6300  | 8000  | 0.3   | 22206 C       | —          | 40.0           | 52.7           | —              | 1                | 36                            | 56                            | 1                             | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 62 | 20        | 50.5           | 55.0                     | 6700  | 8500  | 0.283 | 22206 CC/W33  | —          | 37.9           | 52.7           | 5.5            | 1                | 36                            | 56                            | 1                             | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 62 | 20        | 56.8           | 59.5                     | 6700  | 8500  | 0.271 | 22206 TN1/W33 | —          | 37.4           | 53.3           | 5.5            | 1                | 35                            | 56                            | 1                             | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 72 | 19        | 55.8           | 62.0                     | 4500  | 6000  | 0.412 | 21306 CC      | 21306 CCK  | 43.3           | 59.6           | —              | 1.1              | 37                            | 65                            | 1                             | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|         | 72 | 19        | 62.0           | 63.5                     | 4500  | 6000  | 0.391 | 21306 TN1     | 21306 KTNI | 41.2           | 59.6           | —              | 1.1              | 37                            | 65                            | 1                             | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |



续表

| 基本尺寸/mm |     |    | 基本额定载荷/kN      |                 |      | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量/kg         |               | 轴承代号 |                | 其他尺寸/mm        |                |     | 安装尺寸/mm               |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |     |
|---------|-----|----|----------------|-----------------|------|--------------------------|-------|---------------|---------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d       | D   | B  | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂    | 油                        | W     | 圆锥孔           | 圆柱孔           | 圆锥孔  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r   | d <sub>t</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 35      | 72  | 23 | 45.2           | 59.5            | 4800 | 6000                     | 0.43  | 22207         |               |      | 44.5           | 59.3           | —              | 1.1 | 42                    | 65                    | 1                     | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
|         | 72  | 23 | 66.5           | 76.0            | 5300 | 6700                     | 0.45  | 22207 C/W33   |               |      | 46.5           | 61.1           | 5.5            | 1.1 | 42                    | 65                    | 1                     | 0.31 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |     |
|         | 72  | 23 | 68.5           | 79.0            | 5600 | 7000                     | 0.437 | 22207 CC/W33  |               |      | 44.1           | 60.9           | 5.5            | 1.1 | 42                    | 65                    | 1                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |     |
|         | 72  | 23 | 76.2           | 84.5            | 5600 | 7000                     | 0.428 | 22207 TN1/W33 |               |      | 43.6           | 61.5           | 5.5            | 1.1 | 42                    | 65                    | 1                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |     |
|         | 80  | 21 | 63.5           | 73.2            | 4000 | 5300                     | 0.542 | 21307 CC      |               |      | 49.1           | 66.3           | —              | 1.5 | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |     |
|         | 80  | 21 | 72.2           | 75.5            | 4000 | 5300                     | 0.507 | 21307 TN1     |               |      | 47.6           | 67.8           | —              | 1.5 | 44                    | 71                    | 1.5                   | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |     |
|         | 40  | 80 | 23             | 49.8            | 68.5 | 4500                     | 5600  | 0.55          | 22208         |      |                | 52.6           | 66.5           | —   | 1.1                   | 47                    | 73                    | 1    | 0.32           | 2.1            | 3.1            | 2.1 |
|         |     | 80 | 23             | 78.5            | 90.8 | 5000                     | 6000  | 0.54          | 22208 C/W33   |      |                | 52.6           | 69.4           | 5.5 | 1.1                   | 47                    | 73                    | 1    | 0.28           | 2.4            | 3.6            | 2.3 |
|         |     | 80 | 23             | 77.0            | 88.5 | 5000                     | 6300  | 0.524         | 22208 CC/W33  |      |                | 50.4           | 69.4           | 5.5 | 1.1                   | 47                    | 73                    | 1    | 0.28           | 2.4            | 3.6            | 2.4 |
|         |     | 80 | 23             | 92.5            | 102  | 5000                     | 6300  | 0.524         | 22208 TN1/W33 |      |                | 49.4           | 70.5           | 5.5 | 1.1                   | 47                    | 73                    | 1    | 0.28           | 2.4            | 3.6            | 2.4 |
| 90      |     | 23 | 85.0           | 96.2            | 3600 | 4500                     | 0.743 | 21308 CC      |               |      | 54.0           | 75.1           | —              | 1.5 | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
| 90      |     | 23 | 91.2           | 99.0            | 3600 | 4500                     | 0.717 | 21308 TN1     |               |      | 53.5           | 75.6           | —              | 1.5 | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
| 90      |     | 33 | 73.5           | 90.5            | 4000 | 5000                     | 1.03  | 22308         |               |      | —              | —              | —              | 1.5 | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
| 90      |     | 33 | 120            | 138             | 4300 | 5300                     | 1.0   | 22308 C/W33   |               |      | 51.2           | 74.1           | 5.5            | 1.5 | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |     |
| 90      |     | 33 | 120            | 138             | 4500 | 6000                     | 1.02  | 22308 CC/W33  |               |      | 51.4           | 74.3           | 5.5            | 1.5 | 49                    | 81                    | 1.5                   | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 90      |     | 33 | 130            | 148             | 4500 | 6000                     | 1.02  | 22308 TN1/W33 |               |      | 50.9           | 74.8           | 5.5            | 1.5 | 48                    | 81                    | 1.5                   | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 45      | 85  | 23 | 52.2           | 73.2            | 4000 | 5000                     | 0.59  | 22209         |               |      | 58.1           | 71.7           | —              | 1.1 | 52                    | 78                    | 1                     | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |     |
|         | 85  | 23 | 82.0           | 97.5            | 4500 | 5600                     | 0.58  | 22209 C/W33   |               |      | 56.6           | 73.5           | 5.5            | 1.1 | 52                    | 78                    | 1                     | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |     |
|         | 85  | 23 | 80.5           | 95.2            | 4500 | 6000                     | 0.571 | 22209 CC/W33  |               |      | 54.6           | 73.6           | 5.5            | 1.1 | 52                    | 78                    | 1                     | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
|         | 85  | 23 | 92.5           | 102             | 4500 | 6000                     | 0.555 | 22209 TN1/W33 |               |      | 53.6           | 74.7           | 5.5            | 1.1 | 52                    | 78                    | 1                     | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
|         | 100 | 25 | 100            | 115             | 3200 | 4000                     | 1.0   | 21309 CC      |               |      | 61.4           | 84.4           | —              | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 100 | 25 | 108            | 120             | 3200 | 4000                     | 0.949 | 21309 TN1     |               |      | 60.4           | 84.4           | —              | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 100 | 36 | 108            | 140             | 3600 | 4500                     | 1.4   | 22309         |               |      | —              | —              | —              | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.41 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
|         | 100 | 36 | 142            | 170             | 3800 | 4800                     | 1.38  | 22309 C/W33   |               |      | 57.3           | 82             | 5.5            | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |     |
|         | 100 | 36 | 142            | 170             | 4000 | 5300                     | 1.37  | 22309 CC/W33  |               |      | 57.6           | 82.2           | 5.5            | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|         | 100 | 36 | 160            | 185             | 4000 | 5300                     | 1.39  | 22309 TN1/W33 |               |      | 57.6           | 83.3           | 5.5            | 1.5 | 54                    | 91                    | 1.5                   | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |



续表

| 基本尺寸/mm |    |      | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |       | 质量/kg         |                | 轴承代号           |       | 其他尺寸/mm        |                |                | 安装尺寸/mm          |                |                | 计算系数           |     |                |                |                |     |
|---------|----|------|----------------|-----------------|--------------------------|-------|---------------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|
| d       | D  | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油     | W             |                | 圆柱孔            | 圆锥孔   | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> | e   | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 50      | 23 | 52.2 | 73.2           | 3800            | 4800                     | 0.87  | 22210         | 22210K         | 63.1           | 76.9  | —              | 1.1            | 57             | 83               | 1              | 0.30           | 2.4            | 3.6 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |     |
|         | 23 | 84.5 | 105            | 4000            | 5000                     | 0.62  | 22210 C/W33   | 22210 CK/W33   | 61.6           | 78.7  | 5.5            | 1.1            | 57             | 83               | 1              | 0.24           | 2.8            | 4.1 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|         | 23 | 83.8 | 102            | 4300            | 5300                     | 0.614 | 22210 CC/W33  | 22210 CCK/W33  | 59.7           | 78.8  | 5.5            | 1.1            | 57             | 83               | 1              | 0.24           | 2.8            | 4.1 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|         | 23 | 96.5 | 110            | 4300            | 5300                     | 0.596 | 22210 TN1/W33 | 22210 KTNI/W33 | 58.7           | 79.8  | 5.5            | 1.1            | 57             | 83               | 1              | 0.24           | 2.8            | 4.1 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|         | 27 | 120  | 140            | 2800            | 3800                     | 1.3   | 21310 CC      | 21310 CCK      | 66.7           | 91.7  | —              | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.25           | 2.7            | 4.0 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 27 | 125  | 140            | 2800            | 3800                     | 1.22  | 21310 TN1     | 21310 KTNI     | 67.3           | 93.3  | —              | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.25           | 2.7            | 4.1 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |     |
|         | 40 | 128  | 170            | 3400            | 4300                     | 1.9   | 22310         | 22310K         | 66.5           | 90.9  | —              | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.41           | 1.6            | 2.4 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
|         | 40 | 175  | 210            | 3400            | 4300                     | 1.85  | 22310 C/W33   | 22310 CK/W33   | 63.2           | 92.1  | 5.5            | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.37           | 1.8            | 2.7 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|         | 40 | 178  | 212            | 3800            | 4800                     | 1.79  | 22310 CC/W33  | 22310 CCK/W33  | 63.4           | 91.9  | 5.5            | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.37           | 1.8            | 2.7 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|         | 40 | 192  | 228            | 3800            | 4800                     | 1.84  | 22310 TN1/W33 | 22310 KTNI/W33 | 64.1           | 92.7  | 5.5            | 2              | 60             | 100              | 2              | 0.37           | 1.8            | 2.8 | 1.8            | 2.8            | 1.8            |     |
|         | 55 | 25   | 60             | 87.2            | 3400                     | 4300  | —             | 22211          | 22211 K        | 69.6  | 85             | —              | 1.5            | 64               | 91             | 1.5            | 0.28           | 2.5 | 3.7            | 2.5            | 3.7            | 2.4 |
|         |    | 25   | 102            | 125             | 3600                     | 4500  | 0.84          | 22211 C/W33    | 22211 CK/W33   | 68    | 87.9           | 5.5            | 1.5            | 64               | 91             | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.1            | 2.8            | 4.1            | 2.7 |
|         |    | 25   | 102            | 125             | 3800                     | 5000  | 0.847         | 22211 CC/W33   | 22211 CCK/W33  | 66    | 88             | 5.5            | 1.5            | 64               | 91             | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.2            | 2.8            | 4.2            | 2.8 |
|         |    | 25   | 118            | 140             | 3800                     | 5000  | 0.823         | 22211 TN1/W33  | 22211 KTNI/W33 | 65.5  | 88.5           | 5.5            | 1.5            | 63               | 91             | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.2            | 2.8            | 4.2            | 2.8 |
| 29      |    | 142  | 170            | 2600            | 3400                     | 1.65  | 21311 CC      | 21311 CCK      | 72.6           | 100.5 | —              | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.25           | 2.7            | 4.1 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |     |
| 29      |    | 145  | 165            | 2600            | 3400                     | 1.57  | 21311 TN1     | 21311 KTNI     | 74.1           | 102.1 | —              | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.24           | 2.8            | 4.2 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |     |
| 43      |    | 155  | 198            | 3000            | 3800                     | 2.4   | 22311         | 22311 K        | —              | —     | —              | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.39           | 1.7            | 2.6 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
| 43      |    | 208  | 250            | 3000            | 3800                     | 2.35  | 22311 C/W33   | 22311 CK/W33   | 68.9           | 100.5 | 5.5            | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.37           | 1.8            | 2.7 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 43      |    | 210  | 252            | 3400            | 4300                     | 2.31  | 22311 CC/W33  | 22311 CCK/W33  | 69.2           | 100.5 | 5.5            | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.36           | 1.9            | 2.8 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
| 43      |    | 225  | 262            | 3400            | 4300                     | 2.32  | 22311 TN1/W33 | 22311 KTNI/W33 | 68.8           | 101.2 | 5.5            | 2              | 65             | 110              | 2              | 0.36           | 1.9            | 2.8 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
| 60      |    | 28   | 81.8           | 122             | 3200                     | 4000  | 1.22          | 22212          | 22212 K        | 75.7  | 93.5           | —              | 1.5            | 69               | 101            | 1.5            | 0.28           | 2.4 | 3.6            | 2.4            | 3.6            | 2.4 |
|         |    | 28   | 122            | 155             | 3200                     | 4000  | 1.2           | 22212 C/W33    | 22212 CK/W33   | 75    | 96.4           | 5.5            | 1.5            | 69               | 101            | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.1            | 2.8            | 4.1            | 2.7 |
|         |    | 28   | 122            | 155             | 3600                     | 4500  | 1.15          | 22212 CC/W33   | 22212 CCK/W33  | 72.7  | 96.5           | 5.5            | 1.5            | 69               | 101            | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.1            | 2.8            | 4.1            | 2.7 |
|         |    | 28   | 150            | 185             | 3600                     | 4500  | 1.14          | 22212 TN1/W33  | 22212 KTNI/W33 | 72.7  | 98.6           | 5.5            | 1.5            | 69               | 101            | 1.5            | 0.24           | 2.8 | 4.2            | 2.8            | 4.2            | 2.7 |
|         | 31 | 162  | 195            | 2400            | 3200                     | 2.08  | 21312 CC      | 21312 CCK      | 79.5           | 109.3 | —              | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.24           | 2.8            | 4.2 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |     |
|         | 31 | 170  | 195            | 2400            | 3200                     | 1.96  | 21312 TN1     | 21312 KTNI     | 80             | 110.8 | —              | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.24           | 2.8            | 4.2 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |     |
|         | 46 | 168  | 225            | 2800            | 3600                     | 3.0   | 22312         | 22312 K        | 79             | 107.9 | —              | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.40           | 1.7            | 2.5 | 1.7            | 2.5            | 1.6            |     |
|         | 46 | 238  | 285            | 2800            | 3600                     | 2.95  | 22312 C/W33   | 22312 CK/W33   | 74.7           | 108.8 | 5.5            | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.37           | 1.8            | 2.7 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|         | 46 | 242  | 292            | 3200            | 4000                     | 2.88  | 22312 CC/W33  | 22312 CCK/W33  | 74.9           | 109   | 5.5            | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.36           | 1.9            | 2.8 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
|         | 46 | 262  | 312            | 3200            | 4000                     | 2.96  | 22312 TN1/W33 | 22312 KTNI/W33 | 75.5           | 109.6 | 5.5            | 2.1            | 72             | 118              | 2.1            | 0.36           | 1.9            | 2.8 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |     |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 基本额定载荷/kN |                |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg |               | 轴承代号           |                | 其他尺寸/mm        |                |     |                | 安装尺寸/mm        |                |      |                | 计算系数           |                |     |
|---------|-----|-----------|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d       | D   | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 圆柱孔           | 圆锥孔            | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r   | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 65      | 120 | 31        | 88.5           | 128             | 2800                     | 3600 | 1.63  | 22213         | 22213 K        | 83             | 102.3          | —              | 1.5 | 74             | 111            | 1.5            | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |     |
|         | 120 | 31        | 150            | 195             | 2800                     | 3600 | 1.6   | 22213 C/W33   | 22213 CK/W33   | 81             | 103.9          | 5.5            | 1.5 | 74             | 111            | 1.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 120 | 31        | 150            | 195             | 3200                     | 4000 | 1.54  | 22213 CC/W33  | 22213 CCK/W33  | 78.4           | 104            | 5.5            | 1.5 | 74             | 111            | 1.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 120 | 31        | 172            | 212             | 3200                     | 4000 | 1.53  | 22213 TN1/W33 | 22213 KTN1/W33 | 77.4           | 105            | 5.5            | 1.5 | 74             | 111            | 1.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|         | 140 | 33        | 182            | 228             | 2200                     | 3000 | 2.57  | 21313 CC      | 21313 CCK      | 87.4           | 118.1          | —              | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|         | 140 | 33        | 198            | 235             | 2200                     | 3000 | 2.45  | 21313 TN1     | 21313 KTN1     | 86.4           | 119.1          | —              | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|         | 140 | 48        | 188            | 252             | 2400                     | 3200 | 3.6   | 22313         | 22313 K        | —              | —              | —              | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
|         | 140 | 48        | 260            | 315             | 2400                     | 3200 | 3.55  | 22313 C/W33   | 22313 CK/W33   | 81.4           | 117.3          | 5.5            | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 140 | 48        | 265            | 320             | 3000                     | 3800 | 3.47  | 22313 CC/W33  | 22313 CCK/W33  | 81.5           | 117.4          | 5.5            | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 140 | 48        | 295            | 355             | 3000                     | 3800 | 3.57  | 22313 TN1/W33 | 22313 KTN1/W33 | 81.5           | 118.5          | 5.5            | 2.1 | 77             | 128            | 2.1            | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 70  | 125       | 31             | 95              | 142                      | 2600 | 3400  | 1.66          | 22214          | 22214 K        | 87.4           | 106            | —   | 1.5            | 79             | 116            | 1.5  | 0.27           | 2.4            | 3.7            | 2.4 |
|         |     | 125       | 31             | 158             | 205                      | 2600 | 3400  | 1.7           | 22214 C/W33    | 22214 CK/W33   | 85.8           | 109.5          | 5.5 | 1.5            | 79             | 116            | 1.5  | 0.23           | 2.9            | 4.3            | 2.8 |
|         |     | 125       | 31             | 150             | 195                      | 3000 | 3800  | 1.6           | 22214 CC/W33   | 22214 CCK/W33  | 84.1           | 109.7          | 5.5 | 1.5            | 79             | 116            | 1.5  | 0.24           | 2.9            | 4.3            | 2.8 |
|         |     | 125       | 31             | 180             | 225                      | 3000 | 3800  | 1.6           | 22214 TN1/W33  | 22214 KTN1/W33 | 83             | 110.6          | 5.5 | 1.5            | 79             | 116            | 1.5  | 0.24           | 2.9            | 4.3            | 2.8 |
| 150     |     | 35        | 212            | 268             | 2000                     | 2800 | 3.11  | 21314 CC      | 21314 CCK      | 94.3           | 127.9          | —              | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
| 150     |     | 35        | 220            | 265             | 2000                     | 2800 | 2.97  | 21314 TN1     | 21314 KTN1     | 92.8           | 127.4          | —              | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
| 150     |     | 51        | 230            | 315             | 2200                     | 3000 | 4.4   | 22314         | 22314 K        | 92             | 126.6          | —              | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 150     |     | 51        | 292            | 362             | 2200                     | 3000 | 4.4   | 22314 C/W33   | 22314 CK/W33   | 88.1           | 125.9          | 8.3            | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
| 150     |     | 51        | 312            | 395             | 2800                     | 3400 | 4.34  | 22314 CC/W33  | 22314 CCK/W33  | 88.2           | 125.9          | 8.3            | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 150     |     | 51        | 332            | 405             | 2800                     | 3400 | 4.35  | 22314 TN1/W33 | 22314 KTN1/W33 | 87.7           | 126.5          | 8.3            | 2.1 | 82             | 138            | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 75      |     | 130       | 31             | 95              | 142                      | 2400 | 3200  | 1.75          | 22215          | 22215 K        | 94             | 113.3          | —   | 1.5            | 84             | 121            | 1.5  | 0.26           | 2.6            | 3.9            | 2.6 |
|         |     | 130       | 31             | 162             | 215                      | 2400 | 3200  | 1.8           | 22215 C/W33    | 22215 CK/W33   | 90.5           | 114.7          | 5.5 | 1.5            | 84             | 121            | 1.5  | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9 |
|         |     | 130       | 31             | 162             | 215                      | 3000 | 3800  | 1.69          | 22215 CC/W33   | 22215 CCK/W33  | 88.2           | 114.8          | 5.5 | 1.5            | 84             | 121            | 1.5  | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9 |
|         |     | 130       | 31             | 180             | 232                      | 3000 | 3800  | 1.67          | 22215 TN1/W33  | 22215 KTN1/W33 | 87.7           | 115.4          | 5.5 | 1.5            | 84             | 121            | 1.5  | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9 |
|         | 160 | 37        | 238            | 302             | 1900                     | 2600 | 3.76  | 21315 CC      | 21315 CCK      | 102.2          | 137.7          | —              | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |     |
|         | 160 | 37        | 252            | 310             | 1900                     | 2600 | 3.63  | 21315 TN1     | 21315 KTN1     | 99.5           | 136            | —              | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.9            |     |
|         | 160 | 55        | 262            | 388             | 2000                     | 2800 | 5.4   | 22315         | 22315 K        | —              | —              | —              | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.36 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
|         | 160 | 55        | 342            | 438             | 2000                     | 2800 | 5.25  | 22315 C/W33   | 22315 CK/W33   | 94.5           | 133.6          | 8.3            | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 160 | 55        | 348            | 448             | 2600                     | 3200 | 5.28  | 22315 CC/W33  | 22315 CCK/W33  | 94.5           | 133.8          | 8.3            | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 160 | 55        | 380            | 470             | 2600                     | 3200 | 5.33  | 22315 TN1/W33 | 22315 KTN1/W33 | 93.7           | 135.1          | 8.3            | 2.1 | 87             | 148            | 2.1            | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |



续表

| 基本尺寸/mm |     |      | 基本额定载荷/kN      |                 |      | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      |               | 质量/kg          |                |                | 轴承代号           |     |                | 其他尺寸/mm        |                |      | 安装尺寸/mm        |                |                | 计算系数 |  |  |
|---------|-----|------|----------------|-----------------|------|--------------------------|------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|------|--|--|
| d       | D   | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0a</sub> | 脂    | 油                        | W    | 圆柱孔           | 圆锥孔            | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r   | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | r <sub>a</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |      |  |  |
| 80      | 140 | 33   | 115            | 180             | 2200 | 3000                     | 2.2  | 22216         | 22216 K        | 99             | 120.7          | —              | 2   | 90             | 130            | 2              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |      |  |  |
|         | 140 | 33   | 175            | 238             | 2200 | 3000                     | 2.2  | 22216 C/W33   | 22216 CK/W33   | 97.6           | 120.7          | 5.5            | 2   | 90             | 130            | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |      |  |  |
|         | 140 | 33   | 175            | 235             | 2800 | 3400                     | 2.13 | 22216 CC/W33  | 22216 CCK/W33  | 95.1           | 122.8          | 5.5            | 2   | 90             | 130            | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |      |  |  |
|         | 140 | 33   | 212            | 275             | 2800 | 3400                     | 2.09 | 22216 TN1/W33 | 22216 KTN1/W33 | 93.5           | 124.2          | 5.5            | 2   | 90             | 130            | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |      |  |  |
|         | 170 | 39   | 260            | 332             | 1800 | 2400                     | 4.47 | 21316 CC      | 21316 CCK      | 107            | 144.4          | —              | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |      |  |  |
|         | 170 | 39   | 280            | 350             | 1800 | 2400                     | 4.33 | 21316 TN1     | 21316 KTN1     | 105            | 143.4          | —              | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.9            |      |  |  |
|         | 170 | 58   | 288            | 405             | 1900 | 2600                     | 6.4  | 22316         | 22316 K        | 105            | 143.7          | —              | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |      |  |  |
|         | 170 | 58   | 385            | 498             | 1900 | 2600                     | 6.39 | 22316 C/W33   | 22316 CK/W33   | 100.4          | 142.5          | 8.3            | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |      |  |  |
|         | 170 | 58   | 392            | 508             | 2400 | 3000                     | 6.32 | 22316 CC/W33  | 22316 CCK/W33  | 100.4          | 142.5          | 8.3            | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |      |  |  |
|         | 170 | 58   | 412            | 515             | 2400 | 3000                     | 6.27 | 22316 TN1/W33 | 22316 KTN1/W33 | 100.4          | 143.6          | 8.3            | 2.1 | 92             | 158            | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |      |  |  |
|         | 85  | 150  | 36             | 145             | 228  | 2000                     | 2800 | 2.8           | 22217          | 22217 K        | 105            | 129.5          | —   | 2              | 95             | 140            | 2    | 0.26           | 2.6            | 3.9            | 2.5  |  |  |
|         |     | 150  | 36             | 210             | 278  | 2000                     | 2800 | 2.7           | 22217 C/W33    | 22217 CK/W33   | 103.4          | 132.1          | 8.3 | 2              | 95             | 140            | 2    | 0.22           | 3.0            | 4.4            | 2.9  |  |  |
|         |     | 150  | 36             | 212             | 282  | 2600                     | 3200 | 2.67          | 22217 CC/W33   | 22217 CCK/W33  | 100.6          | 132.2          | 8.3 | 2              | 95             | 140            | 2    | 0.23           | 3.0            | 4.4            | 2.9  |  |  |
|         |     | 150  | 36             | 262             | 340  | 2600                     | 3200 | 2.64          | 22217 TN1/W33  | 22217 KTN1/W33 | 101.3          | 135.9          | 8.3 | 2              | 95             | 140            | 2    | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9  |  |  |
|         |     | 180  | 41             | 298             | 385  | 1700                     | 2200 | 5.23          | 21317 CC       | 21317 CCK      | 112.9          | 153.3          | —   | 3              | 99             | 166            | 2.5  | 0.23           | 3.0            | 4.4            | 2.9  |  |  |
| 180     |     | 41   | 310            | 390             | 1700 | 2200                     | 5.07 | 21317 TN1     | 21317 KTN1     | 111.9          | 152.3          | —              | 3   | 99             | 166            | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |      |  |  |
| 180     |     | 60   | 308            | 440             | 1800 | 2400                     | 7.4  | 22317         | 22317 K        | —              | —              | —              | 3   | 99             | 166            | 2.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |      |  |  |
| 180     |     | 60   | 420            | 540             | 1800 | 2400                     | 7.25 | 22317 C/W33   | 22317 CK/W33   | 106.3          | 151.4          | 8.3            | 3   | 99             | 166            | 2.5            | 0.34 | 1.9            | 3.0            | 2.0            |      |  |  |
| 180     |     | 60   | 430            | 555             | 2200 | 2800                     | 7.27 | 22317 CC/W33  | 22317 CCK/W33  | 106.3          | 151.6          | 8.3            | 3   | 99             | 166            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |      |  |  |
| 180     |     | 60   | 460            | 572             | 2200 | 2800                     | 7.27 | 22317 TN1/W33 | 22317 KTN1/W33 | 105.3          | 152.6          | 8.3            | 3   | 99             | 166            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |      |  |  |
| 90      |     | 160  | 40             | 168             | 272  | 1900                     | 2600 | 4.0           | 22218          | 22218 K        | 112            | 138.3          | —   | 2              | 100            | 150            | 2    | 0.27           | 2.5            | 3.8            | 2.5  |  |  |
|         |     | 160  | 40             | 240             | 322  | 1900                     | 2600 | 3.28          | 22218 C/W33    | 22218 CK/W33   | 111            | 141            | 8.3 | 2              | 100            | 150            | 2    | 0.23           | 2.9            | 4.4            | 2.8  |  |  |
|         |     | 160  | 40             | 250             | 338  | 2400                     | 3000 | 3.38          | 22218 CC/W33   | 22218 CCK/W33  | 107.8          | 141            | 8.3 | 2              | 100            | 150            | 2    | 0.24           | 2.9            | 4.3            | 2.8  |  |  |
|         |     | 160  | 40             | 280             | 378  | 2400                     | 3000 | 3.35          | 22218 TN1/W33  | 22218 KTN1/W33 | 107.8          | 142.1          | 8.3 | 2              | 100            | 150            | 2    | 0.24           | 2.9            | 4.3            | 2.8  |  |  |
|         |     | 160  | 52.4           | 325             | 478  | 1700                     | 2200 | 4.6           | 23218 C/W33    | 23218 CK/W33   | 105.5          | 137            | 5.5 | 2              | 100            | 150            | 2    | 0.31           | 2.1            | 3.2            | 2.1  |  |  |
|         | 160 | 52.4 | 330            | 482             | 1800 | 2400                     | 4.4  | 23218 CC/W33  | 23218 CCK/W33  | 105.5          | 137.2          | 5.5            | 2   | 100            | 150            | 2              | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |      |  |  |
|         | 190 | 43   | 320            | 420             | 1600 | 2200                     | 6.17 | 21318 CC      | 21318 CCK      | 119.7          | 161            | —              | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |      |  |  |
|         | 190 | 43   | 330            | 420             | 1600 | 2200                     | 5.88 | 21318 TN1     | 21318 KTN1     | 119.7          | 161            | —              | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |      |  |  |
|         | 190 | 64   | 365            | 542             | 1700 | 2200                     | 8.8  | 22318         | 22318 K        | 118            | 159.2          | —              | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |      |  |  |
|         | 190 | 64   | 475            | 622             | 1800 | 2400                     | 8.6  | 22318 C/W33   | 22318 CK/W33   | 112.7          | 159.5          | 8.3            | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 2.0            |      |  |  |
|         | 190 | 64   | 482            | 640             | 2200 | 2600                     | 8.63 | 22318 CC/W33  | 22318 CCK/W33  | 112.8          | 159.7          | 8.3            | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |      |  |  |
|         | 190 | 64   | 518            | 660             | 2200 | 2600                     | 8.72 | 22318 TN1/W33 | 22318 KTN1/W33 | 111.8          | 160.8          | 8.3            | 3   | 104            | 176            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |      |  |  |

续表

| 基本尺寸/mm |     |      | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号          |                | 其他尺寸/mm        |                |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                |      | 计算系数           |                |                |
|---------|-----|------|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D   | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 圆柱孔           | 圆锥孔            | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r   | d <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | r <sub>a</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 95      | 170 | 43   | 212            | 322             | 1800                     | 2400 | 4.2   | 22219         | 22219 K        | 119            | 148.4          | —              | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|         | 170 | 43   | 278            | 380             | 1900                     | 2600 | 4.1   | 22219 C/W33   | 22219 CK/W33   | 117            | 148.4          | 8.3            | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 0.24 | 2.9            | 4.4            | 2.7            |
|         | 170 | 43   | 282            | 390             | 2200                     | 2800 | 4.2   | 22219 CC/W33  | 22219 CCK/W33  | 113.5          | 148.5          | 8.3            | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |
|         | 170 | 43   | 310            | 420             | 2200                     | 2800 | 4.1   | 22219 TN1/W33 | 22219 KTN1/W33 | 113.5          | 149.6          | 8.3            | 2.1 | 107            | 158            | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |
|         | 200 | 45   | 355            | 485             | 1700                     | 2200 | 7.15  | 21319 CC      | 21319 CCK      | 129.7          | 171.9          | —              | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
|         | 200 | 45   | 365            | 482             | 1700                     | 2200 | 6.9   | 21319 TN1     | 21319 KTN1     | 127.6          | 169.8          | —              | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |
|         | 200 | 67   | 385            | 570             | 1600                     | 2000 | 10.3  | 22319         | 22319 K        | —              | —              | —              | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|         | 200 | 67   | 520            | 688             | 1700                     | 2200 | 10.1  | 22319 C/W33   | 22319 CK/W33   | 118.5          | 168            | 8.3            | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 200 | 67   | 530            | 705             | 2000                     | 2600 | 9.97  | 22319 CC/W33  | 22319 CCK/W33  | 118.5          | 168.2          | 8.3            | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 200 | 67   | 568            | 728             | 2000                     | 2600 | 10.1  | 22319 TN1/W33 | 22319 KTN1/W33 | 117.5          | 169.2          | 8.3            | 3   | 109            | 186            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 100     | 165 | 52   | 320            | 505             | 1600                     | 2000 | 5     | 23120 C/W33   | 23120 CK/W33   | 115.4          | 144.1          | 5.5            | 2   | 110            | 155            | 2              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 165 | 52   | 322            | 510             | 1700                     | 2200 | 4.31  | 23120 CC/W33  | 23120 CCK/W33  | 115.5          | 144.3          | 5.5            | 2   | 110            | 155            | 2              | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|         | 180 | 46   | 222            | 358             | 1700                     | 2200 | 5     | 22220         | 22220 K        | 125            | 156.1          | —              | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|         | 180 | 46   | 310            | 425             | 1800                     | 2400 | 5     | 22220 C/W33   | 22220 CK/W33   | 124            | 158            | 8.3            | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|         | 180 | 46   | 315            | 435             | 2200                     | 2600 | 5.01  | 22220 CC/W33  | 22220 CCK/W33  | 120.3          | 158.1          | 8.3            | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |
|         | 180 | 46   | 368            | 492             | 2200                     | 2600 | 4.97  | 22220 TN1/W33 | 22220 KTN1/W33 | 119.3          | 159.1          | 8.3            | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |
|         | 180 | 60.3 | 415            | 618             | 1600                     | 2000 | 6.7   | 23220 C/W33   | 23220 CK/W33   | 118.5          | 154.4          | 5.5            | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 180 | 60.3 | 420            | 630             | 1600                     | 2200 | 6.52  | 23220 CC/W33  | 23220 CCK/W33  | 118.6          | 154.5          | 5.5            | 2.1 | 112            | 168            | 2.1            | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
|         | 215 | 47   | 385            | 530             | 1600                     | 2000 | 8.81  | 21320 CC      | 21320 CCK      | 136.6          | 180.6          | —              | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
|         | 215 | 47   | 425            | 575             | 1600                     | 2000 | 8.63  | 21320 TN1     | 21320 KTN1     | 136.6          | 181.7          | —              | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
| 105     | 215 | 73   | 450            | 668             | 1400                     | 1800 | 13    | 22320         | 22320 K        | 135            | 181.5          | —              | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|         | 215 | 73   | 608            | 815             | 1400                     | 1800 | 13.4  | 22320 C/W33   | 22320 CK/W33   | 126.5          | 179.6          | 11.1           | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|         | 215 | 73   | 618            | 832             | 1900                     | 2400 | 12.8  | 22520 CC/W33  | 22520 CCK/W33  | 126.7          | 179.8          | 11.1           | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|         | 215 | 73   | 658            | 855             | 1900                     | 2400 | 13    | 22520 TN1/W33 | 22520 KTN1/W33 | 125.7          | 180.9          | 11.1           | 3   | 114            | 201            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|         | 175 | 56   | 242            | 480             | 1400                     | 1800 | 6.64  | 23121         | 23121 K        | —              | —              | —              | 2   | 119            | 161            | 2.5            | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 225 | 49   | 408            | 558             | 1500                     | 1900 | 10.0  | 21321 CC      | 21321 CCK      | 140.4          | 186.3          | —              | 3   | 119            | 211            | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.5            | 3.0            |
|         | 225 | 49   | 445            | 605             | 1500                     | 1900 | 9.75  | 21321 TN1     | 21321 KTN1     | 143.4          | 190.4          | —              | 3   | 119            | 211            | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |



续表

| 基本尺寸/mm |     |      | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg         |                | 轴承代号            |                | 其他尺寸/mm        |                |                  |                               | 安装尺寸/mm                       |                               |      |                | 计算系数           |                |  |
|---------|-----|------|----------------|-----------------|--------------------------|------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|--|
| d       | D   | B    | C <sub>i</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W             | 圆柱孔            | 圆锥孔             | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>e</sub> <sub>min</sub> | D <sub>e</sub> <sub>max</sub> | r <sub>e</sub> <sub>max</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |  |
| 110     | 170 | 45   | 195            | 410             | 1400                     | 1800 | 3.9           | 23022          | 23022 K         | —              | —              | —              | 2                | 120                           | 160                           | 2                             | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |  |
|         | 170 | 45   | 270            | 448             | 1400                     | 1800 | 3.9           | 23022 C/W33    | 23022 CK/W33    | 125.4          | 152            | 5.5            | 2                | 120                           | 160                           | 2                             | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |  |
|         | 170 | 45   | 272            | 452             | 2000                     | 2400 | 3.68          | 23022 CC/W33   | —               | 125.4          | 152.1          | 5.5            | 2                | 120                           | 160                           | 2                             | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |  |
|         | 180 | 56   | 262            | 475             | 1300                     | 1700 | 3.1           | 23122          | 23122 K         | —              | —              | —              | 2                | 120                           | 170                           | 2                             | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |  |
|         | 180 | 56   | 375            | 595             | 1300                     | 1700 | 6.25          | 23122 C/W33    | 23122 CK/W33    | 126.3          | 157.8          | 5.5            | 2                | 120                           | 170                           | 2                             | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |  |
|         | 180 | 56   | 378            | 602             | 1600                     | 2000 | 5.51          | 23122 CC/W33   | 23122 CCK/W33   | 126.4          | 157.9          | 5.5            | 2                | 120                           | 170                           | 2                             | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |  |
|         | 180 | 69   | 458            | 775             | 1600                     | 2000 | 6.63          | 24122 CC/W33   | 24122 CCK30/W33 | 124.9          | 154.2          | 5.5            | 2                | 120                           | 170                           | 2                             | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |  |
|         | 200 | 53   | 288            | 465             | 1500                     | 1900 | 7.4           | 22222          | 22222 K         | 138            | 173.4          | —              | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.3            |  |
|         | 200 | 53   | 405            | 575             | 1700                     | 2200 | 7.2           | 22222 C/W33    | 22222 CK/W33    | 137            | 173.6          | 8.3            | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |  |
|         | 200 | 53   | 410            | 588             | 1900                     | 2400 | 7.32          | 22222 CC/W33   | 22222 CCK/W33   | 132.5          | 173.7          | 8.3            | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |  |
|         | 200 | 53   | 450            | 635             | 1900                     | 2400 | 7.25          | 22222 TN1/W33  | 22222 KTN1/W33  | 132.5          | 174.8          | 8.3            | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |  |
|         | 200 | 69.8 | 515            | 785             | 1400                     | 1800 | 9.7           | 23222 C/W33    | 23222 CK/W33    | 130.1          | 169            | 5.5            | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |  |
|         | 200 | 69.8 | 520            | 800             | 1500                     | 1900 | 9.46          | 23222 CC/W33   | 23222 CCK/W33   | 130.2          | 169.1          | 5.5            | 2.1              | 122                           | 188                           | 2.1                           | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |  |
|         | 240 | 50   | 460            | 635             | 1400                     | 1800 | 11.8          | 21322 CC       | 21322 CCK       | 150.5          | 200.5          | —              | 3                | 124                           | 226                           | 2.5                           | 0.21 | 3.2            | 4.8            | 3.1            |  |
|         | 240 | 50   | 512            | 695             | 1400                     | 1800 | 11.7          | 21322 TN1      | 21322 KTN1      | 150.5          | 201.5          | —              | 3                | 124                           | 226                           | 2.5                           | 0.21 | 3.2            | 4.8            | 3.1            |  |
|         | 240 | 80   | 545            | 832             | 1200                     | 1600 | 18.1          | 22322          | 22322 K         | 149            | 201.1          | —              | 3                | 124                           | 226                           | 2.5                           | 0.37 | 1.9            | 2.7            | 1.8            |  |
| 240     | 80  | 695  | 935            | 1500            | 1900                     | 18   | 22322 C/W33   | 22322 CK/W33   | 140.9           | 199.4          | 13.9           | 3              | 124              | 226                           | 2.5                           | 0.34                          | 2.0  | 2.9            | 1.9            |                |  |
| 240     | 80  | 715  | 968            | 1700            | 2200                     | 17.5 | 22322 CC/W33  | 22322 CCK/W33  | 141             | 199.6          | 13.9           | 3              | 124              | 226                           | 2.5                           | 0.34                          | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |  |
| 240     | 80  | 795  | 1058           | 1700            | 2200                     | 18.2 | 22322 TN1/W33 | 22322 KTN1/W33 | 140             | 200.7          | 13.9           | 3              | 124              | 226                           | 2.5                           | 0.34                          | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |  |
| 120     | 180 | 46   | 212            | 470             | 1200                     | 1600 | 4.3           | 23024          | 23024 K         | —              | —              | —              | 2                | 130                           | 170                           | 2                             | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |  |
|         | 180 | 46   | 295            | 495             | 1400                     | 1800 | —             | 23024 C/W33    | 23024 CK/W33    | 134.5          | 162.1          | 5.5            | 2                | 130                           | 170                           | 2                             | 0.22 | 3.0            | 4.6            | 2.8            |  |
|         | 180 | 46   | 300            | 500             | 1800                     | 2200 | 3.98          | 23024 CC/W33   | 23024 CCK/W33   | 133.5          | 162.2          | 5.5            | 2                | 130                           | 170                           | 2                             | 0.23 | 2.9            | 4.4            | 2.9            |  |
|         | 180 | 60   | 380            | 675             | 1500                     | 2000 | 5.05          | 24024 CC/W33   | 24024 CCK30/W33 | 133.1          | 159.9          | 5.5            | 2                | 130                           | 170                           | 2                             | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |  |
|         | 200 | 62   | 290            | 572             | 1100                     | 1500 | 7.63          | 23124          | 23124 K         | 139.1          | 175            | —              | 2                | 130                           | 190                           | 2                             | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.0            |  |
|         | 200 | 62   | 450            | 715             | 1300                     | 1700 | —             | 23124 C/W33    | 23124 CK/W33    | 139.1          | 175            | 5.5            | 2                | 130                           | 190                           | 2                             | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.5            |  |
|         | 200 | 62   | 450            | 722             | 1400                     | 1800 | 7.67          | 23124 CC/W33   | 23124 CCK/W33   | 140.1          | 175.1          | 5.5            | 2                | 130                           | 190                           | 2                             | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |  |
|         | 200 | 80   | 575            | 998             | 1400                     | 1800 | 9.65          | 24124 CC/W33   | 24124 CCK30/W33 | 138.2          | 170.2          | 5.5            | 2                | 130                           | 190                           | 2                             | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |  |
|         | 215 | 58   | 342            | 565             | 1300                     | 1700 | 9.2           | 22224          | 22224 K         | 149            | 187.7          | —              | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |  |
|         | 215 | 58   | 470            | 678             | 1600                     | 2000 | 8.9           | 22224 C/W33    | 22224 CK/W33    | 148            | 187.9          | 11.1           | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |  |
|         | 215 | 58   | 480            | 690             | 1700                     | 2200 | 9.0           | 22224 CC/W33   | 22224 CCK/W33   | 143            | 187.9          | 11.1           | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |  |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号          |                 | 其他尺寸/mm        |                |                | 安装尺寸/mm          |                               |                               | 计算系数                          |      |                |                |                |
|---------|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 圆柱孔           | 圆锥孔             | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>a</sub> <sub>min</sub> | D <sub>a</sub> <sub>max</sub> | r <sub>a</sub> <sub>max</sub> | ε    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 120     | 215 | 542            | 765             | 1700                     | 2200 | 9.1   | 22224 TN1/W33 | 22224 KTNI/W33  | 142            | 189            | 11.1           | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |
|         | 215 | 602            | 940             | 1300                     | 1700 | 12    | 23224 C/W33   | 23224 CK/W33    | 141            | 182.5          | 8.3            | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|         | 215 | 610            | 955             | 1300                     | 1700 | 11.7  | 23224 CC/W33  | 23224 CCK/W33   | 141.5          | 182.7          | 8.3            | 2.1              | 132                           | 203                           | 2.1                           | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 260 | 645            | 992             | 1100                     | 1500 | 22    | 22324         | 22324 K         | 162            | 218.4          | —              | 3                | 134                           | 246                           | 2.5                           | 0.37 | 1.9            | 2.7            | 1.8            |
|         | 260 | 822            | 1120            | 1300                     | 1700 | 22    | 22324 C/W33   | 22324 CK/W33    | 152            | 216.5          | 13.9           | 3                | 134                           | 246                           | 2.5                           | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|         | 260 | 845            | 1160            | 1500                     | 1900 | 22.2  | 22324 CC/W33  | 22324 CCK/W33   | 152.4          | 216.6          | 13.9           | 3                | 134                           | 246                           | 2.5                           | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 260 | 910            | 1230            | 1500                     | 1900 | 22.9  | 22324 TN1/W33 | 22324 KTNI/W33  | 152.4          | 216.6          | 13.9           | 3                | 134                           | 246                           | 2.5                           | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 200 | 52             | 270             | 608                      | 1100 | 1500  | 6.2           | 23026           | 23026 K        | —              | —              | —                | 2                             | 140                           | 190                           | 2    | 0.26           | 2.6            | 3.8            |
| 130     | 200 | 372            | 625             | 1200                     | 1600 | —     | 23026 C/W33   | 23026 CK/W33    | 148.5          | 180.3          | 5.5            | 2                | 140                           | 190                           | 2                             | 0.23 | 2.9            | 4.4            | 2.8            |
|         | 200 | 375            | 630             | 1700                     | 2000 | 5.85  | 23026 CC/W33  | 23026 CCK/W33   | 148.1          | 180.5          | 5.5            | 2                | 140                           | 190                           | 2                             | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|         | 200 | 472            | 852             | 1400                     | 1800 | 7.55  | 24026 CC/W33  | 24026 CCK30/W33 | 145.9          | 175.8          | 5.5            | 2                | 140                           | 190                           | 2                             | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|         | 210 | 478            | 788             | 1300                     | 1700 | —     | 23126 C/W33   | 23126 CK/W33    | 148            | 183.8          | 8.3            | 2                | 140                           | 200                           | 2                             | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.5            |
|         | 210 | 482            | 802             | 1300                     | 1700 | 8.49  | 23126 CC/W33  | 23126 CCK/W33   | 148            | 183.9          | 8.3            | 2                | 140                           | 200                           | 2                             | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
|         | 210 | 585            | 1030            | 1300                     | 1700 | 10.3  | 24126 CC/W33  | 24126 CCK30/W33 | 147.7          | 181.1          | 8.3            | 2                | 140                           | 200                           | 2                             | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|         | 230 | 408            | 708             | 1200                     | 1600 | 11.2  | 22226         | 22226 K         | 161            | 201            | —              | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |
|         | 230 | 550            | 810             | 1400                     | 1800 | 11.2  | 22226 C/W33   | 22226 CK/W33    | 159            | 200.7          | 11.1           | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.5            |
|         | 230 | 562            | 832             | 1600                     | 2000 | 11.2  | 22226 CC/W33  | 22226 CCK/W33   | 153.3          | 200.9          | 11.1           | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|         | 230 | 630            | 912             | 1600                     | 2000 | 11.3  | 22226 TN1/W33 | 22226 KTNI/W33  | 152.3          | 201.9          | 11.1           | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|         | 230 | 668            | 1060            | 1200                     | 1600 | 14    | 23226 C/W33   | 23226 CK/W33    | 152.1          | 196.2          | 8.3            | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 230 | 678            | 1080            | 1200                     | 1600 | 13.8  | 23226 CC/W33  | 23226 CCK/W33   | 152.2          | 196.4          | 8.3            | 3                | 144                           | 216                           | 2.5                           | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 280 | 93             | 722             | 1140                     | 950  | 29    | 22326         | 22326 K         | 176            | 234.3          | —              | 4                | 148                           | 262                           | 3                             | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|         | 280 | 942            | 1300            | 1200                     | 1600 | 28.5  | 22326 C/W33   | 22326 CK/W33    | 164            | 233.2          | 16.7           | 4                | 148                           | 262                           | 3                             | 0.34 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|         | 280 | 965            | 1340            | 1400                     | 1800 | 27.5  | 22326 CC/W33  | 22326 CCK/W33   | 164.6          | 233.5          | 16.7           | 4                | 148                           | 262                           | 3                             | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 280 | 1050           | 1440            | 1400                     | 1800 | 28.6  | 22326 TN1/W33 | 22326 KTNI/W33  | 164.6          | 233.5          | 16.7           | 4                | 148                           | 262                           | 3                             | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 140     | 210 | 285            | 635             | 950                      | 1300 | 6.7   | 23028         | 23028 K         | —              | —              | —              | 2                | 150                           | 200                           | 2                             | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|         | 210 | 402            | 698             | 1100                     | 1500 | —     | 23028 C/W33   | 23028 CK/W33    | 158.2          | 190.2          | 8.3            | 2                | 150                           | 200                           | 2                             | 0.22 | 3.0            | 4.6            | 2.8            |
|         | 210 | 395            | 680             | 1600                     | 1900 | 6.31  | 23028 CC/W33  | 23028 CCK/W33   | 158            | 190.4          | 8.3            | 2                | 150                           | 200                           | 2                             | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
|         | 210 | 488            | 895             | 1300                     | 1700 | 8.01  | 24028 CC/W33  | 24028 CCK30/W33 | 156.3          | 186.4          | 5.5            | 2                | 150                           | 200                           | 2                             | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号          |                 | 其他尺寸/mm         |                |                | 安装尺寸/mm |                |                | 计算系数           |      |                |                |                |     |
|---------|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d       | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 圆柱孔           | 圆锥孔             | d <sub>2</sub>  | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r       | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 140     | 225 | 398            | 605             | 950                      | 1300 | 10.9  | 23128         | 23128 K         | —               | —              | —              | 2.1     | 152            | 213            | 2.1            | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |     |
|         | 225 | 545            | 925             | 1100                     | 1500 | —     | 23128 C/W33   | 23128 CK/W33    | 159.7           | 197.2          | 8.3            | 2.1     | 152            | 213            | 2.1            | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.5            |     |
|         | 225 | 538            | 905             | 1200                     | 1600 | 10.2  | 23128 CC/W33  | 23128 CCK/W33   | 159.7           | 197.4          | 8.3            | 2.1     | 152            | 213            | 2.1            | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |     |
|         | 225 | 670            | 1200            | 1200                     | 1600 | 12.5  | 24128 CC/W33  | 24128 CCK30/W33 | 158.2           | 193.1          | 8.3            | 2.1     | 152            | 213            | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 250 | 478            | 805             | 1000                     | 1400 | 14.5  | 22228         | 22228 K         | 175             | 219.7          | —              | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |     |
|         | 250 | 628            | 930             | 1300                     | 1700 | 14.5  | 22228 C/W33   | 22228 CK/W33    | 173             | 218.3          | 11.1           | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.25 | 2.7            | 3.9            | 2.5            |     |
|         | 250 | 640            | 955             | 1400                     | 1700 | 14.2  | 22228 CC/W33  | 22228 CCK/W33   | 167.1           | 218.5          | 11.1           | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |     |
|         | 250 | 725            | 1060            | 1400                     | 1700 | 14.4  | 22228 TN1/W33 | 22228 KTN1/W33  | 166.1           | 219.5          | 11.1           | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |     |
|         | 250 | 802            | 1280            | 1000                     | 1400 | 18.5  | 23228 C/W33   | 23228 CK/W33    | 163.6           | 212.4          | 11.1           | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|         | 250 | 812            | 1300            | 1100                     | 1500 | 18.1  | 23228 CC/W33  | 23228 CCK/W33   | 164.2           | 212.6          | 11.1           | 3       | 154            | 236            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |     |
|         | 300 | 102            | 825             | 1340                     | 900  | 1200  | 36            | 22328           | 22328 K         | 184.5          | 246.6          | —       | 4              | 158            | 282            | 3    | 0.38           | 1.8            | 2.6            | 1.7 |
|         | 150 | 300            | 1110            | 1570                     | 1100 | 1500  | 34.5          | 22328 C/W33     | 22328 CK/W33    | 177.2          | 250.1          | 16.7    | 4              | 158            | 282            | 3    | 0.34           | 1.9            | 2.9            | 1.9 |
| 300     |     | 1130           | 1610            | 1300                     | 1700 | 34.6  | 22328 CC/W33  | 22328 CCK/W33   | 177.4           | 250.3          | 16.7           | 4       | 158            | 282            | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 300     |     | 1230           | 1720            | 1300                     | 1700 | 36.2  | 22328 TN1/W33 | 22328 KTN1/W33  | 176.3           | 250.3          | 16.7           | 4       | 158            | 282            | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 225     |     | 56             | 328             | 768                      | 900  | 8.14  | 23030         | 23030 K         | —               | —              | —              | 2.1     | 162            | 213            | 2.1            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.5            |     |
| 225     |     | 56             | 438             | 762                      | 1100 | —     | 23030 C/W33   | 23030 CK/W33    | 168.8           | 202.9          | 8.3            | 2.1     | 162            | 213            | 2.1            | 0.22 | 3.0            | 4.6            | 2.8            |     |
| 225     |     | 56             | 432             | 750                      | 1400 | 7.74  | 23030 CC/W33  | 23030 CCK/W33   | 168.8           | 203            | 8.3            | 2.1     | 162            | 213            | 2.1            | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |     |
| 225     |     | 75             | 570             | 1070                     | 1200 | 1500  | 10.1          | 24030 CC/W33    | 24030 CCK30/W33 | 167.6          | 199.2          | 5.5     | 2.1            | 162            | 213            | 2.1  | 0.30           | 2.3            | 3.4            | 2.2 |
| 250     |     | 80             | 512             | 1080                     | 850  | 1100  | 16.1          | 23130           | 23130 K         | —              | —              | —       | 2.1            | 162            | 238            | 2.1  | 0.33           | 2.0            | 3.0            | 2.0 |
| 250     |     | 80             | 725             | 1230                     | 1000 | 1300  | —             | 23130 C/W33     | 23130 CK/W33    | 173.1          | 216.3          | 11.1    | 2.1            | 162            | 238            | 2.1  | 0.30           | 2.3            | 3.4            | 2.2 |
| 250     |     | 80             | 738             | 1250                     | 1100 | 1400  | 15.7          | 23130 CC/W33    | 23130 CCK/W33   | 173            | 216.5          | 11.1    | 2.1            | 162            | 238            | 2.1  | 0.30           | 2.3            | 3.4            | 2.2 |
| 250     |     | 100            | 890             | 1600                     | 1100 | 1400  | 19.0          | 24130 CC/W33    | 24130 CCK30/W33 | 171.7          | 211.6          | 8.3     | 2.1            | 162            | 238            | 2.1  | 0.37           | 1.8            | 2.7            | 1.8 |
| 270     |     | 73             | 508             | 875                      | 950  | 1300  | 18.5          | 22230           | 22230 K         | 188            | 236.2          | —       | 3              | 164            | 256            | 2.5  | 0.29           | 2.3            | 3.5            | 2.3 |
| 270     | 73  | 738            | 1100            | 1200                     | 1600 | 18.6  | 22230 C/W33   | 22230 CK/W33    | 185             | 234.7          | 13.9           | 3       | 164            | 256            | 2.5            | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.5            |     |
| 270     | 73  | 750            | 1130            | 1300                     | 1600 | 18    | 22230 CC/W33  | 22230 CCK/W33   | 178.7           | 234.7          | 13.9           | 3       | 164            | 256            | 2.5            | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |     |
| 270     | 73  | 835            | 1230            | 1300                     | 1600 | 18.4  | 22230 TN1/W33 | 22230 KTN1/W33  | 178.7           | 236.8          | 13.9           | 3       | 164            | 256            | 2.5            | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |     |
| 270     | 96  | 935            | 1520            | 950                      | 1300 | 24    | 23230 C/W33   | 23230 CK/W33    | 176.6           | 228.5          | 11.1           | 3       | 164            | 256            | 2.5            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
| 270     | 96  | 948            | 1540            | 1100                     | 1400 | 23.2  | 23230 CC/W33  | 23230 CCK/W33   | 177.1           | 228.8          | 11.1           | 3       | 164            | 256            | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 1.9            |     |
| 320     | 108 | 1020           | 1740            | 850                      | 1100 | 43    | 22330         | 22330 K         | 198             | 269.2          | —              | 4       | 168            | 302            | 3              | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |



续表

| 基本尺寸/mm |     |     | 基本额定载荷/tN |       | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/kg | 轴承代号          |                 | 其他尺寸/mm |       |       |            | 安装尺寸/mm      |              |              |      | 计算系数  |       |       |
|---------|-----|-----|-----------|-------|---------------------------------|------|-------|---------------|-----------------|---------|-------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|------|-------|-------|-------|
| $d$     | $D$ | $B$ | $C_1$     | $C_0$ | 脂                               | 油    | $W$   | 圆柱孔           | 圆锥孔             | $d_2$   | $D_2$ | $B_0$ | $r$<br>min | $d_1$<br>min | $D_1$<br>max | $r_1$<br>max | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |
| 150     | 320 | 108 | 1270      | 1850  | 1200                            | 1500 | 42    | 22330 CC/W33  | 22330 CCK/W33   | 189.8   | 266.3 | 16.7  | 4          | 168          | 302          | 3            | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 1.9   |
|         | 320 | 108 | 1370      | 1970  | 1200                            | 1500 | 43.6  | 22330 TN1/W33 | 22330 KTN1/W33  | 190.8   | 267.3 | 16.7  | 4          | 168          | 302          | 3            | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 1.9   |
| 160     | 240 | 60  | 368       | 825   | 850                             | 1100 | 10    | 23032         | 23032 K         | —       | —     | —     | 2.1        | 172          | 228          | 2.1          | 0.25 | 2.7   | 4.0   | 2.6   |
|         | 240 | 60  | 500       | 875   | 1000                            | 1300 | —     | 23032 C/W33   | 23032 CK/W33    | 179.5   | 216.3 | 11.1  | 2.1        | 172          | 228          | 2.1          | 0.22 | 3.0   | 4.6   | 2.8   |
|         | 240 | 60  | 508       | 890   | 1300                            | 1700 | 9.43  | 23032 CC/W33  | 23032 CCK/W33   | 179.5   | 216.4 | 11.1  | 2.1        | 172          | 228          | 2.1          | 0.22 | 3.0   | 4.5   | 3.0   |
|         | 240 | 80  | 552       | 1230  | 1100                            | 1400 | 12.2  | 24032 CC/W33  | 24032 CCK30/W33 | 178.1   | 212.2 | 8.3   | 2.1        | 172          | 228          | 2.1          | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 270 | 86  | 520       | 1110  | 800                             | 1000 | 19.7  | 23132         | 23132 K         | —       | —     | —     | 2.1        | 172          | 258          | 2.1          | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 2.0   |
|         | 270 | 86  | 845       | 1420  | 900                             | 1200 | —     | 23132 C/W33   | 23132 CK/W33    | 185.4   | 234.4 | 13.9  | 2.1        | 172          | 258          | 2.1          | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 270 | 86  | 845       | 1440  | 1000                            | 1300 | 19.8  | 23132 CC/W33  | 23132 CCK/W33   | 186.5   | 234.5 | 13.9  | 2.1        | 172          | 258          | 2.1          | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 270 | 109 | 1040      | 1880  | 1000                            | 1300 | 24.4  | 24132 CC/W33  | 24132 CCK30/W33 | 184.4   | 228.4 | 8.3   | 2.1        | 172          | 258          | 2.1          | 0.37 | 1.8   | 2.7   | 1.8   |
|         | 290 | 80  | 642       | 1140  | 900                             | 1200 | 22.2  | 22232         | 22232 K         | 200     | 252.2 | —     | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 290 | 80  | 825       | 1250  | 1000                            | 1400 | 23.1  | 22232 C/W33   | 22232 CK/W33    | 199     | 251.2 | 13.9  | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.5   |
|         | 290 | 80  | 848       | 1290  | 1200                            | 1500 | 22.9  | 22232 CC/W33  | 22232 CCK/W33   | 191.9   | 251.4 | 13.9  | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 290 | 80  | 952       | 1430  | 1200                            | 1500 | 23.4  | 22232 TN1/W33 | 22232 KTN1/W33  | 190.9   | 252.4 | 13.9  | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 290 | 104 | 1080      | 1760  | 900                             | 1200 | 30    | 23232 C/W33   | 23232 CK/W33    | 189     | 244.9 | 13.9  | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.35 | 1.9   | 2.9   | 1.9   |
|         | 290 | 104 | 1090      | 1780  | 1100                            | 1400 | 29.4  | 23232 CC/W33  | 23232 CCK/W33   | 189.1   | 244.9 | 13.9  | 3          | 174          | 276          | 2.5          | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 1.9   |
|         | 340 | 114 | 1040      | 1770  | 800                             | 1000 | 51    | 22332         | 22332 K         | 213     | 279.4 | —     | 4          | 178          | 322          | 3            | 0.38 | 1.8   | 2.7   | 1.8   |
| 170     | 260 | 67  | 445       | 1010  | 800                             | 1000 | 13    | 23034         | 23034 K         | —       | —     | —     | 2.1        | 182          | 248          | 2.1          | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 260 | 67  | 608       | 1080  | 900                             | 1200 | —     | 23034 C/W33   | 23034 CK/W33    | 192.8   | 233   | 11.1  | 2.1        | 182          | 248          | 2.1          | 0.23 | 2.9   | 4.4   | 2.8   |
|         | 260 | 67  | 615       | 1100  | 1200                            | 1600 | 12.8  | 23034 CC/W33  | 23034 CCK/W33   | 192.8   | 233.2 | 11.1  | 2.1        | 182          | 248          | 2.1          | 0.23 | 2.9   | 4.3   | 2.9   |
|         | 260 | 90  | 792       | 1520  | 1000                            | 1300 | 16.7  | 24034 CC/W33  | 24034 CCK30/W33 | 190.7   | 227.7 | 8.3   | 2.1        | 182          | 248          | 2.1          | 0.31 | 2.2   | 3.2   | 2.1   |
|         | 280 | 88  | 885       | 1520  | 850                             | 1100 | —     | 23134 C/W33   | 23134 CK/W33    | 195.5   | 244.3 | 13.9  | 2.1        | 182          | 268          | 2.1          | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 280 | 88  | 900       | 1550  | 1000                            | 1300 | 21.1  | 23134 CC/W33  | 23134 CCK/W33   | 195.5   | 244.4 | 13.9  | 2.1        | 182          | 268          | 2.1          | 0.29 | 2.3   | 3.5   | 2.3   |
|         | 280 | 109 | 1070      | 1930  | 1000                            | 1300 | 25.5  | 24134 CC/W33  | 24134 CCK30/W33 | 192.9   | 238.2 | 8.3   | 2.1        | 182          | 268          | 2.1          | 0.36 | 1.9   | 2.8   | 1.8   |
|         | 310 | 86  | 720       | 1300  | 850                             | 1100 | 29    | 22234         | 22234 K         | 212     | 267.5 | —     | 4          | 188          | 292          | 3            | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 310 | 86  | 975       | 1500  | 1100                            | 1400 | 28.1  | 22234 CC/W33  | 22234 CCK/W33   | 205.4   | 269.6 | 16.7  | 4          | 188          | 292          | 3            | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 310 | 86  | 1090      | 1660  | 1100                            | 1400 | 28.9  | 22234 TN1/W33 | 22234 KTN1/W33  | 204.4   | 270.7 | 16.7  | 4          | 188          | 292          | 3            | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 310 | 110 | 1200      | 2030  | 900                             | 1200 | 35.7  | 23234 CC/W33  | 23234 CCK/W33   | 205.7   | 264.4 | 13.9  | 4          | 188          | 292          | 3            | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 360 | 120 | 1150      | 2060  | 750                             | 950  | 60    | 22334         | 22334 K         | 227.4   | 319   | —     | 4          | 188          | 342          | 3            | 0.39 | 1.7   | 2.6   | 1.7   |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号 |               | 其他尺寸/mm         |                |                |                | 安装尺寸/mm          |                       |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |
|---------|-----|-----------|----------------|--------------------------|------|-------|------|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D   | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>          | 脂    | 油     | W    | 圆柱孔           | 圆锥孔             | d <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r <sub>min</sub> | d <sub>e</sub><br>min | D <sub>e</sub><br>max | r <sub>e</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 180     | 280 | 74        | 540            | 1230                     | 750  | 950   | 17.6 | 23036         | 23036 K         | —              | —              | —              | 2.1              | 192                   | 268                   | 2.1                   | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|         | 280 | 74        | 710            | 1260                     | 800  | 1000  | —    | 23036 C/W33   | 23036 CK/W33    | 205            | 249.8          | 13.9           | 2.1              | 192                   | 268                   | 2.1                   | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
|         | 280 | 74        | 718            | 1310                     | 1200 | 1400  | 16.9 | 23036 CC/W33  | 23036 CCK/W33   | 206.1          | 248.9          | 13.9           | 2.1              | 192                   | 268                   | 2.1                   | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
|         | 280 | 100       | 928            | 1820                     | 950  | 1200  | 22.1 | 24036 CC/W33  | 24036 CCK30/W33 | 204.3          | 243.1          | 8.3            | 2.1              | 192                   | 268                   | 2.1                   | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 300 | 96        | 695            | 1480                     | 750  | 900   | 27.1 | 23136         | 23136 K         | —              | —              | —              | 3                | 194                   | 286                   | 2.5                   | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 300 | 96        | 1030           | 1800                     | 800  | 1000  | —    | 23136 C/W33   | 23136 CK/W33    | 208.6          | 260.7          | 13.9           | 3                | 194                   | 286                   | 2.5                   | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 300 | 96        | 1050           | 1830                     | 900  | 1200  | 26.9 | 23136 CC/W33  | 23136 CCK/W33   | 208.5          | 260.9          | 13.9           | 3                | 194                   | 286                   | 2.5                   | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 300 | 118       | 1210           | 2220                     | 900  | 1200  | 32.0 | 24136 CC/W33  | 24136 CCK30/W33 | 207.8          | 256.4          | 11.1           | 3                | 194                   | 286                   | 2.5                   | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |
|         | 320 | 86        | 735            | 1370                     | 800  | 1000  | 30.0 | 22236         | 22236 K         | 222            | 276.9          | —              | 4                | 198                   | 302                   | 3                     | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|         | 320 | 86        | 1010           | 1590                     | 1100 | 1300  | 29.4 | 22236 CC/W33  | 22236 CCK/W33   | 215.7          | 280.1          | 16.7           | 4                | 198                   | 302                   | 3                     | 0.25 | 2.7            | 3.9            | 2.6            |
| 190     | 320 | 86        | 1140           | 1760                     | 1100 | 1300  | 30.2 | 22236 TN1/W33 | 22236 KTN1/W33  | 214.7          | 281.1          | 16.7           | 4                | 198                   | 302                   | 3                     | 0.25 | 2.7            | 3.9            | 2.6            |
|         | 320 | 112       | 1280           | 2170                     | 850  | 1100  | 37.9 | 23236 CC/W33  | 23236 CCK/W33   | 213.7          | 274.3          | 13.9           | 4                | 198                   | 302                   | 3                     | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 380 | 126       | 1260           | 2270                     | 700  | 900   | 70   | 22336         | 22336 K         | 240.8          | 336.5          | —              | 4                | 198                   | 362                   | 3                     | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
|         | 290 | 75        | 555            | 1230                     | 700  | 900   | 20   | 23038         | 23038 K         | —              | —              | —              | 2.1              | 202                   | 278                   | 2.1                   | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|         | 290 | 75        | 745            | 1350                     | 800  | 1000  | —    | 23038 C/W33   | 23038 CK/W33    | 215.2          | 260            | 13.9           | 2.1              | 202                   | 278                   | 2.1                   | 0.23 | 2.9            | 4.4            | 2.8            |
|         | 290 | 75        | 755            | 1380                     | 1100 | 1400  | 17.7 | 23038 CC/W33  | 23038 CCK/W33   | 215.2          | 260            | 13.9           | 2.1              | 202                   | 278                   | 2.1                   | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|         | 290 | 100       | 975            | 1910                     | 900  | 1200  | 23.0 | 24038 CC/W33  | 24038 CCK30/W33 | 213.7          | 254.9          | 8.3            | 2.1              | 202                   | 278                   | 2.1                   | 0.31 | 2.2            | 3.3            | 2.1            |
|         | 320 | 104       | 788            | 1830                     | 670  | 850   | 35.3 | 23138         | 23138 K         | —              | —              | —              | 3                | 204                   | 306                   | 2.5                   | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 320 | 104       | 1200           | 2120                     | 850  | 1100  | 33.6 | 23138 CC/W33  | 23138 CCK/W33   | 222.6          | 279.2          | 13.9           | 3                | 204                   | 306                   | 2.5                   | 0.30 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|         | 320 | 128       | 1410           | 2590                     | 850  | 1100  | 40.2 | 24138 CC/W33  | 24138 CCK30/W33 | 219.3          | 271.6          | 11.1           | 3                | 204                   | 306                   | 2.5                   | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
| 200     | 340 | 92        | 818            | 1510                     | 750  | 950   | 35.3 | 22238         | 22238 K         | 238            | 295            | —              | 4                | 208                   | 322                   | 3                     | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|         | 340 | 120       | 1450           | 2490                     | 800  | 1100  | 46.1 | 23238 CC/W33  | 23238 CCK/W33   | 227.7          | 291.6          | 16.7           | 4                | 208                   | 322                   | 3                     | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 400 | 132       | 1390           | 2530                     | 670  | 850   | 81   | 22338         | 22338 K         | 255            | 328.4          | —              | 5                | 212                   | 378                   | 4                     | 0.36 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|         | 310 | 82        | 580            | 1310                     | 670  | 850   | 24   | 23040         | 23040 K         | —              | —              | —              | 2.1              | 212                   | 298                   | 2.1                   | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|         | 310 | 82        | 890            | 1650                     | 1000 | 1300  | 22.7 | 23040 CC/W33  | 23040 CCK/W33   | 228.5          | 276.7          | 13.9           | 2.1              | 212                   | 298                   | 2.1                   | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
|         | 310 | 109       | 1120           | 2220                     | 850  | 1100  | 29.3 | 24040 CC/W33  | 24040 CCK30/W33 | 226.5          | 270.8          | 11.1           | 2.1              | 212                   | 298                   | 2.1                   | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
|         | 340 | 112       | 910            | 2010                     | 630  | 800   | 50.7 | 23140         | 23140 K         | —              | —              | —              | 3                | 214                   | 326                   | 2.5                   | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 340 | 112       | 1380           | 2460                     | 800  | 1000  | 41.6 | 23140 CC/W33  | 23140 CCK/W33   | 235.6          | 295.5          | 16.7           | 3                | 214                   | 326                   | 2.5                   | 0.31 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |

续表

| 基本尺寸/mm |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号         |                 | 其他尺寸/mm        |                |                | 安装尺寸/mm |                |                | 计算系数           |      |                |                |                |
|---------|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|--------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 圆柱孔          | 圆锥孔             | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r       | d <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 200     | 140 | 1580           | 2950            | 800                      | 1000 | 49.9  | 24140 CC/W33 | 24140 CCK30/W33 | 231.2          | 285.8          | 11.1           | 3       | 214            | 326            | 2.5            | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
|         | 360 | 920            | 1740            | 700                      | 900  | 47.7  | 22240        | 22240 K         | 251            | 311.4          | —              | 4       | 218            | 342            | 3              | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |
|         | 360 | 1610           | 2790            | 750                      | 1000 | 55.4  | 23240 CC/W33 | 23240 CCK/W33   | 240.7          | 307.8          | 16.7           | 4       | 218            | 342            | 3              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 420 | 1490           | 2720            | 630                      | 800  | 94    | 22340        | 22340 K         | 267.4          | 371.3          | —              | 5       | 222            | 398            | 4              | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.7            |
| 220     | 90  | 760            | 1810            | 600                      | 750  | 28.8  | 23044        | 23044 K         | —              | —              | —              | 3       | 234            | 326            | 2.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|         | 340 | 1060           | 1990            | 950                      | 1200 | 29.7  | 23044 CC/W33 | 23044 CCK/W33   | 252.9          | 305.8          | 13.9           | 3       | 234            | 326            | 2.5            | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|         | 340 | 1330           | 2680            | 750                      | 1000 | 38.1  | 24044 CC/W33 | 24044 CCK30/W33 | 248.7          | 297.5          | 11.1           | 3       | 234            | 326            | 2.5            | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|         | 370 | 1030           | 2350            | 600                      | 750  | 55    | 23144        | 23144 K         | —              | —              | —              | 4       | 238            | 352            | 3              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 370     | 120 | 1570           | 2820            | 700                      | 950  | 51.5  | 23144 CC/W33 | 23144 CCK/W33   | 258            | 332.7          | 16.7           | 4       | 238            | 352            | 3              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 370 | 1850           | 3490            | 700                      | 950  | 62.3  | 24144 CC/W33 | 24144 CCK30/W33 | 253.3          | 313.5          | 11.1           | 4       | 238            | 352            | 3              | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|         | 400 | 1170           | 2220            | 630                      | 800  | 61.5  | 22244        | 22244 K         | 274            | 344.4          | —              | 4       | 238            | 382            | 3              | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 400 | 2070           | 3620            | 670                      | 900  | 78.5  | 23244 CC/W33 | 23244 CCK/W33   | 263.6          | 340.2          | 16.7           | 4       | 238            | 382            | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
| 240     | 460 | 1690           | 3200            | 560                      | 700  | 120   | 22344        | 22344 K         | 295.2          | 406.1          | —              | 5       | 242            | 438            | 4              | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |
|         | 360 | 792            | 2060            | 530                      | 670  | 35.5  | 23048        | 23048 K         | —              | —              | —              | 3       | 254            | 346            | 2.5            | 0.25 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |
|         | 360 | 1130           | 2160            | 850                      | 1100 | 32.4  | 23048 CC/W33 | 23048 CCK/W33   | 271            | 325            | 13.9           | 3       | 254            | 346            | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
|         | 360 | 1400           | 2850            | 700                      | 950  | 40.8  | 24048 CC/W33 | 24048 CCK30/W33 | 267.5          | 317.8          | 11.1           | 3       | 254            | 346            | 2.5            | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |
| 400     | 128 | 1200           | 2830            | 500                      | 630  | 55.5  | 23148        | 23148 K         | —              | —              | —              | 4       | 258            | 382            | 3              | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|         | 400 | 1790           | 3220            | 670                      | 850  | 63.7  | 23148 CC/W33 | 23148 CCK/W33   | 278.4          | 350.6          | 16.7           | 4       | 258            | 382            | 3              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 400 | 2100           | 3980            | 670                      | 850  | 76.9  | 24148 CC/W33 | 24148 CCK30/W33 | 274.4          | 340.9          | 11.1           | 4       | 258            | 382            | 3              | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|         | 440 | 2490           | 4490            | 630                      | 800  | 107.3 | 23248 CC/W33 | 23248 CCK/W33   | 289.6          | 372.5          | 22.3           | 4       | 258            | 422            | 3              | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
| 260     | 500 | 1730           | 3250            | 500                      | 630  | 153   | 22348        | 22348 K         | 322.2          | 440.9          | —              | 5       | 262            | 478            | 4              | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |
|         | 400 | 1000           | 2450            | 500                      | 630  | 51.5  | 23052        | 23052 K         | —              | —              | —              | 4       | 278            | 382            | 3              | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|         | 400 | 1420           | 2770            | 800                      | 950  | 47.7  | 23052 CC/W33 | 23052 CCK/W33   | 297.9          | 358.1          | 16.7           | 4       | 278            | 382            | 3              | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|         | 400 | 1790           | 3740            | 630                      | 850  | 62.4  | 24052 CC/W33 | 24052 CCK30/W33 | 293.3          | 348.2          | 11.1           | 4       | 278            | 382            | 3              | 0.31 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
| 440     | 144 | 1430           | 3320            | 450                      | 560  | 95.3  | 23152        | 23152 K         | —              | —              | —              | 4       | 278            | 422            | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|         | 440 | 2210           | 4070            | 600                      | 800  | 88.2  | 23152 CC/W33 | 23152 CCK/W33   | 306.5          | 385.2          | 16.7           | 4       | 278            | 422            | 3              | 0.30 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|         | 440 | 2660           | 5180            | 600                      | 800  | 107.6 | 24152 CC/W33 | 24152 CCK30/W33 | 300.4          | 372.4          | 13.9           | 4       | 278            | 422            | 3              | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.7            |
|         | 540 | 2200           | 4190            | 480                      | 600  | 191   | 22352        | 22352 K         | 351            | 446.5          | —              | 6       | 288            | 512            | 5              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |



续表

| 基本尺寸/mm |      |     | 基本额定载荷/kN      |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量/kg |              | 轴承代号            |                | 其他尺寸/mm        |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                | 计算系数 |                |                |                |
|---------|------|-----|----------------|----------------|--------------------------|-----|-------|--------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d       | D    | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                        | 油   | W     | 圆柱孔          | 圆锥孔             | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>0</sub> | r   | d <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | r <sub>1</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 280     | 420  | 106 | 1080           | 2680           | 450                      | 560 | 62    | 23056        | 23056 K         | —              | —              | —              | 4   | 298            | 402            | 3              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|         | 420  | 106 | 1540           | 3000           | 700                      | 900 | 50.9  | 23056 CC/W33 | 23056 CCK/W33   | 315            | 379.4          | 16.7           | 4   | 298            | 402            | 3              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
|         | 420  | 140 | 1910           | 3980           | 600                      | 800 | 65.8  | 24056 CC/W33 | 24056 CCK30/W33 | 310            | 369.6          | 11.1           | 4   | 298            | 402            | 3              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|         | 460  | 146 | 1590           | 3630           | 430                      | 530 | 103   | 23156        | 23156 K         | —              | —              | —              | 5   | 302            | 438            | 4              | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|         | 460  | 146 | 2310           | 4290           | 560                      | 750 | 94.1  | 23156 CC/W33 | 23156 CCK/W33   | 324.8          | 406.1          | 16.7           | 5   | 302            | 438            | 4              | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|         | 460  | 180 | 2730           | 5330           | 560                      | 750 | 113.2 | 24156 CC/W33 | 24156 CCK30/W33 | 318.4          | 393.8          | 13.9           | 5   | 302            | 438            | 4              | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |
|         | 500  | 130 | 1690           | 3380           | 500                      | 630 | —     | 22256        | 22256 K         | 355            | 431.1          | —              | 5   | 302            | 478            | 4              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
|         | 580  | 175 | 2420           | 4650           | 450                      | 560 | 238   | 22356        | 22356 K         | —              | —              | —              | 6   | 308            | 552            | 5              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 1.9            |
| 300     | 460  | 118 | 1260           | 3070           | 450                      | 530 | 75.2  | 23060        | 23060 K         | —              | —              | —              | 4   | 318            | 442            | 3              | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |
|         | 460  | 118 | 1860           | 3690           | 670                      | 850 | 71.4  | 23060 CC/W33 | 23060 CCK/W33   | 344            | 414.4          | 16.7           | 4   | 318            | 442            | 3              | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
|         | 460  | 160 | 2360           | 5010           | 530                      | 700 | 94.1  | 24060 CC/W33 | 24060 CCK30/W33 | 337            | 401.6          | 13.9           | 4   | 318            | 442            | 3              | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|         | 500  | 160 | 1940           | 4420           | 400                      | 500 | 133   | 23160        | 23160 K         | —              | —              | —              | 5   | 322            | 478            | 4              | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.0            |
|         | 540  | 140 | 1840           | 3450           | 450                      | 560 | 134   | 22260        | 22260 K         | 378            | 464.2          | —              | 5   | 322            | 518            | 4              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
| 320     | 480  | 121 | 1380           | 3260           | 400                      | 500 | 81.5  | 23064        | 23064 K         | —              | —              | —              | 4   | 338            | 462            | 3              | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
| 340     | 520  | 133 | 1580           | 3810           | 380                      | 480 | 109   | 23068        | 23068 K         | —              | —              | —              | 5   | 362            | 498            | 4              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
| 360     | 540  | 134 | 1710           | 4180           | 360                      | 450 | 114   | 23072        | 23072 K         | —              | —              | —              | 5   | 382            | 518            | 4              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
| 380     | 560  | 135 | 1710           | 4240           | 340                      | 430 | 120   | 23076        | 23076 K         | —              | —              | —              | 5   | 402            | 538            | 4              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |
|         | 620  | 194 | 2620           | 6240           | 300                      | 380 | 244   | 23176        | 23176 K         | —              | —              | —              | 5   | 402            | 598            | 4              | 0.24 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 400     | 600  | 148 | 2060           | 5110           | 300                      | 380 | 154   | 23080        | 23080 K         | —              | —              | —              | 5   | 422            | 578            | 4              | 0.25 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|         | 820  | 243 | 4530           | 9290           | 240                      | 320 | 644   | 22380        | 22380 K         | —              | —              | —              | 7.5 | 436            | 784            | 6              | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2.0            |
| 420     | 620  | 150 | 2060           | 5110           | 280                      | 360 | 160   | 23084        | 23084 K         | —              | —              | —              | 5   | 442            | 598            | 4              | 0.24 | 2.8            | 4.3            | 2.8            |
| 440     | 650  | 157 | 2170           | 5740           | 260                      | 340 | 192   | 23088        | 23088 K         | —              | —              | —              | 6   | 468            | 622            | 5              | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
| 460     | 680  | 163 | 2460           | 6670           | 220                      | 300 | 232   | 23092        | 23092 K         | —              | —              | —              | 6   | 488            | 652            | 5              | 0.23 | 2.9            | 4.4            | 2.9            |
|         | 760  | 240 | 3920           | 9190           | 190                      | 260 | 479   | 23192        | 23192 K         | —              | —              | —              | 7.5 | 496            | 724            | 6              | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 480     | 700  | 165 | 2500           | 6440           | 200                      | 280 | 232   | 23096        | 23096 K         | —              | —              | —              | 6   | 508            | 672            | 5              | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
| 500     | 720  | 167 | 2700           | 7180           | 190                      | 260 | 235   | 230500       | 230500 K        | —              | —              | —              | 6   | 528            | 692            | 5              | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
| 530     | 780  | 185 | 3180           | 8310           | 170                      | 220 | 304   | 230530       | 230530 K        | —              | —              | —              | 6   | 558            | 752            | 5              | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
| 560     | 820  | 195 | 3490           | 9950           | 160                      | 200 | 364   | 230560       | 230560 K        | —              | —              | —              | 6   | 588            | 792            | 5              | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
| 600     | 870  | 200 | 3760           | 10400          | 130                      | 170 | 417   | 230600       | 230600 K        | —              | —              | —              | 6   | 628            | 842            | 5              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
| 630     | 920  | 212 | 4170           | 11500          | 120                      | 160 | 511   | 230630       | 230630 K        | —              | —              | —              | 7.5 | 666            | 884            | 6              | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
| 850     | 1220 | 272 | 7760           | 22200          | 75                       | 95  | 1388  | 230850       | 230850 K        | —              | —              | —              | 7.5 | 886            | 1184           | 6              | 0.28 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |

注：代号不包括结构变化附加代号，结构如有加油槽或油孔等变化，需与厂家联系。

带紧定套调心滚子轴承 (摘自 GB/T 288—1994)

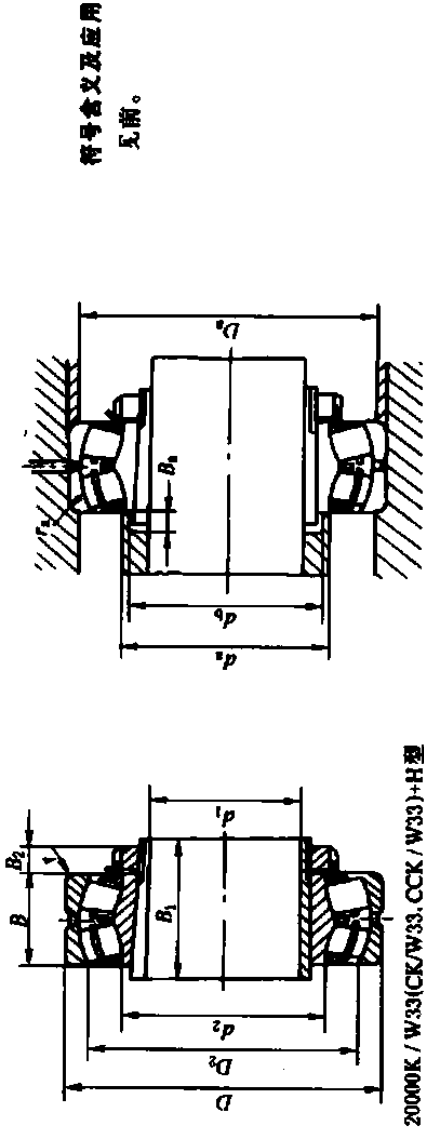


表 7-2-90

| 基本尺寸/mm        |    | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号  |  | 其他尺寸/mm        |                |                |                | 安装尺寸/mm |                |                |                | 计算系数           |                |      |                |                |                |
|----------------|----|-----------|----------------|--------------------------|------|-------|-------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D  | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>          | 脂    | 油     | W     |  | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r       | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | D <sub>4</sub> | B <sub>4</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 17             | 52 | 15        | 30.8           | 31.2                     | 6000 | 7500  | —     | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33, KTNI/W33) + H 型 | 29.5           | 42             | 28             | 7              | 1.1     | 29             | 23             | 45             | 8              | 1              | 0.31 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|                | 52 | 15        | 34.8           | 34.2                     | 6000 | 7500  | —     | 21304 CCK + H 304                            | 30.5           | 44.1           | 28             | 7              | 1.1     | 30             | 23             | 45             | 8              | 1              | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
| 20             | 62 | 17        | 41.5           | 44.2                     | 5300 | 6700  | 0.348 | 21305 CCK + H 305                            | 36.4           | 50.8           | 29             | 8              | 1.1     | 36             | 28             | 55             | 6              | 1              | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |
|                | 62 | 17        | 44.2           | 44.5                     | 5300 | 6700  | 0.328 | 21305 KTNI + H 305                           | 35.9           | 51.3           | 29             | 8              | 1.1     | 35             | 28             | 55             | 6              | 1              | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |
| 25             | 72 | 19        | 55.8           | 62                       | 4500 | 6000  | 0.507 | 21306 CCK + H 306                            | 43.3           | 59.6           | 31             | 8              | 1.1     | 43             | 33             | 65             | 6              | 1              | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|                | 72 | 19        | 62             | 63.5                     | 4500 | 6000  | 0.486 | 21306 KTNI + H 306                           | 41.2           | 59.6           | 31             | 8              | 1.1     | 41             | 33             | 65             | 6              | 1              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
| 30             | 80 | 21        | 63.5           | 73.2                     | 4000 | 5300  | 0.682 | 21307 CCK + H 307                            | 49.1           | 66.3           | 35             | 9              | 1.5     | 49             | 39             | 71             | 7              | 1.5            | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |
|                | 80 | 21        | 72.2           | 75.5                     | 4000 | 5300  | 0.647 | 21307 KTNI + H 307                           | 47.6           | 67.8           | 35             | 9              | 1.5     | 47             | 39             | 71             | 7              | 1.5            | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |
| 35             | 80 | 23        | 49.8           | 68.5                     | 4500 | 5600  | 0.74  | 22208 K + H 308                              | 52.6           | 66.5           | 36             | 10             | 1.1     | 52             | 44             | 73             | 5              | 1              | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|                | 80 | 23        | 78.5           | 90.8                     | 5000 | 6000  | 0.70  | 22208 CK/W33 + H 308                         | 52.6           | 69.4           | 36             | 10             | 1.1     | 52             | 44             | 73             | 5              | 1              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.3            |
| 80             | 80 | 23        | 77             | 88.5                     | 5000 | 6300  | 0.71  | 22208 CCK/W33 + H 308                        | 50.4           | 69.4           | 36             | 10             | 1.1     | 50             | 44             | 73             | 5              | 1              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
|                | 80 | 23        | 92.5           | 102                      | 5000 | 6300  | 0.71  | 22208 KTNI/W33 + H 308                       | 49.4           | 70.5           | 36             | 10             | 1.1     | 49             | 44             | 73             | 5              | 1              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |



| 基本尺寸/mm        |     | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号  | 其他尺寸/mm        |                |                |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                |                |                | 计算系数           |      |                |                |                |     |
|----------------|-----|-----------|----------------|--------------------------|------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d <sub>1</sub> | D   | B         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>          | 脂    | 油     | W     | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | d <sub>0</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | r <sub>0</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 35             | 90  | 23        | 85             | 96.2                     | 3600 | 4500  | 0.93  | 54             | 75.1           | 36             | 10             | 1.5 | 54             | 44             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
|                | 90  | 23        | 91.2           | 99                       | 3600 | 4500  | 0.91  | 53.5           | 75.6           | 36             | 10             | 1.5 | 53             | 44             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |     |
|                | 90  | 33        | 73.5           | 90.5                     | 4000 | 5000  | 1.25  | —              | —              | 46             | 10             | 1.5 | 50             | 45             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
|                | 90  | 33        | 120            | 138                      | 4300 | 5300  | 1.22  | 51.2           | 74.1           | 46             | 10             | 1.5 | 51             | 45             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |     |
|                | 90  | 33        | 120            | 138                      | 4500 | 6000  | 1.24  | 51.4           | 74.3           | 46             | 10             | 1.5 | 51             | 45             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 90  | 33        | 130            | 148                      | 4500 | 6000  | 1.24  | 50.9           | 74.8           | 46             | 10             | 1.5 | 50             | 45             | 81             | 5              | 5              | 1.5            | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 40  | 85        | 23             | 52.2                     | 73.2 | 4000  | 5000  | 0.84           | 58.1           | 71.7           | 39             | 11  | 1.1            | 58             | 50             | 78             | 7              | 7              | 1    | 0.30           | 2.3            | 3.4            | 2.2 |
|                |     | 85        | 23             | 82.0                     | 97.5 | 4500  | 5600  | 0.8            | 56.6           | 73.5           | 39             | 11  | 1.1            | 56             | 50             | 78             | 7              | 7              | 1    | 0.27           | 2.5            | 3.8            | 2.5 |
|                |     | 85        | 23             | 80.5                     | 95.2 | 4500  | 6000  | 0.79           | 54.6           | 73.6           | 39             | 11  | 1.1            | 54             | 50             | 78             | 7              | 7              | 1    | 0.26           | 2.6            | 3.8            | 2.5 |
|                |     | 85        | 23             | 92.5                     | 102  | 4500  | 6000  | 0.78           | 53.6           | 74.7           | 39             | 11  | 1.1            | 53             | 50             | 78             | 7              | 7              | 1    | 0.26           | 2.6            | 3.8            | 2.5 |
| 100            |     | 25        | 100            | 115                      | 3200 | 4000  | 1.22  | 61.4           | 84.4           | 39             | 11             | 1.5 | 61             | 50             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
| 100            |     | 25        | 108            | 120                      | 3200 | 4000  | 1.17  | 60.4           | 84.4           | 39             | 11             | 1.5 | 60             | 50             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
| 100            |     | 36        | 108            | 140                      | 3600 | 4500  | 1.68  | —              | —              | 50             | 11             | 1.5 | 57             | 51             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.41 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
| 100            |     | 36        | 142            | 170                      | 3800 | 4800  | 1.63  | 57.3           | 82             | 50             | 11             | 1.5 | 57             | 51             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |     |
| 100            |     | 36        | 142            | 170                      | 4000 | 5300  | 1.65  | 57.6           | 82.2           | 50             | 11             | 1.5 | 57             | 51             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 100            |     | 36        | 160            | 185                      | 4000 | 5300  | 1.67  | 57.6           | 83.3           | 50             | 11             | 1.5 | 57             | 51             | 91             | 5              | 5              | 1.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 45             | 90  | 23        | 52.2           | 73.2                     | 3800 | 4800  | 1.17  | 63.1           | 76.9           | 42             | 12             | 1.1 | 63             | 55             | 83             | 9              | 9              | 1              | 0.30 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |     |
|                | 90  | 23        | 84.5           | 105                      | 4000 | 5000  | 0.89  | 61.6           | 78.7           | 42             | 12             | 1.1 | 61             | 55             | 83             | 9              | 9              | 1              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 90  | 23        | 85             | 102                      | 4300 | 5300  | 0.914 | 59.7           | 78.8           | 42             | 12             | 1.1 | 59             | 55             | 83             | 9              | 9              | 1              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 90  | 23        | 96.5           | 110                      | 4300 | 5300  | 0.896 | 58.7           | 79.8           | 42             | 12             | 1.1 | 58             | 55             | 83             | 9              | 9              | 1              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 110 | 27        | 120            | 140                      | 2800 | 3800  | 1.60  | 66.7           | 91.7           | 42             | 12             | 2   | 66             | 55             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|                | 110 | 27        | 125            | 140                      | 2800 | 3800  | 1.52  | 67.3           | 93.3           | 42             | 12             | 2   | 67             | 55             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.25 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 110 | 40        | 128            | 170                      | 3400 | 4300  | 2.26  | 66.5           | 90.9           | 55             | 12             | 2   | 66             | 56             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.41 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |     |
|                | 110 | 40        | 175            | 210                      | 3400 | 4300  | 2.16  | 63.2           | 92.1           | 55             | 12             | 2   | 63             | 56             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 110 | 40        | 178            | 212                      | 3800 | 4800  | 2.15  | 63.4           | 91.9           | 55             | 12             | 2   | 63             | 56             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 110 | 40        | 192            | 228                      | 3800 | 4800  | 2.2   | 64.1           | 92.7           | 55             | 12             | 2   | 64             | 56             | 100            | 5              | 5              | 2              | 0.37 | 1.8            | 2.8            | 1.8            |     |
| 50             | 100 | 25        | 60             | 87.2                     | 3400 | 4300  | —     | 69.6           | 85             | 45             | 12             | 1.5 | 69             | 60             | 91             | 10             | 10             | 1.5            | 0.28 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |     |
|                | 100 | 25        | 102            | 125                      | 3600 | 4500  | 1.19  | 68             | 87.9           | 45             | 12             | 1.5 | 68             | 60             | 91             | 10             | 10             | 1.5            | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 100 | 25        | 102            | 125                      | 3800 | 5000  | 1.20  | 66             | 88             | 45             | 12             | 1.5 | 66             | 60             | 91             | 10             | 10             | 1.5            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |     |

续表

| 基本尺寸/mm        |     |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r · min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg |                       | 轴承代号  |                        | 其他尺寸/mm        |                |                |     |                    | 安装尺寸/mm            |                    |                    |                    |      | 计算系数           |                |                |     |
|----------------|-----|-----|----------------|-----------------|----------------------------|------|-------|-----------------------|---|------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d <sub>1</sub> | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                          | 油    | W     | W                     | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33,KTNI/W33) + H 型 | d <sub>2</sub>         | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | d <sub>a</sub> max | d <sub>a</sub> min | D <sub>a</sub> max | B <sub>a</sub> min | r <sub>a</sub> max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 50             | 100 | 25  | 118            | 140             | 3800                       | 5000 | 1.17  | 1.17                  | 22211 KTN1/W33 + H 311                      | 65.5                   | 88.5           | 45             | 12             | 1.5 | 65                 | 60                 | 91                 | 10                 | 1.5                | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |     |
|                | 120 | 29  | 142            | 170             | 2600                       | 3400 | 2.00  | 2.00                  | 21311 CCK + H 311                           | 72.6                   | 100.5          | 45             | 12             | 2   | 72                 | 60                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.25 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |     |
|                | 120 | 29  | 145            | 165             | 2600                       | 3400 | 1.92  | 1.92                  | 21311 KTN1 + H 311                          | 74.1                   | 102.1          | 45             | 12             | 2   | 74                 | 60                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |     |
|                | 120 | 43  | 155            | 198             | 3000                       | 3800 | 2.82  | 2.82                  | 22311 K + H 2311                            | —                      | —              | 59             | 12             | 2   | 69                 | 61                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
|                | 120 | 43  | 208            | 250             | 3000                       | 3800 | 2.72  | 2.72                  | 22311 CK/W33 + H 2311                       | 68.9                   | 100.5          | 59             | 12             | 2   | 68                 | 61                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 120 | 43  | 210            | 252             | 3400                       | 4300 | 2.73  | 2.73                  | 22311 CCK/W33 + H 2311                      | 69.2                   | 100.5          | 59             | 12             | 2   | 69                 | 61                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
|                | 120 | 43  | 225            | 262             | 3400                       | 4300 | 2.74  | 2.74                  | 22311 KTN1/W33 + H 2311                     | 68.8                   | 101.2          | 59             | 12             | 2   | 68                 | 61                 | 110                | 6                  | 2                  | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
|                | 55  | 110 | 28             | 81.8            | 122                        | 3200 | 4000  | 1.31                  | 1.31  | 22212 K + H 312        | 75.7           | 93.5           | 47             | 13  | 1.5                | 75                 | 65                 | 101                | 9                  | 1.5  | 0.28           | 2.4            | 3.6            | 2.4 |
|                |     | 110 | 28             | 122             | 155                        | 3200 | 4000  | 1.49                  | 1.49  | 22212 CK/W33 + H 312   | 75             | 96.4           | 47             | 13  | 1.5                | 75                 | 65                 | 101                | 9                  | 1.5  | 0.24           | 2.8            | 4.1            | 2.7 |
|                |     | 110 | 28             | 122             | 155                        | 3600 | 4500  | 1.24                  | 1.24  | 22212 CCK/W33 + H 312  | 72.7           | 96.5           | 47             | 13  | 1.5                | 72                 | 65                 | 101                | 9                  | 1.5  | 0.24           | 2.8            | 4.1            | 2.7 |
|                |     | 110 | 28             | 150             | 185                        | 3600 | 4500  | 1.23                  | 1.23  | 22212 KTN1/W33 + H 312 | 72.7           | 98.6           | 47             | 13  | 1.5                | 72                 | 65                 | 101                | 9                  | 1.5  | 0.24           | 2.8            | 4.2            | 2.7 |
|                |     | 130 | 31             | 162             | 195                        | 2400 | 3200  | 2.17                  | 2.17  | 21312 CCK + H 312      | 79.5           | 109.3          | 47             | 13  | 2.1                | 79                 | 65                 | 118                | 6                  | 2.1  | 0.24           | 2.8            | 4.2            | 2.7 |
| 130            |     | 31  | 170            | 195             | 2400                       | 3200 | 2.05  | 2.05                  | 21312 KTN1 + H 312                          | 80                     | 110.8          | 47             | 13             | 2.1 | 80                 | 65                 | 118                | 6                  | 2.1                | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |     |
| 130            |     | 46  | 168            | 225             | 2800                       | 3600 | 3.48  | 3.48                  | 22312 K + H 2312                            | 79                     | 107.9          | 62             | 13             | 2.1 | 79                 | 67                 | 118                | 6                  | 2.1                | 0.40 | 1.7            | 2.5            | 1.6            |     |
| 130            |     | 46  | 238            | 285             | 2800                       | 3600 | 3.33  | 3.33                  | 22312 CK/W33 + H 2312                       | 74.7                   | 108.8          | 62             | 13             | 2.1 | 74                 | 67                 | 118                | 6                  | 2.1                | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
| 130            |     | 46  | 242            | 292             | 3200                       | 4000 | 3.36  | 3.36                  | 22312 CCK/W33 + H 2312                      | 74.9                   | 109            | 62             | 13             | 2.1 | 74                 | 67                 | 118                | 6                  | 2.1                | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |     |
| 130            |     | 46  | 262            | 312             | 3200                       | 4000 | 3.44  | 3.44                  | 22312 KTN1/W33 + H 2312                     | 75.5                   | 109.6          | 62             | 13             | 2.1 | 75                 | 67                 | 118                | 6                  | 2.1                | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |     |
| 60             |     | 120 | 31             | 88.5            | 128                        | 2800 | 3600  | 2.09                  | 2.09  | 22213 K + H 313        | 83             | 102.3          | 50             | 14  | 1.5                | 83                 | 70                 | 111                | 8                  | 1.5  | 0.28           | 2.4            | 3.6            | 2.4 |
|                |     | 120 | 31             | 150             | 195                        | 2800 | 3600  | 1.91                  | 1.91  | 22213 CK/W33 + H 313   | 81             | 103.9          | 50             | 14  | 1.5                | 81                 | 70                 | 111                | 8                  | 1.5  | 0.25           | 2.7            | 4.0            | 2.6 |
|                | 120 | 31  | 150            | 195             | 3200                       | 4000 | 2     | 2                     | 22213 CCK/W33 + H 313                       | 78.4                   | 104            | 50             | 14             | 1.5 | 78                 | 70                 | 111                | 8                  | 1.5                | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|                | 120 | 31  | 172            | 212             | 3200                       | 4000 | 1.99  | 1.99                  | 22213 KTN1/W33 + H 313                      | 77.4                   | 105            | 50             | 14             | 1.5 | 77                 | 70                 | 111                | 8                  | 1.5                | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|                | 140 | 33  | 182            | 228             | 2200                       | 3000 | 3.03  | 3.03                  | 21313 CCK + H 313                           | 87.4                   | 118.1          | 50             | 14             | 2.1 | 87                 | 70                 | 128                | 6                  | 2.1                | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|                | 140 | 33  | 198            | 235             | 2200                       | 3000 | 2.91  | 2.91                  | 21313 KTN1 + H 313                          | 86.4                   | 119.1          | 50             | 14             | 2.1 | 86                 | 70                 | 128                | 6                  | 2.1                | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|                | 140 | 48  | 188            | 252             | 2400                       | 3200 | 4.15  | 4.15                  | 22313 K + H 2313                            | —                      | —              | 65             | 14             | 2.1 | 79                 | 72                 | 128                | 5                  | 2.1                | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
|                | 140 | 48  | 260            | 315             | 2400                       | 3200 | 4.00  | 4.00                  | 22313 CK/W33 + H 2313                       | 81.4                   | 117.3          | 65             | 14             | 2.1 | 81                 | 72                 | 128                | 5                  | 2.1                | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 140 | 48  | 265            | 320             | 3000                       | 3800 | 4.02  | 4.02                  | 22313 CCK/W33 + H 2313                      | 81.5                   | 117.4          | 65             | 14             | 2.1 | 81                 | 72                 | 128                | 5                  | 2.1                | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 140 | 48  | 295            | 355             | 3000                       | 3800 | 4.12  | 4.12                  | 22313 KTN1/W33 + H 2313                     | 81.5                   | 118.5          | 65             | 14             | 2.1 | 81                 | 72                 | 128                | 5                  | 2.1                | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 125 | 31  | 95             | 142             | 2600                       | 3400 | 1.66  | 1.66                  | 22214 K + H 314                             | 87.4                   | 106            | 52             | 14             | 1.5 | 87                 | 76                 | 116                | 9                  | 1.5                | 0.27 | 2.4            | 3.7            | 2.4            |     |
|                | 125 | 31  | 158            | 205             | 2600                       | 3400 | 1.7   | 1.7                   | 22214 CK/W33 + H 314                        | 85.8                   | 109.5          | 52             | 14             | 1.5 | 85                 | 76                 | 116                | 9                  | 1.5                | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
| 125            | 31  | 150 | 195            | 3000            | 3800                       | 1.6  | 1.6   | 22214 CCK/W33 + H 314 | 84.1  | 109.7                  | 52             | 14             | 1.5            | 84  | 76                 | 116                | 9                  | 1.5                | 0.24               | 2.9  | 4.3            | 2.8            |                |     |



续表

| 基本尺寸/mm        |     |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号   | 其他尺寸/mm               |                |                |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                |                |                | 计算系数 |                |                |                |     |
|----------------|-----|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|--|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d <sub>1</sub> | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     |  | d <sub>2</sub>        | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | B <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 60             | 125 | 31  | 180            | 225             | 3000                     | 3800 | 1.6   | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33, KTN1/W33) + H 型 | 83                    | 110.6          | 52             | 14             | 1.5 | 83             | 76             | 116            | 9              | 1.5            | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|                | 150 | 35  | 212            | 268             | 2000                     | 2800 | 3.11  | 21314 CCK + H 314                            | 94.3                  | 127.9          | 52             | 14             | 2.1 | 94             | 76             | 138            | 6              | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|                | 150 | 35  | 220            | 265             | 2000                     | 2800 | 2.97  | 21314 KTN1 + H 314                           | 92.8                  | 127.4          | 52             | 14             | 2.1 | 92             | 76             | 138            | 6              | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |     |
|                | 150 | 51  | 230            | 315             | 2200                     | 3000 | 4.4   | 22314 K + H 2314                             | 92                    | 126.6          | 68             | 14             | 2.1 | 92             | 77             | 138            | 6              | 2.1            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 150 | 51  | 292            | 362             | 2200                     | 3000 | 4.4   | 22314 CK/W33 + H 2314                        | 88.1                  | 125.9          | 68             | 14             | 2.1 | 88             | 77             | 138            | 6              | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 150 | 51  | 312            | 395             | 2800                     | 3400 | 4.34  | 22314 CCK/W33 + H 2314                       | 88.2                  | 125.9          | 68             | 14             | 2.1 | 88             | 77             | 138            | 6              | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 150 | 51  | 332            | 405             | 2800                     | 3400 | 4.35  | 22314 KTN1/W33 + H 2314                      | 87.7                  | 126.5          | 68             | 14             | 2.1 | 87             | 77             | 138            | 6              | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 65  | 130 | 31             | 95              | 142                      | 2400 | 3200  | 2.58   | 22215 K + H 315       | 94             | 113.3          | 55             | 15  | 1.5            | 94             | 81             | 121            | 12             | 1.5  | 0.26           | 2.6            | 3.9            | 2.6 |
|                |     | 130 | 31             | 162             | 215                      | 2400 | 3200  | 2.43   | 22215 CK/W33 + H 315  | 90.5           | 114.7          | 55             | 15  | 1.5            | 90             | 81             | 121            | 12             | 1.5  | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9 |
|                |     | 130 | 31             | 162             | 215                      | 3000 | 3800  | 2.52   | 22215 CCK/W33 + H 315 | 88.2           | 114.8          | 55             | 15  | 1.5            | 88             | 81             | 121            | 12             | 1.5  | 0.22           | 3.0            | 4.5            | 2.9 |
| 130            |     | 31  | 180            | 232             | 3000                     | 3800 | 2.5   | 22215 KTN1/W33 + H 315                       | 87.7                  | 115.4          | 55             | 15             | 1.5 | 87             | 81             | 121            | 12             | 1.5            | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |     |
| 160            |     | 37  | 238            | 302             | 1900                     | 2600 | 4.59  | 21315 CCK + H 315                            | 102.2                 | 137.7          | 55             | 15             | 2.1 | 102            | 81             | 148            | 6              | 2.1            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |     |
| 160            |     | 37  | 252            | 310             | 1900                     | 2600 | 4.46  | 21315 KTN1 + H 315                           | 99.5                  | 136            | 55             | 15             | 2.1 | 99             | 81             | 148            | 6              | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.9            |     |
| 160            |     | 55  | 262            | 388             | 2000                     | 2800 | 6.45  | 22315 K + H 2315                             | —                     | —              | 73             | 15             | 2.1 | 94             | 82             | 148            | 5              | 2.1            | 0.36 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |     |
| 160            |     | 55  | 342            | 438             | 2000                     | 2800 | 6.20  | 22315 CK/W33 + H 2315                        | 94.5                  | 133.6          | 73             | 15             | 2.1 | 94             | 82             | 148            | 5              | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
| 160            |     | 55  | 348            | 448             | 2600                     | 3200 | 6.33  | 22315 CCK/W33 + H 2315                       | 94.5                  | 133.8          | 73             | 15             | 2.1 | 94             | 82             | 148            | 5              | 2.1            | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 160            |     | 55  | 380            | 470             | 2600                     | 3200 | 6.38  | 22315 KTN1/W33 + H 2315                      | 93.7                  | 135.1          | 73             | 15             | 2.1 | 93             | 82             | 148            | 5              | 2.1            | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 70             | 140 | 33  | 115            | 180             | 2200                     | 3000 | 3.20  | 22216 K + H 316                              | 99                    | 120.7          | 59             | 17             | 2   | 99             | 86             | 130            | 12             | 2              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |     |
|                | 140 | 33  | 175            | 238             | 2200                     | 3000 | 3.00  | 22216 CK/W33 + H 316                         | 97.6                  | 120.7          | 59             | 17             | 2   | 97             | 86             | 130            | 12             | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |     |
|                | 140 | 33  | 175            | 235             | 2800                     | 3400 | 3.13  | 22216 CCK/W33 + H 316                        | 95.1                  | 122.8          | 59             | 17             | 2   | 95             | 86             | 130            | 12             | 2              | 0.22 | 2.0            | 4.5            | 3.0            |     |
|                | 140 | 33  | 212            | 275             | 2800                     | 3400 | 3.09  | 22216 KTN1/W33 + H 316                       | 93.5                  | 124.2          | 59             | 17             | 2   | 93             | 86             | 130            | 12             | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |     |
|                | 170 | 39  | 260            | 332             | 1800                     | 2400 | 5.47  | 21316 CCK + H 316                            | 107                   | 144.4          | 59             | 17             | 2.1 | 107            | 86             | 158            | 6              | 2.1            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |     |
|                | 170 | 39  | 280            | 350             | 1800                     | 2400 | 5.33  | 21316 KTN1 + H 316                           | 105                   | 143.4          | 59             | 17             | 2.1 | 105            | 86             | 158            | 6              | 2.1            | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.9            |     |
|                | 170 | 58  | 288            | 405             | 1900                     | 2600 | 7.70  | 22316 K + H 2316                             | 105                   | 143.7          | 78             | 17             | 2.1 | 105            | 88             | 158            | 6              | 2.1            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |     |
|                | 170 | 58  | 385            | 498             | 1900                     | 2600 | 7.35  | 22316 CK/W33 + H 2316                        | 100.4                 | 142.5          | 78             | 17             | 2.1 | 100            | 88             | 158            | 6              | 2.1            | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 170 | 58  | 392            | 508             | 2400                     | 3000 | 7.62  | 22316 CCK/W33 + H 2316                       | 100.4                 | 142.5          | 78             | 17             | 2.1 | 100            | 88             | 158            | 6              | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
|                | 170 | 58  | 412            | 515             | 2400                     | 3000 | 7.57  | 22316 KTN1/W33 + H 2316                      | 100.4                 | 143.6          | 78             | 17             | 2.1 | 100            | 88             | 158            | 6              | 2.1            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |     |
| 75             | 150 | 36  | 145            | 228             | 2000                     | 2800 | 4.00  | 22217 K + H 317                              | 105                   | 129.5          | 63             | 18             | 2   | 105            | 91             | 140            | 12             | 2              | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.5            |     |
|                | 150 | 36  | 210            | 278             | 2000                     | 2800 | 3.75  | 22217 CK/W33 + H 317                         | 103.4                 | 132.1          | 63             | 18             | 2   | 103            | 91             | 140            | 12             | 2              | 0.22 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |     |



续表

| 基本尺寸/mm        |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg |   | 轴承代号                   |                | 其他尺寸/mm        |                |    |                | 安装尺寸/mm        |                |                |                | 计算系数           |      |                |                |                |
|----------------|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---|------------------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KTN1/W33) + H 型 | d <sub>2</sub>         | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r  | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>s</sub> | B <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 75             | 150 | 36             | 212             | 2600                     | 3200 | 3.87  | 22217 CCK/W33 + H 317                         | 100.6                  | 132.2          | 63             | 18             | 2  | 100            | 91             | 140            | 12             | 2              | 0.23           | 3.0  | 4.4            | 2.9            |                |
|                | 150 | 36             | 262             | 2600                     | 3200 | 3.84  | 22217 KTN1/W33 + H 317                        | 101.3                  | 135.9          | 63             | 18             | 2  | 101            | 91             | 140            | 12             | 2              | 0.22           | 3.0  | 4.5            | 2.9            |                |
|                | 180 | 41             | 298             | 1700                     | 2200 | 6.43  | 21317 CCK + H 317                             | 112.9                  | 153.3          | 63             | 18             | 3  | 112            | 91             | 166            | 7              | 2.5            | 0.23           | 3.0  | 4.4            | 2.9            |                |
|                | 180 | 41             | 310             | 1700                     | 2200 | 6.27  | 21317 KTN1 + H 317                            | 111.9                  | 152.3          | 63             | 18             | 3  | 111            | 91             | 166            | 7              | 2.5            | 0.23           | 3.0  | 4.4            | 2.9            |                |
|                | 180 | 60             | 308             | 1800                     | 2400 | 8.70  | 22317 K + H 2317                              | —                      | —              | 82             | 18             | 3  | 106            | 93             | 166            | 7              | 2.5            | 0.37           | 1.8  | 2.7            | 1.8            |                |
|                | 180 | 60             | 420             | 1800                     | 2400 | 8.55  | 22317 CK/W33 + H 2317                         | 106.3                  | 151.4          | 82             | 18             | 3  | 106            | 93             | 166            | 7              | 2.5            | 0.34           | 1.9  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 180 | 60             | 430             | 2200                     | 2800 | 8.57  | 22317 CCK/W33 + H 2317                        | 106.3                  | 151.6          | 82             | 18             | 3  | 106            | 93             | 166            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 180 | 60             | 460             | 2200                     | 2800 | 8.57  | 22317 KTN1/W33 + H 2317                       | 105.3                  | 152.6          | 82             | 18             | 3  | 105            | 93             | 166            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 80  | 160            | 40              | 168                      | 1900 | 2600  | 5.35  | 22218 K + H 318        | 112            | 138.3          | 65             | 18 | 2              | 112            | 96             | 150            | 10             | 2              | 0.27 | 2.5            | 3.8            | 2.5            |
|                |     | 160            | 40              | 240                      | 1900 | 2600  | 4.55  | 22218 CK/W33 + H 318   | 111            | 141            | 65             | 18 | 2              | 111            | 96             | 150            | 10             | 2              | 0.23 | 2.9            | 4.4            | 2.8            |
| 160            |     | 40             | 250             | 2400                     | 3000 | 4.73  | 22218 CCK/W33 + H 318                         | 107.8                  | 141            | 65             | 18             | 2  | 107            | 96             | 150            | 10             | 2              | 0.24           | 2.9  | 4.3            | 2.8            |                |
| 160            |     | 40             | 280             | 2400                     | 3000 | 4.7   | 22218 KTN1/W33 + H 318                        | 107.8                  | 142.1          | 65             | 18             | 2  | 107            | 96             | 150            | 10             | 2              | 0.24           | 2.9  | 4.3            | 2.8            |                |
| 160            |     | 52.4           | 325             | 478                      | 1700 | 2200  | 6.3   | 23218 CK/W33 + H 2318  | 105.5          | 137            | 86             | 18 | 2              | 105            | 99             | 150            | 18             | 2              | 0.31 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
| 160            |     | 52.4           | 330             | 482                      | 1800 | 2400  | 6.1   | 23218 CCK/W33 + H 2318 | 105.5          | 137.2          | 86             | 18 | 2              | 105            | 99             | 150            | 18             | 2              | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
| 190            |     | 43             | 320             | 420                      | 1700 | 2200  | 7.52  | 21318 CCK + H 318      | 119.7          | 161            | 65             | 18 | 3              | 119            | 96             | 176            | 7              | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
| 190            |     | 43             | 330             | 420                      | 1700 | 2200  | 7.23  | 21318 KTN1 + H 318     | 119.7          | 161            | 65             | 18 | 3              | 119            | 96             | 176            | 7              | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
| 190            |     | 64             | 365             | 542                      | 1700 | 2200  | 10.5  | 22318 K + H 2318       | 118            | 159.2          | 86             | 18 | 3              | 118            | 99             | 176            | 7              | 2.5            | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
| 190            |     | 64             | 475             | 622                      | 1800 | 2400  | 10.1  | 22318 CK/W33 + H 2318  | 112.7          | 159.5          | 86             | 18 | 3              | 112            | 99             | 176            | 7              | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 2.0            |
| 85             | 190 | 64             | 482             | 2200                     | 2600 | 10.3  | 22318 CCK/W33 + H 2318                        | 112.8                  | 159.7          | 86             | 18             | 3  | 112            | 99             | 176            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 190 | 64             | 518             | 2200                     | 2600 | 10.4  | 22318 KTN1/W33 + H 2318                       | 111.8                  | 160.8          | 86             | 18             | 3  | 111            | 99             | 176            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 170 | 43             | 212             | 322                      | 1800 | 2400  | 5.75  | 22219 K + H 319        | 119            | 148.4          | 68             | 19 | 2.1            | 119            | 102            | 158            | 9              | 2.1            | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|                | 170 | 43             | 278             | 380                      | 1900 | 2600  | 5.45  | 22219 CK/W33 + H 319   | 117            | 148.4          | 68             | 19 | 2.1            | 117            | 102            | 158            | 9              | 2.1            | 0.24 | 2.9            | 4.4            | 2.7            |
|                | 170 | 43             | 282             | 390                      | 2200 | 2800  | 5.75  | 22219 CCK/W33 + H 319  | 113.5          | 148.5          | 68             | 19 | 2.1            | 113            | 102            | 158            | 9              | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |
|                | 170 | 43             | 310             | 420                      | 2200 | 2800  | 5.65  | 22219 KTN1/W33 + H 319 | 113.5          | 149.6          | 68             | 19 | 2.1            | 113            | 102            | 158            | 9              | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.7            |
|                | 200 | 45             | 355             | 485                      | 1700 | 2200  | 8.7   | 21319 CCK + H 319      | 129.7          | 171.9          | 68             | 19 | 3              | 129            | 102            | 186            | 7              | 2.5            | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
|                | 200 | 45             | 365             | 482                      | 1700 | 2200  | 8.45  | 21319 KTN1 + H 319     | 127.6          | 169.8          | 68             | 19 | 3              | 127            | 102            | 186            | 7              | 2.5            | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 3.0            |
|                | 200 | 67             | 385             | 570                      | 1600 | 2000  | 12.2  | 22319 K + H 2319       | —              | —              | 90             | 19 | 3              | 118            | 104            | 186            | 7              | 2.5            | 0.38 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|                | 200 | 67             | 520             | 688                      | 1700 | 2200  | 11.7  | 22319 CK/W33 + H 2319  | 118.5          | 168            | 90             | 19 | 3              | 118            | 104            | 186            | 7              | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 200            | 67  | 530            | 705             | 2000                     | 2600 | 11.9  | 22319 CCK/W33 + H 2319                        | 118.5                  | 168.2          | 90             | 19             | 3  | 118            | 104            | 186            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
| 200            | 67  | 568            | 728             | 2000                     | 2600 | 12    | 22319 KTN1/W33 + H 2319                       | 117.5                  | 169.2          | 90             | 19             | 3  | 117            | 104            | 186            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |

续表

| 基本尺寸/mm        |      |      | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg |       | 轴承代号  |                  | 其他尺寸/mm        |                |                |     |     |                | 安装尺寸/mm        |                |                |                | 计算系数 |                |                |                |
|----------------|------|------|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|-------|---|------------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D    | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | ~     | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33,KTNI/W33) + H 型 | d <sub>2</sub>   | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | r   | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>b</sub> | r <sub>a</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 90             | 52   | 52   | 320            | 505             | 1600                     | 2000 | —     | —     | 23120 CK/W33 + H 3120                       | 115.4            | 144.1          | 76             | 20             | 2   | 2   | 115            | 107            | 155            | 155            | 7              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|                | 52   | 52   | 322            | 510             | 1700                     | 2200 | —     | —     | 23120 CCK/W33 + H 3120                      | 115.5            | 144.3          | 76             | 20             | 2   | 2   | 115            | 107            | 155            | 155            | 7              | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|                | 46   | 46   | 222            | 358             | 1700                     | 2200 | 6.7   | 6.7   | 22220 K + H 320                             | 125              | 156.1          | 71             | 20             | 2.1 | 2.1 | 125            | 108            | 168            | 168            | 8              | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|                | 46   | 46   | 310            | 425             | 1800                     | 2400 | 6.45  | 6.45  | 22220 CK/W33 + H 320                        | 124              | 158            | 71             | 20             | 2.1 | 2.1 | 124            | 108            | 168            | 168            | 8              | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|                | 46   | 46   | 315            | 435             | 2200                     | 2600 | 6.71  | 6.71  | 22220 CCK/W33 + H 320                       | 120.3            | 158.1          | 71             | 20             | 2.1 | 2.1 | 120            | 108            | 168            | 168            | 8              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |
|                | 46   | 46   | 368            | 492             | 2200                     | 2600 | 6.68  | 6.68  | 22220 KTNI/W33 + H 320                      | 119.3            | 159.1          | 71             | 20             | 2.1 | 2.1 | 119            | 108            | 168            | 168            | 8              | 0.24 | 2.8            | 4.1            | 2.7            |
|                | 60.3 | 60.3 | 415            | 618             | 1600                     | 2000 | 8.85  | 8.85  | 23220 CK/W33 + H 2320                       | 118.5            | 154.4          | 97             | 20             | 2.1 | 2.1 | 118            | 110            | 168            | 168            | 19             | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|                | 60.3 | 60.3 | 420            | 630             | 1600                     | 2200 | 8.67  | 8.67  | 23220 CCK/W33 + H 2320                      | 118.6            | 154.5          | 97             | 20             | 2.1 | 2.1 | 118            | 110            | 168            | 168            | 19             | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
|                | 47   | 47   | 385            | 530             | 1600                     | 2000 | 10.5  | 10.5  | 21320 CCK + H 320                           | 136.6            | 180.6          | 71             | 20             | 3   | 3   | 136            | 108            | 201            | 201            | 7              | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
|                | 47   | 47   | 425            | 575             | 1600                     | 2000 | 10.33 | 10.33 | 21320 KTNI + H 320                          | 136.6            | 181.7          | 71             | 20             | 3   | 3   | 136            | 108            | 201            | 201            | 7              | 0.22 | 3.1            | 4.6            | 3.0            |
|                | 73   | 73   | 450            | 668             | 1400                     | 1800 | 15.15 | 15.15 | 22320 K + H 2320                            | 135              | 181.5          | 97             | 20             | 3   | 3   | 135            | 110            | 201            | 201            | 7              | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|                | 73   | 73   | 608            | 815             | 1400                     | 1800 | 14.65 | 14.65 | 22320 CK/W33 + H 2320                       | 126.5            | 179.6          | 97             | 20             | 3   | 3   | 126            | 110            | 201            | 201            | 7              | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|                | 73   | 73   | 618            | 832             | 1900                     | 2400 | 14.95 | 14.95 | 22320 CCK/W33 + H 2320                      | 126.7            | 179.8          | 97             | 20             | 3   | 3   | 126            | 110            | 201            | 201            | 7              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 73   | 73   | 658            | 855             | 1900                     | 2400 | 15.15 | 15.15 | 22320 KTNI/W33 + H 2320                     | 125.7            | 180.9          | 97             | 20             | 3   | 3   | 125            | 110            | 201            | 201            | 7              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 100  | 56   | 56             | 262             | 475                      | 1300 | 1700  | 5.2   | 5.2   | 23122 K + H 3122 | —              | —              | 81             | 21  | 2   | 2              | 126            | 117            | 170            | 170            | 7    | 0.32           | 2.1            | 3.1            |
| 56             |      | 56   | 375            | 595             | 1300                     | 1700 | 8.35  | 8.35  | 23122 CK/W33 + H 3122                       | 126.3            | 157.8          | 81             | 21             | 2   | 2   | 126            | 117            | 170            | 170            | 7              | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |
| 56             |      | 56   | 378            | 602             | 1600                     | 2000 | 7.61  | 7.61  | 23122 CCK/W33 + H 3122                      | 126.4            | 157.9          | 81             | 21             | 2   | 2   | 126            | 117            | 170            | 170            | 7              | 0.29 | 2.4            | 3.5            | 2.3            |
| 53             |      | 53   | 288            | 465             | 1500                     | 1900 | 9.60  | 9.60  | 22222 K + H 322                             | 138              | 173.4          | 77             | 21             | 2.1 | 2.1 | 138            | 118            | 188            | 188            | 6              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.3            |
| 53             |      | 53   | 405            | 575             | 1700                     | 2200 | 8.95  | 8.95  | 22222 CK/W33 + H 322                        | 137              | 173.6          | 77             | 21             | 2.1 | 2.1 | 137            | 118            | 188            | 188            | 6              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
| 53             |      | 53   | 410            | 588             | 1900                     | 2400 | 9.52  | 9.52  | 22222 CCK/W33 + H 322                       | 132.5            | 173.7          | 77             | 21             | 2.1 | 2.1 | 132            | 118            | 188            | 188            | 6              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
| 53             |      | 53   | 450            | 635             | 1900                     | 2400 | 9.45  | 9.45  | 22222 KTNI/W33 + H 322                      | 132.5            | 174.8          | 77             | 21             | 2.1 | 2.1 | 132            | 118            | 188            | 188            | 6              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
| 69.8           |      | 69.8 | 515            | 785             | 1400                     | 1800 | 12.45 | 12.45 | 23222 CK/W33 + H 2322                       | 130.1            | 169            | 105            | 21             | 2.1 | 2.1 | 130            | 121            | 188            | 188            | 17             | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 69.8           |      | 69.8 | 520            | 800             | 1500                     | 1900 | 12.21 | 12.21 | 23222 CCK/W33 + H 2322                      | 130.2            | 169.1          | 105            | 21             | 2.1 | 2.1 | 130            | 121            | 188            | 188            | 17             | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
| 50             |      | 50   | 460            | 635             | 1400                     | 1800 | 14    | 14    | 21322 CCK + H 322                           | 150.5            | 200.5          | 77             | 21             | 3   | 3   | 150            | 118            | 226            | 226            | 9              | 0.21 | 3.2            | 4.8            | 3.1            |
| 50             |      | 50   | 512            | 695             | 1400                     | 1800 | 13.9  | 13.9  | 21322 KTNI + H 322                          | 150.5            | 201.5          | 77             | 21             | 3   | 3   | 150            | 118            | 226            | 226            | 9              | 0.21 | 3.2            | 4.8            | 3.1            |
| 80             |      | 80   | 545            | 832             | 1200                     | 1600 | 20.85 | 20.85 | 22322 K + H 2322                            | 149              | 201.1          | 105            | 21             | 3   | 3   | 149            | 121            | 226            | 226            | 7              | 0.37 | 1.9            | 2.7            | 1.8            |
| 80             |      | 80   | 695            | 935             | 1500                     | 1900 | 20.25 | 20.25 | 22322 CK/W33 + H 2322                       | 140.9            | 199.4          | 105            | 21             | 3   | 3   | 140            | 121            | 226            | 226            | 7              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
| 80             |      | 80   | 715            | 968             | 1700                     | 2200 | 20.25 | 20.25 | 22322 CCK/W33 + H 2322                      | 140.9            | 199.6          | 105            | 21             | 3   | 3   | 140            | 121            | 226            | 226            | 7              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
| 80             |      | 80   | 795            | 1058            | 1700                     | 2200 | 20.95 | 20.95 | 22322 KTNI/W33 + H 2322                     | 140              | 200.7          | 105            | 21             | 3   | 3   | 140            | 121            | 226            | 226            | 7              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |

续表

| 基本尺寸/mm        |     | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg |       | 轴承代号                                     |       | 其他尺寸/mm        |                |                |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                |                |                | 计算系数 |                |                |                |
|----------------|-----|-----------|----------------|--------------------------|------|-------|-------|--|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D   | B         | C <sub>1</sub> | C <sub>0k</sub>          | 脂    | 油     | W     |  |       | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | d <sub>0</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | B <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 110            | 180 | 46        | 212            | 470                      | 1200 | 1600  | 6.00  | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33,KTNI/W33)+H型 | —     | —              | —              | 72             | 22             | 2   | 133            | 127            | 170            | 7              | 2              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|                | 180 | 46        | 295            | 495                      | 1400 | 1800  | —     | 23024 CK/W33 + H 3024                    | 134.5 | 162.1          | 72             | 22             | 2              | 134 | 127            | 170            | 7              | 2              | 0.22           | 3.0  | 4.6            | 2.8            |                |
|                | 180 | 46        | 300            | 500                      | 1800 | 2200  | 5.68  | 23024 CCK/W33 + H 3024                   | 133.5 | 162.2          | 72             | 22             | 2              | 133 | 127            | 170            | 7              | 2              | 0.23           | 2.9  | 4.4            | 2.9            |                |
|                | 200 | 62        | 290            | 572                      | 1100 | 1500  | 10.2  | 23124 K + H 3124                         | 139.1 | 175            | 88             | 22             | 2              | 139 | 128            | 190            | 7              | 2              | 0.32           | 2.1  | 3.1            | 2.0            |                |
|                | 200 | 62        | 450            | 715                      | 1300 | 1700  | —     | 23124 CK/W33 + H 3124                    | 139.1 | 175            | 88             | 22             | 2              | 139 | 128            | 190            | 7              | 2              | 0.28           | 2.4  | 3.6            | 2.5            |                |
|                | 200 | 62        | 450            | 722                      | 1400 | 1800  | 10.24 | 23124 CCK/W33 + H 3124                   | 140.1 | 175.1          | 88             | 22             | 2              | 140 | 128            | 190            | 7              | 2              | 0.29           | 2.4  | 3.5            | 2.3            |                |
|                | 215 | 58        | 342            | 565                      | 1300 | 1700  | 11.85 | 22224 K + H 3124                         | 149   | 187.7          | 88             | 22             | 2.1            | 149 | 128            | 203            | 11             | 2.1            | 0.29           | 2.4  | 3.5            | 2.3            |                |
|                | 215 | 58        | 470            | 678                      | 1600 | 2000  | 11.15 | 22224 CK/W33 + H 3124                    | 148   | 187.9          | 88             | 22             | 2.1            | 148 | 128            | 203            | 11             | 2.1            | 0.24           | 2.8  | 4.1            | 2.7            |                |
|                | 215 | 58        | 480            | 690                      | 1700 | 2200  | 11.65 | 22224 CCK/W33 + H 3124                   | 143   | 187.9          | 88             | 22             | 2.1            | 143 | 128            | 203            | 11             | 2.1            | 0.26           | 2.6  | 3.9            | 2.6            |                |
|                | 215 | 58        | 542            | 765                      | 1700 | 2200  | 11.75 | 22224 KTNI/W33 + H 3124                  | 142   | 189            | 88             | 22             | 2.1            | 142 | 128            | 203            | 11             | 2.1            | 0.26           | 2.6  | 3.9            | 2.6            |                |
| 115            | 260 | 86        | 602            | 940                      | 1300 | 1700  | 15.2  | 23224 CK/W33 + H 2324                    | 141   | 182.5          | 112            | 22             | 2.1            | 141 | 131            | 203            | 17             | 2.1            | 0.35           | 1.9  | 2.9            | 1.9            |                |
|                | 260 | 86        | 610            | 955                      | 1300 | 1700  | 14.9  | 23224 CCK/W33 + H 2324                   | 141.5 | 182.7          | 112            | 22             | 2.1            | 141 | 131            | 203            | 17             | 2.1            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 260 | 86        | 645            | 992                      | 1100 | 1500  | 25.2  | 22324 K + H 2324                         | 162   | 218.4          | 112            | 22             | 3              | 162 | 131            | 246            | 7              | 2.5            | 0.37           | 1.9  | 2.7            | 1.8            |                |
|                | 260 | 86        | 822            | 1120                     | 1300 | 1700  | 24.7  | 22324 CK/W33 + H 2324                    | 152   | 216.5          | 112            | 22             | 3              | 152 | 131            | 246            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 2.9            | 1.9            |                |
|                | 260 | 86        | 845            | 1160                     | 1500 | 1900  | 25.4  | 22324 CCK/W33 + H 2324                   | 152.4 | 216.6          | 112            | 22             | 3              | 152 | 131            | 246            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 260 | 86        | 910            | 1230                     | 1500 | 1900  | 26.1  | 22324 KTNI/W33 + H 2324                  | 152.4 | 216.6          | 112            | 22             | 3              | 152 | 131            | 246            | 7              | 2.5            | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 200 | 52        | 270            | 608                      | 1100 | 1500  | 8.75  | 23026 K + H 3026                         | —     | —              | 80             | 23             | 2              | 148 | 137            | 190            | 8              | 2              | 0.26           | 2.6  | 3.8            | 2.5            |                |
|                | 200 | 52        | 372            | 625                      | 1200 | 1600  | —     | 23026 CK/W33 + H 3026                    | 148.5 | 180.3          | 80             | 23             | 2              | 148 | 137            | 190            | 8              | 2              | 0.23           | 2.9  | 4.4            | 2.8            |                |
|                | 200 | 52        | 375            | 630                      | 1700 | 2000  | 8.4   | 23026 CCK/W33 + H 3026                   | 148.1 | 180.5          | 80             | 23             | 2              | 148 | 137            | 190            | 8              | 2              | 0.23           | 2.9  | 4.3            | 2.8            |                |
|                | 210 | 64        | 478            | 788                      | 1300 | 1700  | —     | 23126 CK/W33 + H 3126                    | 148   | 183.8          | 92             | 23             | 2              | 148 | 138            | 200            | 8              | 2              | 0.28           | 2.4  | 3.6            | 2.5            |                |
| 230            | 210 | 64        | 482            | 802                      | 1300 | 1700  | 11.9  | 23126 CCK/W33 + H 3126                   | 148   | 183.9          | 92             | 23             | 2              | 148 | 138            | 200            | 8              | 2              | 0.28           | 2.4  | 3.6            | 2.4            |                |
|                | 230 | 64        | 408            | 708                      | 1200 | 1600  | 14.85 | 22226 K + H 3126                         | 161   | 201            | 92             | 23             | 3              | 161 | 138            | 216            | 8              | 2.5            | 0.29           | 2.3  | 3.4            | 2.3            |                |
|                | 230 | 64        | 550            | 810                      | 1400 | 1800  | 14.15 | 22226 CK/W33 + H 3126                    | 159   | 200.7          | 92             | 23             | 3              | 159 | 138            | 216            | 8              | 2.5            | 0.26           | 2.6  | 3.9            | 2.5            |                |
|                | 230 | 64        | 562            | 832                      | 1600 | 2000  | 14.85 | 22226 CCK/W33 + H 3126                   | 153.3 | 200.9          | 92             | 23             | 3              | 153 | 138            | 216            | 8              | 2.5            | 0.26           | 2.6  | 3.8            | 2.5            |                |
|                | 230 | 64        | 630            | 912                      | 1600 | 2000  | 14.95 | 22226 KTNI/W33 + H 3126                  | 152.3 | 201.9          | 92             | 23             | 3              | 152 | 138            | 216            | 8              | 2.5            | 0.26           | 2.6  | 3.8            | 2.5            |                |
|                | 230 | 80        | 568            | 1060                     | 1200 | 1600  | 18.6  | 23226 CK/W33 + H 2326                    | 152.1 | 196.2          | 121            | 23             | 3              | 152 | 142            | 216            | 21             | 2.5            | 0.33           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 230 | 80        | 678            | 1080                     | 1200 | 1600  | 18.4  | 23226 CCK/W33 + H 2326                   | 152.2 | 196.4          | 121            | 23             | 3              | 152 | 142            | 216            | 21             | 2.5            | 0.33           | 2.0  | 3.0            | 2.0            |                |
|                | 280 | 93        | 722            | 1140                     | 950  | 1300  | 33.6  | 22326 K + H 2326                         | 176   | 234.3          | 121            | 23             | 4              | 176 | 142            | 262            | 8              | 3              | 0.39           | 1.7  | 2.6            | 1.7            |                |
|                | 280 | 93        | 942            | 1300                     | 1200 | 1600  | 32.6  | 22326 CK/W33 + H 2326                    | 164   | 233.2          | 121            | 23             | 4              | 164 | 142            | 262            | 8              | 3              | 0.34           | 1.9  | 2.9            | 1.9            |                |

续表

| 基本尺寸/mm |     |     | 基本额定载荷/ $\Delta N$ |       |      | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |       | 质量/kg                                       | 轴承代号  | 其他尺寸/mm |       |       |     |       | 安装尺寸/mm |       |       |       |      | 计算系数  |       |       |
|---------|-----|-----|--------------------|-------|------|---------------------------------|-------|---|-------|---------|-------|-------|-----|-------|---------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| $d_1$   | $D$ | $B$ | $C_1$              | $C_0$ | 脂    | 油                               | $W$   |   | $d_2$ | $D_2$   | $B_1$ | $B_2$ | $r$ | $d_a$ | $d_b$   | $D_a$ | $B_a$ | $r_a$ | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |
| 115     | 280 | 93  | 965                | 1340  | 1400 | 1800                            | 32.1  | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33,KTNI/W33) + H 型 | 164.6 | 233.5   | 121   | 23    | 4   | 164   | 142     | 262   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 280 | 93  | 1050               | 1440  | 1400 | 1800                            | 33.2  | 22326 CCK/W33 + H 2326                      | 164.6 | 233.5   | 121   | 23    | 4   | 164   | 142     | 262   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 210 | 53  | 285                | 635   | 950  | 1300                            | 9.5   | 23028 K + H 3028                            | —     | —       | 82    | 24    | 2   | 158   | 147     | 200   | 8     | 2     | 0.25 | 2.7   | 4.0   | 2.6   |
|         | 210 | 53  | 402                | 698   | 1100 | 1500                            | —     | 23028 CK/W33 + H 3028                       | 158.2 | 190.2   | 82    | 24    | 2   | 158   | 147     | 200   | 8     | 2     | 0.22 | 3.0   | 4.6   | 2.8   |
|         | 210 | 53  | 395                | 680   | 1600 | 1900                            | 9.11  | 23028 CCK/W33 + H 3028                      | 158   | 190.4   | 82    | 24    | 2   | 158   | 147     | 200   | 8     | 2     | 0.22 | 3.0   | 4.5   | 2.9   |
|         | 225 | 68  | 398                | 605   | 950  | 1300                            | 14.35 | 23128 K + H 3128                            | —     | —       | 97    | 24    | 2.1 | 159   | 149     | 213   | 8     | 2.1   | 0.29 | 2.3   | 3.4   | 2.3   |
|         | 225 | 68  | 545                | 925   | 1100 | 1500                            | —     | 23128 CK/W33 + H 3128                       | 159.7 | 197.2   | 97    | 24    | 2.1 | 159   | 149     | 213   | 8     | 2.1   | 0.28 | 2.4   | 3.6   | 2.5   |
|         | 225 | 68  | 538                | 905   | 1200 | 1600                            | 13.65 | 23128 CCK/W33 + H 3128                      | 159.7 | 197.4   | 97    | 24    | 2.1 | 159   | 149     | 213   | 8     | 2.1   | 0.28 | 2.4   | 3.6   | 2.5   |
|         | 250 | 68  | 478                | 805   | 1000 | 1400                            | 18.85 | 22228 K + H 3128                            | 175   | 219.7   | 97    | 24    | 3   | 175   | 149     | 236   | 8     | 2.5   | 0.29 | 2.3   | 3.5   | 2.3   |
|         | 250 | 68  | 628                | 930   | 1300 | 1700                            | 17.85 | 22228 CK/W33 + H 3128                       | 173   | 218.3   | 97    | 24    | 3   | 173   | 149     | 236   | 8     | 2.5   | 0.25 | 2.7   | 3.9   | 2.5   |
| 135     | 250 | 68  | 640                | 955   | 1400 | 1700                            | 18.55 | 22228 CCK/W33 + H 3128                      | 167.1 | 218.5   | 97    | 24    | 3   | 167   | 149     | 236   | 8     | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.6   |
|         | 250 | 68  | 725                | 1060  | 1400 | 1700                            | 18.75 | 22228 KTN1/W33 + H 3128                     | 166.1 | 219.5   | 97    | 24    | 3   | 166   | 149     | 236   | 8     | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.6   |
|         | 250 | 88  | 802                | 1280  | 1000 | 1400                            | 24.05 | 23228 CK/W33 + H 3228                       | 163.6 | 212.4   | 131   | 24    | 3   | 163   | 152     | 236   | 22    | 2.5   | 0.35 | 1.9   | 2.9   | 1.9   |
|         | 250 | 88  | 812                | 1300  | 1100 | 1500                            | 23.65 | 23228 CCK/W33 + H 3228                      | 164.2 | 212.6   | 131   | 24    | 3   | 164   | 152     | 236   | 22    | 2.5   | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 300 | 102 | 825                | 1340  | 900  | 1200                            | 41.55 | 22328 K + H 2328                            | 184.5 | 246.6   | 131   | 24    | 4   | 184   | 152     | 282   | 8     | 3     | 0.38 | 1.8   | 2.6   | 1.7   |
|         | 300 | 102 | 1110               | 1570  | 1100 | 1500                            | 39.55 | 22328 CK/W33 + H 2328                       | 177.2 | 250.1   | 131   | 24    | 4   | 177   | 152     | 282   | 8     | 3     | 0.34 | 1.9   | 2.9   | 1.9   |
|         | 300 | 102 | 1130               | 1610  | 1300 | 1700                            | 40.15 | 22328 CCK/W33 + H 2328                      | 177.4 | 250.3   | 131   | 24    | 4   | 177   | 152     | 282   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 1.9   |
|         | 300 | 102 | 1230               | 1720  | 1300 | 1700                            | 41.75 | 22328 KTN1/W33 + H 2328                     | 176.3 | 250.3   | 131   | 24    | 4   | 176   | 152     | 282   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 1.9   |
|         | 225 | 56  | 328                | 768   | 900  | 1200                            | 11.6  | 23030 K + H 3030                            | —     | —       | 87    | 26    | 2.1 | 169   | 158     | 213   | 8     | 2.1   | 0.25 | 2.7   | 4.0   | 2.5   |
|         | 225 | 56  | 438                | 762   | 1100 | 1400                            | —     | 23030 CK/W33 + H 3030                       | 168.8 | 202.9   | 87    | 26    | 2.1 | 168   | 158     | 213   | 8     | 2.1   | 0.22 | 3.0   | 4.6   | 2.8   |
| 175     | 225 | 56  | 452                | 750   | 1400 | 1800                            | 11.2  | 23030 CCK/W33 + H 3030                      | 168.8 | 203     | 87    | 26    | 2.1 | 168   | 158     | 213   | 8     | 2.1   | 0.22 | 3.0   | 4.5   | 3.0   |
|         | 250 | 80  | 512                | 1080  | 850  | 1100                            | 21.0  | 23130 K + H 3130                            | —     | —       | 111   | 26    | 2.1 | 172   | 160     | 238   | 8     | 2.1   | 0.33 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 250 | 80  | 725                | 1230  | 1000 | 1300                            | —     | 23130 CK/W33 + H 3130                       | 173.1 | 216.3   | 111   | 26    | 2.1 | 173   | 160     | 238   | 8     | 2.1   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 250 | 80  | 738                | 1250  | 1100 | 1400                            | 20.6  | 23130 CCK/W33 + H 3130                      | 173   | 216.5   | 111   | 26    | 2.1 | 173   | 160     | 238   | 8     | 2.1   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 270 | 73  | 508                | 875   | 950  | 1300                            | 24.0  | 22230 K + H 3130                            | 188   | 236.2   | 111   | 26    | 3   | 188   | 160     | 256   | 15    | 2.5   | 0.29 | 2.3   | 3.5   | 2.3   |
|         | 270 | 73  | 738                | 1100  | 1200 | 1600                            | 23.0  | 22230 CK/W33 + H 3130                       | 185   | 234.7   | 111   | 26    | 3   | 185   | 160     | 256   | 15    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.5   |
|         | 270 | 73  | 750                | 1130  | 1300 | 1600                            | 23.5  | 22230 CCK/W33 + H 3130                      | 178.7 | 234.7   | 111   | 26    | 3   | 178   | 160     | 256   | 15    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.5   |
|         | 270 | 73  | 835                | 1230  | 1300 | 1600                            | 23.9  | 22230 KTN1/W33 + H 3130                     | 178.7 | 236.8   | 111   | 26    | 3   | 178   | 160     | 256   | 15    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.6   |
|         | 270 | 96  | 935                | 1520  | 950  | 1300                            | 30.6  | 23230 CK/W33 + H 2330                       | 176.6 | 228.5   | 139   | 26    | 3   | 176   | 163     | 256   | 20    | 2.5   | 0.35 | 1.9   | 2.9   | 1.9   |
|         | 270 | 96  | 948                | 1540  | 1100 | 1400                            | 29.8  | 23230 CCK/W33 + H 2330                      | 177.1 | 228.8   | 139   | 26    | 3   | 177   | 163     | 256   | 20    | 2.5   | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 1.9   |

续表

| 基本尺寸/mm |     |     | 基本额定载荷/kN |       | 极限转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ |      | 质量/kg |                         | 轴承代号  | 其他尺寸/mm |       |       |       |     | 安装尺寸/mm |       |       |       |       | 计算系数 |       |       |       |
|---------|-----|-----|-----------|-------|---------------------------------|------|-------|-------------------------|---|---------|-------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| $d_1$   | $D$ | $B$ | $C_r$     | $C_o$ | 脂                               | 油    | $W$   | $\approx$               | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KTNI/W33) + H 型 | $d_2$   | $D_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $r$ | $d_s$   | $d_b$ | $D_s$ | $B_s$ | $r_o$ | $e$  | $Y_1$ | $Y_2$ | $Y_0$ |
| 135     | 320 | 108 | 1020      | 1740  | 850                             | 1100 | 49.6  | 22330 K + H 2330        | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KTNI/W33) + H 型 | 198     | 269.2 | 139   | 26    | 4   | 198     | 163   | 302   | 8     | 3     | 0.36 | 1.9   | 2.8   | 1.8   |
|         | 320 | 108 | 1270      | 1850  | 1200                            | 1500 | 48.6  | 22330 CCK/W33 + H 2330  | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KTNI/W33) + H 型 | 189.8   | 266.3 | 139   | 26    | 4   | 189     | 163   | 302   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 1.9   |
|         | 320 | 108 | 1370      | 1970  | 1200                            | 1500 | 50.2  | 22330 KTNI/W33 + H 2330 | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KTNI/W33) + H 型 | 190.8   | 267.3 | 139   | 26    | 4   | 190     | 163   | 302   | 8     | 3     | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 1.9   |
| 140     | 240 | 60  | 368       | 825   | 850                             | 1100 | 14.6  | 23032 K + H 3032        | 23032 CK/W33 + H 3032                         | —       | —     | 93    | 28    | 2.1 | 180     | 168   | 228   | 8     | 2.1   | 0.25 | 2.7   | 4.0   | 2.6   |
|         | 240 | 60  | 500       | 875   | 1000                            | 1300 | —     | 23032 CK/W33 + H 3032   | 23032 CK/W33 + H 3032                         | 179.5   | 216.3 | 93    | 28    | 2.1 | 179     | 168   | 228   | 8     | 2.1   | 0.22 | 3.0   | 4.6   | 2.8   |
|         | 240 | 60  | 508       | 890   | 1300                            | 1700 | 14.03 | 23032 CCK/W33 + H 3032  | 23032 CCK/W33 + H 3032                        | 179.5   | 216.4 | 93    | 28    | 2.1 | 179     | 168   | 228   | 8     | 2.1   | 0.22 | 3.0   | 4.5   | 3.0   |
|         | 270 | 86  | 520       | 1110  | 800                             | 1000 | 27.65 | 23132 K + H 3132        | 23132 CK/W33 + H 3132                         | —       | —     | 119   | 28    | 2.1 | 184     | 170   | 258   | 8     | 2.1   | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 2.0   |
|         | 270 | 86  | 845       | 1420  | 900                             | 1200 | —     | 23132 CK/W33 + H 3132   | 23132 CK/W33 + H 3132                         | 185.4   | 234.4 | 119   | 28    | 2.1 | 185     | 170   | 258   | 8     | 2.1   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 270 | 86  | 845       | 1440  | 1000                            | 1300 | 27.75 | 23132 CCK/W33 + H 3132  | 23132 CCK/W33 + H 3132                        | 186.5   | 234.5 | 119   | 28    | 2.1 | 186     | 170   | 258   | 8     | 2.1   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 290 | 80  | 642       | 1140  | 900                             | 1200 | 29.85 | 22232 K + H 3132        | 22232 CK/W33 + H 3132                         | 200     | 252.2 | 119   | 28    | 3   | 200     | 170   | 276   | 14    | 2.5   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 290 | 80  | 825       | 1250  | 1000                            | 1400 | 29.65 | 22232 CK/W33 + H 3132   | 22232 CK/W33 + H 3132                         | 199     | 251.2 | 119   | 28    | 3   | 199     | 170   | 276   | 14    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.9   | 2.5   |
|         | 290 | 80  | 848       | 1290  | 1200                            | 1500 | 30.55 | 22232 CCK/W33 + H 3132  | 22232 CCK/W33 + H 3132                        | 191.9   | 251.4 | 119   | 28    | 3   | 191     | 170   | 276   | 14    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 290 | 80  | 952       | 1430  | 1200                            | 1500 | 31.05 | 22232 KTNI/W33 + H 3132 | 22232 CK/W33 + H 3132                         | 190.9   | 252.4 | 119   | 28    | 3   | 190     | 170   | 276   | 14    | 2.5   | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
| 150     | 290 | 104 | 1080      | 1760  | 900                             | 1200 | 39.15 | 23232 CK/W33 + H 2332   | 23232 CK/W33 + H 2332                         | 189     | 244.9 | 147   | 28    | 3   | 189     | 174   | 276   | 18    | 2.5   | 0.35 | 1.9   | 2.9   | 1.9   |
|         | 290 | 104 | 1090      | 1780  | 1100                            | 1400 | 38.55 | 23232 CCK/W33 + H 2332  | 23232 CCK/W33 + H 2332                        | 189.1   | 244.9 | 147   | 28    | 3   | 189     | 174   | 276   | 18    | 2.5   | 0.34 | 2.0   | 2.9   | 1.9   |
|         | 340 | 114 | 1040      | 1770  | 800                             | 1000 | 60.15 | 22332 K + H 2332        | 22332 K + H 2332                              | 213     | 279.4 | 147   | 28    | 4   | 213     | 174   | 322   | 8     | 3     | 0.38 | 1.8   | 2.7   | 1.8   |
|         | 260 | 67  | 445       | 1010  | 800                             | 1000 | 18.5  | 23034 K + H 3034        | 23034 CK/W33 + H 3034                         | —       | —     | 101   | 29    | 2.1 | 191     | 179   | 248   | 8     | 2.1   | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 260 | 67  | 608       | 1080  | 900                             | 1200 | —     | 23034 CK/W33 + H 3034   | 23034 CK/W33 + H 3034                         | 192.8   | 233   | 101   | 29    | 2.1 | 192     | 179   | 248   | 8     | 2.1   | 0.23 | 2.9   | 4.4   | 2.8   |
|         | 260 | 67  | 615       | 1100  | 1200                            | 1600 | 18.3  | 23034 CCK/W33 + H 3034  | 23034 CCK/W33 + H 3034                        | 192.8   | 233.2 | 101   | 29    | 2.1 | 192     | 179   | 248   | 8     | 2.1   | 0.23 | 2.9   | 4.3   | 2.9   |
|         | 280 | 88  | 885       | 1520  | 850                             | 1100 | —     | 23134 CK/W33 + H 3134   | 23134 CK/W33 + H 3134                         | 195.5   | 244.3 | 122   | 29    | 2.1 | 195     | 180   | 268   | 8     | 2.1   | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 280 | 88  | 900       | 1550  | 1000                            | 1300 | 29.5  | 23134 CCK/W33 + H 3134  | 23134 CCK/W33 + H 3134                        | 195.5   | 244.4 | 122   | 29    | 2.1 | 195     | 180   | 268   | 8     | 2.1   | 0.29 | 2.3   | 3.5   | 2.3   |
|         | 310 | 86  | 720       | 1300  | 850                             | 1100 | 37.4  | 22234 K + H 3134        | 22234 K + H 3134                              | 212     | 267.5 | 122   | 29    | 4   | 212     | 180   | 292   | 10    | 3     | 0.30 | 2.3   | 3.4   | 2.2   |
|         | 310 | 86  | 975       | 1500  | 1100                            | 1400 | 36.5  | 22234 CCK/W33 + H 3134  | 22234 CCK/W33 + H 3134                        | 205.4   | 269.6 | 122   | 29    | 4   | 205     | 180   | 292   | 10    | 3     | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
| 310     | 310 | 86  | 1090      | 1660  | 1100                            | 1400 | 37.3  | 22234 KTNI/W33 + H 3134 | 22234 KTNI/W33 + H 3134                       | 204.4   | 270.7 | 122   | 29    | 4   | 204     | 180   | 292   | 10    | 3     | 0.26 | 2.6   | 3.8   | 2.5   |
|         | 310 | 110 | 1200      | 2030  | 900                             | 1200 | 45.7  | 23234 CCK/W33 + H 2334  | 23234 CCK/W33 + H 2334                        | 205.7   | 264.4 | 154   | 29    | 4   | 205     | 185   | 292   | 18    | 3     | 0.34 | 2.0   | 3.0   | 2.0   |
|         | 360 | 120 | 1150      | 2060  | 750                             | 950  | 70    | 22334 K + H 2334        | 22334 K + H 2334                              | 227.4   | 319   | 154   | 29    | 4   | 227     | 185   | 342   | 8     | 3     | 0.39 | 1.7   | 2.6   | 1.7   |



续表

| 基本尺寸/mm        |     |      | 基本额定载荷/kN      |                | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg            | 轴承代号                                     | 其他尺寸/mm                |                |                |                |     | 安装尺寸/mm        |                |                |                |                | 计算系数           |      |                |                |                |     |
|----------------|-----|------|----------------|----------------|--------------------------|------|------------------|--|------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d <sub>1</sub> | D   | B    | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub> | 脂                        | 油    | W                |  | d <sub>1</sub>         | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r   | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>b</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>a</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |     |
| 160            | 280 | 74   | 540            | 1230           | 750                      | 950  | 23.35            | 20000 K/W33(CK/W33, CCK/W33,KTNI/W33)+H型 | —                      | —              | 109            | 30             | 2.1 | 204            | 189            | 268            | 8              | 2.1            | 0.26           | 2.6  | 3.8            | 2.5            | 2.8            | 2.5 |
|                | 280 | 74   | 710            | 1260           | 800                      | 1000 | —                | 23036 CK/W33 + H 3036                    | 205                    | 249.8          | 109            | 30             | 2.1 | 205            | 189            | 268            | 8              | 2.1            | 0.24           | 2.8  | 4.2            | 2.8            | 2.8            |     |
|                | 280 | 74   | 718            | 1310           | 1200                     | 1400 | 22.65            | 23036 CCK/W33 + H 3036                   | 206.1                  | 248.9          | 109            | 30             | 2.1 | 206            | 189            | 268            | 8              | 2.1            | 0.24           | 2.8  | 4.2            | 2.8            | 2.8            |     |
|                | 300 | 96   | 695            | 1480           | 750                      | 900  | 29.4             | 23136 K + H 3136                         | —                      | —              | 131            | 30             | 3   | 207            | 191            | 286            | 8              | 2.5            | 0.32           | 2.1  | 3.1            | 2.1            | 2.1            |     |
|                | 300 | 96   | 1030           | 1800           | 800                      | 1000 | —                | 23136 CK/W33 + H 3136                    | 208.6                  | 260.7          | 131            | 30             | 3   | 208            | 191            | 286            | 8              | 2.5            | 0.30           | 2.3  | 3.4            | 2.2            | 2.2            |     |
|                | 300 | 96   | 1050           | 1830           | 900                      | 1200 | 29.2             | 23136 CCK/W33 + H 3136                   | 208.5                  | 260.9          | 131            | 30             | 3   | 208            | 191            | 286            | 8              | 2.5            | 0.30           | 2.3  | 3.4            | 2.2            | 2.2            |     |
|                | 320 | 86   | 735            | 1370           | 800                      | 1000 | 39.5             | 22236 K + H 3136                         | 222                    | 276.9          | 131            | 30             | 4   | 222            | 191            | 302            | 18             | 3              | 0.29           | 2.3  | 3.5            | 2.3            | 2.3            |     |
|                | 320 | 86   | 1010           | 1590           | 1100                     | 1300 | 38.9             | 22236 CCK/W33 + H 3136                   | 215.7                  | 280.1          | 131            | 30             | 4   | 215            | 191            | 302            | 18             | 3              | 0.25           | 2.7  | 3.9            | 2.6            | 2.6            |     |
|                | 320 | 86   | 1140           | 1760           | 1100                     | 1300 | 39.7             | 22236 KTNI/W33 + H 3136                  | 214.7                  | 281.1          | 131            | 30             | 4   | 214            | 191            | 302            | 18             | 3              | 0.25           | 2.7  | 3.9            | 2.6            | 2.6            |     |
|                | 320 | 112  | 1280           | 2170           | 850                      | 1100 | 48.9             | 23236 CCK/W33 + H 2336                   | 213.7                  | 274.3          | 161            | 30             | 4   | 213            | 195            | 302            | 22             | 3              | 0.33           | 2.0  | 3.0            | 2.0            | 2.0            |     |
|                | 380 | 126  | 1260           | 2270           | 700                      | 900  | 81.0             | 22336 K + H 2336                         | 240.8                  | 336.5          | 161            | 30             | 4   | 240            | 195            | 362            | 8              | 3              | 0.38           | 1.8  | 2.6            | 1.7            | 1.7            |     |
|                | 170 | 290  | 75             | 555            | 1230                     | 700  | 900              | 24.95                                    | 23038 K + H 3038       | —              | —              | 112            | 31  | 2.1            | 216            | 199            | 278            | 9              | 2.1            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            | 2.6 |
| 290            |     | 75   | 745            | 1350           | 800                      | 1000 | —                | 23038 CK/W33 + H 3038                    | 215.2                  | 260            | 112            | 31             | 2.1 | 215            | 199            | 278            | 9              | 2.1            | 0.23           | 2.9  | 4.4            | 2.8            | 2.8            |     |
| 290            |     | 75   | 755            | 1380           | 1100                     | 1400 | 22.65            | 23038 CCK/W33 + H 3038                   | 215.2                  | 260            | 112            | 31             | 2.1 | 215            | 199            | 278            | 9              | 2.1            | 0.23           | 2.9  | 4.3            | 2.8            | 2.8            |     |
| 320            |     | 104  | 788            | 1830           | 670                      | 850  | 44.5             | 23138 K + H 3138                         | —                      | —              | 141            | 31             | 3   | 220            | 202            | 306            | 9              | 2.5            | 0.33           | 2.0  | 3.0            | 2.0            | 2.0            |     |
| 320            |     | 104  | 1200           | 2120           | 850                      | 1100 | 42.8             | 23138 CCK/W33 + H 3138                   | 222.6                  | 279.2          | 141            | 31             | 3   | 222            | 202            | 306            | 9              | 2.5            | 0.30           | 2.2  | 3.3            | 2.2            | 2.2            |     |
| 340            |     | 92   | 818            | 1510           | 750                      | 950  | 46.3             | 22238 K + H 3138                         | 238                    | 295            | 141            | 31             | 4   | 238            | 202            | 322            | 21             | 3              | 0.29           | 2.3  | 3.5            | 2.3            | 2.3            |     |
| 340            |     | 120  | 1450           | 2490           | 800                      | 1100 | 57.6             | 23238 CCK/W33 + H 2338                   | 227.7                  | 291.6          | 169            | 31             | 4   | 227            | 206            | 322            | 21             | 3              | 0.33           | 2.0  | 3.0            | 2.0            | 2.0            |     |
| 400            |     | 132  | 1390           | 2530           | 670                      | 850  | 92.5             | 22338 K + H 2338                         | 255                    | 328.4          | 169            | 31             | 5   | 255            | 206            | 378            | 9              | 4              | 0.36           | 1.8  | 2.7            | 1.8            | 1.8            |     |
| 180            |     | 310  | 82             | 580            | 1310                     | 670  | 850              | 31.7                                     | 23040 K + H 3040       | —              | —              | 120            | 32  | 2.1            | 228            | 210            | 298            | 9              | 2.1            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            | 2.6 |
|                |     | 310  | 82             | 890            | 1650                     | 1000 | 1300             | 30.4                                     | 23040 CCK/W33 + H 3040 | 228.5          | 276.7          | 120            | 32  | 2.1            | 228            | 210            | 298            | 9              | 2.1            | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            | 2.8 |
|                |     | 340  | 112            | 910            | 2010                     | 630  | 800              | 53.0                                     | 23140 K + H 3140       | —              | —              | 150            | 32  | 3              | 231            | 212            | 326            | 9              | 2.5            | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            | 2.0 |
|                |     | 340  | 112            | 1380           | 2460                     | 800  | 1000             | 43.9                                     | 23140 CCK/W33 + H 3140 | 235.6          | 295.5          | 150            | 32  | 3              | 235            | 212            | 326            | 9              | 2.5            | 0.31 | 2.2            | 3.3            | 2.2            | 2.2 |
|                | 360 | 98   | 920            | 1740           | 700                      | 900  | 59.7             | 22240 K + H 3140                         | 251                    | 311.4          | 150            | 32             | 4   | 251            | 212            | 342            | 24             | 3              | 0.29           | 2.3  | 3.4            | 2.3            | 2.3            |     |
|                | 360 | 128  | 1610           | 2790           | 750                      | 1000 | 69.4             | 23240 CCK/W33 + H 2340                   | 240.7                  | 307.8          | 176            | 32             | 4   | 240            | 216            | 342            | 19             | 3              | 0.34           | 2.0  | 3.0            | 2.0            | 2.0            |     |
| 420            | 138 | 1490 | 2720           | 630            | 800                      | 108  | 22340 K + H 2340 | 267.4                                    | 371.3                  | 176            | 32             | 5              | 267 | 216            | 398            | 9              | 4              | 0.38           | 1.8            | 2.7  | 1.8            | 1.7            |                |     |

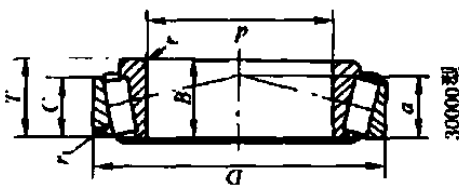
续表

| 基本尺寸/mm        |     |     | 基本额定载荷/kN      |                 | 极限转速/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量/kg | 轴承代号  | 其他尺寸/mm        |                |                |                |   | 安装尺寸/mm        |                |                |                |                | 计算系数 |                |                |                |
|----------------|-----|-----|----------------|-----------------|--------------------------|------|-------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | D   | B   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                        | 油    | W     | 20000 K/W33 (CK/W33, CCK/W33, KINI/W33) + H 型 | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | r | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | B <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 200            | 340 | 90  | 760            | 1810            | 600                      | 750  | 40.0  | 23044 K + H 3044                              | —              | —              | 126            | 35             | 3 | 250            | 231            | 326            | 9              | 2.5            | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|                | 340 | 90  | 1060           | 1990            | 950                      | 1200 | 40.9  | 23044 CCK/W33 + H 3044                        | 252.9          | 305.8          | 126            | 35             | 3 | 252            | 231            | 326            | 9              | 2.5            | 0.24 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|                | 370 | 120 | 1030           | 2350            | 600                      | 750  | 66.5  | 23144 K + H 3144                              | —              | —              | 161            | 35             | 4 | 255            | 233            | 352            | 9              | 3              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|                | 370 | 120 | 1570           | 2820            | 700                      | 950  | 62.7  | 23144 CCK/W33 + H 3144                        | 258            | 323.7          | 161            | 35             | 4 | 258            | 233            | 352            | 9              | 3              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|                | 400 | 108 | 1170           | 2220            | 630                      | 800  | 76.5  | 22244 K + H 3144                              | 274            | 344.4          | 161            | 35             | 4 | 274            | 233            | 382            | 21             | 3              | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|                | 400 | 144 | 2070           | 3620            | 670                      | 900  | 95.5  | 23244 CCK/W33 + H 2344                        | 263.6          | 340.2          | 186            | 35             | 4 | 263            | 236            | 382            | 10             | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 460 | 145 | 1690           | 3200            | 560                      | 700  | 137   | 22344 K + H 2344                              | 295.2          | 406.1          | 186            | 35             | 5 | 295            | 236            | 438            | 9              | 4              | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |
|                | 360 | 92  | 792            | 2060            | 530                      | 670  | 45.5  | 23048 K + H 3048                              | —              | —              | 133            | 37             | 3 | 271            | 251            | 346            | 11             | 2.5            | 0.25 | 2.7            | 4.1            | 2.7            |
|                | 360 | 92  | 1130           | 2160            | 850                      | 1100 | 42.4  | 23048 CCK/W33 + H 3048                        | 271            | 325            | 133            | 37             | 3 | 271            | 251            | 346            | 11             | 2.5            | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
|                | 400 | 128 | 1200           | 2830            | 500                      | 630  | 81.5  | 23148 K + H 3148                              | —              | —              | 172            | 37             | 4 | 277            | 254            | 382            | 11             | 3              | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
| 240            | 400 | 128 | 1790           | 3220            | 670                      | 850  | 89.7  | 23148 CCK/W33 + H 3148                        | 278.4          | 350.6          | 172            | 37             | 4 | 278            | 254            | 382            | 11             | 3              | 0.30 | 2.3            | 3.4            | 2.2            |
|                | 440 | 160 | 2490           | 4490            | 630                      | 800  | 127.3 | 23248 CCK/W33 + H 2348                        | 289.6          | 372.5          | 199            | 37             | 4 | 289            | 257            | 422            | 6              | 3              | 0.35 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 500 | 155 | 1730           | 3250            | 500                      | 630  | 173   | 22348 K + H 2348                              | 322.2          | 440.9          | 199            | 37             | 5 | 322            | 257            | 478            | 11             | 4              | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            |
|                | 400 | 104 | 1000           | 2450            | 500                      | 630  | 65    | 23052 K + H 3052                              | —              | —              | 145            | 37             | 4 | 297            | 272            | 382            | 11             | 3              | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|                | 400 | 104 | 1420           | 2770            | 800                      | 950  | 61.2  | 23052 CCK/W33 + H 3052                        | 297.9          | 358.1          | 145            | 37             | 4 | 297            | 272            | 382            | 11             | 3              | 0.23 | 2.9            | 4.3            | 2.8            |
|                | 440 | 144 | 1430           | 3320            | 450                      | 560  | 116   | 23152 K + H 3152                              | —              | —              | 190            | 39             | 4 | —              | 276            | 422            | 11             | 3              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 440 | 144 | 2210           | 4070            | 600                      | 800  | 109   | 23152 CCK/W33 + H 3152                        | 306.5          | 385.2          | 190            | 39             | 4 | 306            | 276            | 422            | 11             | 3              | 0.30 | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|                | 540 | 165 | 2200           | 4190            | 480                      | 600  | 214   | 22352 K + H 2352                              | 351            | 446.5          | 211            | 39             | 6 | 351            | 278            | 512            | 11             | 5              | 0.34 | 2.0            | 2.9            | 1.9            |
|                | 420 | 106 | 1080           | 2680            | 450                      | 560  | 78    | 23056 K + H 3056                              | —              | —              | 152            | 41             | 4 | —              | 292            | 402            | 12             | 3              | 0.25 | 2.7            | 4.0            | 2.6            |
|                | 420 | 106 | 1540           | 3000            | 700                      | 900  | 66.9  | 23056 CCK/W33 + H 3056                        | 315            | 379.4          | 152            | 41             | 4 | 315            | 292            | 402            | 12             | 3              | 0.22 | 3.0            | 4.5            | 2.9            |
| 260            | 460 | 146 | 1590           | 3630            | 430                      | 530  | 126   | 23156 K + H 3156                              | —              | —              | 195            | 41             | 5 | —              | 296            | 438            | 12             | 4              | 0.33 | 2.0            | 3.0            | 2.0            |
|                | 460 | 146 | 2310           | 4290            | 560                      | 750  | 117   | 23156 CCK/W33 + H 3156                        | 324.8          | 406.1          | 195            | 41             | 5 | 324            | 296            | 438            | 12             | 4              | 0.29 | 2.3            | 3.5            | 2.3            |
|                | 580 | 175 | 2420           | 4650            | 450                      | 560  | 265   | 22356 K + H 2356                              | 355            | 431.1          | 224            | 41             | 6 | 355            | 299            | 552            | 12             | 5              | 0.34 | 2.0            | 3.0            | 1.9            |
|                | 460 | 118 | 1260           | 3070            | 430                      | 530  | 95.7  | 23060 K + H 3060                              | —              | —              | 168            | 42             | 4 | —              | 313            | 442            | 12             | 3              | 0.26 | 2.6            | 3.9            | 2.6            |
|                | 460 | 118 | 1860           | 3690            | 670                      | 850  | 91.9  | 23060 CCK/W33 + H 3060                        | 344            | 414.4          | 168            | 42             | 4 | 344            | 313            | 442            | 12             | 3              | 0.23 | 3.0            | 4.4            | 2.9            |
|                | 500 | 160 | 1940           | 4420            | 400                      | 500  | 162   | 23160 K + H 3160                              | —              | —              | 208            | 40             | 5 | —              | 318            | 478            | 12             | 4              | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.0            |
|                | 540 | 140 | 1840           | 3450            | 450                      | 560  | 163   | 22260 K + H 3160                              | 378            | 464.2          | 208            | 40             | 5 | 378            | 318            | 518            | 32             | 4              | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |

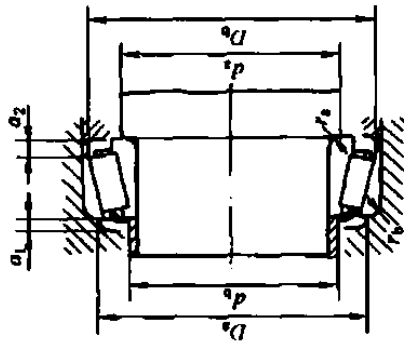


# 11.7 圆锥滚子轴承

单列圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T 297—1994)



30000型



径向当量载荷:

当  $F_r/F_t \leq e, P_r = F_r$ ,

当  $F_r/F_t > e, P_r = 0.4F_r + YF_t$ .

径向当量静载荷:

$P_{0r} = 0.5F_r + Y_0F_t$ .

若  $P_{0r} < F_r$ , 取  $P_{0r} = F_r$ ,

附加轴向力

$S \approx F_r / (2Y)$

最小径向载荷  $F_{min} = 0.02C$ ,

符号含义及应用

X2—宽度(高度)为非标准

外圈可以和内圈组件分离,能同时承受轴向载荷和径向载荷的联合作用,安装时可调整游隙的大小,能限制一个方向位移,一般成对使用。

表 7-2-91

| 基本尺寸 /mm |       |       | 基本额定载荷/kN |      | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |                 | 质量 /kg | 计算系数  |       |      | 轴承代号 |                | 其他尺寸 /mm |     |     | 安装尺寸 /mm       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------|-------|-------|-----------|------|---------------------------|-----------------|--------|-------|-------|------|------|----------------|----------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d        | D     | T     | C         | B    | C                         | C <sub>0r</sub> | 脂      | 油     | W     | e    | Y    | Y <sub>0</sub> | 30000型   | a   | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>s</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>s</sub> |
| 15       | 42    | 14.25 | 11        | 13   | 22.8                      | 21.5            | 9000   | 12000 | 0.094 | 0.29 | 2.1  | 1.2            | 30302    | 9.6 | 1   | 1              | 21             | 22             | 36             | 36             | 36             | 36             | 36             | 36             | 36             | 2              | 3.5            | 1              | 1              | 1              |
| 17       | 40    | 13.25 | 11        | 12   | 20.8                      | 21.8            | 9000   | 12000 | 0.079 | 0.35 | 1.7  | 1              | 30203    | 9.9 | 1   | 1              | 23             | 23             | 34             | 34             | 34             | 34             | 34             | 34             | 34             | 2              | 2.5            | 1              | 1              | 1              |
| 47       | 15.25 | 14    | 12        | 28.2 | 27.2                      | 8500            | 11000  | 0.129 | 0.29  | 2.1  | 1.2  | 30303          | 10.4     | 1   | 1   | 23             | 25             | 40             | 41             | 40             | 41             | 41             | 41             | 41             | 3              | 3.5            | 1              | 1              | 1              |                |
| 47       | 20.25 | 19    | 16        | 35.2 | 36.2                      | 8500            | 11000  | 0.173 | 0.29  | 2.1  | 1.2  | 32303          | 12.3     | 1   | 1   | 23             | 24             | 39             | 41             | 39             | 41             | 41             | 41             | 41             | 3              | 4.5            | 1              | 1              | 1              |                |
| 20       | 37    | 12    | 9         | 13.2 | 17.5                      | 9500            | 13000  | 0.056 | 0.32  | 1.9  | 1    | 32904          | 8.2      | 0.3 | 0.3 | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 0.3            | 0.3            |
| 42       | 15    | 15    | 12        | 25.0 | 28.2                      | 8500            | 11000  | 0.095 | 0.37  | 1.6  | 0.9  | 32004          | 10.3     | 0.6 | 0.6 | 25             | 25             | 36             | 37             | 36             | 37             | 37             | 37             | 37             | 3              | 3              | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.6            |
| 47       | 15.25 | 14    | 12        | 28.2 | 30.5                      | 8000            | 10000  | 0.126 | 0.35  | 1.7  | 1    | 30204          | 11.2     | 1   | 1   | 26             | 27             | 40             | 41             | 40             | 41             | 41             | 41             | 41             | 2              | 3.5            | 1              | 1              | 1              |                |
| 52       | 16.25 | 15    | 13        | 33.0 | 33.2                      | 7500            | 9500   | 0.165 | 0.3   | 2    | 1.1  | 30304          | 11.1     | 1.5 | 1.5 | 27             | 28             | 44             | 45             | 44             | 45             | 45             | 45             | 45             | 3              | 3.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |
| 52       | 22.25 | 21    | 18        | 42.8 | 46.2                      | 7500            | 9500   | 0.230 | 0.3   | 2    | 1.1  | 32304          | 13.6     | 1.5 | 1.5 | 27             | 26             | 43             | 45             | 43             | 45             | 45             | 45             | 45             | 3              | 4.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |    |       |       | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 计算系数  |       | 轴承代号 | 其他尺寸<br>/mm    |      |      | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |        |
|-------------|----|-------|-------|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|-------|-------|------|----------------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------|
| d           | D  | T     | B     | C             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂    | 油         | W     | e     | Y    | f <sub>0</sub> | α    | r    | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>e</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>0</sub> |     |        |
|             |    |       |       |               |                |                              |      |           |       |       |      |                |      | min  | min            | min            | max            | min            | max            | min            | min            | min            | min            | max            | max            | max            | max |        |
| 22          | 40 | 12    | 9     | 15.0          | 20.0           | 20.0                         | 8500 | 11000     | 0.065 | 0.32  | 1.9  | 1              | 8.5  | 0.3  | 0.3            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 44 | 15    | 11.5  | 26.0          | 30.2           | 30.2                         | 8000 | 10000     | 0.100 | 0.40  | 1.5  | 0.8            | 10.8 | 0.6  | 0.6            | 27             | 27             | 38             | 39             | 41             | 3              | 3.5            | —              | —              | —              | —              | —   |        |
| 25          | 42 | 12    | 9     | 16.0          | 21.0           | 21.0                         | 6300 | 10000     | 0.064 | 0.32  | 1.9  | 1              | 8.7  | 0.3  | 0.3            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 47 | 15    | 11.5  | 28.0          | 34.0           | 34.0                         | 7500 | 9500      | 0.11  | 0.43  | 1.4  | 0.8            | 11.6 | 0.6  | 0.6            | 30             | 30             | 40             | 42             | 44             | 3              | 3.5            | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 47 | 17    | 14    | 32.5          | 42.5           | 42.5                         | 7500 | 9500      | 0.129 | 0.29  | 2.1  | 1.1            | 11.1 | 0.6  | 0.6            | 30             | 30             | 40             | 42             | 45             | 3              | 3              | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 52 | 16.25 | 15    | 13            | 32.2           | 37.0                         | 7000 | 9000      | 0.154 | 0.37  | 1.6  | 0.9            | 12.5 | 1    | 1              | 31             | 31             | 44             | 46             | 48             | 2              | 3.5            | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 52 | 22    | 22    | 18            | 47.0           | 55.8                         | 7000 | 9000      | 0.216 | 0.35  | 1.7  | 0.9            | 14.0 | 1    | 1              | 31             | 31             | 30             | 43             | 46             | 49             | 4              | 4              | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 62 | 18.25 | 17    | 15            | 46.8           | 48.0                         | 6300 | 8000      | 0.263 | 0.3   | 2    | 1.1            | 13.0 | 1.5  | 1.5            | 32             | 32             | 34             | 54             | 55             | 58             | 3              | 3.5            | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 62 | 18.25 | 17    | 13            | 40.5           | 46.0                         | 6300 | 8000      | 0.262 | 0.83  | 0.7  | 0.4            | 20.1 | 1.5  | 1.5            | 32             | 31             | 47             | 55             | 59             | 3              | 5.5            | —              | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 62 | 25.25 | 24    | 20            | 61.5           | 68.8                         | 6300 | 8000      | 0.368 | 0.3   | 2    | 1.1            | 15.9 | 1.5  | 1.5            | 32             | 32             | 32             | 52             | 55             | 58             | 3              | 5.5            | —              | —              | —              | —   |        |
|             | 28 | 45    | 12    | 9             | 16.8           | 22.8                         | 22.8 | 7500      | 9500  | 0.069 | 0.32 | 1.9            | 1    | 9.0  | 0.3            | 0.3            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 52    | 16    | 12            | 31.5           | 40.5                         | 40.5 | 6700      | 8500  | 0.142 | 0.43 | 1.4            | 0.8  | 12.6 | 1              | 1              | 34             | 33             | 45             | 46             | 49             | 3              | 4              | —              | —              | —              | —   |        |
| 58          |    | 24    | 24    | 19            | 58.0           | 68.2                         | 6300 | 8000      | 0.286 | 0.34  | 1.8  | 1.0            | 15.0 | 1    | 1              | 34             | 33             | 49             | 52             | 55             | 4              | 5              | —              | —              | —              | —              |     |        |
| 30          |    | 47    | 12    | 9             | 17.0           | 23.2                         | 23.2 | 7000      | 9000  | 0.072 | 0.32 | 1.9            | 1    | 9.2  | 0.3            | 0.3            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 55    | 17    | 14            | 27.8           | 35.5                         | 35.5 | 6300      | 8000  | 0.16  | 0.26 | 2.3            | 1.3  | 12.0 | 1              | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 55    | 17    | 13            | 35.8           | 46.8                         | 46.8 | 6300      | 8000  | 0.170 | 0.43 | 1.4            | 0.8  | 13.3 | 1              | 1              | 36             | 35             | 48             | 49             | 52             | 3              | 4              | —              | —              | —              | —   |        |
|             |    | 55    | 20    | 20            | 16             | 43.8                         | 58.8 | 6300      | 8000  | 0.201 | 0.29 | 2.1            | 1.1  | 12.8 | 1              | 1              | 36             | 35             | 48             | 49             | 52             | 3              | 4              | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 62    | 17.25 | 16            | 14             | 43.2                         | 50.5 | 6000      | 7500  | 0.231 | 0.37 | 1.6            | 0.9  | 13.8 | 1              | 1              | 36             | 37             | 53             | 56             | 58             | 2              | 3.5            | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 62    | 21.25 | 20            | 17             | 51.8                         | 63.8 | 6000      | 7500  | 0.287 | 0.37 | 1.6            | 0.9  | 15.6 | 1              | 1              | 36             | 36             | 52             | 56             | 58             | 3              | 4.5            | —              | —              | —              | —   | —      |
|             |    | 62    | 25    | 25            | 19.5           | 63.8                         | 75.5 | 6000      | 7500  | 0.342 | 0.34 | 1.8            | 1    | 15.7 | 1              | 1              | 36             | 36             | 53             | 56             | 59             | 3              | 5.5            | —              | —              | —              | —   | —      |
|             | 72 | 20.75 | 19    | 16            | 59.0           | 63.0                         | 5600 | 7000      | 0.387 | 0.31  | 1.9  | 1.1            | 15.3 | 1.5  | 1.5            | 37             | 37             | 62             | 65             | 66             | 3              | 5              | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 72 | 20.75 | 19    | 14            | 52.5           | 60.5                         | 5600 | 7000      | 0.392 | 0.83  | 0.7  | 0.4            | 23.1 | 1.5  | 1.5            | 37             | 37             | 55             | 65             | 68             | 3              | 7              | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 72 | 28.75 | 27    | 23            | 81.5           | 96.5                         | 5600 | 7000      | 0.562 | 0.31  | 1.9  | 1.1            | 18.9 | 1.5  | 1.5            | 37             | 38             | 59             | 65             | 66             | 4              | 6              | —              | —              | —              | —              |     |        |
| 32          | 52 | 14    | 10    | 23.8          | 32.5           | 32.5                         | 6300 | 8000      | 0.106 | 0.32  | 1.9  | 1              | 10.2 | 0.6  | 0.6            | 37             | 37             | 46             | 47             | 49             | 3              | 4              | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 58 | 17    | 13    | 36.5          | 49.2           | 49.2                         | 6000 | 7500      | 0.187 | 0.45  | 1.3  | 0.7            | 14.0 | 1    | 1              | 38             | 38             | 50             | 52             | 55             | 3              | 4              | —              | —              | —              | —              |     |        |
|             | 65 | 26    | 20.5  | 68.8          | 82.2           | 82.2                         | 5600 | 7000      | 0.385 | 0.35  | 1.7  | 1              | 16.6 | 1    | 1              | 38             | 38             | 55             | 59             | 62             | 5              | 5.5            | —              | —              | —              | —              | —   |        |
|             |    |       |       |               |                |                              |      |           |       |       |      |                |      |      |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     | 332/32 |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |    |       |    | 基本额定<br>载荷/LN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |       | 计算系数 |     | 轴承代号           |          | 其他尺寸<br>/mm |     |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |   |
|-------------|----|-------|----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|-------|------|-----|----------------|----------|-------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| d           | D  | T     | B  | C             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂    | 油         | W     | e    | Y   | Y <sub>0</sub> |          | a           | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>3</sub> | r <sub>e</sub> | r <sub>b</sub> |   |
| 35          | 55 | 14    | 14 | 11.5          | 25.8           | 34.8                         | 6000 | 7500      | 0.114 | 0.29 | 2.1 | 1.1            | 32907    | 10.1        | 0.6 | 0.6            | 40             | 40             | 49             | 50             | 49             | 50             | 3              | 2.5            | 0.6            | 0.6            |   |
|             | 62 | 18    | 17 | 15            | 33.8           | 47.2                         | 5600 | 7000      | 0.21  | 0.29 | 2.1 | 1.1            | 32007 X2 | 14.0        | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 1              | 1              |   |
|             | 62 | 18    | 18 | 14            | 43.2           | 59.2                         | 5600 | 7000      | 0.224 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32007    | 15.1        | 1   | 1              | 41             | 40             | 54             | 56             | 54             | 56             | 4              | 4              | 1              | 1              |   |
|             | 62 | 21    | 21 | 17            | 46.8           | 63.2                         | 5600 | 7000      | 0.254 | 0.31 | 2   | 1.1            | 33007    | 13.5        | 1   | 1              | 41             | 41             | 54             | 56             | 54             | 56             | 3              | 4              | 1              | 1              |   |
|             | 72 | 18.25 | 17 | 15            | 54.2           | 63.5                         | 5300 | 6700      | 0.331 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 30207    | 15.3        | 1.5 | 1.5            | 42             | 44             | 62             | 65             | 62             | 65             | 3              | 3.5            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 72 | 24.25 | 23 | 19            | 70.5           | 89.5                         | 5300 | 6700      | 0.445 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32207    | 17.9        | 1.5 | 1.5            | 42             | 42             | 61             | 65             | 61             | 65             | 3              | 5.5            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 72 | 28    | 28 | 22            | 82.5           | 102                          | 5300 | 6700      | 0.515 | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 33207    | 18.2        | 1.5 | 1.5            | 42             | 42             | 61             | 65             | 61             | 65             | 5              | 6              | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 80 | 22.75 | 21 | 18            | 75.2           | 82.5                         | 5000 | 6300      | 0.515 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 30307    | 16.8        | 2   | 1.5            | 44             | 45             | 70             | 71             | 70             | 71             | 3              | 5              | 2              | 1.5            |   |
|             | 80 | 22.75 | 21 | 15            | 65.8           | 76.8                         | 5000 | 6300      | 0.514 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31307    | 25.8        | 2   | 1.5            | 44             | 42             | 62             | 71             | 62             | 71             | 4              | 8              | 2              | 1.5            |   |
|             | 80 | 32.75 | 31 | 25            | 99.0           | 118                          | 5000 | 6300      | 0.763 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32307    | 20.4        | 2   | 1.5            | 44             | 43             | 66             | 71             | 66             | 71             | 4              | 8.5            | 2              | 1.5            |   |
| 40          | 62 | 15    | 14 | 12            | 21.2           | 28.2                         | 5600 | 7000      | 0.14  | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 32908 X2 | 12.0        | 0.6 | 0.6            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 0.6            | 0.6            |   |
|             | 62 | 15    | 15 | 12            | 31.5           | 46.0                         | 5600 | 7000      | 0.155 | 0.29 | 2.1 | 1.1            | 32908    | 11.1        | 0.6 | 0.6            | 45             | 45             | 55             | 57             | 55             | 57             | 3              | 3              | 0.6            | 0.6            |   |
|             | 68 | 19    | 18 | 16            | 39.8           | 55.2                         | 5300 | 6700      | 0.27  | 0.3  | 2   | 1.1            | 32008 X2 | 15.0        | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 1              | 1              |   |
|             | 68 | 19    | 19 | 14.5          | 51.8           | 71.0                         | 5300 | 6700      | 0.267 | 0.38 | 1.6 | 0.9            | 32008    | 14.9        | 1   | 1              | 46             | 46             | 60             | 62             | 60             | 62             | 4              | 4.5            | 1              | 1              |   |
|             | 68 | 22    | 22 | 18            | 60.2           | 79.5                         | 5300 | 6700      | 0.306 | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 33008    | 14.1        | 1   | 1              | 46             | 46             | 60             | 62             | 60             | 62             | 3              | 4              | 1              | 1              |   |
|             | 75 | 26    | 26 | 20.5          | 84.8           | 110                          | 5000 | 6300      | 0.496 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 33108    | 18.0        | 1.5 | 1.5            | 47             | 47             | 65             | 68             | 65             | 68             | 4              | 5.5            | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 80 | 19.75 | 18 | 16            | 63.0           | 74.0                         | 5000 | 6300      | 0.422 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 30208    | 16.9        | 1.5 | 1.5            | 47             | 49             | 69             | 73             | 69             | 73             | 3              | 4              | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 80 | 24.75 | 23 | 19            | 77.8           | 97.2                         | 5000 | 6300      | 0.532 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32208    | 18.9        | 1.5 | 1.5            | 47             | 48             | 68             | 73             | 68             | 73             | 3              | 6              | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 80 | 32    | 32 | 25            | 105            | 135                          | 5000 | 6300      | 0.715 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 33208    | 20.8        | 1.5 | 1.5            | 47             | 47             | 67             | 73             | 67             | 73             | 5              | 7              | 1.5            | 1.5            |   |
|             | 90 | 25.25 | 23 | 20            | 90.8           | 108                          | 4500 | 5600      | 0.747 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30308    | 19.5        | 2   | 1.5            | 49             | 52             | 77             | 81             | 77             | 81             | 3              | 5.5            | 2              | 1.5            |   |
| 45          | 90 | 25.25 | 23 | 17            | 81.5           | 96.5                         | 4500 | 5600      | 0.727 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31308    | 29.0        | 2   | 1.5            | 49             | 48             | 71             | 81             | 71             | 81             | 4              | 8.5            | 2              | 1.5            |   |
|             | 90 | 35.25 | 33 | 27            | 115            | 148                          | 4500 | 5600      | 1.04  | 0.35 | 1.7 | 1              | 32308    | 23.3        | 2   | 1.5            | 49             | 49             | 73             | 81             | 73             | 81             | 4              | 8.5            | 2              | 1.5            |   |
|             | 68 | 15    | 14 | 12            | 22.2           | 32.8                         | 5300 | 6700      | —     | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32909 X2 | 13.0        | 0.6 | 0.6            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 0.6            | 0.6            |   |
|             | 68 | 15    | 15 | 12            | 32.0           | 48.5                         | 5300 | 6700      | 0.180 | 0.32 | 1.9 | 1              | 32909    | 12.2        | 0.6 | 0.6            | 50             | 50             | 61             | 63             | 61             | 63             | 3              | 3              | 0.6            | 0.6            |   |
|             | 75 | 20    | 19 | 16            | 44.5           | 62.5                         | 5000 | 6300      | 0.32  | 0.3  | 2   | 1.1            | 32009 X2 | 16.0        | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1              | 1 |
|             | 75 | 20    | 20 | 15.5          | 58.5           | 81.5                         | 5000 | 6300      | 0.337 | 0.39 | 1.5 | 0.8            | 32009    | 16.5        | 1   | 1              | 51             | 51             | 67             | 69             | 67             | 69             | 4              | 4.5            | 1              | 1              |   |
|             | 75 | 24    | 24 | 19            | 72.5           | 100                          | 5000 | 6300      | 0.398 | 0.32 | 1.9 | 1              | 33009    | 15.9        | 1   | 1              | 51             | 51             | 67             | 69             | 67             | 69             | 4              | 5              | 1              | 1              |   |

续表

| 基本尺寸 /mm |     |       |    | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |      | 质量 /kg |           | 计算系数 |     | 轴承代号           | 其他尺寸 /mm |          |     | 安装尺寸 /mm       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|----------|-----|-------|----|-----------|----------------|---------------------------|------|--------|-----------|------|-----|----------------|----------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d        | D   | T     | B  | C         | C <sub>1</sub> | C <sub>0</sub>            | 脂    | 油      | $\bar{W}$ | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | 轴承代号     | $\sigma$ | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>e</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>h</sub> |     |
| 45       | 80  | 26    | 26 | 20.5      | 87.0           | 118                       | 4500 | 5600   | 0.535     | 0.38 | 1.6 | 1              | 33109    | 19.1     | 1.5 | 1.5            | 52             | 52             | 69             | 73             | 77             | 4              | 5.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5 |
|          | 85  | 20.75 | 19 | 16        | 67.8           | 83.5                      | 4500 | 5600   | 0.474     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 30209    | 18.6     | 1.5 | 1.5            | 52             | 53             | 74             | 78             | 80             | 3              | 5              | 1.5            | 1.5            | 1.5 |
|          | 85  | 24.75 | 23 | 19        | 80.8           | 105                       | 4500 | 5600   | 0.573     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 32209    | 20.1     | 1.5 | 1.5            | 52             | 53             | 73             | 78             | 81             | 3              | 6              | 1.5            | 1.5            | 1.5 |
|          | 85  | 32    | 32 | 25        | 110            | 145                       | 4500 | 5600   | 0.771     | 0.39 | 1.5 | 0.9            | 33209    | 21.9     | 1.5 | 1.5            | 52             | 52             | 72             | 78             | 81             | 5              | 7              | 1.5            | 1.5            | 1.5 |
|          | 100 | 27.25 | 25 | 22        | 108            | 130                       | 4000 | 5000   | 0.984     | 0.35 | 1.7 | 1              | 30309    | 21.3     | 2   | 1.5            | 54             | 59             | 86             | 91             | 94             | 3              | 5.5            | 2              | 1.5            | 1.5 |
|          | 100 | 27.25 | 25 | 18        | 95.5           | 115                       | 4000 | 5000   | 0.944     | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31309    | 31.7     | 2   | 1.5            | 54             | 54             | 79             | 91             | 96             | 4              | 9.5            | 2.0            | 1.5            | 1.5 |
|          | 100 | 38.25 | 36 | 30        | 145            | 188                       | 4000 | 5000   | 1.40      | 0.35 | 1.7 | 1              | 32309    | 25.6     | 2   | 1.5            | 54             | 56             | 82             | 91             | 93             | 4              | 8.5            | 2.0            | 1.5            | 1.5 |
| 50       | 72  | 15    | 14 | 12        | 22.2           | 32.8                      | 5000 | 6300   | 0.7       | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32910 X2 | 15.0     | 0.6 | 0.6            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 0.6            | 0.6 |
|          | 72  | 15    | 15 | 12        | 36.8           | 56.0                      | 5000 | 6300   | 0.181     | 0.34 | 1.8 | 1              | 32910    | 13.0     | 0.6 | 0.6            | 55             | 55             | 64             | 67             | 69             | 3              | 3              | 0.6            | 0.6            | 0.6 |
|          | 80  | 20    | 19 | 16        | 45.8           | 66.2                      | 4500 | 5600   | 0.31      | 0.32 | 1.9 | 1              | 32010 X2 | 17.0     | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1              | 1   |
|          | 80  | 20    | 20 | 15.5      | 61.0           | 89.0                      | 4500 | 5600   | 0.366     | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32010    | 17.8     | 1   | 1              | 56             | 56             | 72             | 74             | 77             | 4              | 4.5            | 1              | 1              |     |
|          | 80  | 24    | 24 | 19        | 76.8           | 110                       | 4500 | 5600   | 0.433     | 0.32 | 1.9 | 1              | 33010    | 17.0     | 1   | 1              | 56             | 56             | 72             | 74             | 76             | 4              | 5              | 1              | 1              |     |
|          | 85  | 26    | 26 | 20        | 89.2           | 125                       | 4300 | 5300   | 0.572     | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 33110    | 20.4     | 1.5 | 1.5            | 57             | 56             | 74             | 78             | 82             | 4              | 6              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 90  | 21.75 | 20 | 17        | 73.2           | 92.0                      | 4300 | 5300   | 0.529     | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30210    | 20.0     | 1.5 | 1.5            | 57             | 58             | 79             | 83             | 86             | 3              | 5              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 90  | 24.75 | 23 | 19        | 82.8           | 108                       | 4300 | 5300   | 0.626     | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32210    | 21.0     | 1.5 | 1.5            | 57             | 57             | 78             | 83             | 86             | 3              | 6              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 90  | 32    | 32 | 24.5      | 112            | 155                       | 4300 | 5300   | 0.825     | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 33210    | 23.2     | 1.5 | 1.5            | 57             | 57             | 77             | 83             | 87             | 5              | 7.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 110 | 29.25 | 27 | 23        | 130            | 158                       | 3800 | 4800   | 1.28      | 0.35 | 1.7 | 1              | 30310    | 23.0     | 2.5 | 2              | 60             | 65             | 95             | 100            | 103            | 4              | 6.5            | 2              | 2              |     |
|          | 110 | 29.25 | 27 | 19        | 108            | 128                       | 3800 | 4800   | 1.21      | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31310    | 34.8     | 2.5 | 2              | 60             | 58             | 87             | 100            | 105            | 4              | 10.5           | 2              | 2              |     |
|          | 110 | 42.25 | 40 | 33        | 178            | 235                       | 3800 | 4800   | 1.89      | 0.35 | 1.7 | 1              | 32310    | 28.2     | 2.5 | 2              | 60             | 61             | 90             | 100            | 102            | 5              | 9.5            | 2              | 2              |     |
| 55       | 80  | 17    | 17 | 14        | 41.5           | 66.8                      | 4800 | 6000   | 0.262     | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32911    | 14.3     | 1   | 1              | 61             | 60             | 71             | 74             | 77             | 3              | 3              | 1              | 1              |     |
|          | 90  | 23    | 22 | 19        | 63.8           | 93.2                      | 4000 | 5000   | 0.53      | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32011 X2 | 19.0     | 1.5 | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 90  | 23    | 23 | 17.5      | 80.2           | 118                       | 4000 | 5000   | 0.551     | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 32011    | 19.8     | 1.5 | 1.5            | 62             | 63             | 81             | 83             | 86             | 4              | 5.5            | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 90  | 27    | 27 | 21        | 94.8           | 145                       | 4000 | 5000   | 0.651     | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 33011    | 19.0     | 1.5 | 1.5            | 62             | 63             | 81             | 83             | 86             | 5              | 6              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 95  | 30    | 30 | 23        | 115            | 165                       | 3800 | 4800   | 0.843     | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 33111    | 21.9     | 1.5 | 1.5            | 62             | 62             | 83             | 88             | 91             | 5              | 7              | 1.5            | 1.5            |     |
|          | 100 | 22.75 | 21 | 18        | 90.8           | 115                       | 3800 | 4800   | 0.713     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 30211    | 21.0     | 2   | 1.5            | 64             | 64             | 88             | 91             | 95             | 4              | 5              | 2              | 1.5            |     |
|          | 100 | 26.75 | 25 | 21        | 108            | 142                       | 3800 | 4800   | 0.853     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 32211    | 22.8     | 2   | 1.5            | 64             | 62             | 87             | 91             | 96             | 4              | 6              | 2              | 1.5            |     |
|          | 100 | 35    | 35 | 27        | 142            | 198                       | 3800 | 4800   | 1.15      | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33211    | 25.1     | 2   | 1.5            | 64             | 62             | 85             | 91             | 96             | 6              | 8              | 2              | 1.5            |     |
|          | 120 | 31.5  | 29 | 25        | 152            | 188                       | 3400 | 4300   | 1.63      | 0.35 | 1.7 | 1              | 30311    | 24.9     | 2.5 | 2              | 65             | 70             | 104            | 110            | 112            | 4              | 6.5            | 2.5            | 2              |     |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |       |    |      | 基本额定<br>载荷/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 计算系数 |     | 轴承代号           | 其他尺寸<br>/mm |      |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-------|----|------|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|------|-----|----------------|-------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | T     | B  | C    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | e    | γ   | Y <sub>0</sub> | 轴           | a    | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>a</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>e</sub> | r <sub>b</sub> |     |
|             |     |       |    |      |                |                 |                              |      |           |      |     |                | 型           | mm   | min | min            | min            | max            | max            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | max            | max |
| 55          | 120 | 31.5  | 29 | 21   | 130            | 158             | 3400                         | 4300 | 1.56      | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31311       | 37.5 | 2.5 | 2              | 65             | 63             | 94             | 110            | 114            | 94             | 114            | 4              | 10.5           | 2.5            | 2   |
|             | 120 | 45.5  | 43 | 35   | 202            | 270             | 3400                         | 4300 | 2.37      | 0.35 | 1.7 | 1              | 32311       | 30.4 | 2.5 | 2              | 65             | 66             | 99             | 110            | 111            | 99             | 111            | 5              | 10             | 2.5            | 2   |
| 60          | 85  | 17    | 16 | 14   | 34.5           | 56.5            | 4000                         | 5000 | 0.24      | 0.38 | 1.6 | 0.9            | 32912 X2    | 18.0 | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 3              | 5              | 1              | 1   |
|             | 85  | 17    | 17 | 14   | 46.0           | 73.0            | 4000                         | 5000 | 0.279     | 0.33 | 1.8 | 1              | 32912       | 15.1 | 1   | 1              | 66             | 65             | 75             | 79             | 82             | 75             | 82             | 3              | 3              | 1              | 1   |
|             | 95  | 23    | 22 | 19   | 64.8           | 98.0            | 3800                         | 4800 | 0.56      | 0.33 | 1.8 | 1              | 32012 X2    | 20.0 | 1.5 | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             | 95  | 23    | 23 | 17.5 | 81.8           | 122             | 3800                         | 4800 | 0.584     | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32012       | 20.9 | 1.5 | 1.5            | 67             | 67             | 85             | 88             | 91             | 85             | 91             | 4              | 5.5            | 1.5            | 1.5 |
|             | 95  | 27    | 27 | 21   | 96.8           | 150             | 3800                         | 4800 | 0.691     | 0.33 | 1.8 | 1              | 33012       | 19.8 | 1.5 | 1.5            | 67             | 67             | 85             | 88             | 90             | 85             | 90             | 5              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             | 100 | 30    | 30 | 23   | 118            | 172             | 3600                         | 4500 | 0.895     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33112       | 23.1 | 1.5 | 1.5            | 67             | 67             | 88             | 93             | 96             | 88             | 93             | 5              | 7              | 1.5            | 1.5 |
|             | 110 | 23.75 | 22 | 19   | 102            | 130             | 3600                         | 4500 | 0.904     | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 30212       | 22.3 | 2   | 1.5            | 69             | 69             | 96             | 101            | 103            | 96             | 101            | 4              | 5              | 2              | 1.5 |
|             | 110 | 29.75 | 28 | 24   | 132            | 180             | 3600                         | 4500 | 1.17      | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 32212       | 25.0 | 2   | 1.5            | 69             | 68             | 95             | 101            | 105            | 95             | 101            | 4              | 6              | 2              | 1.5 |
|             | 110 | 38    | 38 | 29   | 165            | 230             | 3600                         | 4500 | 1.51      | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33212       | 27.5 | 2   | 1.5            | 69             | 69             | 93             | 101            | 105            | 93             | 101            | 6              | 9              | 2              | 1.5 |
|             | 130 | 33.5  | 31 | 26   | 170            | 210             | 3200                         | 4000 | 1.99      | 0.35 | 1.7 | 1              | 30312       | 26.6 | 3   | 2.5            | 72             | 76             | 112            | 118            | 121            | 112            | 118            | 5              | 7.5            | 2.5            | 2.1 |
|             | 130 | 33.5  | 31 | 22   | 145            | 178             | 3200                         | 4000 | 1.90      | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31312       | 40.4 | 3   | 2.5            | 72             | 69             | 103            | 118            | 124            | 103            | 118            | 5              | 11.5           | 2.5            | 2.1 |
|             | 130 | 48.5  | 46 | 37   | 228            | 302             | 3200                         | 4000 | 2.90      | 0.35 | 1.7 | 1              | 32312       | 32.0 | 3   | 2.5            | 72             | 72             | 107            | 118            | 122            | 107            | 118            | 6              | 11.5           | 2.5            | 2.1 |
| 65          | 90  | 17    | 17 | 14   | 45.5           | 73.2            | 3800                         | 4800 | 0.295     | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32913       | 16.2 | 1   | 1              | 71             | 70             | 80             | 84             | 87             | 80             | 84             | 3              | 3              | 1              | 1   |
|             | 100 | 23    | 22 | 19   | 67.0           | 102             | 3600                         | 4500 | 0.63      | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32013 X2    | 21.0 | 1.5 | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             | 100 | 23    | 23 | 17.5 | 82.8           | 128             | 3600                         | 4500 | 0.620     | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32013       | 22.4 | 1.5 | 1.5            | 72             | 72             | 90             | 93             | 97             | 90             | 93             | 4              | 5.5            | 1.5            | 1.5 |
|             | 100 | 27    | 27 | 21   | 98.0           | 158             | 3600                         | 4500 | 0.732     | 0.35 | 1.7 | 1              | 33013       | 20.9 | 1.5 | 1.5            | 72             | 72             | 89             | 93             | 96             | 89             | 93             | 5              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             | 110 | 34    | 34 | 26.5 | 142            | 220             | 3400                         | 4300 | 1.30      | 0.39 | 1.6 | 0.9            | 33113       | 26.0 | 1.5 | 1.5            | 72             | 73             | 96             | 103            | 106            | 96             | 103            | 6              | 7.5            | 1.5            | 1.5 |
|             | 120 | 24.75 | 23 | 20   | 120            | 152             | 3200                         | 4000 | 1.13      | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 30213       | 23.8 | 2   | 1.5            | 74             | 77             | 106            | 111            | 114            | 106            | 111            | 4              | 5              | 2              | 1.5 |
|             | 120 | 32.75 | 31 | 27   | 160            | 222             | 3200                         | 4000 | 1.55      | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 32213       | 27.3 | 2   | 1.5            | 74             | 75             | 104            | 111            | 115            | 104            | 111            | 4              | 6              | 2              | 1.5 |
|             | 120 | 41    | 41 | 32   | 202            | 282             | 3200                         | 4000 | 1.99      | 0.39 | 1.5 | 0.9            | 33213       | 29.5 | 2   | 1.5            | 74             | 74             | 102            | 111            | 115            | 102            | 111            | 7              | 9              | 2              | 1.5 |
|             | 140 | 36    | 33 | 28   | 195            | 242             | 2800                         | 3600 | 2.44      | 0.35 | 1.7 | 1              | 30313       | 28.7 | 3   | 2.5            | 77             | 83             | 122            | 128            | 131            | 122            | 128            | 5              | 8              | 2.5            | 2.1 |
|             | 140 | 36    | 33 | 23   | 165            | 202             | 2800                         | 3600 | 2.37      | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31313       | 44.2 | 3   | 2.5            | 77             | 75             | 111            | 128            | 134            | 111            | 128            | 5              | 13             | 2.5            | 2.1 |
|             | 140 | 51    | 48 | 39   | 260            | 350             | 2800                         | 3600 | 3.51      | 0.35 | 1.7 | 1              | 32313       | 34.3 | 3   | 2.5            | 77             | 79             | 117            | 128            | 131            | 117            | 128            | 6              | 12             | 2.5            | 2.1 |
| 70          | 100 | 20    | 19 | 16   | 53.2           | 85.5            | 3600                         | 4500 | —         | 0.33 | 1.8 | 1              | 32914 X2    | 19.0 | 1   | 1              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1              | 1   |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |       |    | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |       | 计算系数 |     | 轴承代号           | 其他尺寸<br>/mm |     |                | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |   |
|-------------|-----|-------|----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|-------|------|-----|----------------|-------------|-----|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| d           | D   | T     | B  | C             | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub>               | 脂    | 油         | W     | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | a           | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub><br>min | d <sub>h</sub><br>max | D <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | D <sub>b</sub><br>min | a <sub>1</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>e</sub><br>max | r <sub>6</sub><br>max |   |
| 70          | 100 | 20    | 20 | 16            | 70.8           | 115                          | 3600 | 4500      | 0.471 | 0.32 | 1.9 | 1              | 17.6        | 1   | 1              | 76                    | 76                    | 96                    | 94                    | 90                    | 4                     | 4                     | 4                     | 1                     | 1                     | 1 |
|             | 110 | 25    | 24 | 20            | 83.8           | 128                          | 3400 | 4300      | 0.85  | 0.34 | 1.8 | 1              | 23.0        | 1.5 | 1.5            | —                     | —                     | —                     | —                     | —                     | 5                     | 7                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 110 | 25    | 25 | 19            | 105            | 160                          | 3400 | 4300      | 0.839 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 23.8        | 1.5 | 1.5            | 77                    | 78                    | 105                   | 103                   | 105                   | 5                     | 6                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 110 | 31    | 31 | 25.5          | 135            | 220                          | 3400 | 4300      | 1.07  | 0.28 | 2   | 1              | 22.0        | 1.5 | 1.5            | 77                    | 79                    | 105                   | 103                   | 105                   | 5                     | 5.5                   | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 120 | 37    | 37 | 29            | 172            | 268                          | 3200 | 4000      | 1.70  | 0.39 | 1.5 | 1.2            | 28.2        | 2   | 1.5            | 79                    | 79                    | 115                   | 111                   | 115                   | 6                     | 8                     | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 125 | 26.25 | 24 | 21            | 132            | 175                          | 3000 | 3800      | 1.26  | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 25.8        | 2   | 1.5            | 79                    | 81                    | 119                   | 116                   | 119                   | 4                     | 5.5                   | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 125 | 33.25 | 31 | 27            | 168            | 238                          | 3000 | 3800      | 1.64  | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 28.8        | 2   | 1.5            | 79                    | 79                    | 120                   | 116                   | 120                   | 4                     | 6.5                   | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 125 | 41    | 41 | 32            | 208            | 298                          | 3000 | 3800      | 2.10  | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 30.7        | 2   | 1.5            | 79                    | 79                    | 120                   | 116                   | 120                   | 7                     | 9                     | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 150 | 38    | 35 | 30            | 218            | 272                          | 2600 | 3400      | 2.98  | 0.35 | 1.7 | 1              | 30.7        | 3   | 2.5            | 82                    | 89                    | 141                   | 138                   | 141                   | 5                     | 8                     | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
|             | 150 | 38    | 35 | 25            | 188            | 230                          | 2600 | 3400      | 2.86  | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 46.8        | 3   | 2.5            | 82                    | 80                    | 143                   | 138                   | 143                   | 5                     | 13                    | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
|             | 150 | 54    | 51 | 42            | 298            | 408                          | 2600 | 3400      | 4.34  | 0.35 | 1.7 | 1              | 36.5        | 3   | 2.5            | 82                    | 84                    | 141                   | 138                   | 141                   | 6                     | 12                    | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
| 75          | 105 | 20    | 20 | 16            | 78.2           | 125                          | 3400 | 4300      | 0.490 | 0.33 | 1.8 | 1              | 18.5        | 1   | 1              | 81                    | 81                    | 102                   | 99                    | 102                   | 4                     | 4                     | 4                     | 1                     | 1                     | 1 |
|             | 115 | 25    | 24 | 20            | 85.2           | 135                          | 3200 | 4000      | 0.88  | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 24.0        | 1.5 | 1.5            | —                     | —                     | —                     | —                     | —                     | 5                     | 7                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 115 | 25    | 25 | 19            | 102            | 160                          | 3200 | 4000      | 0.875 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 25.2        | 1.5 | 1.5            | 82                    | 83                    | 110                   | 108                   | 110                   | 5                     | 6                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 115 | 31    | 31 | 25.5          | 132            | 220                          | 3200 | 4000      | 1.12  | 0.3  | 2   | 1              | 22.8        | 1.5 | 1.5            | 82                    | 83                    | 110                   | 108                   | 110                   | 6                     | 5.5                   | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 125 | 37    | 37 | 29            | 175            | 280                          | 3000 | 3800      | 1.78  | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 29.4        | 2   | 1.5            | 84                    | 84                    | 120                   | 116                   | 120                   | 6                     | 8                     | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 130 | 27.25 | 25 | 22            | 138            | 185                          | 2800 | 3600      | 1.36  | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 27.4        | 2   | 1.5            | 84                    | 85                    | 125                   | 121                   | 125                   | 4                     | 5.5                   | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 130 | 33.25 | 31 | 27            | 170            | 242                          | 2800 | 3600      | 1.74  | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30.0        | 2   | 1.5            | 84                    | 84                    | 126                   | 121                   | 126                   | 4                     | 6.5                   | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 130 | 41    | 41 | 31            | 208            | 300                          | 2800 | 3600      | 2.17  | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 31.9        | 2   | 1.5            | 84                    | 83                    | 125                   | 121                   | 125                   | 7                     | 10                    | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 160 | 40    | 37 | 31            | 252            | 318                          | 2400 | 3200      | 3.57  | 0.35 | 1.7 | 1              | 32.0        | 3   | 2.5            | 87                    | 95                    | 150                   | 148                   | 150                   | 5                     | 9                     | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
|             | 160 | 40    | 37 | 26            | 208            | 258                          | 2400 | 3200      | 3.38  | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 49.7        | 3   | 2.5            | 87                    | 86                    | 153                   | 148                   | 153                   | 6                     | 14                    | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
|             | 160 | 58    | 55 | 45            | 348            | 482                          | 2400 | 3200      | 5.37  | 0.35 | 1.7 | 1              | 39.4        | 3   | 2.5            | 87                    | 91                    | 150                   | 148                   | 150                   | 7                     | 13                    | 2.5                   | 2.5                   | 2.1                   |   |
| 80          | 110 | 20    | 20 | 16            | 79.2           | 128                          | 3200 | 4000      | 0.514 | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 19.6        | 1   | 1              | 86                    | 85                    | 107                   | 104                   | 107                   | 4                     | 4                     | 4                     | 1                     | 1                     | 1 |
|             | 125 | 29    | 27 | 23            | 102            | 162                          | 3000 | 3800      | 1.18  | 0.34 | 1.8 | 1              | 26.0        | 1.5 | 1.5            | —                     | —                     | —                     | —                     | —                     | 5                     | 8                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 125 | 29    | 29 | 22            | 140            | 220                          | 3000 | 3800      | 1.27  | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 26.8        | 1.5 | 1.5            | 87                    | 89                    | 120                   | 117                   | 120                   | 6                     | 7                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 125 | 36    | 36 | 29.5          | 182            | 305                          | 3000 | 3800      | 1.63  | 0.28 | 2.2 | 1.2            | 25.2        | 1.5 | 1.5            | 87                    | 90                    | 119                   | 117                   | 119                   | 6                     | 7                     | 1.5                   | 1.5                   | 1.5                   |   |
|             | 130 | 37    | 37 | 29            | 180            | 292                          | 2800 | 3600      | 1.87  | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30.7        | 2   | 1.5            | 89                    | 89                    | 126                   | 121                   | 126                   | 6                     | 8                     | 2                     | 2                     | 1.5                   |   |
|             | 140 | 28.25 | 26 | 22            | 160            | 212                          | 2600 | 3400      | 1.67  | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 28.1        | 2.5 | 2              | 90                    | 90                    | 133                   | 130                   | 133                   | 4                     | 6                     | 2.1                   | 2.1                   | 2                     |   |

| 基本尺寸<br>/mm |     |       |    | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 计算系数           |       |      | 轴承代号           | 其他尺寸<br>/mm |          |      | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-------|----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|----------------|-------|------|----------------|-------------|----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | T     | B  | C             | C <sub>1</sub> | C <sub>0</sub>               | 脂    | 油         | W <sub>0</sub> | e     | Y    | Y <sub>0</sub> | 轴承代号        | a        | r    | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>6</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>b</sub> |     |
| 80          | 140 | 35.25 | 33 | 28            | 198            | 278                          | 2600 | 3400      | 2.13           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 32216       | 31.4     | 2.5  | 2              | 90             | 89             | 122            | 130            | 135            | 130            | 135            | 135            | 5              | 7.5            | 2.1            | 2              |     |
|             | 140 | 46    | 46 | 35            | 245            | 362                          | 2600 | 3400      | 2.83           | 0.43  | 1.4  | 0.8            | 33216       | 35.1     | 2.5  | 2              | 90             | 89             | 119            | 130            | 135            | 130            | 135            | 7              | 11             | 2.1            | 2              |                |     |
|             | 170 | 42.5  | 39 | 33            | 278            | 352                          | 2200 | 3000      | 4.27           | 0.35  | 1.7  | 1              | 30316       | 34.4     | 3    | 2.5            | 92             | 102            | 148            | 158            | 160            | 158            | 160            | 5              | 9.5            | 2.5            | 2.1            |                |     |
|             | 170 | 42.5  | 39 | 27            | 230            | 288                          | 2200 | 3000      | 4.05           | 0.83  | 0.7  | 0.4            | 31316       | 52.8     | 3    | 2.5            | 92             | 91             | 134            | 158            | 161            | 158            | 161            | 6              | 15.5           | 2.5            | 2.1            |                |     |
|             | 170 | 61.5  | 58 | 48            | 388            | 542                          | 2200 | 3000      | 6.38           | 0.35  | 1.7  | 1              | 32316       | 42.1     | 3    | 2.5            | 92             | 97             | 142            | 158            | 160            | 158            | 160            | 7              | 13.5           | 2.5            | 2.1            |                |     |
| 85          | 120 | 23    | 22 | 29            | 74.2           | 125                          | 3400 | 3800      | 0.73           | 0.26  | 2.3  | 1.3            | 32917 X2    | 21.0     | 1.5  | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             | 120 | 23    | 23 | 18            | 96.8           | 165                          | 3400 | 3800      | 0.767          | 0.33  | 1.8  | 1              | 32917       | 21.1     | 1.5  | 1.5            | 92             | 92             | 111            | 113            | 115            | 113            | 115            | 4              | 5              | 1.5            | 1.5            |                |     |
|             | 130 | 29    | 27 | 23            | 105            | 170                          | 2800 | 3600      | 1.25           | 0.35  | 1.7  | 0.9            | 32017 X2    | 27.0     | 1.5  | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 1.5            | 1.5            |     |
|             | 130 | 29    | 29 | 22            | 140            | 220                          | 2800 | 3600      | 1.32           | 0.44  | 1.4  | 0.8            | 32017       | 28.1     | 1.5  | 1.5            | 92             | 94             | 117            | 122            | 125            | 122            | 125            | 6              | 7              | 1.5            | 1.5            |                |     |
|             | 130 | 36    | 36 | 29.5          | 180            | 305                          | 2800 | 3600      | 1.69           | 0.29  | 2.1  | 1.1            | 33017       | 26.2     | 1.5  | 1.5            | 92             | 94             | 118            | 122            | 125            | 122            | 125            | 6              | 6.5            | 1.5            | 1.5            |                |     |
|             | 140 | 41    | 41 | 32            | 215            | 355                          | 2600 | 3400      | 2.43           | 0.41  | 1.5  | 0.8            | 33117       | 33.1     | 2.5  | 2              | 95             | 95             | 122            | 130            | 135            | 130            | 135            | 7              | 9              | 2.1            | 2              |                |     |
|             | 150 | 30.5  | 28 | 24            | 178            | 238                          | 2400 | 3200      | 2.06           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 30217       | 30.3     | 2.5  | 2              | 95             | 96             | 132            | 140            | 142            | 140            | 142            | 5              | 6.5            | 2.1            | 2              |                |     |
|             | 150 | 38.5  | 36 | 30            | 228            | 325                          | 2400 | 3200      | 2.68           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 32217       | 33.9     | 2.5  | 2              | 95             | 95             | 130            | 140            | 143            | 140            | 143            | 5              | 8.5            | 2.1            | 2              |                |     |
|             | 150 | 49    | 49 | 37            | 282            | 415                          | 2400 | 3200      | 3.52           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 33217       | 36.9     | 2.5  | 2              | 95             | 95             | 128            | 140            | 144            | 140            | 144            | 7              | 12             | 2.1            | 2              |                |     |
|             | 180 | 44.5  | 41 | 34            | 305            | 388                          | 2000 | 2800      | 4.96           | 0.35  | 1.7  | 1              | 30317       | 35.9     | 4    | 3              | 99             | 107            | 156            | 166            | 168            | 166            | 168            | 6              | 10.5           | 3              | 2.5            |                |     |
|             | 180 | 44.5  | 41 | 28            | 255            | 318                          | 2000 | 2800      | 4.69           | 0.83  | 0.7  | 0.4            | 31317       | 55.6     | 4    | 3              | 99             | 96             | 143            | 166            | 171            | 166            | 171            | 6              | 16.5           | 3              | 2.5            |                |     |
|             | 180 | 63.5  | 60 | 49            | 422            | 592                          | 2000 | 2800      | 7.31           | 0.35  | 1.7  | 1              | 32317       | 43.5     | 4    | 3              | 99             | 102            | 150            | 166            | 168            | 166            | 168            | 8              | 14.5           | 3              | 2.5            |                |     |
|             | 90  | 125   | 23 | 22            | 19             | 77.8                         | 140  | 3200      | 3600           | —     | 0.38 | 1.6            | 0.9         | 32918 X2 | 25.0 | 1.5            | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 4              | 6              | 1.5            | 1.5 |
|             |     | 125   | 23 | 23            | 18             | 95.8                         | 165  | 3200      | 3600           | 0.798 | 0.34 | 1.8            | 1           | 32918    | 22.2 | 1.5            | 1.5            | 97             | 96             | 113            | 117            | 121            | 117            | 121            | 4              | 5              | 1.5            | 1.5            |     |
|             |     | 140   | 32 | 30            | 26             | 122                          | 192  | 2600      | 3400           | 1.7   | 0.34 | 1.8            | 1           | 32018 X2 | 29.0 | 2              | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 2              | 1.5 |
| 140         |     | 32    | 32 | 24            | 170            | 270                          | 2600 | 3400      | 1.72           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 32018       | 30.0     | 2    | 1.5            | 99             | 100            | 125            | 131            | 134            | 131            | 134            | 6              | 8              | 2              | 1.5            |                |     |
| 140         |     | 39    | 39 | 32.5          | 232            | 388                          | 2600 | 3400      | 2.20           | 0.27  | 2.2  | 1.2            | 33018       | 27.2     | 2    | 1.5            | 99             | 100            | 127            | 131            | 135            | 131            | 135            | 7              | 6.5            | 2              | 1.5            |                |     |
| 150         |     | 45    | 45 | 35            | 252            | 415                          | 2400 | 3200      | 3.13           | 0.4   | 1.5  | 0.8            | 33118       | 34.9     | 2.5  | 2              | 100            | 100            | 130            | 140            | 144            | 140            | 144            | 7              | 10             | 2.1            | 2              |                |     |
| 160         |     | 32.5  | 30 | 26            | 200            | 270                          | 2200 | 3000      | 2.54           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 30218       | 32.3     | 2.5  | 2              | 100            | 102            | 140            | 150            | 151            | 150            | 151            | 5              | 6.5            | 2.1            | 2              |                |     |
| 160         |     | 42.5  | 40 | 34            | 270            | 395                          | 2200 | 3000      | 3.44           | 0.42  | 1.4  | 0.8            | 32218       | 36.8     | 2.5  | 2              | 100            | 101            | 138            | 150            | 153            | 150            | 153            | 5              | 8.5            | 2.1            | 2              |                |     |
| 160         |     | 55    | 55 | 42            | 330            | 500                          | 2200 | 3000      | 4.55           | 0.4   | 1.5  | 0.8            | 33218       | 40.8     | 2.5  | 2              | 100            | 100            | 134            | 150            | 154            | 150            | 154            | 8              | 13             | 2.1            | 2              |                |     |
| 190         |     | 46.5  | 43 | 36            | 342            | 440                          | 1900 | 2600      | 5.80           | 0.35  | 1.7  | 1              | 30318       | 37.5     | 4    | 3              | 104            | 113            | 165            | 176            | 178            | 176            | 178            | 6              | 10.5           | 3              | 2.5            |                |     |
| 190         |     | 46.5  | 43 | 30            | 282            | 358                          | 1900 | 2600      | 5.46           | 0.83  | 0.7  | 0.4            | 31318       | 58.5     | 4    | 3              | 104            | 102            | 151            | 176            | 181            | 176            | 181            | 6              | 16.5           | 3              | 2.5            |                |     |
| 190         |     | 67.5  | 64 | 53            | 478            | 682                          | 1900 | 2600      | 8.81           | 0.35  | 1.7  | 1              | 32318       | 46.2     | 4    | 3              | 104            | 107            | 157            | 176            | 178            | 176            | 178            | 8              | 14.5           | 3              | 2.5            |                |     |

续表

| 基本尺寸 /mm |     |      |    | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |      | 质量 /kg | 计算系数           |      |     | 其他尺寸 /mm       |          |      | 安装尺寸 /mm |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------|-----|------|----|-----------|----------------|---------------------------|------|--------|----------------|------|-----|----------------|----------|------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d        | D   | T    | B  | C         | G <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂    | 油      | W <sub>0</sub> | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | 轴承代号     | a    | r        | r <sub>1</sub> | d <sub>s</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>o</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>0</sub> | r <sub>s</sub> |
| 95       | 130 | 23   | 23 | 18        | 97.2           | 170                       | 2600 | 3400   | 0.831          | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 32919    | 23.4 | 1.5      | 1.5            | 102            | 101            | 117            | 122            | 126            | 4              | 5              | 1.5            | 1.5            |
|          | 145 | 32   | 30 | 26        | 122            | 192                       | 2400 | 3200   | 1.7            | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 32019 X2 | 30.0 | 2        | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 2              | 1.5            |
|          | 145 | 32   | 32 | 24        | 175            | 280                       | 2400 | 3200   | 1.79           | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32019    | 31.4 | 2        | 1.5            | 104            | 105            | 130            | 136            | 140            | 6              | 8              | 2              | 1.5            |
|          | 145 | 39   | 39 | 32.5      | 230            | 390                       | 2400 | 3200   | 2.26           | 0.28 | 2.2 | 1.2            | 33019    | 28.4 | 2        | 1.5            | 104            | 104            | 131            | 136            | 139            | 7              | 6.5            | 2              | 1.5            |
|          | 160 | 49   | 49 | 38        | 298            | 498                       | 2200 | 3000   | 3.94           | 0.39 | 1.5 | 0.8            | 33119    | 37.3 | 2.5      | 2              | 105            | 105            | 138            | 150            | 154            | 7              | 11             | 2.1            | 2              |
|          | 170 | 34.5 | 32 | 27        | 228            | 308                       | 2000 | 2800   | 3.04           | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30219    | 34.2 | 3        | 2.5            | 107            | 108            | 149            | 158            | 160            | 5              | 7.5            | 2.5            | 2.1            |
|          | 170 | 45.5 | 43 | 37        | 302            | 448                       | 2000 | 2800   | 4.24           | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32219    | 39.2 | 3        | 2.5            | 107            | 106            | 145            | 158            | 163            | 5              | 8.5            | 2.5            | 2.1            |
|          | 170 | 58   | 58 | 44        | 378            | 568                       | 2000 | 2800   | 5.48           | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 33219    | 42.7 | 3        | 2.5            | 107            | 105            | 144            | 158            | 163            | 9              | 14             | 2.5            | 2.1            |
|          | 200 | 49.5 | 45 | 38        | 370            | 478                       | 1800 | 2400   | 6.80           | 0.35 | 1.7 | 1              | 30319    | 40.1 | 4        | 3              | 109            | 118            | 172            | 186            | 185            | 6              | 11.5           | 3              | 2.5            |
|          | 200 | 49.5 | 45 | 32        | 310            | 400                       | 1800 | 2400   | 6.46           | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31319    | 61.2 | 4        | 3              | 109            | 107            | 157            | 186            | 189            | 6              | 17.5           | 3              | 2.5            |
|          | 200 | 71.5 | 67 | 55        | 515            | 738                       | 1800 | 2400   | 10.1           | 0.35 | 1.7 | 1              | 32319    | 49.0 | 4        | 3              | 109            | 114            | 166            | 186            | 187            | 8              | 16.5           | 3              | 2.5            |
| 100      | 140 | 25   | 25 | 20        | 128            | 218                       | 2400 | 3200   | 1.12           | 0.33 | 1.8 | 1              | 32920    | 24.3 | 1.5      | 1.5            | 107            | 108            | 128            | 132            | 136            | 4              | 5              | 1.5            | 1.5            |
|          | 150 | 32   | 30 | 26        | 125            | 205                       | 2200 | 3000   | 1.79           | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32020 X2 | 32.0 | 2        | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 2              | 1.5            |
|          | 150 | 32   | 32 | 24        | 172            | 282                       | 2200 | 3000   | 1.85           | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32020    | 32.8 | 2        | 1.5            | 109            | 109            | 134            | 141            | 144            | 6              | 8              | 2              | 1.5            |
|          | 150 | 39   | 39 | 32.5      | 230            | 390                       | 2200 | 3000   | 2.33           | 0.29 | 2.1 | 1.2            | 33020    | 29.1 | 2        | 1.5            | 109            | 108            | 135            | 141            | 143            | 7              | 6.5            | 2              | 1.5            |
|          | 165 | 52   | 52 | 40        | 308            | 528                       | 2000 | 2800   | 4.31           | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 33120    | 40.3 | 2.5      | 2              | 110            | 110            | 142            | 155            | 159            | 8              | 12             | 2.1            | 2              |
|          | 180 | 37   | 34 | 29        | 255            | 350                       | 1900 | 2600   | 3.72           | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30220    | 36.4 | 3        | 2.5            | 112            | 114            | 157            | 168            | 169            | 5              | 8              | 2.5            | 2.1            |
|          | 180 | 49   | 46 | 39        | 340            | 512                       | 1900 | 2600   | 5.10           | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32220    | 41.9 | 3        | 2.5            | 112            | 113            | 154            | 168            | 172            | 5              | 10             | 2.5            | 2.1            |
|          | 180 | 63   | 63 | 48        | 438            | 665                       | 1900 | 2600   | 6.71           | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33220    | 45.5 | 3        | 2.5            | 112            | 112            | 151            | 168            | 172            | 10             | 15             | 2.5            | 2.1            |
|          | 215 | 51.5 | 47 | 39        | 405            | 525                       | 1600 | 2000   | 8.22           | 0.35 | 1.7 | 1              | 30320    | 42.2 | 4        | 3              | 114            | 127            | 184            | 201            | 199            | 6              | 12.5           | 3              | 2.5            |
|          | 215 | 56.5 | 51 | 35        | 372            | 488                       | 1600 | 2000   | 8.59           | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31320    | 68.4 | 4        | 3              | 114            | 115            | 168            | 201            | 204            | 7              | 21.5           | 3              | 2.5            |
|          | 215 | 77.5 | 73 | 60        | 600            | 872                       | 1600 | 2000   | 13.0           | 0.35 | 1.7 | 1              | 32320    | 52.9 | 4        | 3              | 114            | 122            | 177            | 201            | 201            | 8              | 17.5           | 3              | 2.5            |
| 105      | 145 | 25   | 25 | 20        | 128            | 225                       | 2200 | 3000   | 1.16           | 0.34 | 1.8 | 1              | 32921    | 25.4 | 1.5      | 1.5            | 112            | 112            | 132            | 137            | 141            | 5              | 5              | 1.5            | 1.5            |
|          | 160 | 35   | 33 | 28        | 162            | 270                       | 2000 | 2800   | 2.5            | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 32021 X2 | 33.0 | 2.5      | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 9              | 2.1            | 2              |
|          | 160 | 35   | 35 | 26        | 205            | 335                       | 2000 | 2800   | 2.40           | 0.44 | 1.4 | 0.7            | 32021    | 34.6 | 2.5      | 2              | 115            | 116            | 143            | 150            | 154            | 6              | 9              | 2.1            | 2              |
|          | 160 | 43   | 43 | 34        | 258            | 438                       | 2000 | 2800   | 2.97           | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 33021    | 30.8 | 2.5      | 2              | 115            | 116            | 145            | 150            | 153            | 7              | 9              | 2.1            | 2              |
|          | 175 | 56   | 56 | 44        | 352            | 608                       | 1900 | 2600   | 5.29           | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33121    | 42.9 | 2.5      | 2              | 115            | 115            | 149            | 165            | 170            | 8              | 12             | 2.1            | 2              |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |      |    | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg |      | 计算系数 |     | 轴承代号           | 其他尺寸<br>/mm |      |     | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------|-----|------|----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|------|------|-----|----------------|-------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | T    | B  | C             | C <sub>r</sub> | C <sub>0</sub>               | 脂    | 油         | W    | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | 轴           | a    | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>4</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> |
| 105         | 190 | 39   | 36 | 30            | 285            | 398                          | 1800 | 2400      | 4.38 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30221       | 38.5 | 3   | 2.5            | 117            | 121            | 165            | 178            | 178            | 178            | 6              | 9              | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 190 | 53   | 50 | 43            | 380            | 578                          | 1800 | 2400      | 6.26 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32221       | 45.0 | 3   | 2.5            | 117            | 118            | 161            | 178            | 182            | 182            | 5              | 10             | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 190 | 68   | 68 | 52            | 498            | 770                          | 1800 | 2400      | 8.12 | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 33221       | 48.6 | 3   | 2.5            | 117            | 117            | 159            | 178            | 182            | 182            | 12             | 16             | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 225 | 53.5 | 49 | 41            | 432            | 562                          | 1500 | 1900      | 9.38 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30321       | 43.6 | 4   | 3              | 119            | 133            | 193            | 211            | 208            | 208            | 7              | 12.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 225 | 58   | 53 | 36            | 398            | 525                          | 1500 | 1900      | 9.58 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31321       | 70.0 | 4   | 3              | 119            | 121            | 176            | 211            | 213            | 213            | 7              | 22             | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 225 | 81.5 | 77 | 63            | 648            | 945                          | 1500 | 1900      | 14.8 | 0.35 | 1.7 | 1              | 32321       | 55.1 | 4   | 3              | 119            | 128            | 185            | 211            | 210            | 210            | 8              | 18.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |
| 110         | 150 | 25   | 24 | 20            | 85.5           | 148                          | 2000 | 2800      | 1.1  | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 32922 X2    | 25   | 1.5 | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 7              | 1.5            | 1.5            | 1.5            |                |
|             | 150 | 25   | 25 | 20            | 130            | 232                          | 2000 | 2800      | 1.20 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 32922       | 26.5 | 1.5 | 1.5            | 117            | 117            | 137            | 142            | 146            | 146            | 5              | 5              | 1.5            | 1.5            | 1.5            |                |
|             | 170 | 38   | 36 | 31            | 182            | 302                          | 1900 | 2600      | 3.1  | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32022 X2    | 35   | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 9              | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 170 | 38   | 38 | 29            | 245            | 402                          | 1900 | 2600      | 3.02 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32022       | 36.6 | 2.5 | 2              | 120            | 122            | 152            | 160            | 163            | 163            | 7              | 9              | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 170 | 47   | 47 | 37            | 288            | 502                          | 1900 | 2600      | 3.74 | 0.29 | 2.1 | 1.2            | 33022       | 33.2 | 2.5 | 2              | 120            | 123            | 152            | 160            | 161            | 161            | 7              | 10             | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 180 | 56   | 56 | 43            | 372            | 638                          | 1800 | 2400      | 5.50 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 33122       | 44.0 | 2.5 | 2              | 120            | 121            | 155            | 170            | 174            | 174            | 9              | 13             | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 200 | 41   | 38 | 32            | 315            | 445                          | 1700 | 2200      | 5.21 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 30222       | 40.4 | 3   | 2.5            | 122            | 128            | 174            | 188            | 189            | 189            | 6              | 9              | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 200 | 56   | 53 | 46            | 430            | 665                          | 1700 | 2200      | 7.43 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32222       | 47.3 | 3   | 2.5            | 122            | 124            | 170            | 188            | 192            | 192            | 6              | 10             | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 240 | 54.5 | 50 | 42            | 472            | 612                          | 1400 | 1800      | 11.0 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30322       | 45.1 | 4   | 3              | 124            | 142            | 206            | 226            | 222            | 222            | 8              | 12.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 240 | 63   | 57 | 38            | 458            | 610                          | 1400 | 1800      | 12.1 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31322       | 75.3 | 4   | 3              | 124            | 129            | 188            | 226            | 226            | 226            | 7              | 25             | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 240 | 84.5 | 80 | 65            | 725            | 1060                         | 1400 | 1800      | 17.8 | 0.35 | 1.7 | 1              | 32322       | 57.8 | 4   | 3              | 124            | 137            | 198            | 226            | 224            | 224            | 9              | 19.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |
| 120         | 165 | 29   | 29 | 23            | 172            | 318                          | 1800 | 2400      | 1.78 | 0.35 | 1.7 | 1              | 32924       | 29.3 | 1.5 | 1.5            | 127            | 128            | 150            | 157            | 160            | 160            | 6              | 6              | 1.5            | 1.5            | 1.5            |                |
|             | 180 | 38   | 36 | 31            | 198            | 338                          | 1700 | 2200      | 3.1  | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32024 X2    | 38.0 | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 9              | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 180 | 38   | 38 | 29            | 242            | 405                          | 1700 | 2200      | 3.18 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32024       | 39.3 | 2.5 | 2              | 130            | 131            | 161            | 170            | 173            | 173            | 7              | 9              | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 180 | 48   | 48 | 38            | 298            | 535                          | 1700 | 2200      | 4.07 | 0.31 | 2   | 1.1            | 33024       | 35.5 | 2.5 | 2              | 130            | 132            | 160            | 170            | 171            | 171            | 6              | 10             | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 200 | 62   | 62 | 48            | 448            | 778                          | 1600 | 2000      | 7.68 | 0.40 | 1.5 | 0.8            | 33124       | 47.6 | 2.5 | 2              | 130            | 130            | 172            | 190            | 192            | 192            | 10             | 14             | 2.1            | 2.1            | 2              |                |
|             | 215 | 43.5 | 40 | 34            | 338            | 482                          | 1500 | 1900      | 6.20 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30224       | 44.1 | 3   | 2.5            | 132            | 139            | 187            | 203            | 203            | 203            | 6              | 9.5            | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 215 | 61.5 | 58 | 50            | 478            | 758                          | 1500 | 1900      | 9.26 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32224       | 52.3 | 3   | 2.5            | 132            | 134            | 181            | 203            | 206            | 206            | 7              | 11.5           | 2.5            | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 260 | 59.5 | 55 | 46            | 562            | 745                          | 1300 | 1700      | 14.2 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30324       | 49.0 | 4   | 3              | 134            | 153            | 221            | 246            | 238            | 238            | 8              | 13.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 260 | 68   | 62 | 42            | 535            | 725                          | 1300 | 1700      | 15.3 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31324       | 81.8 | 4   | 3              | 134            | 140            | 203            | 246            | 246            | 246            | 9              | 26             | 3              | 3              | 2.5            |                |
|             | 260 | 90.5 | 86 | 69            | 825            | 1230                         | 1300 | 1700      | 22.1 | 0.35 | 1.7 | 1              | 32324       | 61.6 | 4   | 3              | 134            | 147            | 213            | 246            | 240            | 240            | 9              | 21.5           | 3              | 3              | 2.5            |                |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |       |    | 基本额定<br>载荷/EN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 计算系数 |      |     | 轴承代号           | 其他尺寸<br>/mm |       |     |                |                |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |     |
|-------------|-----|-------|----|---------------|----------------|------------------------------|------|-----------|------|------|-----|----------------|-------------|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| d           | D   | T     | B  | C             | C <sub>1</sub> | C <sub>0</sub>               | 脂    | 油         | W    | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | 轴系代号        | e     | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>a</sub> | r <sub>b</sub> |     |
| 130         | 180 | 32    | 30 | 26            | 142            | 260                          | 1700 | 2200      | 2.31 | 0.27 | 2.2 | 1.2            | 32926 X2    | 30.0  | 2   | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 2              | 1.5 |
|             | 180 | 32    | 32 | 25            | 205            | 380                          | 1700 | 2200      | 2.34 | 0.34 | 1.8 | 1              | 32926       | 31.6  | 2   | 1.5            | 140            | 139            | 164            | 171            | 174            | —              | —              | 6              | 7              | 2              | 1.5            |     |
|             | 200 | 45    | 42 | 36            | 242            | 418                          | 1600 | 2000      | 4.46 | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32026 X2    | 42.0  | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 11             | 2.1            | 2              |     |
|             | 200 | 45    | 45 | 34            | 335            | 568                          | 1600 | 2000      | 4.94 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32026       | 43.3  | 2.5 | 2              | 140            | 144            | 178            | 190            | 192            | —              | —              | 8              | 11             | 2.1            | 2              |     |
|             | 200 | 55    | 55 | 43            | 400            | 728                          | 1600 | 2000      | 6.14 | 0.34 | 1.8 | 1              | 33026       | 42.0  | 2.5 | 2              | 140            | 140            | 178            | 190            | 192            | —              | —              | 8              | 12             | 2.1            | 2              |     |
|             | 230 | 43.75 | 40 | 34            | 365            | 520                          | 1400 | 1800      | 6.94 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30226       | 46.1  | 4   | 3              | 144            | 150            | 203            | 216            | 219            | —              | —              | 7              | 10             | 3              | 2.5            |     |
|             | 230 | 67.75 | 64 | 54            | 552            | 888                          | 1400 | 1800      | 11.4 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32226       | 56.6  | 4   | 3              | 144            | 143            | 193            | 216            | 221            | —              | —              | 7              | 14             | 3              | 2.5            |     |
|             | 280 | 63.75 | 58 | 49            | 640            | 855                          | 1100 | 1500      | 17.3 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30326       | 53.2  | 5   | 4              | 145            | 165            | 239            | 262            | 258            | —              | —              | 8              | 15             | 4              | 3              |     |
|             | 280 | 72    | 66 | 44            | 592            | 805                          | 1100 | 1500      | 18.4 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31326       | 87.2  | 5   | 4              | 147            | 150            | 218            | 262            | 263            | —              | —              | 9              | 28             | 4              | 3              |     |
| 140         | 190 | 32    | 30 | 26            | 145            | 265                          | 1600 | 2000      | 2.43 | 0.29 | 2.1 | 1.1            | 32928 X2    | 32.0  | 2   | 1.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 5              | 8              | 2              | 1.5 |
|             | 190 | 32    | 32 | 25            | 208            | 392                          | 1600 | 2000      | 2.47 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 32928       | 33.8  | 2   | 1.5            | 150            | 150            | 177            | 181            | 184            | —              | —              | 6              | 6              | 2              | 1.5            |     |
|             | 210 | 45    | 42 | 36            | 258            | 452                          | 1400 | 1800      | 5.21 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32028 X2    | 44.0  | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 11             | 2.1            | 2   |
|             | 210 | 45    | 45 | 34            | 330            | 568                          | 1400 | 1800      | 5.15 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32028       | 46.0  | 2.5 | 2              | 150            | 153            | 187            | 200            | 202            | —              | —              | 8              | 11             | 2.1            | 2              |     |
|             | 210 | 56    | 56 | 44            | 408            | 755                          | 1400 | 1800      | 6.57 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 33028       | 45.1  | 2.5 | 2              | 150            | 150            | 186            | 200            | 202            | —              | —              | 8              | 12             | 2.1            | 2              |     |
|             | 250 | 45.75 | 42 | 36            | 408            | 585                          | 1200 | 1600      | 8.73 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30228       | 49.0  | 4   | 3              | 154            | 162            | 219            | 236            | 236            | —              | —              | 9              | 11             | 3              | 2.5            |     |
|             | 250 | 71.75 | 68 | 58            | 645            | 1050                         | 1200 | 1600      | 14.4 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32228       | 60.7  | 4   | 3              | 154            | 156            | 210            | 236            | 240            | —              | —              | 8              | 14             | 3              | 2.5            |     |
|             | 300 | 67.75 | 62 | 53            | 722            | 975                          | 1000 | 1400      | 21.4 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30328       | 56.5  | 5   | 4              | 155            | 176            | 255            | 282            | 275            | —              | —              | 9              | 15             | 4              | 3              |     |
|             | 300 | 77    | 70 | 47            | 678            | 928                          | 1000 | 1400      | 22.8 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31328       | 94.1  | 5   | 4              | 157            | 162            | 235            | 282            | 283            | —              | —              | 9              | 30             | 4              | 3              |     |
| 150         | 210 | 38    | 36 | 31            | 198            | 368                          | 1400 | 1800      | —    | 0.27 | 2.2 | 1.2            | 32930 X2    | 35.6  | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 9              | 2.1            | 2   |
|             | 210 | 38    | 38 | 30            | 260            | 510                          | 1400 | 1800      | 3.87 | 0.33 | 1.8 | 1              | 32930       | 36.4  | 2.5 | 2              | 160            | 162            | 192            | 200            | 202            | —              | —              | 7              | 8              | 2.1            | 2              |     |
|             | 225 | 48    | 45 | 38            | 292            | 525                          | 1300 | 1700      | 6.2  | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32030 X2    | 47.0  | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 12             | 2.5            | 2.1 |
|             | 225 | 48    | 48 | 36            | 368            | 635                          | 1300 | 1700      | 6.25 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32030       | 49.2  | 3   | 2.5            | 162            | 164            | 200            | 213            | 216            | —              | —              | 8              | 12             | 2.5            | 2.1            |     |
|             | 225 | 59    | 59 | 46            | 460            | 875                          | 1300 | 1700      | 7.98 | 0.36 | 1.7 | 0.9            | 33030       | 48.2  | 3   | 2.5            | 162            | 162            | 200            | 213            | 218            | —              | —              | 9              | 13             | 2.5            | 2.1            |     |
|             | 270 | 49    | 45 | 38            | 450            | 645                          | 1100 | 1500      | 10.8 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30230       | 52.4  | 4   | 3              | 164            | 174            | 234            | 256            | 252            | —              | —              | 9              | 11             | 3              | 2.5            |     |
|             | 270 | 77    | 73 | 60            | 720            | 1180                         | 1100 | 1500      | 18.2 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32230       | 65.4  | 4   | 3              | 164            | 168            | 226            | 256            | 256            | —              | —              | 8              | 17             | 3              | 2.5            |     |
|             | 320 | 72    | 65 | 55            | 802            | 1090                         | 950  | 1300      | 25.2 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30330       | 60.6  | 5   | 4              | 165            | 190            | 273            | 302            | 294            | —              | —              | 9              | 17             | 4              | 3              |     |
|             | 320 | 82    | 75 | 50            | 772            | 1070                         | 950  | 1300      | 27.4 | 0.83 | 0.7 | 0.4            | 31330       | 100.1 | 5   | 4              | 167            | 173            | 251            | 302            | 302            | —              | —              | 9              | 32             | 4              | 3              |     |



续表

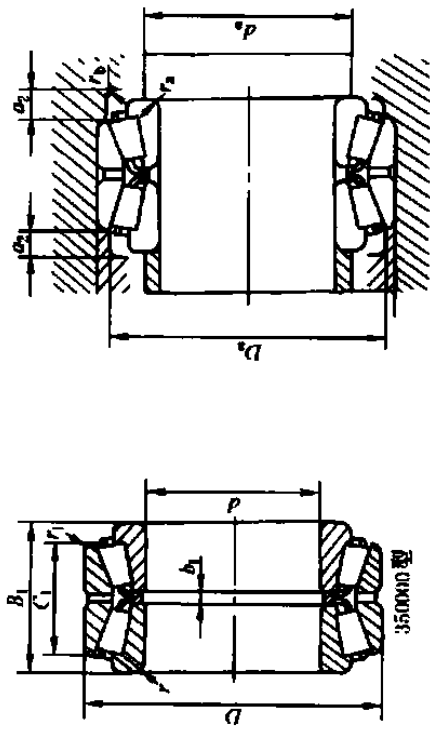
| 基本尺寸 /mm |     |     |     | 基本额定载荷/kN |                | 极限转速 /r·min <sup>-1</sup> |      | 质量 /kg |      | 计算系数 |     |                | 轴承代号     | 其他尺寸 /mm |     |                | 安装尺寸 /mm       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----------|----------------|---------------------------|------|--------|------|------|-----|----------------|----------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|
| d        | D   | T   | B   | C         | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>           | 脂    | 油      | W    | e    | Y   | Y <sub>0</sub> | 30000 型  | a        | r   | r <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>2</sub> |     |     |
| min      | max | min | max | min       | max            | min                       | min  | max    | min  | min  | min | min            | min      | min      | min | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min            | min | min |
| 160      | 220 | 38  | 36  | 31        | 218            | 405                       | 1300 | 1700   | 3.79 | 0.27 | 2.2 | 1.2            | 32932 X2 | 36.0     | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 9              | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 220 | 38  | 38  | 30        | 262            | 525                       | 1300 | 1700   | 4.07 | 0.35 | 1.7 | 1              | 32932    | 38.7     | 2.5 | 2              | 170            | 170            | 170            | 210            | 199            | 210            | 214            | 7              | 8              | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 240 | 51  | 48  | 41        | 345            | 632                       | 1200 | 1600   | 7.7  | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32032 X2 | 50.0     | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 12             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 240 | 51  | 51  | 38        | 420            | 735                       | 1200 | 1600   | 7.66 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32032    | 52.6     | 3   | 2.5            | 172            | 175            | 175            | 228            | 213            | 228            | 231            | 8              | 13             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 290 | 52  | 48  | 40        | 512            | 738                       | 1000 | 1400   | 13.3 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30232    | 55.5     | 4   | 3              | 174            | 189            | 189            | 276            | 252            | 276            | 271            | 9              | 12             | 3              | 2.5            |                |     |     |
|          | 290 | 84  | 80  | 67        | 858            | 1430                      | 1000 | 1400   | 23.3 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32232    | 70.9     | 4   | 3              | 174            | 180            | 180            | 276            | 242            | 276            | 276            | 10             | 17             | 3              | 2.5            |                |     |     |
|          | 340 | 75  | 68  | 58        | 878            | 1190                      | 900  | 1200   | 29.5 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30332    | 63.3     | 5   | 4              | 175            | 202            | 202            | 320            | 290            | 320            | 312            | 9              | 17             | 4              | 3              |                |     |     |
| 170      | 230 | 38  | 36  | 31        | 222            | 418                       | 1200 | 1600   | 3.84 | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 32934 X2 | 38.0     | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 6              | 6              | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 230 | 38  | 38  | 30        | 280            | 560                       | 1200 | 1600   | 4.33 | 0.38 | 1.6 | 0.9            | 32934    | 41.9     | 2.5 | 2              | 180            | 183            | 183            | 220            | 213            | 220            | 222            | 7              | 8              | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 260 | 57  | 54  | 46        | 385            | 728                       | 1100 | 1500   | 10.1 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32034 X2 | 51.0     | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 8              | 13             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 260 | 57  | 57  | 43        | 520            | 920                       | 1100 | 1500   | 10.4 | 0.44 | 1.4 | 0.7            | 32034    | 56.4     | 3   | 2.5            | 182            | 187            | 187            | 248            | 230            | 248            | 249            | 10             | 14             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 310 | 57  | 52  | 43        | 590            | 865                       | 1000 | 1300   | 16.6 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30234    | 60.4     | 5   | 4              | 188            | 201            | 201            | 292            | 269            | 292            | 290            | 9              | 14             | 4              | 3              |                |     |     |
|          | 310 | 91  | 86  | 71        | 968            | 1640                      | 1000 | 1300   | 28.6 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32234    | 76.3     | 5   | 4              | 188            | 194            | 194            | 292            | 259            | 292            | 296            | 10             | 20             | 4              | 3              |                |     |     |
|          | 360 | 80  | 72  | 62        | 995            | 1370                      | 850  | 1100   | 35.6 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30334    | 68.0     | 5   | 4              | 185            | 214            | 214            | 342            | 307            | 342            | 331            | 10             | 18             | 4              | 3              |                |     |     |
| 180      | 250 | 45  | 45  | 34        | 340            | 708                       | 1100 | 1500   | 6.44 | 0.48 | 1.3 | 0.7            | 32936    | 54.0     | 2.5 | 2              | 190            | 193            | 193            | 240            | 225            | 240            | 241            | 8              | 11             | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 280 | 64  | 60  | 52        | 502            | 890                       | 1000 | 1400   | 14.7 | 0.4  | 1.5 | 0.8            | 32036 X2 | 63       | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 8              | 14             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 280 | 64  | 64  | 48        | 640            | 1150                      | 1000 | 1400   | 14.1 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32036    | 60.1     | 3   | 2.5            | 192            | 199            | 199            | 268            | 247            | 268            | 267            | 10             | 16             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 320 | 57  | 52  | 43        | 610            | 912                       | 900  | 1200   | 17.3 | 0.45 | 1.3 | 0.7            | 30236    | 62.8     | 5   | 4              | 198            | 209            | 209            | 302            | 278            | 302            | 300            | 9              | 14             | 4              | 3              |                |     |     |
|          | 320 | 91  | 86  | 71        | 998            | 1720                      | 900  | 1200   | 29.9 | 0.45 | 1.3 | 0.7            | 32236    | 78.6     | 5   | 4              | 198            | 201            | 201            | 302            | 267            | 302            | 306            | 10             | 20             | 4              | 3              |                |     |     |
|          | 380 | 83  | 75  | 64        | 1090           | 1500                      | 900  | 1100   | 40.7 | 0.35 | 1.7 | 1              | 30336    | 70.9     | 5   | 4              | 198            | 228            | 228            | 362            | 327            | 362            | 351            | 10             | 19             | 4              | 3              |                |     |     |
| 190      | 260 | 45  | 42  | 36        | 292            | 580                       | 1000 | 1400   | 6.52 | 0.38 | 1.6 | 0.9            | 32938 X2 | 52.0     | 2.5 | 2              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 11             | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 260 | 45  | 45  | 34        | 360            | 740                       | 1000 | 1400   | 6.66 | 0.48 | 1.3 | 0.7            | 32938    | 55.2     | 2.5 | 2              | 200            | 204            | 204            | 250            | 235            | 250            | 251            | 8              | 11             | 2.1            | 2              |                |     |     |
|          | 290 | 64  | 60  | 52        | 502            | 932                       | 950  | 1300   | 14.1 | 0.29 | 2.1 | 1.1            | 32038 X2 | 56.0     | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 8              | 14             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 290 | 64  | 64  | 48        | 652            | 1180                      | 950  | 1300   | 14.6 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32038    | 62.8     | 3   | 2.5            | 202            | 209            | 209            | 278            | 257            | 278            | 279            | 10             | 16             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 340 | 60  | 55  | 46        | 698            | 1030                      | 850  | 1100   | 20.8 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30238    | 65.0     | 5   | 4              | 208            | 223            | 223            | 322            | 298            | 322            | 321            | 9              | 14             | 4              | 3              |                |     |     |
|          | 340 | 97  | 92  | 75        | 1120           | 1900                      | 850  | 1100   | 36.1 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32238    | 82.1     | 5   | 4              | 208            | 214            | 214            | 322            | 286            | 322            | 326            | 10             | 22             | 4              | 3              |                |     |     |
| 200      | 280 | 51  | 48  | 41        | 345            | 710                       | 950  | 1300   | 8.86 | 0.39 | 1.5 | 0.8            | 32940 X2 | 57.0     | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 12             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 280 | 51  | 51  | 39        | 460            | 950                       | 950  | 1300   | 9.43 | 0.39 | 1.5 | 0.8            | 32940    | 54.2     | 3   | 2.5            | 212            | 214            | 214            | 268            | 257            | 268            | 271            | 9              | 12             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |
|          | 310 | 70  | 66  | 56        | 575            | 1120                      | 900  | 1200   | 17.4 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32040 X2 | 67.0     | 3   | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 2.5            | 2.1            |                |     |     |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |      |      | 基本额定<br>载荷/kN |                | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg |      | 计算系数 |     |                | 轴承代号     | 其他尺寸<br>/mm |   |                | 安装尺寸<br>/mm    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------|-----|------|------|---------------|----------------|------------------------------|-----|-----------|------|------|-----|----------------|----------|-------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | T    | B    | C             | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub>              | 脂   | 油         | W    | ε    | Y   | Y <sub>0</sub> |          | a           | r | r <sub>1</sub> | d <sub>c</sub> | d <sub>b</sub> | D <sub>a</sub> | D <sub>e</sub> | D <sub>s</sub> | D <sub>b</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> | r <sub>s</sub> | r <sub>b</sub> |
| 200         | 310 | 70   | 70   | 53            | 782            | 1420                         | 900 | 1200      | 18.9 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 30000型   | 66.9        | 3 | 2.5            | 212            | 221            | 273            | 298            | 297            | 11             | 17             | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 360 | 64   | 58   | 48            | 765            | 1140                         | 800 | 1000      | 24.7 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 30240    | 69.3        | 5 | 4              | 218            | 236            | 315            | 342            | 338            | 9              | 16             | 4              | 3              |                |
|             | 360 | 104  | 98   | 82            | 1320           | 2180                         | 800 | 1000      | 43.2 | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 32240    | 85.1        | 5 | 4              | 218            | 222            | 302            | 342            | 342            | 11             | 22             | 4              | 3              |                |
| 220         | 300 | 51   | 48   | 41            | 372            | 795                          | 900 | 1200      | 10.1 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32944 X2 | 53.0        | 3 | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 12             | 2              | 2.5            |                |
|             | 300 | 51   | 51   | 39            | 470            | 978                          | 900 | 1200      | 10.0 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32944    | 59.1        | 3 | 2.5            | 232            | 234            | 275            | 288            | 290            | 10             | 12             | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 340 | 76   | 72   | 62            | 702            | 1330                         | 800 | 1000      | 22.3 | 0.35 | 1.7 | 0.9            | 32044 X2 | 71.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3.5            | 2.5            |                |
|             | 340 | 76   | 76   | 57            | 908            | 1670                         | 800 | 1000      | 24.4 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32044    | 73.0        | 4 | 3              | 234            | 243            | 300            | 326            | 326            | 12             | 19             | 3              | 2.5            |                |
| 240         | 320 | 51   | 48   | 41            | 390            | 860                          | 800 | 1000      | 10.9 | 0.45 | 1.3 | 0.7            | 32948 X2 | 67.0        | 3 | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 7              | 12             | 2.5            | 2.1            |
|             | 320 | 51   | 51   | 39            | 520            | 1060                         | 800 | 1000      | 10.7 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32948    | 64.7        | 3 | 2.5            | 252            | 254            | 290            | 308            | 311            | 10             | 12             | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 360 | 76   | 72   | 62            | 710            | 1420                         | 700 | 900       | 25.5 | 0.32 | 1.9 | 1              | 32048 X2 | 70.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3              | 2.5            |
|             | 360 | 76   | 76   | 57            | 920            | 1730                         | 700 | 900       | 25.9 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32048    | 78.4        | 4 | 3              | 254            | 261            | 318            | 346            | 346            | 12             | 19             | 3              | 2.5            |                |
| 260         | 360 | 63.5 | 60   | 52            | 525            | 1150                         | 700 | 900       | 19.2 | 0.3  | 2   | 1.1            | 32952 X2 | 64.0        | 3 | 2.5            | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 8              | 14             | 2.5            | 2.1            |
|             | 360 | 63.5 | 63.5 | 48            | 688            | 1470                         | 700 | 900       | 18.6 | 0.41 | 1.5 | 0.8            | 32952    | 69.6        | 3 | 2.5            | 272            | 279            | 328            | 348            | 347            | 11             | 15.5           | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 400 | 87   | 82   | 71            | 902            | 1810                         | 670 | 850       | 37.8 | 0.3  | 2   | 1.1            | 32052 X2 | 76.0        | 5 | 4              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 12             | 18             | 4              | 3              |
|             | 400 | 87   | 87   | 65            | 1120           | 2170                         | 670 | 850       | 38.0 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32052    | 85.6        | 5 | 4              | 278            | 287            | 352            | 382            | 383            | 14             | 22             | 4              | 3              |                |
| 280         | 380 | 63.5 | 63.5 | 48            | 745            | 1580                         | 630 | 800       | 19.7 | 0.43 | 1.4 | 0.7            | 32956    | 74.5        | 3 | 2.5            | 292            | 298            | 344            | 368            | 368            | 11             | 15             | 2.5            | 2.1            |                |
|             | 420 | 87   | 82   | 71            | 622            | 1940                         | 600 | 750       | 39.6 | 0.37 | 1.6 | 0.9            | 32056 X2 | 87.0        | 5 | 4              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 12             | 18             | 4              | 3              |
|             | 420 | 87   | 87   | 65            | 1190           | 2290                         | 600 | 750       | 40.2 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32056    | 90.3        | 5 | 4              | 298            | 305            | 370            | 402            | 402            | 14             | 22             | 4              | 3              |                |
| 300         | 420 | 76   | 72   | 62            | 778            | 1700                         | 600 | 750       | 30.2 | 0.28 | 2.1 | 1.2            | 32960 X2 | 72.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3              | 2.5            |
|             | 420 | 76   | 76   | 57            | 1020           | 2200                         | 600 | 750       | 31.5 | 0.39 | 1.5 | 0.8            | 32960    | 80.0        | 4 | 3              | 315            | 324            | 379            | 406            | 405            | 13             | 19             | 3              | 2.5            |                |
|             | 460 | 100  | 95   | 82            | 1050           | 2190                         | 560 | 700       | 55.9 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32060 X2 | 90.0        | 5 | 4              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 14             | 20             | 4              | 3              |
|             | 460 | 100  | 100  | 74            | 1520           | 2940                         | 560 | 700       | 57.5 | 0.43 | 1.4 | 0.8            | 32060    | 97.7        | 5 | 4              | 318            | 329            | 404            | 442            | 439            | 15             | 26             | 4              | 3              |                |
| 320         | 440 | 76   | 72   | 62            | 798            | 1760                         | 560 | 700       | 44.7 | 0.3  | 2   | 1.1            | 32964 X2 | 76.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3              | 2.5            |
|             | 440 | 76   | 76   | 57            | 1040           | 2320                         | 560 | 700       | 33.3 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32964    | 85.1        | 4 | 3              | 335            | 343            | 398            | 426            | 426            | 13             | 19             | 3              | 2.5            |                |
|             | 480 | 100  | 95   | 82            | 1050           | 2190                         | 530 | 670       | 59.1 | 0.42 | 1.4 | 0.8            | 32064 X2 | 106         | 5 | 4              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 14             | 20             | 4              | 3              |
|             | 480 | 100  | 100  | 74            | 1540           | 3000                         | 530 | 670       | 60.6 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32064    | 103.5       | 5 | 4              | 338            | 350            | 424            | 462            | 461            | 15             | 26             | 4              | 3              |                |
| 340         | 460 | 76   | 72   | 62            | 805            | 1830                         | 530 | 670       | 34.3 | 0.31 | 1.9 | 1.1            | 32968 X2 | 80.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3              | 2.5            |
|             | 460 | 76   | 76   | 57            | 1050           | 2380                         | 530 | 670       | 34.8 | 0.44 | 1.4 | 0.8            | 32968    | 90.5        | 4 | 3              | 355            | 362            | 417            | 446            | 446            | 13             | 19             | 3              | 2.5            |                |
| 360         | 480 | 76   | 72   | 62            | 838            | 1940                         | 500 | 630       | 35.8 | 0.33 | 1.8 | 1              | 32972 X2 | 84.0        | 4 | 3              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 10             | 16             | 3              | 2.5            |
|             | 480 | 76   | 76   | 57            | 1060           | 2430                         | 500 | 630       | 36.3 | 0.46 | 1.3 | 0.7            | 32972    | 96.2        | 4 | 3              | 375            | 381            | 436            | 466            | 466            | 13             | 19             | 3              | 2.5            |                |



双列圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T 299—1995)



径向当量载荷:

当  $F_r/F_a \leq e$ ,  $P_r = F_r + Y_1 F_a$

当  $F_r/F_a > e$ ,  $P_r = 0.67 F_r + Y_2 F_a$

径向当量静载荷:

$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$

式中  $F_r$ 、 $F_a$  均指作用于轴承上的总载荷

最小径向载荷  $F_{rmin} = 0.02 C_1$

符号含义与应用

E—加强型, 内部结构设计改进, 增大承载能力, 应优先选用

X2—含义见前

外圈是一个整体, 两内圈小端面相对, 中间有隔圈, 改变隔圈的厚度可调整游隙, 能承受径向和轴向载荷

表 7-2-92

| 基本尺寸<br>/mm | 基本额定载荷<br>/kN |       |          | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 质量<br>/kg | 轴承代号 $\Phi$ | 其他尺寸<br>/mm |       |            | 安装尺寸<br>/mm  |              |              |                 |              | 计算系数         |     |       |
|-------------|---------------|-------|----------|------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----|-------|
|             | $B_1$         | $C_1$ | $C_{0r}$ |                              |           |             | $C_1$       | $b_1$ | $r$<br>min | $r_1$<br>min | $d_0$<br>min | $D_0$<br>min | $\phi_2$<br>min | $r_s$<br>max | $r_b$<br>max | $e$ | $Y_1$ |
| 25          | 42            | 66.5  | 100      | 31.5                         | 8         | 1.5         | 0.6         | 32    | 59         | 5.5          | 1.5          | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |
| 30          | 47            | 85    | 125      | 33.5                         | 9         | 1.5         | 0.6         | 37    | 68         | 7            | 1.5          | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |
| 35          | 51            | 108   | 160      | 35.5                         | 9         | 2           | 0.6         | 44    | 76         | 8            | 2            | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |
| 40          | 55            | 108   | 65.8     | 40                           | 8         | 1.5         | 0.6         | 48    | 74         | 8            | 1.5          | 0.6          | 0.38            | 1.8          | 2.6          | 1.7 |       |
| 80          | 55            | 128   | 188      | 43.5                         | 9         | 1.5         | 0.6         | 47    | 75         | 6            | 1.5          | 0.6          | 0.37            | 1.8          | 2.7          | 1.8 |       |
| 90          | 56            | 132   | 170      | 39.5                         | 10        | 2           | 0.6         | 49    | 87         | 8.5          | 2            | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |
| 45          | 55            | 135   | 200      | 43.5                         | 9         | 1.5         | 0.6         | 52    | 81         | 6            | 1.5          | 0.6          | 0.4             | 1.7          | 2.5          | 1.6 |       |
| 100         | 60            | 152   | 218      | 41.5                         | 10        | 2           | 0.6         | 54    | 96         | 9.5          | 2            | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |
| 90          | 55            | 145   | 218      | 43.5                         | 9         | 1.5         | 0.6         | 57    | 86         | 6            | 1.5          | 0.6          | 0.42            | 1.6          | 2.4          | 1.6 |       |
| 110         | 64            | 175   | 260      | 43.5                         | 10        | 2.5         | 0.6         | 60    | 105        | 10.5         | 2.1          | 0.6          | 0.83            | 0.8          | 1.2          | 0.8 |       |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |                |     |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数                  |      |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-------------------|----------------|----------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         | 350000型           | C <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 55          | 100 | 60             | 175            | 270             | 3800                         | 3400 | 1.85      | 352211 E          | 48.5           | 10             | 2   | 0.6                   | 64                    | 96                    | 6                     | 2                     | 0.6                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 120 | 70             | 208            | 305             | 2400                         | 3000 | 3.92      | 351311 E          | 49             | 12             | 2.5 | 0.6                   | 65                    | 114                   | 10.5                  | 2.1                   | 0.6                   | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 60          | 110 | 66             | 215            | 330             | 2600                         | 3200 | —         | 352212 E          | 54.5           | 10             | 2   | 0.6                   | 69                    | 105                   | 6                     | 2                     | 0.6                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 130 | 74             | 235            | 350             | 2300                         | 2800 | —         | 351312 E          | 51             | 12             | 3   | 1                     | 72                    | 124                   | 11.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 65          | 120 | 70             | 220            | 365             | 2200                         | 3000 | —         | 352213 X2         | 55             | 8              | 2   | 0.6                   | 74                    | 114                   | 7.5                   | 2                     | 0.6                   | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|             | 120 | 73             | 260            | 410             | 2200                         | 3000 | 2.49      | 352213 E          | 61.5           | 11             | 2   | 0.6                   | 74                    | 115                   | 6                     | 2                     | 0.6                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 140 | 79             | 268            | 410             | 2000                         | 2600 | 5.16      | 351313 E          | 53             | 13             | 3   | 1                     | 77                    | 134                   | 13                    | 2.5                   | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 70          | 125 | 70             | 230            | 388             | 2200                         | 2800 | —         | 352214 X2         | 55             | 8              | 2   | 0.6                   | 79                    | 118                   | 8                     | 2                     | 0.6                   | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 125 | 74             | 272            | 440             | 2200                         | 2800 | 3.56      | 352214 E          | 61.5           | 12             | 2   | 0.6                   | 79                    | 120                   | 6.5                   | 2                     | 0.6                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 150 | 83             | 302            | 460             | 1900                         | 2400 | 6.23      | 351314 E          | 57             | 13             | 3   | 1                     | 82                    | 143                   | 13                    | 2.5                   | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 75          | 130 | 74             | 275            | 445             | 2000                         | 2600 | 3.68      | 352215 E          | 61.5           | 12             | 2   | 0.6                   | 84                    | 126                   | 6.5                   | 2                     | 0.6                   | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
|             | 130 | 75             | 235            | 412             | 2000                         | 2600 | 3.6       | 352215 X2         | 62             | 8              | 2   | 0.6                   | 84                    | 124                   | 7                     | 2                     | 0.6                   | 0.41 | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 160 | 88             | 338            | 510             | 1700                         | 2200 | —         | 351315 E          | 60             | 14             | 3   | 1                     | 87                    | 153                   | 14                    | 2.5                   | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 80          | 140 | 78             | 320            | 530             | 1900                         | 2400 | 4.58      | 352216 E          | 63.5           | 12             | 2.5 | 0.6                   | 90                    | 135                   | 7.5                   | 2.1                   | 0.6                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 140 | 80             | 270            | 480             | 1900                         | 2400 | 4.97      | 352216 X2         | 65             | 10             | 2.5 | 0.6                   | 90                    | 133                   | 8                     | 2.1                   | 0.6                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 170 | 94             | 370            | 590             | 1600                         | 2200 | —         | 351316 E          | 63             | 16             | 3   | 1                     | 92                    | 161                   | 15.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 85          | 150 | 85             | 315            | 560             | 1700                         | 2200 | 6.01      | 352217 X2         | 65             | 10             | 2.5 | 0.6                   | 95                    | 142                   | 11                    | 2.1                   | 0.6                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
|             | 150 | 86             | 368            | 600             | 1700                         | 2200 | 5.85      | 352217 E          | 69             | 14             | 2.5 | 0.6                   | 95                    | 143                   | 8.5                   | 2.1                   | 0.6                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 180 | 99             | 408            | 660             | 1400                         | 2000 | —         | 351317 E          | 66             | 17             | 4   | 1                     | 99                    | 171                   | 16.5                  | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 90          | 160 | 94             | 440            | 720             | 1600                         | 2200 | 7.35      | 352218 E          | 77             | 14             | 2.5 | 0.6                   | 100                   | 153                   | 8.5                   | 2.1                   | 0.6                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 160 | 95             | 358            | 630             | 1600                         | 2200 | 7.46      | 352218 X2         | 78             | 10             | 2.5 | 0.6                   | 100                   | 152                   | 9.5                   | 2.1                   | 0.6                   | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 190 | 103            | 455            | 738             | 1300                         | 1900 | —         | 351318 E          | 70             | 17             | 4   | 1                     | 104                   | 181                   | 16.5                  | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 95          | 170 | 100            | 492            | 835             | 1400                         | 2000 | 9.04      | 352219 E          | 83             | 14             | 3   | 1                     | 107                   | 163                   | 8.5                   | 2.5                   | 1                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |     |                       |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------|-----------|-------------------|----------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W         |                   | b <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>a</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 95          | 200 | 109            | 502            | 830             | 1300                         | 1700 | —         | 351319 E          | 74             | 4   | 1                     | 109                   | 189                   | 17.5                  | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 100         | 180 | 107            | 555            | 925             | 1400                         | 1900 | 10.7      | 352220 E          | 87             | 3   | 1                     | 112                   | 172                   | 10                    | 2.5                   | 1                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 180 | 112            | 458            | 860             | 1400                         | 1900 | 11.5      | 352220 X2         | 92             | 3   | 1                     | 111                   | 172                   | 11                    | 2.5                   | 1                     | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 215 | 124            | 602            | 1010            | 1100                         | 1400 | —         | 351320 E          | 81             | 4   | 1                     | 114                   | 204                   | 21.5                  | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 105         | 190 | 115            | 618            | 1080            | 1300                         | 1700 | 13.1      | 352221 E          | 95             | 3   | 1                     | 117                   | 182                   | 10                    | 2.5                   | 1                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 190 | 118            | 532            | 982             | 1300                         | 1700 | 13        | 352221 X2         | 96             | 3   | 1                     | 116                   | 181                   | 12                    | 2.5                   | 1                     | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            |
|             | 225 | 127            | 640            | 1080            | 1100                         | 1400 | —         | 351321 E          | 83             | 4   | 1                     | 119                   | 213                   | 22                    | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 110         | 180 | 95             | 422            | 840             | 1300                         | 1700 | 10        | 352122            | 76             | 2   | 0.6                   | 120                   | 173                   | 10.5                  | 2                     | 0.6                   | 0.25 | 2.7            | 4              | 2.6            |
|             | 200 | 121            | 698            | 1210            | 1200                         | 1600 | 15.5      | 352222 E          | 101            | 3   | 1                     | 122                   | 192                   | 10                    | 2.5                   | 1                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
|             | 200 | 125            | 595            | 1120            | 1200                         | 1600 | 16.4      | 352222 X2         | 102            | 3   | 1                     | 121                   | 191                   | 11.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 240 | 137            | 752            | 1290            | 1000                         | 1300 | —         | 351322 E          | 87             | 4   | 1                     | 124                   | 226                   | 25                    | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 120         | 200 | 110            | 508            | 910             | 1100                         | 1500 | 12.6      | 352124            | 90             | 2   | 0.6                   | 130                   | 194                   | 11                    | 2                     | 0.6                   | 0.3  | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|             | 215 | 132            | 775            | 1360            | 1100                         | 1400 | 18.9      | 352224 E          | 109            | 3   | 1                     | 132                   | 206                   | 11.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
|             | 215 | 132            | 698            | 1340            | 1100                         | 1400 | 19.1      | 352224 X2         | 106            | 3   | 1                     | 132                   | 206                   | 14                    | 2.5                   | 1                     | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |
|             | 260 | 148            | 862            | 1490            | 900                          | 1200 | —         | 351324 E          | 96             | 4   | 1                     | 134                   | 246                   | 26                    | 3                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 130         | 180 | 70             | 258            | 565             | 1200                         | 1600 | 4.88      | 352926 X2         | 50             | 2   | 0.6                   | 139                   | 174                   | 11                    | 2                     | 0.6                   | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|             | 200 | 95             | 422            | 830             | 1100                         | 1500 | 9.72      | 352026 X2         | 75             | 2.5 | 0.6                   | 140                   | 194                   | 11                    | 2.1                   | 0.6                   | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|             | 210 | 110            | 540            | 1000            | 1000                         | 1400 | 12.9      | 352126            | 90             | 2   | 0.6                   | 141                   | 203                   | 11                    | 2                     | 0.6                   | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.5            |
|             | 230 | 145            | 895            | 1630            | 1000                         | 1300 | 24.1      | 352226 E          | 117.5          | 4   | 1                     | 144                   | 221                   | 14                    | 3                     | 1                     | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
|             | 230 | 150            | 700            | 1400            | 1000                         | 1300 | 26.2      | 352226 X2         | 120            | 4   | 1                     | 142                   | 222                   | 16                    | 3                     | 1                     | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 280 | 156            | 968            | 1640            | 800                          | 1100 | —         | 351326 E          | 100            | 5   | 1.1                   | 147                   | 263                   | 28                    | 4                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 140         | 210 | 95             | 448            | 900             | 950                          | 1300 | 8.35      | 352028 X2         | 75             | 2.5 | 0.6                   | 150                   | 204                   | 11                    | 2.1                   | 0.6                   | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|             | 225 | 115            | 560            | 1110            | 950                          | 1300 | 15.3      | 352128            | 90             | 2.5 | 1                     | 151                   | 217                   | 13.5                  | 2.1                   | 1                     | 0.34 | 2              | 3              | 2              |
|             | 250 | 153            | 1050           | 1840            | 850                          | 1100 | 30.1      | 352228 E          | 125.5          | 4   | 1                     | 154                   | 240                   | 14                    | 3                     | 1                     | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
|             | 250 | 158            | 985            | 1840            | 850                          | 1100 | 30.6      | 352228 X2         | 128            | 4   | 1                     | 153                   | 241                   | 16                    | 3                     | 1                     | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              |
|             | 300 | 168            | 1110           | 1940            | 700                          | 1000 | —         | 351328 E          | 108            | 5   | 1.1                   | 157                   | 283                   | 30                    | 4                     | 1                     | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |

| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |                |                  |                   | 安装尺寸<br>/mm       |                   |                   |                   | 计算系数              |      |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------|----------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油    | W <sub>e</sub> |                   | C <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1min</sub> | d <sub>0min</sub> | D <sub>0min</sub> | a <sub>2min</sub> | r <sub>0max</sub> | r <sub>bmax</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 150         | 210 | 80             | 352            | 790             | 950                          | 1300 | 9.32           | 350000 型          | 62             | 10             | 2.5              | 0.6               | 159               | 204               | 10                | 2.1               | 0.6               | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            |
|             | 250 | 138            | 778            | 1560            | 850                          | 1100 | 25.8           | 352930 X2         | 112            | 18             | 2.5              | 1                 | 163               | 242               | 14                | 2.1               | 1                 | 0.3  | 2.2            | 3.3            | 2.2            |
|             | 270 | 164            | 1170           | 2140            | 800                          | 1100 | 37.3           | 352130 E          | 130            | 18             | 4                | 1                 | 164               | 256               | 17                | 3                 | 1                 | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
|             | 270 | 172            | 1070           | 2180            | 800                          | 1100 | 38.9           | 352230 X2         | 138            | 12             | 4                | 1                 | 164               | 260               | 18                | 3                 | 1                 | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
|             | 320 | 178            | 1260           | 2250            | 670                          | 950  | —              | 351330 E          | 114            | 28             | 5                | 1.1               | 167               | 302               | 32                | 4                 | 1                 | 0.83 | 0.8            | 1.2            | 0.8            |
| 160         | 240 | 115            | 608            | 1260            | 850                          | 1100 | 16.5           | 352032 X2         | 90             | 12             | 3                | 1                 | 171               | 234               | 13.5              | 2.5               | 1                 | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|             | 270 | 150            | 872            | 1720            | 800                          | 1000 | 28.2           | 352132            | 120            | 18             | 2.5              | 1                 | 174               | 262               | 16                | 2.1               | 1                 | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |
|             | 290 | 178            | 1390           | 2840            | 700                          | 1000 | 46.9           | 352232 E          | 144            | 18             | 4                | 1                 | 174               | 276               | 17                | 3                 | 1                 | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
| 170         | 230 | 82             | 395            | 922             | 850                          | 1100 | 8.11           | 352934 X2         | 65             | 10             | 2.5              | 0.6               | 180               | 223               | 9.5               | 2.1               | 0.6               | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.3            |
|             | 260 | 120            | 672            | 1460            | 800                          | 1000 | 20.4           | 352034 X2         | 95             | 12             | 3                | 1                 | 183               | 252               | 13.5              | 2.5               | 1                 | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|             | 280 | 150            | 962            | 2000            | 750                          | 950  | 35.6           | 352134            | 120            | 18             | 2.5              | 1                 | 184               | 271               | 16                | 2.1               | 1                 | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
|             | 310 | 192            | 1580           | 3200            | 750                          | 950  | 58.2           | 352234 E          | 152            | 20             | 5                | 1.1               | 188               | 296               | 20                | 4                 | 1                 | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
| 180         | 250 | 95             | 468            | 1080            | 800                          | 1000 | 13             | 352936 X2         | 74             | 10             | 2.5              | 0.6               | 190               | 243               | 11.5              | 2.1               | 0.6               | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|             | 280 | 134            | 742            | 1540            | 750                          | 950  | 28.5           | 352036 X2         | 108            | 12             | 3                | 1                 | 191               | 272               | 14                | 2.5               | 1                 | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.4            |
|             | 300 | 164            | 1100           | 2350            | 700                          | 900  | 39.9           | 352136            | 134            | 20             | 3                | 1                 | 196               | 287               | 16                | 2.5               | 1                 | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.6            |
|             | 320 | 190            | 1390           | 2770            | 670                          | 850  | 51.5           | 352236 X2         | 145            | 12             | 5                | 1.1               | 196               | 308               | 23.5              | 4                 | 1                 | 0.36 | 1.9            | 2.8            | 1.8            |
|             | 320 | 192            | 1620           | 3350            | 670                          | 850  | 63.8           | 352236 E          | 152            | 20             | 5                | 1.1               | 198               | 306               | 20                | 4                 | 1                 | 0.45 | 1.5            | 2.2            | 1.5            |
| 190         | 260 | 95             | 522            | 1270            | 750                          | 950  | 13.3           | 352938 X2         | 75             | 12             | 2.5              | 0.6               | 200               | 253               | 11                | 2.1               | 0.6               | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
|             | 290 | 134            | 742            | 1540            | 700                          | 900  | 28.8           | 352038 X2         | 104            | 12             | 3                | 1                 | 202               | 282               | 16                | 2.5               | 1                 | 0.45 | 1.5            | 2.2            | 1.5            |
|             | 320 | 170            | 1160           | 2420            | 670                          | 850  | 52             | 352138            | 130            | 14             | 3                | 1                 | 207               | 306               | 21                | 2.5               | 1                 | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|             | 340 | 204            | 1740           | 3350            | 600                          | 800  | 69.8           | 352238 E          | 160            | 20             | 5                | 1.1               | 208               | 326               | 22                | 4                 | 1                 | 0.44 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
| 200         | 280 | 105            | 610            | 1520            | 700                          | 900  | 18.1           | 352940 X2         | 80             | 12             | 3                | 1                 | 211               | 273               | 13.5              | 2.5               | 1                 | 0.39 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
|             | 310 | 152            | 912            | 2140            | 670                          | 850  | 39             | 352040 X2         | 120            | 12             | 3                | 1                 | 212               | 300               | 17                | 2.5               | 1                 | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |                |                       |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数 |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-----|-----------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油   | W         |                   | C <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 200         | 340 | 184            | 1450           | 2970            | 630                          | 800 | 63.8      | 352140            | 150            | 20             | 3                     | 220                   | 326                   | 18                    | 2.5                   | 1                     | 0.25 | 2.7            | 4              | 2.7            |
|             | 360 | 218            | 2140           | 3950            | 560                          | 700 | 90.7      | 352240 E          | 174            | 22             | 5                     | 218                   | 342                   | 22                    | 4                     | 1                     | 0.41 | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
| 220         | 300 | 110            | 660            | 1710            | 670                          | 850 | 21.7      | 352944 X2         | 88             | 12             | 3                     | 231                   | 292                   | 12                    | 2.5                   | 1                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|             | 340 | 165            | 1240           | 2680            | 600                          | 750 | 49        | 352044 X2         | 130            | 12             | 4                     | 234                   | 331                   | 18.5                  | 3                     | 1                     | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
|             | 370 | 195            | 1540           | 3240            | 600                          | 750 | 76.3      | 352144            | 150            | 19             | 4                     | 238                   | 356                   | 23.5                  | 3                     | 1                     | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
| 240         | 320 | 110            | 660            | 1580            | 600                          | 750 | 22.2      | 352948 X2         | 90             | 12             | 3                     | 251                   | 312                   | 11                    | 2.5                   | 1                     | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
|             | 360 | 165            | 1240           | 2820            | 530                          | 670 | 52.8      | 352048 X2         | 130            | 12             | 4                     | 256                   | 349                   | 18.5                  | 3                     | 1                     | 0.33 | 2              | 3              | 2              |
|             | 400 | 210            | 1870           | 4050            | 500                          | 630 | 98.1      | 352148            | 163            | 20             | 4                     | 261                   | 384                   | 25                    | 3                     | 1                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
| 260         | 360 | 134            | 942            | 2490            | 530                          | 670 | 37        | 352952 X2-1       | 108            | 12             | 3                     | 274                   | 350                   | 14.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
|             | 400 | 186            | 1570           | 3600            | 500                          | 630 | 79.3      | 352052 X2         | 146            | 12             | 5                     | 277                   | 386                   | 21.5                  | 4                     | 1                     | 0.3  | 2.3            | 3.3            | 2.2            |
|             | 440 | 225            | 2210           | 4720            | 450                          | 560 | 124       | 352152            | 180            | 13             | 4                     | 284                   | 421                   | 24                    | 3                     | 1                     | 0.24 | 2.8            | 4.2            | 2.8            |
| 280         | 380 | 134            | 1080           | 2810            | 480                          | 600 | 41.3      | 352956 X2         | 108            | 12             | 3                     | 294                   | 371                   | 14.5                  | 2.5                   | 1                     | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |
|             | 420 | 186            | 1700           | 3880            | 450                          | 560 | 81.5      | 352056 X2         | 146            | 16             | 5                     | 297                   | 409                   | 21.5                  | 4                     | 1                     | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            |
| 300         | 420 | 160            | 1360           | 3610            | 450                          | 560 | 60.8      | 352960 X2-1       | 128            | 16             | 4                     | 317                   | 408                   | 17.5                  | 3                     | 1                     | 0.28 | 2.4            | 3.6            | 2.3            |
|             | 460 | 210            | 1830           | 4390            | 430                          | 530 | 117       | 352060 X2         | 165            | 16             | 5                     | 320                   | 445                   | 24                    | 4                     | 1                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|             | 500 | 205            | 2110           | 4460            | 400                          | 500 | 143       | 351160            | 165            | 25             | 5                     | 327                   | 480                   | 28                    | 4                     | 1.5                   | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
| 320         | 440 | 160            | 1410           | 3830            | 430                          | 530 | 67        | 352964 X2         | 128            | 16             | 4                     | 335                   | 427                   | 17.5                  | 3                     | 1                     | 0.3  | 2.3            | 3.3            | 2.2            |
|             | 480 | 210            | 1830           | 4390            | 400                          | 500 | 122       | 352064 X2         | 160            | 16             | 5                     | 340                   | 468                   | 26.5                  | 4                     | 1                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
| 340         | 460 | 160            | 1450           | 4050            | 400                          | 500 | 71        | 352968 X2         | 128            | 16             | 4                     | 355                   | 448                   | 17.5                  | 3                     | 1                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
|             | 520 | 180            | 1870           | 4070            | 380                          | 480 | 128       | 351068            | 135            | 16             | 5                     | 360                   | 501                   | 24                    | 4                     | 1.5                   | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |                |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数                  |      |                |                |                |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-----|-----------|-------------------|----------------|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D   | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油   | W         |                   | C <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 340         | 580 | 242            | 2870           | 5970            | 340                          | 430 | 235       | 351168            | 170            | 30             | 5        | 1.5                   | 365                   | 555                   | 37.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            |
| 360         | 480 | 160            | 1490           | 4270            | 380                          | 480 | 74.3      | 352972 X2         | 128            | 16             | 4        | 1                     | 376                   | 468                   | 17.5                  | 3                     | 1                     | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              |
| 540         | 540 | 185            | 2120           | 4910            | 360                          | 450 | 132       | 351072            | 140            | 21             | 5        | 1.5                   | 380                   | 522                   | 24                    | 4                     | 1.5                   | 0.3  | 2.3            | 3.3            | 2.2            |
| 600         | 600 | 242            | 2950           | 6270            | 320                          | 400 | 235       | 351172            | 170            | 30             | 5        | 1.5                   | 390                   | 572                   | 37.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.44 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |
| 380         | 520 | 145            | 1210           | 3250            | 360                          | 450 | 80.3      | 351976            | 105            | 15             | 4        | 1.1                   | 402                   | 505                   | 21.5                  | 3                     | 1                     | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.6            |
| 560         | 560 | 190            | 2150           | 5090            | 340                          | 430 | 146       | 351076            | 140            | 26             | 5        | 1.5                   | 406                   | 542                   | 26.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
| 620         | 620 | 242            | 3310           | 7430            | 300                          | 380 | 264       | 351176            | 170            | 30             | 5        | 1.5                   | 406                   | 598                   | 37.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.46 | 1.5            | 3.2            | 1.4            |
| 400         | 540 | 150            | 1210           | 3110            | 320                          | 400 | 86.9      | 351980            | 105            | 20             | 4        | 1.1                   | 420                   | 525                   | 21.5                  | 3                     | 1                     | 0.45 | 1.5            | 2.2            | 1.5            |
| 600         | 600 | 206            | 2620           | 6380            | 300                          | 380 | 180       | 351080            | 150            | 26             | 5        | 1.5                   | 420                   | 580                   | 29.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            |
| 420         | 560 | 145            | 1450           | 3740            | 300                          | 380 | 88.8      | 351984            | 105            | 15             | 4        | 1.1                   | 440                   | 546                   | 21.5                  | 3                     | 1                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
| 620         | 620 | 206            | 2650           | 6600            | 280                          | 360 | 196       | 351084            | 150            | 26             | 5        | 1.5                   | 448                   | 601                   | 29.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |
| 700         | 700 | 275            | 4270           | 8810            | 240                          | 320 | 392       | 351184            | 200            | 31             | 6        | 2.5                   | 460                   | 670                   | 39                    | 5                     | 2.5                   | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
| 440         | 600 | 170            | 1890           | 4860            | 280                          | 360 | 114       | 351988            | 125            | 22             | 4        | 1.1                   | 462                   | 585                   | 21.5                  | 3                     | 1                     | 0.39 | 1.8            | 2.6            | 1.7            |
| 650         | 650 | 212            | 2750           | 7020            | 260                          | 340 | 213       | 351088            | 152            | 24             | 6        | 2.5                   | 469                   | 629                   | 31.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
| 460         | 620 | 174            | 1910           | 4990            | 260                          | 340 | 128       | 351992            | 130            | 26             | 4        | 1.1                   | 480                   | 605                   | 23.5                  | 3                     | 1                     | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            |
| 680         | 680 | 230            | 3320           | 8160            | 220                          | 300 | 253       | 351092            | 175            | 30             | 6        | 2.5                   | 489                   | 657                   | 29                    | 5                     | 2.1                   | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            |
| 480         | 650 | 180            | 1950           | 5270            | 240                          | 320 | 133       | 351996            | 130            | 24             | 5        | 1.5                   | 502                   | 633                   | 26.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.42 | 1.6            | 2              | 1.6            |
| 700         | 700 | 240            | 3330           | 8190            | 200                          | 280 | 281       | 351096            | 180            | 40             | 6        | 2.5                   | 511                   | 677                   | 31.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            |
| 790         | 790 | 310            | 5000           | 11990           | 180                          | 240 | 561       | 351196            | 224            | 38             | 7.5      | 3                     | 755                   | 755                   | 44.5                  | 6                     | 2.5                   | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |

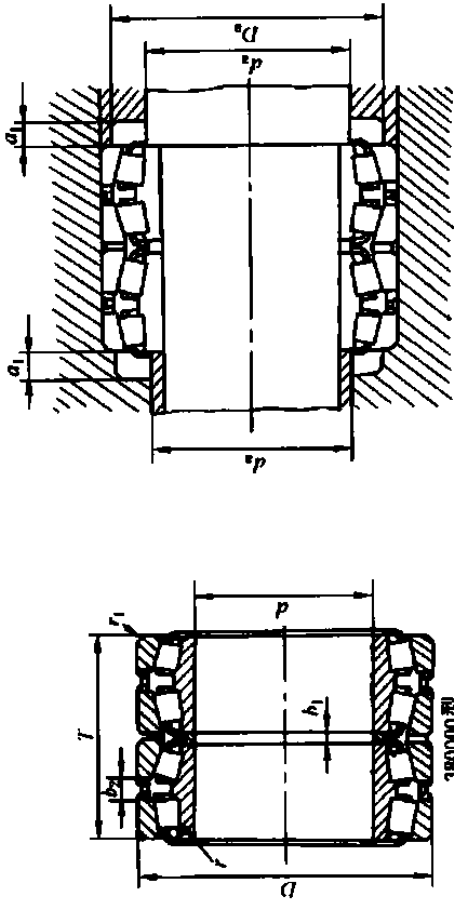


续表

| 基本尺寸<br>/mm |      |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg | 轴承代号 <sup>①</sup> | 其他尺寸<br>/mm    |                |     |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |                       | 计算系数                  |      |                |                |                |
|-------------|------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-----|-----------|-------------------|----------------|----------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| d           | D    | B <sub>1</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>or</sub> | 脂                            | 油   | W         | 350000型           | C <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | r   | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>min | a <sub>2</sub><br>min | r <sub>s</sub><br>max | r <sub>b</sub><br>max | ε    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> |
| 500         | 670  | 180            | 2150           | 6120            | 220                          | 300 | 129       | 3519/500          | 130            | 24             | 5   | 1.5                   | 524                   | 650                   | 26.5                  | 4                     | 1.6                   | 0.44 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |
|             | 720  | 236            | 3390           | 8450            | 190                          | 260 | 289       | 3510/500          | 180            | 36             | 6   | 2.5                   | 530                   | 700                   | 29.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.33 | 2              | 3              | 2              |
| 530         | 710  | 190            | 2390           | 6800            | 190                          | 260 | 192       | 3519/530          | 136            | 26             | 5   | 1.5                   | 554                   | 693                   | 28.5                  | 4                     | 1.5                   | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |
| 560         | 750  | 213            | 2550           | 7060            | 170                          | 220 | 235       | 3519/560          | 156            | 43             | 5   | 1.5                   | 586                   | 731                   | 30                    | 4                     | 1.5                   | 0.44 | 1.5            | 2.3            | 1.5            |
|             | 820  | 260            | 4340           | 10800           | 160                          | 200 | 410       | 3510/560          | 185            | 30             | 6   | 2.5                   | 594                   | 795                   | 39                    | 5                     | 2.1                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            |
| 600         | 800  | 205            | 3210           | 9460            | 150                          | 190 | 265       | 3519/600          | 156            | 25             | 5   | 1.5                   | 625                   | 779                   | 26                    | 4                     | 1.5                   | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              |
|             | 870  | 270            | 4880           | 12730           | 130                          | 170 | 500       | 3510/600          | 198            | 34             | 6   | 2.5                   | 630                   | 845                   | 37.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.41 | 1.6            | 2.5            | 1.6            |
| 630         | 850  | 242            | 3730           | 10390           | 130                          | 170 | 368       | 3519/630          | 182            | 42             | 6   | 2.5                   | 657                   | 829                   | 31.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            |
| 670         | 1090 | 410            | 9680           | 23200           | 90                           | 120 | 1370      | 3511/670          | 295            | 40             | 7.5 | 3                     | 719                   | 1050                  | 59                    | 6                     | 2.5                   | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            |
| 710         | 950  | 240            | 4070           | 12400           | 100                          | 140 | 444       | 3519/710          | 175            | 28             | 6   | 2.5                   | 743                   | 925                   | 34                    | 5                     | 2.1                   | 0.49 | 1.5            | 2.2            | 1.4            |
|             | 1030 | 315            | 6560           | 17930           | 90                           | 120 | 810       | 3510/710          | 220            | 35             | 7.5 | 3                     | 752                   | 1000                  | 49                    | 6                     | 2.5                   | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.5            |
| 750         | 1000 | 264            | 5020           | 14480           | 90                           | 120 | 499       | 3519/750          | 194            | 40             | 6   | 2.5                   | 783                   | 978                   | 36.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.6            |
| 800         | 1060 | 270            | 5020           | 15000           | 80                           | 100 | 604       | 3519/800          | 204            | 40             | 6   | 2.5                   | 838                   | 1031                  | 34.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.35 | 1.9            | 2.9            | 1.9            |
| 850         | 1120 | 268            | 5460           | 16860           | 75                           | 95  | 636       | 3519/850          | 188            | 32             | 6   | 2.5                   | 886                   | 1093                  | 40.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.46 | 1.5            | 2.2            | 1.5            |
| 900         | 1180 | 275            | 5000           | 16200           | 70                           | 90  | 730       | 3519/900          | 205            | 31             | 6   | 2.5                   | 940                   | 1146                  | 36.5                  | 5                     | 2.1                   | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            |
| 950         | 1250 | 300            | 6790           | 21100           | —                            | —   | 910       | 3519/950          | 220            | 36             | 7.5 | 3                     | 994                   | 1220                  | 41.5                  | 6                     | 2.5                   | 0.33 | 2              | 3              | 2              |

① 按国标 GB/T 299 规定,优化设计的轴承代号后不加“E”。为了与老结构区分,本表中优化设计的双列圆锥滚子轴承代号后均加“E”。

四列圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T 300—1995)



径向当量载荷:

当  $F_r/F_r \leq e$  时,  $P_r = F_r + Y_1 F_a$

当  $F_r/F_r > e$  时,  $P_r = 0.67 F_r + Y_2 F_a$

径向当量静载荷:

$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$

式中  $F_r, F_a$  均指作用于轴承上总载荷

最小径向载荷  $F_{min} = 0.02 C_r$

应用

可以承受大的径向载荷,同时也能承受双向轴向载荷,能限制轴或外壳的双向轴向位移。

改变隔圈的厚度可以调整轴承的游隙,主要用于轧机等重型机械中。

表 7-2-93

| 基本尺寸 /mm |     | 基本额定载荷 /kN     |                 | 极限转速 /r · min <sup>-1</sup> |      | 质量 /kg | 轴承代号    | 其他尺寸 /mm       |                |                  | 计算系数              |      |                | 安装尺寸 /mm       |                |                  |                  |                |
|----------|-----|----------------|-----------------|-----------------------------|------|--------|---------|----------------|----------------|------------------|-------------------|------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| d        | D   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                           | 油    | W      | 380000型 | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1min</sub> | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> | d <sub>max</sub> | D <sub>min</sub> | a <sub>1</sub> |
| 140      | 210 | 605            | 1400            | 800                         | 1000 | 24.1   | 382028  | 14             | 17.5           | 2.5              | 2                 | 0.37 | 0.2            | 0.3            | 2              | 150              | 196              | 16             |
| 150      | 210 | 602            | 1580            | 800                         | 1000 | 21.2   | 382930  | 10             | 17.5           | 2.5              | 2                 | 0.27 | 2.5            | 3.7            | 2.4            | 160              | 196              | 15             |
| 170      | 260 | 1270           | 3290            | 670                         | 850  | 39.5   | 382034  | 14             | 22             | 3                | 2.5               | 0.44 | 1.5            | 2.3            | 1.5            | 183              | 240              | 15             |
| 200      | 310 | 1760           | 4200            | 560                         | 700  | 75.1   | 382040  | 14             | 24.5           | 3                | 2.5               | 0.37 | 1.7            | 2.3            | 2.1            | 213              | 284              | 15             |
| 220      | 340 | 2070           | 5430            | 500                         | 630  | 98     | 382044  | 14             | 31.5           | 4                | 3                 | 0.35 | 1.9            | 2.8            | 1.9            | 234              | 314              | 15             |
| 240      | 360 | 2110           | 5610            | 450                         | 560  | 91     | 382048  | 14             | 34             | 4                | 3                 | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            | 256              | 334              | 18             |
| 260      | 360 | 1760           | 5220            | 450                         | 560  | 76.3   | 382952  | 14             | 29.5           | 3                | 2.5               | 0.37 | 1.8            | 2.7            | 1.8            | 274              | 337              | 20             |
| 400      | 400 | 2710           | 7140            | 430                         | 530  | 153    | 382052  | 16             | 34.5           | 5                | 4                 | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            | 277              | 370              | 20             |



续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg | 轴承代号    | 其他尺寸<br>/mm    |                |          |                       | 计算系数 |                |                | 安装尺寸<br>/mm    |                       |                       |                |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------------------------|-----|-----------|---------|----------------|----------------|----------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| d           | D   | T   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油   | W         | 380000型 | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> | d <sub>0</sub><br>max | D <sub>0</sub><br>min | a <sub>1</sub> |
| 280         | 460 | 324 | 2840           | 7290            | 360                          | 450 | 200       | 381156  | 16             | 30             | 5        | 4                     | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              | 304                   | 423                   | 20             |
| 300         | 420 | 300 | 2330           | 7210            | 380                          | 480 | 130       | 382960  | 14             | 29             | 4        | 3                     | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            | 317                   | 394                   | 20             |
|             | 460 | 390 | 3180           | 9330            | 360                          | 450 | 219       | 382060  | 20             | 37             | 5        | 4                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            | 320                   | 425                   | 20             |
|             | 500 | 370 | 3390           | 8710            | 340                          | 430 | 285       | 381160  | 15             | 39             | 5        | 4                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 327                   | 460                   | 20             |
| 320         | 480 | 390 | 3180           | 9330            | 340                          | 430 | 234       | 382064  | 20             | 37             | 5        | 4                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 340                   | 440                   | 20             |
| 340         | 460 | 310 | 2480           | 8100            | 340                          | 430 | 145       | 382968  | 14             | 34             | 4        | 3                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            | 355                   | 434                   | 20             |
|             | 520 | 325 | 3100           | 8620            | 320                          | 400 | 234       | 381068  | 8              | 31             | 5        | 4                     | 0.29 | 2.3            | 3.4            | 2.3            | 360                   | 486                   | 20             |
|             | 580 | 425 | 4580           | 11700           | 280                          | 360 | 441       | 381168  | 16             | 50.5           | 5        | 4                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 365                   | 531                   | 20             |
| 360         | 540 | 325 | 3360           | 8840            | 300                          | 380 | 248       | 381072  | 13             | 28.5           | 5        | 4                     | 0.3  | 2.3            | 3.3            | 2.2            | 380                   | 504                   | 20             |
| 380         | 560 | 325 | 3360           | 8840            | 280                          | 380 | 281       | 381076  | 16             | 30.5           | 5        | 4                     | 0.31 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 405                   | 530                   | 20             |
|             | 620 | 420 | 4710           | 12300           | 240                          | 360 | 487       | 381176  | 20             | 48             | 5        | 4                     | 0.46 | 1.5            | 2.2            | 1.4            | 405                   | 570                   | 20             |
| 400         | 600 | 356 | 4160           | 10400           | 240                          | 320 | 317       | 381080  | 16             | 36             | 5        | 4                     | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            | 420                   | 560                   | 20             |
| 420         | 620 | 356 | 4160           | 10400           | 220                          | 300 | 358       | 381084  | 16             | 36             | 5        | 4                     | 0.41 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 450                   | 570                   | 20             |
|             | 700 | 480 | 6780           | 18500           | 190                          | 260 | 760       | 381184  | 15             | 48             | 6        | 5                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 460                   | 645                   | 25             |
| 440         | 650 | 376 | 4290           | 12390           | 200                          | 280 | 401       | 381088  | 16             | 44             | 6        | 5                     | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.5            | 469                   | 606                   | 20             |
| 460         | 620 | 310 | 3360           | 10200           | 200                          | 280 | 173       | 381992  | 14             | 32             | 4        | 3                     | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            | 480                   | 590                   | 25             |
|             | 680 | 410 | 5130           | 14200           | 180                          | 240 | 476       | 381092  | 20             | 39             | 6        | 5                     | 0.31 | 2.2            | 3.2            | 2.1            | 489                   | 636                   | 25             |
| 480         | 650 | 338 | 3390           | 10500           | 190                          | 260 | 301       | 381996  | 20             | 39             | 5        | 4                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 502                   | 613                   | 25             |
|             | 700 | 420 | 5780           | 16900           | 170                          | 220 | 547       | 381096  | 20             | 40             | 6        | 5                     | 0.32 | 2.1            | 3.1            | 2.1            | 510                   | 655                   | 25             |

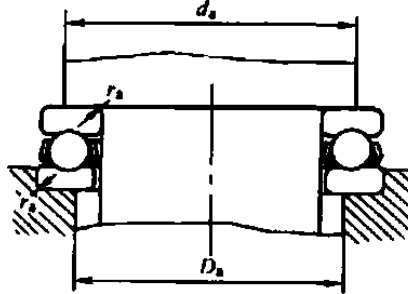
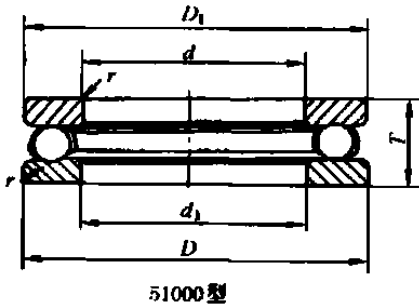
续表

| 基本尺寸<br>/mm |      |      | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg | 轴承代号      | 其他尺寸<br>/mm    |                |          |                       | 计算系数 |                |                | 安装尺寸<br>/mm    |                       |                       |                |
|-------------|------|------|----------------|-----------------|------------------------------|-----|-----------|-----------|----------------|----------------|----------|-----------------------|------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| d           | D    | T    | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 脂                            | 油   | W         | 380000型   | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | e    | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>0</sub> | d <sub>0</sub><br>max | D <sub>0</sub><br>min | a <sub>1</sub> |
| 500         | 720  | 420  | 5880           | 17400           | 160                          | 200 | 565       | 3810/500  | 16             | 38             | 6        | 5                     | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              | 530                   | 674                   | 25             |
| 530         | 780  | 450  | 7520           | 21500           | 140                          | 180 | 744       | 3810/530  | 20             | 49             | 6        | 5                     | 0.38 | 1.8            | 2.6            | 1.7            | 560                   | 742                   | 25             |
| 560         | 870  | 590  | 9320           | 26100           | 120                          | 160 | 1422      | 3811/530  | 24             | 60             | 7.5      | 6                     | 0.46 | 1.5            | 2.2            | 1.4            | 570                   | 794                   | 25             |
| 560         | 750  | 368  | 4370           | 13300           | 140                          | 180 | 456       | 3819/560  | 28             | 42             | 5        | 4                     | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.5            | 586                   | 710                   | 30             |
| 600         | 920  | 620  | 11200          | 26100           | 100                          | 140 | 1635      | 3811/560  | 20             | 70             | 7.5      | 6                     | 0.39 | 1.7            | 2.6            | 1.7            | 604                   | 848                   | 25             |
| 600         | 800  | 380  | 5500           | 18900           | 120                          | 160 | 536       | 3819/600  | 13             | 40.5           | 5        | 4                     | 0.33 | 2.1            | 3.1            | 2              | 625                   | 760                   | 30             |
| 670         | 870  | 480  | 8370           | 25400           | 100                          | 140 | 995       | 3810/600  | 20             | 52             | 6        | 5                     | 0.41 | 1.7            | 2.5            | 1.6            | 630                   | 821                   | 30             |
| 670         | 980  | 650  | 12700          | 36700           | 90                           | 120 | 1970      | 3811/600  | 22             | 71             | 7.5      | 6                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 644                   | 908                   | 25             |
| 630         | 850  | 418  | 6440           | 19800           | 100                          | 140 | 720       | 3819/630  | 26             | 40             | 6        | 5                     | 0.4  | 1.7            | 2.5            | 1.7            | 657                   | 800                   | 30             |
| 670         | 920  | 515  | 9170           | 26800           | 95                           | 130 | 1158      | 3810/630  | 25             | 57             | 7.5      | 6                     | 0.42 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 659                   | 858                   | 30             |
| 670         | 1030 | 670  | 14400          | 39900           | 85                           | 110 | 2201      | 3811/630  | 22             | 78             | 7.5      | 6                     | 0.3  | 2.2            | 3.3            | 2.2            | 673                   | 959                   | 30             |
| 670         | 900  | 412  | 6940           | 22300           | 95                           | 130 | 959       | 3819/670  | 24             | 38             | 6        | 5                     | 0.44 | 1.5            | 2.3            | 1.5            | 700                   | 855                   | 30             |
| 710         | 1090 | 710  | 15700          | 39900           | 75                           | 95  | 2665      | 3811/670  | 26             | 72             | 7.5      | 6                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 719                   | 1020                  | 30             |
| 710         | 1030 | 555  | 11200          | 35800           | 75                           | 95  | 1568      | 3810/710  | 23             | 70             | 7.5      | 6                     | 0.43 | 1.6            | 2.3            | 1.5            | 752                   | 962                   | 30             |
| 710         | 1150 | 750  | 17100          | 50900           | 67                           | 85  | 3227      | 3811/710  | 26             | 74             | 9.5      | 8                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 762                   | 1078                  | 30             |
| 750         | 1090 | 605  | 13100          | 42400           | 70                           | 90  | 1874      | 3810/750  | 25             | 74             | 7.5      | 6                     | 0.43 | 1.6            | 2.4            | 1.6            | 793                   | 1020                  | 30             |
| 750         | 1220 | 840  | 21900          | 68000           | 48                           | 80  | 3994      | 3811/750  | 30             | 65             | 9.5      | 8                     | 0.32 | 2.1            | 3.2            | 2.1            | 807                   | 1130                  | 30             |
| 950         | 1360 | 880  | 23300          | 83600           | —                            | —   | 4087      | 3820/950  | 40             | 60             | 7.5      | 6                     | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.6            | 1000                  | 1290                  | 30             |
| 1060        | 1500 | 1000 | 29100          | 105000          | —                            | —   | 5896      | 3820/1060 | 40             | 70             | 9.5      | 8                     | 0.26 | 2.6            | 3.8            | 2.6            | 1117                  | 1420                  | 30             |



### 11.8 推力球轴承

单向推力球轴承 (摘自 GB/T 301—1995)



**应用**

单向推力球轴承只能承受一个方向的轴向载荷,可限制轴和壳体一个方向的轴向位移。为了防止钢球和沟道间引起过大的滑动,轴承在运行中的轴向载荷不能小于最小的轴向载荷。

轴向当量动载荷:  $P_a = F_a$

轴向当量静载荷:  $P_{0a} = F_a$

$$\text{最小轴向载荷 } F_{\text{amin}} = A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$$

式中  $n$ ——转速, r/min

表 7-2-94

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN |          | 最小载荷常数<br>$A$ | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg<br>$W$ | 轴承代号<br>51000型 | 其他尺寸<br>/mm  |              |            | 安装尺寸<br>/mm  |              |              |
|-------------|-----|-----|---------------|----------|---------------|------------------------------|------|------------------|----------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| $d$         | $D$ | $T$ | $C_r$         | $C_{0r}$ |               | 脂                            | 油    |                  |                | $d_1$<br>min | $D_1$<br>max | $r$<br>min | $d_a$<br>min | $D_a$<br>max | $r_a$<br>max |
| 10          | 24  | 9   | 10.0          | 14.0     | 0.001         | 6300                         | 9000 | 0.019            | 51100          | 11           | 24           | 0.3        | 18           | 16           | 0.3          |
|             | 26  | 11  | 12.5          | 17.0     | 0.002         | 6000                         | 8000 | 0.028            | 51200          | 12           | 26           | 0.6        | 20           | 16           | 0.6          |
| 12          | 26  | 9   | 10.2          | 15.2     | 0.001         | 6000                         | 8500 | 0.021            | 51101          | 13           | 26           | 0.3        | 20           | 18           | 0.3          |
|             | 28  | 11  | 13.2          | 19.0     | 0.002         | 5300                         | 7500 | 0.031            | 51201          | 14           | 28           | 0.6        | 22           | 18           | 0.6          |
| 15          | 28  | 9   | 10.5          | 16.8     | 0.002         | 5600                         | 8000 | 0.022            | 51102          | 16           | 28           | 0.3        | 23           | 20           | 0.3          |
|             | 32  | 12  | 16.5          | 24.8     | 0.003         | 4800                         | 6700 | 0.041            | 51202          | 17           | 32           | 0.6        | 25           | 22           | 0.6          |
| 17          | 30  | 9   | 10.8          | 18.2     | 0.002         | 5300                         | 7500 | 0.024            | 51103          | 18           | 30           | 0.3        | 25           | 22           | 0.3          |
|             | 35  | 12  | 17.0          | 27.2     | 0.004         | 4500                         | 6300 | 0.048            | 51203          | 19           | 35           | 0.6        | 28           | 24           | 0.6          |
| 20          | 35  | 10  | 14.2          | 24.5     | 0.004         | 4800                         | 6700 | 0.036            | 51104          | 21           | 35           | 0.3        | 29           | 26           | 0.3          |
|             | 40  | 14  | 22.2          | 37.5     | 0.007         | 3800                         | 5300 | 0.075            | 51204          | 22           | 40           | 0.6        | 32           | 28           | 0.6          |
|             | 47  | 18  | 35.0          | 55.8     | 0.016         | 3600                         | 4500 | 0.15             | 51304          | 22           | 47           | 1          | 36           | 31           | 1            |
| 25          | 42  | 11  | 15.2          | 30.2     | 0.005         | 4300                         | 6000 | 0.055            | 51105          | 26           | 42           | 0.6        | 35           | 32           | 0.6          |
|             | 47  | 15  | 27.8          | 50.5     | 0.013         | 3400                         | 4800 | 0.11             | 51205          | 27           | 47           | 0.6        | 38           | 34           | 0.6          |
|             | 52  | 18  | 35.5          | 61.5     | 0.021         | 3000                         | 4300 | 0.17             | 51305          | 27           | 52           | 1          | 41           | 36           | 1            |
|             | 60  | 24  | 55.5          | 89.2     | 0.044         | 2200                         | 3400 | 0.31             | 51405          | 27           | 60           | 1          | 46           | 39           | 1            |
| 30          | 47  | 11  | 16.0          | 34.2     | 0.007         | 4000                         | 5600 | 0.062            | 51106          | 32           | 47           | 0.6        | 40           | 37           | 0.6          |
|             | 52  | 16  | 28.0          | 54.2     | 0.016         | 3200                         | 4500 | 0.13             | 51206          | 32           | 52           | 0.6        | 43           | 39           | 0.6          |
|             | 60  | 21  | 42.8          | 78.5     | 0.033         | 2400                         | 3600 | 0.26             | 51306          | 32           | 60           | 1          | 48           | 42           | 1            |
|             | 70  | 28  | 72.5          | 125      | 0.082         | 1900                         | 3000 | 0.51             | 51406          | 32           | 70           | 1          | 54           | 46           | 1            |
| 35          | 52  | 12  | 18.2          | 41.5     | 0.010         | 3800                         | 5300 | 0.077            | 51107          | 37           | 52           | 0.6        | 45           | 42           | 0.6          |
|             | 62  | 18  | 39.2          | 78.2     | 0.033         | 2800                         | 4000 | 0.21             | 51207          | 37           | 62           | 1          | 51           | 46           | 1            |
|             | 68  | 24  | 55.2          | 105      | 0.059         | 2000                         | 3200 | 0.37             | 51307          | 37           | 68           | 1          | 55           | 48           | 1            |
|             | 80  | 32  | 86.8          | 155      | 0.13          | 1700                         | 2600 | 0.76             | 51407          | 37           | 80           | 1.1        | 62           | 53           | 1            |

续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载荷常数<br>A | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg<br>W | 轴承代号<br>51000 型 | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|-------------|------------------------------|------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | T  | C <sub>r</sub> | C <sub>0a</sub> |             | 脂                            | 油    |                |                 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 40          | 60  | 13 | 26.8           | 62.8            | 0.021       | 3400                         | 4800 | 0.11           | 51108           | 42                    | 60                    | 0.6      | 52                    | 48                    | 0.6                   |
|             | 68  | 19 | 47.0           | 98.2            | 0.050       | 2400                         | 3600 | 0.26           | 51208           | 42                    | 68                    | 1        | 57                    | 51                    | 1                     |
|             | 78  | 26 | 69.2           | 135             | 0.096       | 1900                         | 3000 | 0.53           | 51308           | 42                    | 78                    | 1        | 63                    | 55                    | 1                     |
|             | 90  | 36 | 112            | 205             | 0.22        | 1500                         | 2200 | 1.06           | 51408           | 42                    | 90                    | 1.1      | 70                    | 60                    | 1                     |
| 45          | 65  | 14 | 27.0           | 66.0            | 0.024       | 3200                         | 4500 | 0.14           | 51109           | 47                    | 65                    | 0.6      | 57                    | 53                    | 0.6                   |
|             | 73  | 20 | 47.8           | 105             | 0.059       | 2200                         | 3400 | 0.30           | 51209           | 47                    | 73                    | 1        | 62                    | 56                    | 1                     |
|             | 85  | 28 | 75.8           | 150             | 0.13        | 1700                         | 2600 | 0.66           | 51309           | 47                    | 85                    | 1        | 69                    | 61                    | 1                     |
|             | 100 | 39 | 140            | 262             | 0.36        | 1400                         | 2000 | 1.41           | 51409           | 47                    | 100                   | 1.1      | 78                    | 67                    | 1                     |
| 50          | 70  | 14 | 27.2           | 69.2            | 0.027       | 3000                         | 4300 | 0.15           | 51110           | 52                    | 70                    | 0.6      | 62                    | 58                    | 0.6                   |
|             | 78  | 22 | 48.5           | 112             | 0.068       | 2000                         | 3200 | 0.37           | 51210           | 52                    | 78                    | 1        | 67                    | 61                    | 1                     |
|             | 95  | 31 | 96.5           | 202             | 0.21        | 1600                         | 2400 | 0.92           | 51310           | 52                    | 95                    | 1.1      | 77                    | 68                    | 1                     |
|             | 110 | 43 | 160            | 302             | 0.50        | 1300                         | 1900 | 1.86           | 51410           | 52                    | 110                   | 1.5      | 86                    | 74                    | 1.5                   |
| 55          | 78  | 16 | 33.8           | 89.2            | 0.043       | 2800                         | 4000 | 0.22           | 51111           | 57                    | 78                    | 0.6      | 69                    | 64                    | 0.6                   |
|             | 90  | 25 | 67.5           | 158             | 0.13        | 1900                         | 3000 | 0.58           | 51211           | 57                    | 90                    | 1        | 76                    | 69                    | 1                     |
|             | 105 | 35 | 115            | 242             | 0.31        | 1500                         | 2200 | 1.28           | 51311           | 57                    | 105                   | 1.1      | 85                    | 75                    | 1                     |
|             | 120 | 48 | 182            | 355             | 0.68        | 1100                         | 1700 | 2.51           | 51411           | 57                    | 120                   | 1.5      | 94                    | 81                    | 1.5                   |
| 60          | 85  | 17 | 40.2           | 108             | 0.063       | 2600                         | 3800 | 0.27           | 51112           | 62                    | 85                    | 1        | 75                    | 70                    | 1                     |
|             | 95  | 26 | 73.5           | 178             | 0.16        | 1800                         | 2800 | 0.66           | 51212           | 62                    | 95                    | 1        | 81                    | 74                    | 1                     |
|             | 110 | 35 | 118            | 262             | 0.35        | 1400                         | 2000 | 1.37           | 51312           | 62                    | 110                   | 1.1      | 90                    | 80                    | 1                     |
|             | 130 | 51 | 200            | 395             | 0.88        | 1000                         | 1600 | 3.08           | 51412           | 62                    | 130                   | 1.5      | 102                   | 88                    | 1.5                   |
| 65          | 90  | 18 | 40.5           | 112             | 0.07        | 2400                         | 3600 | 0.31           | 51113           | 67                    | 90                    | 1        | 80                    | 75                    | 1                     |
|             | 100 | 27 | 74.8           | 188             | 0.18        | 1700                         | 2600 | 0.72           | 51213           | 67                    | 100                   | 1        | 86                    | 79                    | 1                     |
|             | 115 | 36 | 115            | 262             | 0.38        | 1300                         | 1900 | 1.48           | 51313           | 67                    | 115                   | 1.1      | 95                    | 85                    | 1                     |
|             | 140 | 56 | 215            | 448             | 1.14        | 900                          | 1400 | 3.91           | 51413           | 68                    | 140                   | 2        | 110                   | 95                    | 2                     |
| 70          | 95  | 18 | 40.8           | 115             | 0.078       | 2200                         | 3400 | 0.33           | 51114           | 72                    | 95                    | 1        | 85                    | 80                    | 1                     |
|             | 105 | 27 | 73.5           | 188             | 0.19        | 1600                         | 2400 | 0.75           | 51214           | 72                    | 105                   | 1        | 91                    | 84                    | 1                     |
|             | 125 | 40 | 148            | 340             | 0.60        | 1200                         | 1800 | 1.98           | 51314           | 72                    | 125                   | 1.1      | 103                   | 92                    | 1                     |
|             | 150 | 60 | 255            | 560             | 1.71        | 850                          | 1300 | 4.85           | 51414           | 73                    | 150                   | 2        | 118                   | 102                   | 2                     |
| 75          | 100 | 19 | 48.2           | 140             | 0.11        | 2000                         | 3200 | 0.38           | 51115           | 77                    | 100                   | 1        | 90                    | 85                    | 1                     |
|             | 110 | 27 | 74.8           | 198             | 0.21        | 1500                         | 2200 | 0.82           | 51215           | 77                    | 110                   | 1        | 96                    | 89                    | 1                     |
|             | 135 | 44 | 162            | 380             | 0.77        | 1100                         | 1700 | 2.58           | 51315           | 77                    | 135                   | 1.5      | 111                   | 99                    | 1.5                   |
|             | 160 | 65 | 268            | 615             | 2.00        | 800                          | 1200 | 6.08           | 51415           | 78                    | 160                   | 2        | 125                   | 110                   | 2                     |
| 80          | 105 | 19 | 48.5           | 145             | 0.12        | 1900                         | 3000 | 0.40           | 51116           | 82                    | 105                   | 1        | 95                    | 90                    | 1                     |
|             | 115 | 28 | 83.8           | 222             | 0.27        | 1400                         | 2000 | 0.90           | 51216           | 82                    | 115                   | 1        | 101                   | 94                    | 1                     |
|             | 140 | 44 | 160            | 380             | 0.81        | 1000                         | 1600 | 2.69           | 51316           | 82                    | 140                   | 1.5      | 116                   | 104                   | 1.5                   |
|             | 170 | 68 | 292            | 692             | 2.55        | 750                          | 1100 | 7.12           | 51416           | 83                    | 170                   | 2.1      | 133                   | 117                   | 2.1                   |
| 85          | 110 | 19 | 49.2           | 150             | 0.13        | 1800                         | 2800 | 0.42           | 51117           | 87                    | 110                   | 1        | 100                   | 95                    | 1                     |
|             | 125 | 31 | 102            | 280             | 0.41        | 1300                         | 1900 | 1.21           | 51217           | 88                    | 125                   | 1        | 109                   | 101                   | 1                     |
|             | 150 | 49 | 208            | 495             | 1.28        | 950                          | 1500 | 3.47           | 51317           | 88                    | 150                   | 1.5      | 124                   | 111                   | 1.5                   |
|             | 180 | 72 | 318            | 782             | 3.24        | 700                          | 1000 | 8.28           | 51417           | 88                    | 177                   | 2.1      | 141                   | 124                   | 2.1                   |

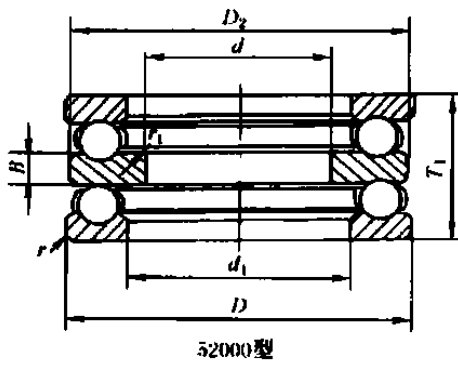
| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载荷常数<br>A | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg<br>W | 轴承代号<br>51000 型 | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|-------------|------------------------------|------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | T   | C <sub>0</sub> | C <sub>0a</sub> |             | 脂                            | 油    |                |                 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 90          | 120 | 22  | 65.0           | 200             | 0.21        | 1700                         | 2600 | 0.65           | 51118           | 92                    | 120                   | 1        | 108                   | 102                   | 1                     |
|             | 135 | 35  | 115            | 315             | 0.52        | 1200                         | 1800 | 1.65           | 51218           | 93                    | 135                   | 1.1      | 117                   | 108                   | 1                     |
|             | 155 | 50  | 205            | 495             | 1.34        | 900                          | 1400 | 3.69           | 51318           | 93                    | 155                   | 1.5      | 129                   | 116                   | 1.5                   |
|             | 190 | 77  | 325            | 825             | 3.71        | 670                          | 950  | 9.86           | 51418           | 93                    | 187                   | 2.1      | 149                   | 131                   | 2.1                   |
| 100         | 135 | 25  | 85.0           | 268             | 0.37        | 1600                         | 2400 | 0.95           | 51120           | 102                   | 135                   | 1        | 121                   | 114                   | 1                     |
|             | 150 | 38  | 132            | 375             | 0.75        | 1100                         | 1700 | 2.21           | 51220           | 103                   | 150                   | 1.1      | 130                   | 120                   | 1                     |
|             | 170 | 55  | 235            | 595             | 1.88        | 800                          | 1200 | 4.86           | 51320           | 103                   | 170                   | 1.5      | 142                   | 128                   | 1.5                   |
|             | 210 | 85  | 400            | 1080            | 6.17        | 600                          | 850  | 13.3           | 51420           | 103                   | 205                   | 3        | 165                   | 145                   | 2.5                   |
| 110         | 145 | 25  | 87.0           | 288             | 0.43        | 1500                         | 2200 | 1.03           | 51122           | 112                   | 145                   | 1        | 131                   | 124                   | 1                     |
|             | 160 | 38  | 138            | 412             | 0.89        | 1000                         | 1600 | 2.39           | 51222           | 113                   | 160                   | 1.1      | 140                   | 130                   | 1                     |
|             | 190 | 63  | 278            | 755             | 2.97        | 700                          | 1100 | 7.05           | 51322           | 113                   | 187                   | 2        | 158                   | 142                   | 2                     |
|             | 230 | 95  | 490            | 1390            | 10.4        | 530                          | 750  | 20.0           | 51422           | 113                   | 225                   | 3        | 181                   | 159                   | 2.5                   |
| 120         | 155 | 25  | 87.0           | 298             | 0.48        | 1400                         | 2000 | 1.10           | 51124           | 122                   | 155                   | 1        | 141                   | 134                   | 1                     |
|             | 170 | 39  | 135            | 412             | 0.96        | 950                          | 1500 | 2.62           | 51224           | 123                   | 170                   | 1.1      | 150                   | 140                   | 1                     |
|             | 210 | 70  | 330            | 945             | 4.58        | 670                          | 950  | 9.54           | 51324           | 123                   | 205                   | 2.1      | 173                   | 157                   | 2.1                   |
|             | 250 | 102 | 412            | 1220            | 12.4        | 480                          | 670  | 25.5           | 51424           | 123                   | 245                   | 4        | 196                   | 174                   | 3                     |
| 130         | 170 | 30  | 108            | 375             | 0.74        | 1300                         | 1900 | 1.70           | 51126           | 132                   | 170                   | 1        | 154                   | 146                   | 1                     |
|             | 190 | 45  | 188            | 575             | 1.75        | 900                          | 1400 | 3.93           | 51226           | 133                   | 187                   | 1.5      | 166                   | 154                   | 1.5                   |
|             | 225 | 75  | 358            | 1070            | 5.91        | 600                          | 850  | 11.7           | 51326           | 134                   | 220                   | 2.1      | 186                   | 169                   | 2.1                   |
|             | 270 | 110 | 630            | 2010            | 21.1        | 430                          | 600  | 32.0           | 51426           | 134                   | 265                   | 4        | 212                   | 188                   | 3                     |
| 140         | 180 | 31  | 110            | 402             | 0.84        | 1200                         | 1800 | 1.85           | 51128           | 142                   | 178                   | 1        | 164                   | 156                   | 1                     |
|             | 200 | 46  | 190            | 598             | 1.96        | 850                          | 1300 | 4.27           | 51228           | 143                   | 197                   | 1.5      | 176                   | 164                   | 1.5                   |
|             | 240 | 80  | 395            | 1230            | 7.84        | 560                          | 800  | 14.1           | 51328           | 144                   | 235                   | 2.1      | 199                   | 181                   | 2.1                   |
|             | 280 | 112 | 630            | 2010            | 22.2        | 400                          | 560  | 32.2           | 51428           | 144                   | 275                   | 4        | 222                   | 198                   | 3                     |
| 150         | 190 | 31  | 110            | 415             | 0.93        | 1100                         | 1700 | 1.95           | 51130           | 152                   | 188                   | 1        | 174                   | 166                   | 1                     |
|             | 215 | 50  | 242            | 768             | 3.06        | 800                          | 1200 | 5.52           | 51230           | 153                   | 212                   | 1.5      | 189                   | 176                   | 1.5                   |
|             | 250 | 80  | 405            | 1310            | 8.80        | 530                          | 750  | 14.9           | 51330           | 154                   | 245                   | 2.1      | 209                   | 191                   | 2.1                   |
|             | 300 | 120 | 670            | 2240            | 27.9        | 380                          | 530  | 38.2           | 51430           | 154                   | 295                   | 4        | 238                   | 212                   | 3                     |
| 160         | 200 | 31  | 110            | 428             | 1.01        | 1000                         | 1600 | 2.06           | 51132           | 162                   | 198                   | 1        | 184                   | 176                   | 1                     |
|             | 225 | 51  | 240            | 768             | 3.23        | 750                          | 1100 | 5.91           | 51232           | 163                   | 222                   | 1.5      | 199                   | 186                   | 1.5                   |
|             | 270 | 87  | 470            | 1570            | 12.8        | 500                          | 700  | 18.9           | 51332           | 164                   | 265                   | 3        | 225                   | 205                   | 2.5                   |
| 170         | 215 | 34  | 135            | 528             | 1.48        | 950                          | 1500 | 2.71           | 51134           | 172                   | 213                   | 1.1      | 197                   | 188                   | 1                     |
|             | 240 | 55  | 280            | 915             | 4.48        | 700                          | 1000 | 7.31           | 51234           | 173                   | 237                   | 1.5      | 212                   | 198                   | 1.5                   |
|             | 280 | 87  | 470            | 1580            | 13.8        | 480                          | 670  | 22.5           | 51334           | 174                   | 275                   | 3        | 235                   | 215                   | 2.5                   |
| 180         | 225 | 34  | 135            | 528             | 1.56        | 900                          | 1400 | 2.77           | 51136           | 183                   | 222                   | 1.1      | 207                   | 198                   | 1                     |
|             | 250 | 56  | 285            | 958             | 4.91        | 670                          | 950  | 7.84           | 51236           | 183                   | 247                   | 1.5      | 222                   | 208                   | 1.5                   |
|             | 300 | 95  | 518            | 1820            | 17.9        | 430                          | 600  | 28.7           | 51336           | 184                   | 295                   | 3        | 251                   | 229                   | 2.5                   |
| 190         | 240 | 37  | 172            | 678             | 2.41        | 850                          | 1300 | 3.61           | 51138           | 193                   | 237                   | 1.1      | 220                   | 210                   | 1                     |
|             | 270 | 62  | 328            | 1160            | 6.97        | 630                          | 900  | 10.5           | 51238           | 194                   | 267                   | 2        | 238                   | 222                   | 2                     |
|             | 320 | 105 | 608            | 2220            | 26.7        | 400                          | 560  | 41.1           | 51338           | 195                   | 315                   | 4        | 266                   | 244                   | 3                     |



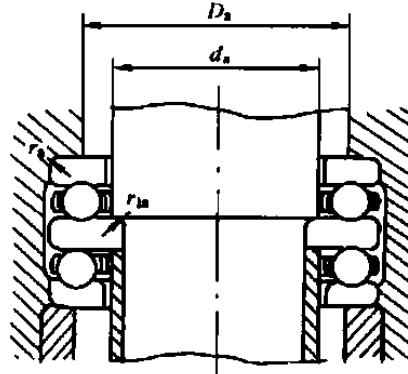
续表

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载荷常数<br>A | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg<br>W<br>≈ | 轴承代号<br>51000 型 | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|-------------|------------------------------|------|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | T   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> |             | 脂                            | 油    |                     |                 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>s</sub><br>min | D <sub>s</sub><br>max | r <sub>s</sub><br>max |
| 200         | 250 | 37  | 172            | 698             | 2.60        | 800                          | 1200 | 3.77                | 51140           | 203                   | 247                   | 1.1      | 230                   | 220                   | 1                     |
|             | 280 | 62  | 332            | 1210            | 7.59        | 600                          | 850  | 11.0                | 51240           | 204                   | 277                   | 2        | 248                   | 232                   | 2                     |
|             | 340 | 110 | 600            | 2220            | 28.0        | 360                          | 500  | 44.0                | 51340           | 205                   | 335                   | 4        | 282                   | 258                   | 3                     |
| 220         | 270 | 37  | 188            | 782             | 3.35        | 750                          | 1100 | 4.60                | 51144           | 223                   | 267                   | 1.1      | 250                   | 240                   | 1                     |
|             | 300 | 63  | 365            | 1360            | 10.3        | 560                          | 800  | 13.7                | 51244           | 224                   | 297                   | 2        | 268                   | 252                   | 2                     |
| 240         | 300 | 45  | 258            | 1040            | 5.95        | 700                          | 1000 | 7.6                 | 51148           | 243                   | 297                   | 1.5      | 276                   | 264                   | 1.5                   |
|             | 340 | 78  | 468            | 1870            | 19.0        | 450                          | 630  | 23.6                | 51248           | 244                   | 335                   | 2.1      | 299                   | 281                   | 2.1                   |
|             | 380 | 112 | 692            | 2870            | 44.1        | 320                          | 450  | 51                  | 51348           | 245                   | 375                   | 4        | 322                   | 298                   | 3                     |
| 260         | 320 | 45  | 270            | 1140            | 6.99        | 670                          | 950  | 8.10                | 51152           | 263                   | 317                   | 1.5      | 296                   | 284                   | 1.5                   |
|             | 360 | 79  | 488            | 2050            | 22.3        | 430                          | 600  | 25.5                | 51252           | 264                   | 355                   | 2.1      | 319                   | 301                   | 2.1                   |
| 280         | 350 | 53  | 338            | 1430            | 11.2        | 560                          | 800  | 12.2                | 51156           | 283                   | 347                   | 1.5      | 322                   | 308                   | 1.5                   |
|             | 380 | 80  | 490            | 2140            | 24.7        | 400                          | 560  | 27.8                | 51256           | 284                   | 375                   | 2.1      | 339                   | 321                   | 2.1                   |
| 300         | 380 | 62  | 415            | 1860            | 18.5        | 500                          | 700  | 17.5                | 51160           | 304                   | 376                   | 2        | 348                   | 332                   | 2                     |
|             | 420 | 95  | 578            | 2670            | 39.3        | 360                          | 560  | 42.5                | 51260           | 304                   | 415                   | 3        | 371                   | 349                   | 2.5                   |
| 320         | 400 | 63  | 418            | 1920            | 20.2        | 480                          | 670  | 18.9                | 51164           | 324                   | 396                   | 2        | 368                   | 352                   | 2                     |
|             | 440 | 95  | 612            | 2920            | 45.3        | 340                          | 480  | 45.5                | 51264           | 325                   | 435                   | 3        | 391                   | 369                   | 2.5                   |
| 340         | 420 | 64  | 428            | 2050            | 22.7        | 450                          | 630  | 20.5                | 51168           | 344                   | 416                   | 2        | 388                   | 372                   | 2                     |
|             | 460 | 96  | 620            | 3040            | 49.6        | 320                          | 450  | 52                  | 51268           | 345                   | 455                   | 3        | 411                   | 389                   | 2.5                   |
|             | 540 | 160 | 1120           | 5720            | 175         | 150                          | 220  | 145                 | 51368           | 345                   | 535                   | 5        | 460                   | 420                   | 4                     |
| 360         | 440 | 65  | 432            | 2110            | 24.6        | 430                          | 600  | 22                  | 51172           | 364                   | 436                   | 2        | 408                   | 392                   | 2                     |
|             | 500 | 110 | 775            | 3940            | 84.0        | 260                          | 380  | 70.9                | 51272           | 365                   | 495                   | 4        | 442                   | 418                   | 3                     |
| 380         | 460 | 65  | 440            | 2210            | 26.0        | 430                          | 600  | 23.0                | 51176           | 384                   | 456                   | 2        | 428                   | 412                   | 2                     |
|             | 520 | 112 | 788            | 4120            | 91.5        | 240                          | 360  | 73.0                | 51276           | 385                   | 515                   | 4        | 463                   | 437                   | 3                     |
| 400         | 480 | 65  | 452            | 2320            | 28.0        | 400                          | 560  | 23.7                | 51180           | 404                   | 476                   | 2        | 448                   | 432                   | 2                     |
|             | 540 | 112 | 802            | 4310            | 99.0        | 220                          | 340  | 76                  | 51280           | 405                   | 535                   | 4        | 482                   | 458                   | 3                     |
| 420         | 500 | 65  | 462            | 2480            | 33.3        | 380                          | 530  | 25.2                | 51184           | 424                   | 495                   | 2        | 468                   | 452                   | 2                     |
|             | 540 | 80  | 527            | 3000            | 47.0        | 360                          | 500  | 42.0                | 51188           | 444                   | 536                   | 2.1      | 499                   | 481                   | 2.1                   |
| 440         | 600 | 130 | 808            | 4430            | 105         | 180                          | 280  | 112                 | 51288           | 455                   | 595                   | 5        | 536                   | 504                   | 4                     |
|             | 560 | 80  | 578            | 3310            | 58.9        | 320                          | 450  | 43                  | 51192           | 464                   | 555                   | 2.1      | 519                   | 501                   | 2.1                   |
| 460         | 620 | 130 | 892            | 5230            | 148         | 170                          | 260  | 119                 | 51292           | 465                   | 615                   | 5        | 556                   | 524                   | 4                     |
|             | 580 | 80  | 592            | 3490            | 53.0        | 300                          | 430  | 43.9                | 51196           | 484                   | 575                   | 2.1      | 539                   | 521                   | 2.1                   |
| 500         | 600 | 80  | 595            | 3570            | 68.8        | 280                          | 400  | 47.2                | 511/500         | 504                   | 595                   | 2.1      | 559                   | 541                   | 2.1                   |
|             | 670 | 135 | 1020           | 6200            | 212         | 150                          | 220  | 140                 | 512/500         | 505                   | 665                   | 5        | 600                   | 570                   | 4                     |
| 530         | 640 | 85  | 708            | 4000            | 80.0        | 260                          | 380  | 57.3                | 511/530         | 534                   | 635                   | 3        | 595                   | 575                   | 2.5                   |
| 630         | 850 | 175 | 1320           | 9300            | 481         | 100                          | 160  | 252                 | 512/630         | 635                   | 845                   | 6        | 762                   | 718                   | 5                     |
| 670         | 800 | 105 | 860            | 5020            | 206         | 160                          | 240  | 105                 | 511/670         | 674                   | 795                   | 4        | 747                   | 723                   | 3                     |
| 750         | 900 | 90  | 768            | 5900            | 220         | 160                          | 240  | 112.2               | 511/750         | 755                   | 895                   | 4        | 838                   | 812                   | 3                     |

## 双向推力球轴承 (摘自 GB/T 301—1995)



52000型



## 应用

双向轴承可以承受两个方向的轴向载荷,可限制两个方向的轴向位移。

表 7-2-95

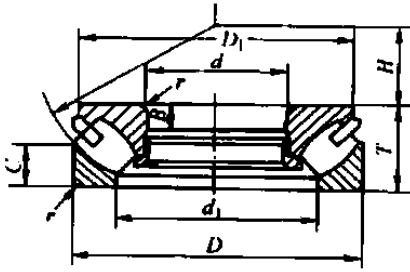
| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载荷<br>常数 | 极限<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg       | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |    |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                 |                 |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------|----------------------------------|------|-----------------|------------|-----------------------|-----------------------|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| d           | D   | T <sub>1</sub> | C <sub>a</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 脂                                | 油    | W <sub>20</sub> | 52000<br>型 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>2</sub><br>max | B  | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>min | r <sub>1a</sub> | r <sub>1b</sub> |
| 10          | 32  | 22             | 16.5           | 24.8            | 0.003      | 4800                             | 6700 | 0.08            | 52202      | 17                    | 32                    | 5  | 0.6      | 0.3                   | 15                    | 22                    | 0.6             | 0.3             |
| 15          | 40  | 26             | 22.2           | 37.5            | 0.007      | 3800                             | 5300 | 0.15            | 52204      | 22                    | 40                    | 6  | 0.6      | 0.3                   | 20                    | 28                    | 0.6             | 0.3             |
|             | 60  | 45             | 55.5           | 89.2            | 0.044      | 2200                             | 3400 | 0.61            | 52405      | 27                    | 60                    | 11 | 1        | 0.6                   | 25                    | 39                    | 1               | 0.6             |
| 20          | 47  | 28             | 27.8           | 50.5            | 0.013      | 3400                             | 4800 | 0.21            | 52205      | 27                    | 47                    | 7  | 0.6      | 0.3                   | 25                    | 34                    | 0.6             | 0.3             |
|             | 52  | 34             | 35.5           | 61.5            | 0.021      | 3000                             | 4300 | 0.32            | 52305      | 27                    | 52                    | 8  | 1        | 0.3                   | 25                    | 36                    | 1               | 0.3             |
|             | 70  | 52             | 72.5           | 125             | 0.082      | 1900                             | 3000 | 0.97            | 52406      | 32                    | 70                    | 12 | 1        | 0.6                   | 30                    | 46                    | 1               | 0.6             |
| 25          | 52  | 29             | 28.0           | 54.2            | 0.016      | 3200                             | 4500 | 0.24            | 52206      | 32                    | 52                    | 7  | 0.6      | 0.3                   | 30                    | 39                    | 0.6             | 0.3             |
|             | 60  | 38             | 42.8           | 78.5            | 0.033      | 2400                             | 3600 | 0.47            | 52306      | 32                    | 60                    | 9  | 1        | 0.3                   | 30                    | 42                    | 1               | 0.3             |
|             | 80  | 59             | 86.8           | 155             | 0.13       | 1700                             | 2600 | 1.41            | 52407      | 37                    | 80                    | 14 | 1.1      | 0.6                   | 35                    | 53                    | 1               | 0.6             |
| 30          | 62  | 34             | 39.2           | 78.2            | 0.033      | 2800                             | 4000 | 0.41            | 52207      | 37                    | 62                    | 8  | 1        | 0.3                   | 35                    | 46                    | 1               | 0.3             |
|             | 68  | 44             | 55.2           | 105             | 0.059      | 2000                             | 3200 | 0.68            | 52307      | 37                    | 68                    | 10 | 1        | 0.3                   | 35                    | 48                    | 1               | 0.3             |
|             | 68  | 36             | 47.0           | 98.2            | 0.050      | 2400                             | 3600 | 0.53            | 52208      | 42                    | 68                    | 9  | 1        | 0.6                   | 40                    | 51                    | 1               | 0.6             |
|             | 78  | 49             | 69.2           | 135             | 0.098      | 1900                             | 3000 | 1.03            | 52308      | 42                    | 78                    | 12 | 1        | 0.6                   | 40                    | 55                    | 1               | 0.6             |
|             | 90  | 65             | 112            | 205             | 0.22       | 1500                             | 2200 | 1.94            | 52408      | 42                    | 90                    | 15 | 1.1      | 0.6                   | 40                    | 60                    | 1               | 0.6             |
| 35          | 73  | 37             | 47.8           | 105             | 0.059      | 2200                             | 3400 | 0.59            | 52209      | 47                    | 73                    | 9  | 1        | 0.6                   | 45                    | 56                    | 1               | 0.6             |
|             | 85  | 52             | 75.8           | 150             | 0.13       | 1700                             | 2600 | 1.25            | 52309      | 47                    | 85                    | 12 | 1        | 0.6                   | 45                    | 61                    | 1               | 0.6             |
|             | 100 | 72             | 140            | 262             | 0.36       | 1400                             | 2000 | 2.64            | 52409      | 47                    | 100                   | 17 | 1.1      | 0.6                   | 45                    | 67                    | 1               | 0.6             |
| 40          | 78  | 39             | 48.5           | 112             | 0.068      | 2000                             | 3200 | 0.69            | 52210      | 52                    | 78                    | 9  | 1        | 0.6                   | 50                    | 61                    | 1               | 0.6             |
|             | 95  | 58             | 96.5           | 202             | 0.21       | 1600                             | 2400 | 1.76            | 52310      | 52                    | 95                    | 14 | 1.1      | 0.6                   | 50                    | 68                    | 1               | 0.6             |
|             | 110 | 78             | 160            | 302             | 0.50       | 1300                             | 1900 | 3.40            | 52410      | 52                    | 110                   | 18 | 1.5      | 0.6                   | 50                    | 74                    | 1.5             | 0.6             |
| 45          | 90  | 45             | 67.5           | 158             | 0.13       | 1900                             | 3000 | 1.17            | 52211      | 57                    | 90                    | 10 | 1        | 0.6                   | 55                    | 69                    | 1               | 0.6             |
|             | 105 | 64             | 115            | 242             | 0.31       | 1500                             | 2200 | 2.38            | 52311      | 57                    | 105                   | 15 | 1.1      | 0.6                   | 55                    | 75                    | 1               | 0.6             |
|             | 120 | 87             | 182            | 355             | 0.68       | 1100                             | 1700 | 4.54            | 52411      | 57                    | 120                   | 20 | 1.5      | 0.6                   | 55                    | 81                    | 1.5             | 0.6             |
| 50          | 95  | 46             | 73.5           | 178             | 0.16       | 1800                             | 2800 | 1.21            | 52212      | 62                    | 95                    | 10 | 1        | 0.6                   | 60                    | 74                    | 1               | 0.6             |
|             | 110 | 64             | 118            | 262             | 0.35       | 1400                             | 2000 | 2.54            | 52312      | 62                    | 110                   | 15 | 1.1      | 0.6                   | 60                    | 80                    | 1               | 0.6             |
| 50          | 130 | 93             | 200            | 395             | 0.88       | 1000                             | 1600 | 5.58            | 52412      | 62                    | 130                   | 21 | 1.5      | 0.6                   | 60                    | 88                    | 1.5             | 0.6             |
|             | 140 | 101            | 215            | 448             | 1.14       | 900                              | 1400 | 7.07            | 52413      | 68                    | 140                   | 23 | 2        | 1                     | 65                    | 95                    | 2               | 1               |
| 55          | 100 | 47             | 74.8           | 188             | 0.18       | 1700                             | 2600 | 1.32            | 52213      | 67                    | 100                   | 10 | 1        | 0.6                   | 65                    | 79                    | 1               | 0.6             |
|             | 115 | 65             | 115            | 262             | 0.38       | 1300                             | 1900 | 2.72            | 52313      | 67                    | 115                   | 15 | 1.1      | 0.6                   | 65                    | 85                    | 1               | 0.6             |

续表

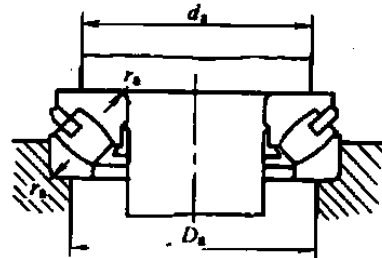
| 基本尺寸<br>/mm |     |                | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |    |          |                       | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                |                 |
|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------|----------------------------------|------|----------------|------------|-----------------------|-----------------------|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| d           | D   | T <sub>1</sub> | C <sub>0</sub> | C <sub>00</sub> | A          | 脂                                | 油    | W <sub>0</sub> | 52000<br>型 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>2</sub><br>max | B  | r<br>min | r <sub>1</sub><br>min | d <sub>a</sub><br>max | D <sub>a</sub><br>min | r <sub>a</sub> | r <sub>1a</sub> |
| 55          | 105 | 47             | 73.5           | 188             | 0.19       | 1600                             | 2400 | 1.42           | 52214      | 72                    | 105                   | 10 | 1        | 1                     | 70                    | 84                    | 1              | 1               |
|             | 125 | 72             | 148            | 340             | 0.60       | 1200                             | 1800 | 3.64           | 52314      | 72                    | 125                   | 16 | 1.1      | 1                     | 70                    | 92                    | 1              | 1               |
|             | 150 | 107            | 255            | 560             | 1.71       | 850                              | 1300 | 8.71           | 52414      | 73                    | 150                   | 24 | 2        | 1                     | 70                    | 102                   | 2              | 1               |
| 60          | 110 | 47             | 74.8           | 198             | 0.21       | 1500                             | 2200 | 1.50           | 52215      | 77                    | 110                   | 10 | 1        | 1                     | 75                    | 89                    | 1              | 1               |
|             | 135 | 79             | 162            | 380             | 0.77       | 1100                             | 1700 | 4.72           | 52315      | 77                    | 135                   | 18 | 1.5      | 1                     | 75                    | 99                    | 1.5            | 1               |
|             | 160 | 115            | 268            | 615             | 2.00       | 800                              | 1200 | 10.7           | 52415      | 78                    | 160                   | 26 | 2        | 1                     | 75                    | 110                   | 2              | 1               |
| 65          | 115 | 48             | 83.8           | 222             | 0.27       | 1400                             | 2000 | 1.63           | 52216      | 82                    | 115                   | 10 | 1        | 1                     | 80                    | 94                    | 1              | 1               |
|             | 140 | 79             | 160            | 380             | 0.81       | 1000                             | 1600 | 4.92           | 52316      | 82                    | 140                   | 18 | 1.5      | 1                     | 80                    | 104                   | 1.5            | 1               |
|             | 170 | 120            | 292            | 692             | 2.55       | 750                              | 1100 | 12.5           | 52416      | 83                    | 170                   | 27 | 2.1      | 1                     | 80                    | 117                   | 2.1            | 1               |
|             | 180 | 128            | 318            | 782             | 3.24       | 700                              | 1000 | 14.8           | 52417      | 88                    | 179.5                 | 29 | 2.1      | 1.1                   | 85                    | 124                   | 2.1            | 1               |
| 70          | 125 | 55             | 102            | 280             | 0.41       | 1300                             | 1900 | 2.27           | 52217      | 88                    | 125                   | 12 | 1        | 1                     | 85                    | 109                   | 1              | 1               |
|             | 150 | 87             | 208            | 495             | 1.28       | 950                              | 1500 | 6.26           | 52317      | 88                    | 150                   | 19 | 1.5      | 1                     | 85                    | 114                   | 1.5            | 1               |
|             | 190 | 135            | 325            | 825             | 3.71       | 670                              | 950  | 17.3           | 52418      | 93                    | 189.5                 | 30 | 2.1      | 1.1                   | 90                    | 131                   | 2.1            | 1               |
| 75          | 135 | 62             | 115            | 315             | 0.52       | 1200                             | 1800 | 3.05           | 52218      | 93                    | 135                   | 14 | 1.1      | 1                     | 90                    | 108                   | 1              | 1               |
|             | 155 | 88             | 205            | 495             | 1.34       | 900                              | 1400 | 6.56           | 52318      | 93                    | 155                   | 19 | 1.5      | 1                     | 90                    | 116                   | 1.5            | 1               |
| 80          | 210 | 150            | 400            | 1080            | 6.17       | 600                              | 850  | 23.5           | 52420      | 103                   | 209.5                 | 33 | 3        | 1.1                   | 100                   | 145                   | 2.5            | 1               |
| 85          | 150 | 67             | 132            | 375             | 0.75       | 1100                             | 1700 | 4.03           | 52220      | 103                   | 150                   | 15 | 1.1      | 1                     | 100                   | 120                   | 1              | 1               |
|             | 170 | 97             | 235            | 595             | 1.88       | 800                              | 1200 | 8.62           | 52320      | 103                   | 170                   | 21 | 1.5      | 1                     | 100                   | 128                   | 1.5            | 1               |
| 90          | 230 | 166            | 490            | 1390            | 10.4       | 530                              | 750  | 33.0           | 52422      | 113                   | 229                   | 37 | 3        | 1.1                   | 110                   | 159                   | 2.5            | 1               |
| 95          | 160 | 67             | 138            | 412             | 0.89       | 1000                             | 1600 | 4.38           | 52222      | 113                   | 160                   | 15 | 1.1      | 1                     | 110                   | 130                   | 1              | 1               |
|             | 190 | 110            | 278            | 755             | 2.97       | 700                              | 1100 | 12.4           | 52322      | 113                   | 189.5                 | 24 | 2        | 1                     | 110                   | 142                   | 2              | 1               |
| 100         | 170 | 68             | 135            | 412             | 0.96       | 950                              | 1500 | 4.82           | 52224      | 123                   | 170                   | 15 | 1.1      | 1.1                   | 120                   | 140                   | 1              | 1               |
|             | 210 | 123            | 330            | 945             | 4.58       | 670                              | 950  | 17.1           | 52324      | 123                   | 209.5                 | 27 | 2.1      | 1.1                   | 120                   | 157                   | 2.1            | 1               |
|             | 270 | 192            | 630            | 2010            | 21.1       | 430                              | 600  | 55.0           | 52426      | 134                   | 269                   | 42 | 4        | 2                     | 130                   | 188                   | 3              | 2               |
| 110         | 190 | 80             | 188            | 575             | 1.75       | 900                              | 1400 | 7.36           | 52226      | 133                   | 189.5                 | 18 | 1.5      | 1.1                   | 130                   | 154                   | 1.5            | 1               |
|             | 225 | 130            | 358            | 1070            | 5.91       | 600                              | 850  | 20.8           | 52326      | 134                   | 224                   | 30 | 2.1      | 1.1                   | 130                   | 169                   | 2.1            | 1               |
|             | 280 | 196            | 630            | 2010            | 22.2       | 400                              | 560  | 61.2           | 52428      | 144                   | 279                   | 44 | 4        | 2                     | 140                   | 198                   | 3              | 2               |
| 120         | 200 | 81             | 190            | 598             | 1.96       | 850                              | 1300 | 7.80           | 52228      | 143                   | 199.5                 | 18 | 1.5      | 1.1                   | 140                   | 164                   | 1.5            | 1               |
|             | 240 | 140            | 395            | 1230            | 7.84       | 560                              | 800  | 25.0           | 52328      | 144                   | 239                   | 31 | 2.1      | 1.1                   | 140                   | 181                   | 2.1            | 1               |
|             | 300 | 209            | 670            | 2240            | 27.9       | 380                              | 530  | 68.1           | 52430      | 154                   | 299                   | 46 | 4        | 2                     | 150                   | 212                   | 3              | 2               |
| 130         | 215 | 89             | 242            | 768             | 3.06       | 800                              | 1200 | 10.3           | 52230      | 153                   | 214.5                 | 20 | 1.5      | 1.1                   | 150                   | 176                   | 1.5            | 1               |
|             | 250 | 140            | 405            | 1310            | 8.80       | 530                              | 750  | 26.4           | 52330      | 154                   | 249                   | 31 | 2.1      | 1.1                   | 150                   | 191                   | 2.1            | 1               |
| 140         | 225 | 90             | 240            | 768             | 3.23       | 750                              | 1100 | 10.9           | 52232      | 163                   | 224.5                 | 20 | 1.5      | 1.1                   | 160                   | 186                   | 1.5            | 1               |
|             | 270 | 153            | 470            | 1570            | 12.8       | 500                              | 700  | 33.6           | 52332      | 164                   | 269                   | 33 | 3        | 1.1                   | 160                   | 205                   | 2.5            | 1               |
| 150         | 240 | 97             | 280            | 915             | 4.48       | 700                              | 1000 | 13.4           | 52234      | 173                   | 239.5                 | 21 | 1.5      | 1.1                   | 170                   | 198                   | 1.5            | 1               |
|             | 280 | 153            | 470            | 1580            | 13.8       | 480                              | 670  | 15.0           | 52334      | 174                   | 279                   | 33 | 3        | 1.1                   | 170                   | 215                   | 2.5            | 1               |
|             | 250 | 98             | 285            | 958             | 4.91       | 670                              | 950  | 14.6           | 52236      | 183                   | 249                   | 21 | 1.5      | 2                     | 180                   | 208                   | 1.5            | 2               |
|             | 300 | 165            | 518            | 1820            | 17.9       | 430                              | 600  | 49.0           | 52336      | 184                   | 299                   | 37 | 3        | 2                     | 180                   | 229                   | 2.5            | 2               |
| 160         | 270 | 109            | 328            | 1160            | 6.97       | 630                              | 900  | 19.5           | 52238      | 194                   | 269                   | 24 | 2        | 2                     | 190                   | 222                   | 2              | 2               |
| 170         | 280 | 109            | 332            | 1210            | 7.59       | 500                              | 850  | 20.4           | 52240      | 204                   | 279                   | 24 | 2        | 2                     | 200                   | 232                   | 2              | 2               |

## 11.9 推力滚子轴承

推力调心滚子轴承 (摘自 GB/T 5859—1994)



29000型



轴向当量动载荷:

$$\text{当 } F_r \leq 0.55F_a \text{ 时, } P_a = F_a + 1.2F_r$$

轴向当量静载荷:

$$\text{当 } F_r \leq 0.55F_a \text{ 时, } P_{0a} = F_a + 2.7F_r$$

最小轴向载荷:

$$\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > 1.8F_r + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$$

式中  $n$ ——转速, r/min

应用:

能承受较大的单向轴向载荷,能限制单向位移,可承受以轴向载荷为主的径向、轴向联合载荷,但径向载荷不得超过轴向载荷的55%。

表 7-2-96

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN |          | 最小载<br>荷常数 | 极限<br>转速<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 轴<br>承<br>代<br>号 | 其他尺寸<br>/mm  |              |            |      |     |            | 安装尺寸<br>/mm  |              |              |
|-------------|-----|-----|---------------|----------|------------|--------------------------------------|------------------|--------------|--------------|------------|------|-----|------------|--------------|--------------|--------------|
| $d$         | $D$ | $T$ | $C_r$         | $C_{0r}$ | $A$        | 油                                    | 29000<br>型       | $d_1$<br>max | $D_1$<br>max | $B$<br>min | $C$  | $H$ | $r$<br>min | $d_a$<br>min | $D_a$<br>max | $r_a$<br>max |
| 60          | 130 | 42  | 319           | 897      | 0.086      | 2400                                 | 29412            | 89           | 123          | 15         | 20.1 | 38  | 1.5        | 90           | 107          | 1.5          |
| 65          | 140 | 45  | 371           | 1048     | 0.118      | 2200                                 | 29413            | 96           | 133          | 16         | 21.3 | 42  | 2          | 100          | 115          | 2            |
| 70          | 150 | 48  | 416           | 1198     | 0.155      | 2000                                 | 29414            | 103          | 142          | 17         | 22.7 | 44  | 2          | 105          | 124          | 2            |
| 75          | 160 | 51  | 468           | 1367     | 0.21       | 1900                                 | 29415            | 109          | 152          | 18         | 24.3 | 47  | 2          | 115          | 132          | 2            |
| 80          | 170 | 54  | 532           | 1563     | 0.263      | 1800                                 | 29416            | 117          | 162          | 19         | 26.8 | 50  | 2.1        | 120          | 141          | 2.1          |
| 85          | 150 | 39  | 326           | 1037     | 0.105      | 2200                                 | 29317            | 114          | 143.5        | 13         | 18.7 | 50  | 1.5        | 115          | 129          | 1.5          |
|             | 180 | 58  | 582           | 1708     | 0.304      | 1700                                 | 29417            | 125          | 170          | 21         | 27.3 | 54  | 2.1        | 130          | 150          | 2.1          |
| 90          | 155 | 39  | 335           | 1089     | 0.116      | 2200                                 | 29318            | 117          | 148.5        | 13         | 18.8 | 52  | 1.5        | 118          | 135          | 1.5          |
|             | 190 | 60  | 642           | 1904     | 0.392      | 1600                                 | 29418            | 132          | 180          | 22         | 28.5 | 56  | 2.1        | 135          | 158          | 2.1          |
| 100         | 170 | 42  | 390           | 1284     | 0.166      | 2000                                 | 29320            | 129          | 163          | 14         | 20.8 | 58  | 1.5        | 132          | 148          | 1.5          |
|             | 210 | 67  | 778           | 2343     | 0.588      | 1400                                 | 29420            | 146          | 200          | 24         | 32.4 | 62  | 3          | 150          | 175          | 2.5          |
| 110         | 190 | 48  | 487           | 1625     | 0.279      | 1800                                 | 29322            | 143          | 182          | 16         | 23   | 64  | 2          | 145          | 165          | 2            |
|             | 230 | 73  | 923           | 2854     | 0.724      | 1300                                 | 29422            | 162          | 220          | 26         | 34.8 | 69  | 3          | 165          | 192          | 2.5          |
| 120         | 210 | 54  | 620           | 2066     | 0.44       | 1600                                 | 29324            | 159          | 200          | 18         | 25.9 | 70  | 2.1        | 160          | 182          | 2.1          |
|             | 250 | 78  | 1074          | 3308     | 0.933      | 1200                                 | 29424            | 174          | 236          | 29         | 36.6 | 74  | 4          | 180          | 210          | 3            |
| 130         | 225 | 58  | 663           | 2235     | 0.543      | 1500                                 | 29326            | 171          | 215          | 19         | 27.8 | 76  | 2.1        | 170          | 195          | 2.1          |
|             | 270 | 85  | 1249          | 3918     | 1.64       | 1100                                 | 29426            | 189          | 255          | 31         | 40   | 81  | 4          | 195          | 227          | 3            |
| 140         | 240 | 60  | 719           | 2539     | 0.71       | 1400                                 | 29328            | 183          | 230          | 20         | 28   | 82  | 2.1        | 185          | 208          | 2.1          |
|             | 280 | 85  | 1288          | 4133     | 1.796      | 1000                                 | 29428            | 199          | 268          | 31         | 40   | 86  | 4          | 205          | 237          | 3            |
| 150         | 250 | 60  | 781           | 2753     | 0.774      | 1300                                 | 29330            | 194          | 240          | 20         | 28.9 | 87  | 2.1        | 195          | 220          | 2.1          |
|             | 300 | 90  | 1452          | 4680     | 2.285      | 950                                  | 29430            | 214          | 285          | 32         | 42.1 | 92  | 4          | 220          | 253          | 3            |
| 160         | 270 | 67  | 927           | 3253     | 1.063      | 1200                                 | 29332            | 208          | 260          | 23         | 31.7 | 92  | 3          | 210          | 236          | 2.5          |

续表

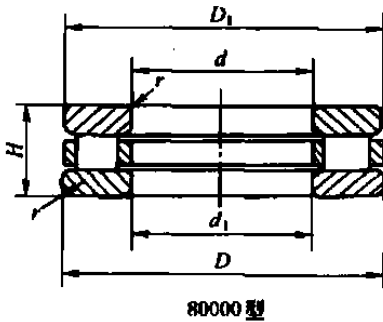
| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限<br>转速<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          |      |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | T   | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | A          | 油                                    | 29000<br>型 | d <sub>1</sub><br>max | D <sub>1</sub><br>max | B<br>min | C    | H   | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 160         | 320 | 95  | 1589           | 5315            | 2.969      | 900                                  | 29432      | 229                   | 306                   | 34       | 47.1 | 99  | 5        | 230                   | 271                   | 4                     |
| 170         | 280 | 67  | 940            | 3358            | 1.16       | 1100                                 | 29334      | 216                   | 270                   | 23       | 31.7 | 96  | 3        | 220                   | 247                   | 2.5                   |
|             | 340 | 103 | 1878           | 6265            | 4.015      | 850                                  | 29434      | 243                   | 324                   | 37       | 48.8 | 104 | 5        | 245                   | 288                   | 4                     |
| 180         | 300 | 73  | 1111           | 4056            | 1.628      | 1000                                 | 29336      | 232                   | 290                   | 25       | 34.8 | 103 | 3        | 235                   | 263                   | 2.5                   |
|             | 360 | 109 | 2056           | 6867            | 4.936      | 750                                  | 29436      | 255                   | 342                   | 39       | 51.9 | 110 | 5        | 260                   | 305                   | 4                     |
| 190         | 320 | 78  | 1301           | 4861            | 2.294      | 900                                  | 29338      | 246                   | 308                   | 27       | 38.6 | 110 | 4        | 250                   | 281                   | 3                     |
|             | 380 | 115 | 2297           | 7774            | 6.228      | 700                                  | 29438      | 271                   | 360                   | 41       | 55   | 117 | 5        | 275                   | 322                   | 4                     |
| 200         | 280 | 48  | 612            | 2518            | 0.759      | 1400                                 | 29240      | 236                   | 271                   | 15       | 24   | 108 | 2        | 235                   | 258                   | 2                     |
|             | 340 | 85  | 1430           | 5181            | 2.827      | 900                                  | 29340      | 261                   | 325                   | 29       | 39.1 | 116 | 4        | 265                   | 298                   | 3                     |
|             | 400 | 122 | 2483           | 8368            | 7.588      | 700                                  | 29440      | 286                   | 380                   | 43       | 56.5 | 122 | 5        | 290                   | 338                   | 4                     |
| 220         | 300 | 48  | 634            | 2705            | 0.749      | 1300                                 | 29244      | 254                   | 292                   | 15       | 24   | 117 | 2        | 260                   | 277                   | 2                     |
|             | 360 | 85  | 1524           | 5661            | 3.21       | 850                                  | 29344      | 280                   | 345                   | 29       | 40.7 | 125 | 4        | 285                   | 316                   | 3                     |
|             | 420 | 122 | 2588           | 8990            | 8.583      | 670                                  | 29444      | 308                   | 400                   | 43       | 56.9 | 132 | 6        | 310                   | 360                   | 5                     |
| 240         | 340 | 60  | 915            | 3951            | 1.483      | 1100                                 | 29248      | 283                   | 330                   | 19       | 29.3 | 130 | 2.1      | 285                   | 311                   | 2.1                   |
|             | 380 | 85  | 1583           | 6014            | 3.569      | 800                                  | 29348      | 300                   | 365                   | 29       | 41.9 | 135 | 4        | 300                   | 337                   | 3                     |
|             | 440 | 122 | 2725           | 9771            | 9.656      | 630                                  | 29448      | 326                   | 420                   | 43       | 51.2 | 142 | 6        | 330                   | 381                   | 5                     |
| 260         | 360 | 60  | 944            | 4207            | 1.754      | 1000                                 | 29252      | 302                   | 350                   | 19       | 29.5 | 139 | 2.1      | 305                   | 331                   | 2.1                   |
|             | 420 | 95  | 1940           | 7716            | 6.073      | 750                                  | 29352      | 329                   | 405                   | 32       | 46   | 148 | 5        | 330                   | 372                   | 4                     |
|             | 480 | 132 | 3247           | 11930           | 14.45      | 600                                  | 29452      | 357                   | 460                   | 48       | 65   | 154 | 6        | 360                   | 419                   | 5                     |
| 280         | 380 | 60  | 954            | 4348            | 1.855      | 950                                  | 29256      | 323                   | 370                   | 19       | 29.5 | 150 | 2.1      | 325                   | 351                   | 2.1                   |
|             | 440 | 95  | 2023           | 8207            | 6.782      | 670                                  | 29356      | 348                   | 423                   | 32       | 46.3 | 158 | 5        | 350                   | 394                   | 4                     |
|             | 520 | 145 | 3753           | 13794           | 20.73      | 530                                  | 29456      | 387                   | 495                   | 52       | 67.6 | 166 | 6        | 390                   | 446                   | 5                     |
| 300         | 420 | 73  | 1340           | 6057            | 3.43       | 900                                  | 29260      | 353                   | 405                   | 21       | 35.8 | 162 | 3        | 355                   | 386                   | 2.5                   |
|             | 480 | 109 | 2554           | 10396           | 10.2       | 630                                  | 29360      | 379                   | 460                   | 37       | 53.1 | 168 | 5        | 380                   | 429                   | 4                     |
|             | 540 | 145 | 3895           | 14689           | 22.95      | 480                                  | 29460      | 402                   | 515                   | 52       | 68.3 | 175 | 6        | 410                   | 471                   | 5                     |
| 320         | 440 | 73  | 1406           | 6556            | 3.822      | 800                                  | 29264      | 372                   | 430                   | 21       | 36   | 172 | 3        | 375                   | 406                   | 2.5                   |
|             | 500 | 109 | 2578           | 10691           | 11.15      | 600                                  | 29364      | 399                   | 482                   | 37       | 53   | 180 | 5        | 400                   | 449                   | 4                     |
|             | 580 | 155 | 4537           | 17432           | 31.97      | 450                                  | 29464      | 435                   | 555                   | 55       | 75   | 191 | 7.5      | 435                   | 507                   | 6                     |
| 340         | 460 | 73  | 1432           | 6838            | 4.27       | 800                                  | 29268      | 395                   | 445                   | 21       | 36.6 | 183 | 3        | 395                   | 427                   | 2.5                   |
|             | 540 | 122 | 3052           | 12554           | 15.64      | 530                                  | 29368      | 428                   | 520                   | 41       | 57.8 | 192 | 5        | 430                   | 484                   | 4                     |
|             | 620 | 170 | 5002           | 18866           | 38.98      | 430                                  | 29468      | 462                   | 590                   | 61       | 78.5 | 201 | 7.5      | 465                   | 541                   | 6                     |
| 360         | 500 | 85  | 1796           | 8412            | 6.797      | 700                                  | 29272      | 423                   | 485                   | 25       | 40.8 | 194 | 4        | 420                   | 461                   | 3                     |
|             | 560 | 122 | 3124           | 13114           | 16.33      | 500                                  | 29372      | 448                   | 540                   | 41       | 58.1 | 202 | 5        | 450                   | 504                   | 4                     |
|             | 640 | 170 | 5295           | 20562           | 43.24      | 400                                  | 29472      | 480                   | 610                   | 61       | 81   | 210 | 7.5      | 485                   | 560                   | 6                     |
| 380         | 520 | 85  | 1886           | 9107            | 7.536      | 670                                  | 29276      | 441                   | 505                   | 27       | 42.1 | 202 | 4        | 440                   | 480                   | 3                     |
|             | 600 | 132 | 3560           | 15005           | 24.68      | 450                                  | 29376      | 477                   | 580                   | 44       | 61.4 | 216 | 6        | 480                   | 538                   | 5                     |
|             | 670 | 175 | 5799           | 23345           | 55.3       | 380                                  | 29476      | 504                   | 640                   | 63       | 84.5 | 230 | 7.5      | 510                   | 587                   | 6                     |

| 基本尺寸<br>/mm |      |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限<br>转速<br>/r <sup>-1</sup><br>min | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          |       |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|------|-----|----------------|-----------------|------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|-------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D    | T   | C <sub>a</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 油                                   | 29000<br>型 | d <sub>1</sub><br>max | D <sub>1</sub><br>max | B<br>min | C     | H   | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 400         | 540  | 85  | 1906           | 9359            | 8.989      | 670                                 | 29280      | 460                   | 526                   | 27       | 42.2  | 212 | 4        | 460                   | 500                   | 3                     |
|             | 620  | 132 | 3690           | 15865           | 24.52      | 450                                 | 29380      | 494                   | 596                   | 44       | 64.7  | 225 | 6        | 500                   | 557                   | 5                     |
|             | 710  | 185 | 6073           | 24293           | 67.59      | 360                                 | 29480      | 534                   | 680                   | 67       | 86    | 236 | 7.5      | 540                   | 622                   | 6                     |
| 420         | 580  | 95  | 2356           | 11571           | 12.6       | 600                                 | 29284      | 489                   | 564                   | 30       | 49.2  | 225 | 5        | 490                   | 534                   | 4                     |
|             | 650  | 140 | 3673           | 17692           | 30.7       | 430                                 | 29384      | 520                   | 626                   | 48       | 67.1  | 235 | 6        | 525                   | 585                   | 5                     |
|             | 730  | 185 | 6344           | 25562           | 70.27      | 340                                 | 29484      | 556                   | 700                   | 67       | 89    | 244 | 7.5      | 560                   | 643                   | 6                     |
| 440         | 600  | 95  | 2466           | 12439           | 13.89      | 560                                 | 29288      | 508                   | 585                   | 30       | 49.3  | 235 | 5        | 510                   | 554                   | 4                     |
|             | 680  | 145 | 4434           | 19229           | 36.0       | 400                                 | 29388      | 548                   | 655                   | 49       | 70.8  | 245 | 6        | 548                   | 614                   | 5                     |
|             | 780  | 206 | 7271           | 28835           | 89.34      | 320                                 | 29488      | 588                   | 745                   | 74       | 97    | 260 | 9.5      | 595                   | 684                   | 8                     |
| 460         | 620  | 95  | 2474           | 12643           | 15.32      | 530                                 | 29292      | 530                   | 605                   | 30       | 49.3  | 245 | 5        | 530                   | 575                   | 4                     |
|             | 710  | 150 | 4762           | 21051           | 44.6       | 360                                 | 29392      | 567                   | 685                   | 51       | 72    | 257 | 6        | 575                   | 638                   | 5                     |
|             | 800  | 206 | 7793           | 31810           | 99.15      | 300                                 | 29492      | 608                   | 765                   | 74       | 99.9  | 272 | 9.5      | 615                   | 704                   | 8                     |
| 480         | 650  | 103 | 2694           | 13555           | 17.66      | 500                                 | 29296      | 556                   | 635                   | 33       | 49.4  | 259 | 5        | 555                   | 603                   | 4                     |
|             | 730  | 150 | 4967           | 22458           | 48.02      | 340                                 | 29396      | 590                   | 705                   | 51       | 74.4  | 270 | 6        | 593                   | 660                   | 5                     |
|             | 850  | 224 | 8525           | 34066           | 132.4      | 280                                 | 29496      | 638                   | 810                   | 81       | 102.8 | 280 | 9.5      | 645                   | 744                   | 8                     |
| 500         | 670  | 103 | 2782           | 14281           | 18.48      | 480                                 | 292/500    | 574                   | 654                   | 33       | 50.5  | 268 | 5        | 575                   | 622                   | 4                     |
|             | 750  | 150 | 5002           | 22895           | 48.09      | 340                                 | 293/500    | 611                   | 725                   | 51       | 74.9  | 280 | 6        | 615                   | 683                   | 5                     |
|             | 870  | 224 | 8796           | 35832           | 146.9      | 260                                 | 294/500    | 661                   | 830                   | 81       | 102.8 | 290 | 9.5      | 670                   | 765                   | 8                     |
| 530         | 710  | 109 | 3152           | 16392           | 24.2       | 430                                 | 292/530    | 612                   | 692                   | 35       | 54    | 288 | 5        | 611                   | 661                   | 4                     |
|             | 800  | 160 | 5721           | 26124           | 68.1       | 320                                 | 293/530    | 648                   | 772                   | 54       | 78.6  | 295 | 7.5      | 650                   | 724                   | 6                     |
|             | 920  | 236 | 10158          | 42513           | 179.2      | 240                                 | 294/530    | 700                   | 880                   | 87       | 113.2 | 309 | 9.5      | 700                   | 810                   | 8                     |
| 560         | 750  | 115 | 3429           | 17939           | 30.09      | 430                                 | 292/560    | 644                   | 732                   | 37       | 57.7  | 302 | 5        | 645                   | 697                   | 4                     |
|             | 850  | 175 | 6630           | 31664           | 86.9       | 300                                 | 293/560    | 690                   | 822                   | 60       | 87.5  | 310 | 7.5      | 691                   | 770                   | 6                     |
|             | 980  | 250 | 11346          | 47887           | 238        | 220                                 | 294/560    | 740                   | 940                   | 92       | 120   | 328 | 12       | 750                   | 860                   | 10                    |
| 600         | 800  | 122 | 3816           | 20181           | 37.04      | 400                                 | 292/600    | 688                   | 780                   | 39       | 59.4  | 321 | 5        | 690                   | 744                   | 4                     |
|             | 900  | 180 | 7189           | 35016           | 102.9      | 280                                 | 293/600    | 731                   | 870                   | 61       | 90    | 335 | 7.5      | 735                   | 815                   | 6                     |
|             | 1030 | 258 | 12144          | 52890           | 290        | 200                                 | 294/600    | 785                   | 990                   | 92       | 126   | 347 | 12       | 800                   | 900                   | 10                    |
| 630         | 850  | 132 | 4582           | 24547           | 52.95      | 360                                 | 292/630    | 728                   | 830                   | 42       | 67.3  | 338 | 6        | 730                   | 786                   | 5                     |
|             | 950  | 190 | 7762           | 36393           | 122.2      | 260                                 | 293/630    | 767                   | 920                   | 65       | 93.9  | 345 | 9.5      | 780                   | 857                   | 8                     |
|             | 1090 | 280 | 13540          | 57622           | 343        | 180                                 | 294/630    | 830                   | 1040                  | 100      | 13    | 365 | 12       | 845                   | 956                   | 10                    |
| 670         | 900  | 140 | 5005           | 26906           | 65.18      | 340                                 | 292/670    | 773                   | 880                   | 45       | 68.6  | 364 | 6        | 780                   | 830                   | 5                     |
|             | 1000 | 200 | 8737           | 43170           | 158.4      | 240                                 | 293/670    | 813                   | 963                   | 68       | 100   | 372 | 9.5      | 825                   | 905                   | 8                     |
|             | 1150 | 290 | 14531          | 61781           | 405        | 170                                 | 294/670    | 880                   | 1105                  | 106      | 138   | 387 | 15       | 900                   | 1010                  | 12                    |
| 710         | 950  | 145 | 5395           | 29444           | 80.47      | 300                                 | 292/710    | 815                   | 930                   | 46       | 73.7  | 380 | 6        | 825                   | 880                   | 5                     |
|             | 1060 | 212 | 9542           | 45242           | 199.2      | 220                                 | 293/710    | 864                   | 1028                  | 72       | 101.8 | 394 | 9.5      | 875                   | 960                   | 8                     |
|             | 1220 | 308 | 16789          | 74880           | 554.7      | 160                                 | 294/710    | 925                   | 1165                  | 113      | 148.5 | 415 | 15       | 950                   | 1070                  | 12                    |

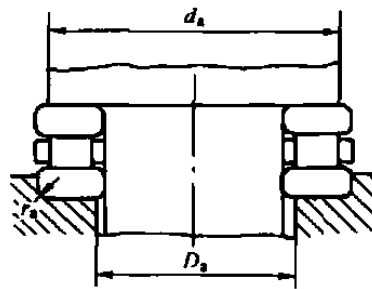
续表

| 基本尺寸<br>/mm |      |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限<br>转速<br>/r·<br>min <sup>-1</sup> | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          |       |     |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|------|-----|----------------|-----------------|------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|-------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D    | T   | C <sub>0</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 油                                    | 29000<br>型 | d <sub>1</sub><br>max | D <sub>1</sub><br>max | B<br>min | C     | H   | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 750         | 1000 | 150 | 5787           | 31990           | 94.72      | 280                                  | 292/750    | 861                   | 976                   | 48       | 76.8  | 406 | 6        | 870                   | 928                   | 5                     |
|             | 1120 | 224 | 10605          | 51639           | 250.5      | 200                                  | 293/750    | 910                   | 1086                  | 76       | 108   | 415 | 9.5      | 925                   | 1010                  | 8                     |
|             | 1280 | 315 | 17827          | 79617           | 650.6      | 150                                  | 294/750    | 983                   | 1220                  | 116      | 152   | 436 | 15       | 1000                  | 1125                  | 12                    |
| 800         | 1060 | 155 | 6359           | 35963           | 116.2      | 260                                  | 292/800    | 915                   | 1035                  | 50       | 79.2  | 426 | 7.5      | 925                   | 985                   | 6                     |
|             | 1180 | 230 | 11380          | 55789           | 295.8      | 190                                  | 293/800    | 965                   | 1146                  | 78       | 112   | 440 | 9.5      | 985                   | 1065                  | 8                     |
|             | 1360 | 335 | 19908          | 89611           | 831.6      | 140                                  | 294/800    | 1040                  | 1310                  | 120      | 161   | 462 | 15       | 1070                  | 1195                  | 12                    |
| 850         | 1120 | 160 | 6887           | 39733           | 140.9      | 240                                  | 292/850    | 966                   | 1095                  | 51       | 82.9  | 453 | 7.5      | 980                   | 1035                  | 6                     |
|             | 1250 | 243 | 12597          | 62092           | 371.3      | 180                                  | 293/850    | 1024                  | 1205                  | 85       | 116.5 | 468 | 12       | 1040                  | 1130                  | 10                    |
|             | 1440 | 354 | 21435          | 96756           | 1026       | 130                                  | 294/850    | 1060                  | 1372                  | 126      | 168   | 494 | 15       | 1130                  | 1265                  | 12                    |
| 900         | 1180 | 170 | 7409           | 42526           | 165.4      | 220                                  | 292/900    | 1023                  | 1150                  | 54       | 84.5  | 477 | 7.5      | 1035                  | 1095                  | 6                     |
|             | 1320 | 250 | 13494          | 67595           | 471        | 170                                  | 293/900    | 1086                  | 1280                  | 86       | 120   | 496 | 12       | 1110                  | 1195                  | 10                    |

推力圆柱滚子轴承 (摘自 GB/T 4663—1994)



80000型



轴向当量动载荷:  $P_a = F_a$

轴向当量静载荷:  $P_{0a} = F_a$

最小轴向载荷:

$$\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$$

式中  $n$ ——转速, r/min

应用

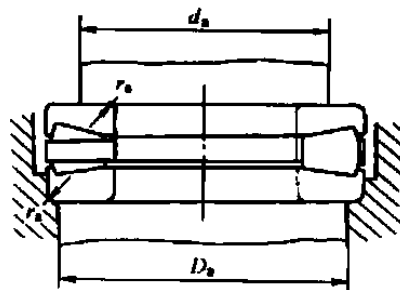
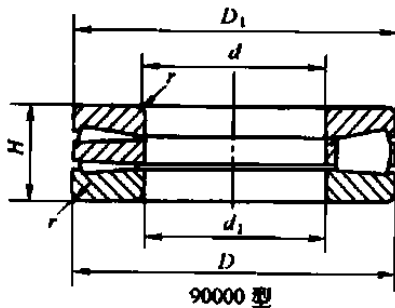
能承受较大的单向轴向载荷, 限制单向位移, 刚性大。

表 7-2-97

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------|------------------------------|------|----------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | H  | C <sub>0</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 脂                            | 油    | W <sub>0</sub> | 80000<br>型 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 40          | 60  | 13 | 37.2           | 115             | 0.002      | 1700                         | 2400 | 0.12           | 81108      | 42                    | 60                    | 0.6      | 58                    | 42                    | 0.6                   |
|             | 68  | 19 | 68.2           | 190             | 0.004      | 1200                         | 1800 | 0.27           | 81208      | 42                    | 68                    | 1        | 66                    | 43                    | 1                     |
| 50          | 78  | 22 | 77.0           | 235             | 0.005      | 1000                         | 1600 | 0.45           | 81210      | 52                    | 78                    | 1        | 75                    | 53                    | 1                     |
| 55          | 78  | 16 | 56.5           | 215             | 0.005      | 1400                         | 2000 | 0.24           | 81111      | 57                    | 78                    | 0.6      | 77                    | 57                    | 0.6                   |
|             | 90  | 25 | 104            | 318             | 0.009      | 950                          | 1500 | 0.71           | 81211      | 57                    | 90                    | 1        | 85                    | 59                    | 1                     |
| 65          | 90  | 18 | 65.8           | 235             | 0.006      | 1200                         | 1800 | 0.381          | 81113      | 67                    | 90                    | 1        | 87                    | 67                    | 1                     |
|             | 100 | 27 | 112            | 362             | 0.012      | 850                          | 1300 | 0.874          | 81213      | 67                    | 100                   | 1        | 96                    | 69                    | 1                     |
| 75          | 110 | 27 | 125            | 430             | 0.017      | 750                          | 1100 | 0.98           | 81215      | 77                    | 110                   | 1        | 106                   | 79                    | 1                     |
| 85          | 110 | 19 | 75.0           | 302             | 0.008      | 900                          | 1400 | 0.45           | 81117      | 87                    | 110                   | 1        | 108                   | 87                    | 1                     |

| 基本尺寸<br>/mm |     |    | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg      | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|----|----------------|-----------------|------------|------------------------------|------|----------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | H  | C <sub>0</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 脂                            | 油    | W <sub>0</sub> | 80000<br>型 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 85          | 125 | 31 | 152            | 550             | 0.026      | 670                          | 950  | 1.44           | 81217      | 88                    | 125                   | 1        | 119                   | 90                    | 1                     |
| 90          | 120 | 22 | 105            | 408             | 0.015      | 850                          | 1300 | 0.67           | 81118      | 92                    | 120                   | 1        | 117                   | 93                    | 1                     |
| 100         | 150 | 38 | 228            | 840             | 0.059      | 560                          | 850  | 2.58           | 81220      | 103                   | 150                   | 1.1      | 142                   | 107                   | 1                     |
| 120         | 155 | 25 | 155            | 660             | 0.036      | 700                          | 1000 | 1.36           | 81124      | 122                   | 155                   | 1        | 151                   | 124                   | 1                     |
| 130         | 190 | 45 | 368            | 1420            | 0.164      | 450                          | 700  | 4.59           | 81226      | 133                   | 187                   | 1.5      | 181                   | 137                   | 1.5                   |

推力圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T 4663—1994)

轴向当量动载荷:  $P_a = F_a$ 轴向当量静载荷:  $P_{0a} = F_a$ 

最小轴向载荷:

$$\frac{C_{0a}}{1000} \leq F_{amin} > A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$$

式中  $n$ ——转速, r/min

应用见前。

表 7-2-98

| 基本尺寸<br>/mm |     |     | 基本额定载荷<br>/kN  |                 | 最小载<br>荷常数 | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |     | 质量<br>/kg      | 轴承<br>代号   | 其他尺寸<br>/mm           |                       |          | 安装尺寸<br>/mm           |                       |                       |
|-------------|-----|-----|----------------|-----------------|------------|------------------------------|-----|----------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| d           | D   | H   | C <sub>0</sub> | C <sub>0a</sub> | A          | 脂                            | 油   | W <sub>0</sub> | 90000<br>型 | d <sub>1</sub><br>min | D <sub>1</sub><br>max | r<br>min | d <sub>a</sub><br>min | D <sub>a</sub><br>max | r <sub>a</sub><br>max |
| 130         | 270 | 85  | 1040           | 3780            | 0.638      | 380                          | 500 | 28.5           | 99426      | 134                   | 265                   | 4        | 195                   | 227                   | 3                     |
| 140         | 280 | 85  | 1120           | 4150            | 0.736      | 360                          | 480 | —              | 99428      | 144                   | 275                   | 4        | 205                   | 237                   | 3                     |
| 170         | 340 | 103 | 1520           | 5750            | 1.38       | 280                          | 380 | 58             | 99434      | 174                   | 335                   | 5        | 245                   | 288                   | 4                     |
| 180         | 360 | 109 | 1630           | 5980            | 1.58       | 240                          | 340 | 55.8           | 99436      | 184                   | 355                   | 5        | 260                   | 305                   | 4                     |
| 200         | 400 | 122 | 1840           | 7210            | 2.256      | 200                          | 300 | 75             | 99440      | 205                   | 395                   | 5        | 290                   | 338                   | 4                     |
| 240         | 440 | 122 | 2320           | 9480            | 3.826      | 180                          | 260 | —              | 99448      | 245                   | 435                   | 6        | 330                   | 381                   | 5                     |
| 260         | 480 | 132 | 2730           | 11400           | 5.50       | 160                          | 220 | —              | 99452      | 265                   | 475                   | 6        | 360                   | 419                   | 5                     |
| 280         | 520 | 145 | 3150           | 13400           | 7.56       | 140                          | 190 | —              | 99456      | 285                   | 515                   | 6        | 390                   | 446                   | 5                     |
| 320         | 580 | 155 | 4000           | 17200           | 12.6       | 110                          | 160 | —              | 99464      | 325                   | 575                   | 7.5      | 435                   | 507                   | 6                     |
| 380         | 670 | 175 | 5040           | 22900           | 22.2       | 85                           | 120 | 254            | 99476      | 385                   | 665                   | 7.5      | 510                   | 587                   | 6                     |



## 推力滚针和保持架组件 推力垫圈 (摘自 GB/T 4605—2003)

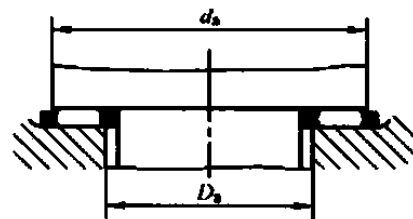
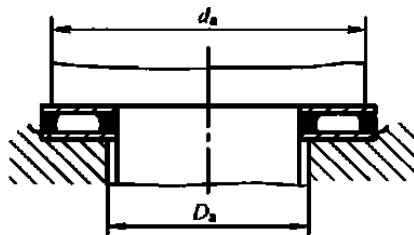
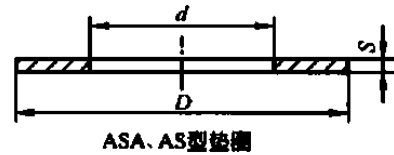
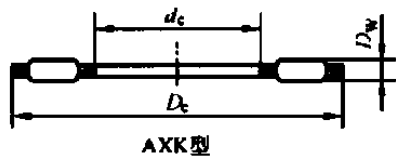
轴向当量动载荷:  $P_a = F_a$ 轴向当量静载荷:  $P_{0a} = F_a$ 最小轴向载荷:  $\frac{C_{0a}}{2000} \leq F_{a\min} > 1.8F_a + A \left( \frac{n}{1000} \right)^2$ 式中  $n$ ——转速, r/min

表 7-2-99

| 组件尺寸<br>/mm |       |       | 基本额定<br>载荷/kN |          | 极限转速<br>/r·min <sup>-1</sup> |      | 质量<br>/kg | 组件代号     | 垫圈尺寸<br>/mm |     |     | 质量<br>/kg | 垫圈<br>代号      | 安装尺寸<br>/mm  |              |
|-------------|-------|-------|---------------|----------|------------------------------|------|-----------|----------|-------------|-----|-----|-----------|---------------|--------------|--------------|
| $d_c$       | $D_c$ | $D_w$ | $C_a$         | $C_{0a}$ | 脂                            | 油    | $W$       | AXK 型    | $d$         | $D$ | $S$ | $W$       | ASA 型<br>AS 型 | $d_c$<br>min | $D_c$<br>max |
| 17          | 30    | 2     | 7.28          | 29.5     | 3200                         | 4300 | 0.004     | AXK 1730 | 17          | 30  | 0.8 | 0.003     | ASA 1730      | 29           | 19           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.004     | AS 1730       | 29           | 19           |
| 20          | 35    | 2     | 9.0           | 38.0     | 2800                         | 3800 | 0.005     | AXK 2035 | 20          | 35  | 0.8 | 0.004     | ASA 2035      | 34           | 22           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.005     | AS 2035       | 34           | 22           |
| 25          | 42    | 2     | 13.0          | 48.2     | 2200                         | 3200 | 0.007     | AXK 2542 | 25          | 42  | 0.8 | 0.006     | ASA 2542      | 41           | 29           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.007     | AS 2542       | 41           | 29           |
| 30          | 47    | 2     | 15.8          | 74.0     | 2000                         | 3000 | 0.008     | AXK 3047 | 30          | 47  | 0.8 | 0.006     | ASA 3047      | 46           | 35           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.008     | AS 3047       | 46           | 35           |
| 35          | 52    | 2     | 16.0          | 80.2     | 1900                         | 2800 | 0.01      | AXK 3552 | 35          | 52  | 0.8 | 0.007     | ASA 3552      | 51           | 40           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.009     | AS 3552       | 51           | 40           |
| 40          | 60    | 3     | 25.0          | 110      | 1700                         | 2400 | 0.016     | AXK 4060 | 40          | 60  | 0.8 | 0.01      | ASA 4060      | 58           | 45           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.012     | AS 4060       | 58           | 45           |
| 45          | 65    | 3     | 26.0          | 122      | 1600                         | 2200 | 0.018     | AXK 4565 | 45          | 65  | 0.8 | 0.01      | ASA 4565      | 63           | 50           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.013     | AS 4565       | 63           | 50           |
| 50          | 70    | 3     | 27.5          | 135      | 1600                         | 2200 | 0.02      | AXK 5070 | 50          | 70  | 0.8 | 0.011     | ASA 5070      | 68           | 55           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.014     | AS 5070       | 68           | 55           |
| 55          | 78    | 3     | 30.2          | 162      | 1400                         | 1900 | 0.028     | AXK 5578 | 55          | 78  | 0.8 | 0.014     | ASA 5578      | 76           | 60           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.018     | AS 5578       | 76           | 60           |
| 60          | 85    | 3     | 35.5          | 228      | 1300                         | 1800 | 0.033     | AXK 6085 | 60          | 85  | 0.8 | 0.018     | ASA 6085      | 83           | 65           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.022     | AS 6085       | 83           | 65           |
| 65          | 90    | 3     | 36.0          | 242      | 1200                         | 1700 | 0.035     | AXK 6590 | 65          | 90  | 0.8 | 0.019     | ASA 6590      | 88           | 70           |
|             |       |       |               |          |                              |      |           |          |             |     | 1   | 0.024     | AS 6590       | 88           | 70           |

注: 1. 与组件配合的轴公差为 h8、孔公差为 H10, 与推力垫圈配合的轴公差为 h10 (作轴圈用), 孔公差为 H11 (作座圈用)。

2. 标准中尚有  $d_c(d) = 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 22, 28, 32, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160$  等规格, 本表未编入。

## 11.10 带座外球面球轴承

1) 带座外球面球轴承与轴心线允许偏斜 $5^\circ$ 。若使用中要求补充添加润滑脂,则偏斜角不允许超过 $2^\circ$ 。

2) 带座外球面球轴承内圈孔的上偏差为正值,下偏差为零。正常工作状态下,与带顶丝和偏心套轴承配合的轴选用h7,轻载荷、低速时选用比h7松的配合,重载荷、高速时选用比h7紧的配合。与带紧定套轴承配合的轴选用h9。各种带座外球面球轴承在不同配合下的极限转速见表7-2-100(供参考)。

3) 所有这类轴承,在轴承内一般装填符合SY/412《锂基润滑脂》规定的2号工业锂基润滑脂,轴承两侧面带密封。

4) 轴承座的标准符合GB/T 7809—1995。

5) 带座外球面球轴承的外形尺寸符合标准GB/T 7810—1995。

表 7-2-100

带座外球面球轴承在不同配合下的极限转速

 $r \cdot \text{min}^{-1}$ 

| 轴承内径<br>d/mm | 轴的公差                    |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | j7(h9/IT5) <sup>①</sup> |       | h7    |       | h8    |       | h9    |       |
|              | 200系列                   | 300系列 | 200系列 | 300系列 | 200系列 | 300系列 | 200系列 | 300系列 |
| 12           | 6700                    | —     | 5300  | —     | 3800  | —     | 1400  | —     |
| 15           | 6700                    | —     | 5300  | —     | 3800  | —     | 1400  | —     |
| 17           | 6700                    | —     | 5300  | —     | 3800  | —     | 1400  | —     |
| 20           | 6000                    | —     | 4800  | —     | 3400  | —     | 1200  | —     |
| 25           | 5600                    | 5000  | 4000  | 3600  | 3000  | 2600  | 1000  | 900   |
| 30           | 4500                    | 4300  | 3400  | 3000  | 2400  | 2200  | 850   | 800   |
| 35           | 4000                    | 3800  | 3000  | 2800  | 2000  | 2000  | 750   | 700   |
| 40           | 3600                    | 3400  | 2600  | 2400  | 1900  | 1700  | 670   | 630   |
| 45           | 3200                    | 3000  | 2400  | 2200  | 1700  | 1500  | 600   | 560   |
| 50           | 3000                    | 2600  | 2200  | 2000  | 1600  | 1400  | 560   | 500   |
| 55           | 2600                    | 2400  | 2000  | 1800  | 1400  | 1300  | 500   | 450   |
| 60           | 2400                    | 2200  | 1800  | 1700  | 1200  | 1100  | 450   | 430   |
| 65           | 2200                    | 2000  | 1700  | 1500  | 1100  | 1100  | 430   | 400   |
| 70           | 2200                    | 1900  | 1600  | 1400  | 1100  | 1000  | 400   | 360   |
| 75           | 2000                    | 1800  | 1500  | 1300  | 1000  | 900   | 380   | 340   |
| 80           | 1900                    | 1700  | 1400  | 1200  | 950   | 850   | 340   | 320   |
| 85           | 1800                    | 1600  | 1300  | 1100  | 900   | 800   | 320   | 300   |
| 90           | 1700                    | 1500  | 1200  | 1100  | 800   | 750   | 300   | 280   |
| 95           | —                       | 1400  | —     | 1000  | —     | 700   | —     | 260   |
| 100          | —                       | 1300  | —     | 950   | —     | 670   | —     | 240   |
| 105          | —                       | 1200  | —     | 900   | —     | 630   | —     | 220   |
| 110          | —                       | 1200  | —     | 800   | —     | 600   | —     | 200   |
| 120          | —                       | 1100  | —     | 750   | —     | 530   | —     | 190   |
| 130          | —                       | 1000  | —     | 670   | —     | 480   | —     | 180   |
| 140          | —                       | 900   | —     | 600   | —     | 430   | —     | 160   |

① 括号内 h9/IT5 一栏适用于带紧定套外球面球轴承,其余 j7-h9 各栏适用于带顶丝和偏心套外球面球轴承。

带立式座外球轴承 (带顶丝 UCP、带偏心套 UELP) (摘自 GB/T 7810—1995)

符号意义与应用

U—表示带座外球面球轴承, 后面均同

UC—带顶丝外球面球轴承

UEL—带偏心套外球面球轴承

P—铸造立式座

具有与深沟球轴承相同的承载能力, 调心性能较好, 有密封装置, 结构紧凑, 使用方便。

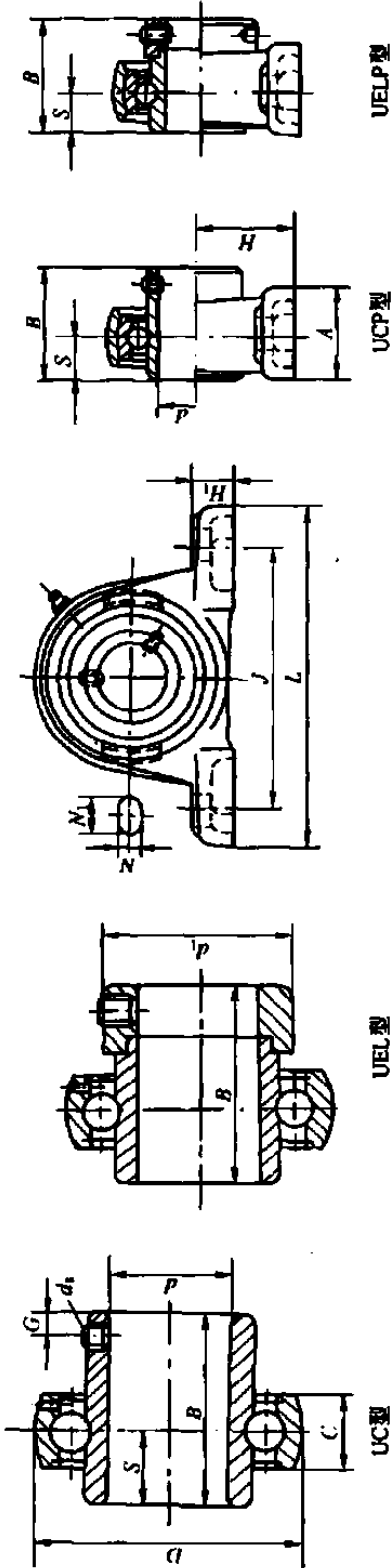


表 7-2-101

| d  | 轴承尺寸/mm |      |      |    |                | 基本额定载荷 /kN |                    | 配用偏心套 | 座尺寸/mm         |                 |    |       |    |                    | 带座轴承代号 | 轴代号 | 座代号 |       |                    |                    |                |
|----|---------|------|------|----|----------------|------------|--------------------|-------|----------------|-----------------|----|-------|----|--------------------|--------|-----|-----|-------|--------------------|--------------------|----------------|
|    | D       | B    | S    | C  | d <sub>s</sub> | G          | d <sub>1</sub> max |       | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号 | A max | H  | H <sub>1</sub> max |        |     |     | N min | N max              | N <sub>1</sub> min | J              |
| 12 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4          | —                  | 7.35  | 4.78           | —               | 39 | 30.2  | 17 | 10.5               | 12.43  | 16  | 96  | 129   | UCP 201<br>UEL 201 | UC 201<br>UEL 201  | P 203<br>P 203 |
| 15 | 40      | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | —          | 28.6               | 7.35  | 4.78           | E 201           | 39 | 30.2  | 17 | 10.5               | 12.43  | 16  | 96  | 129   | UCP 202<br>UEL 202 | UC 202<br>UEL 202  | P 203<br>P 203 |
| 17 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4          | —                  | 7.35  | 4.78           | —               | 39 | 30.2  | 17 | 10.5               | 12.43  | 16  | 96  | 129   | UCP 203<br>UEL 203 | UC 203<br>UEL 203  | P 203<br>P 203 |
| 20 | 47      | 31.0 | 12.7 | 17 | M6 × 0.75      | 5          | —                  | 9.88  | 6.65           | —               | 39 | 33.3  | 17 | 10.5               | 12.43  | 16  | 96  | 134   | UCP 204<br>UEL 204 | UC 204<br>UEL 204  | P 204<br>P 204 |
| 25 | 62      | 38   | 15   | 21 | M6 × 0.75      | 6          | —                  | 17.2  | 11.5           | —               | 45 | 45    | 17 | —                  | —      | 20  | 132 | 175   | UCP 305            | UC 305             | P 305          |
| 52 | 52      | 44.4 | 17.5 | 17 | —              | —          | 38.1               | 10.8  | 7.88           | E 205           | 39 | 36.5  | 17 | 10.5               | 12.43  | 16  | 105 | 142   | UEL 205            | UEL 205            | P 205          |



续表

| 轴承尺寸/mm |     |      |      |     |            |     |              |       |          | 基本额定载荷 /kN |            | 配用偏心套 | 座 尺 寸/mm     |                |              |     |            |                 | 带座轴承代号        | 轴承代号  | 座代号 |
|---------|-----|------|------|-----|------------|-----|--------------|-------|----------|------------|------------|-------|--------------|----------------|--------------|-----|------------|-----------------|---------------|-------|-----|
| $d$     | $D$ | $B$  | $S$  | $C$ | $d_s$      | $G$ | $d_1$<br>max | $C_1$ | $C_{0r}$ | 代号         | $A$<br>max | $H$   | $H_1$<br>max | $N$<br>min max | $N_1$<br>min | $J$ | $L$<br>max | UCP 型<br>UELP 型 | UC 型<br>UEL 型 | P 型   |     |
| 25      | 62  | 46.8 | 16.7 | 21  | —          | —   | 42.8         | 17.2  | 11.5     | E 305      | 45         | 45    | 17           | 17             | 20           | 132 | 175        | UELP 305        | UEL 305       | P 305 |     |
| 30      | 62  | 38.1 | 15.9 | 19  | M6 × 0.75  | 5   | —            | 15.0  | 11.2     | —          | 48         | 42.9  | 20           | 13             | 14.93        | 121 | 167        | UCP 206         | UC 206        | P 206 |     |
|         | 72  | 43   | 17   | 23  | M6 × 0.75  | 6   | —            | 20.8  | 15.2     | —          | 50         | 50    | 20           | 17             | 20           | 140 | 180        | UCP 306         | UC 306        | P 306 |     |
| 35      | 62  | 48.4 | 18.3 | 19  | —          | —   | 44.5         | 15.0  | 11.2     | E 206      | 48         | 42.9  | 20           | 13             | 14.93        | 121 | 167        | UELP 206        | UEL 206       | P 206 |     |
|         | 72  | 50   | 17.5 | 23  | —          | —   | 50           | 20.8  | 15.2     | E 306      | 50         | 50    | 20           | 17             | 20           | 140 | 180        | UELP 306        | UEL 306       | P 306 |     |
| 40      | 72  | 42.9 | 17.5 | 20  | M8 × 1     | 7   | —            | 19.8  | 15.2     | —          | 48         | 47.6  | 20           | 13             | 14.93        | 126 | 172        | UCP 207         | UC 207        | P 207 |     |
|         | 80  | 48   | 19   | 25  | M8 × 1     | 8   | —            | 25.8  | 19.2     | —          | 56         | 56    | 22           | 17             | 25           | 160 | 210        | UCP 307         | UC 307        | P 307 |     |
| 45      | 72  | 51.1 | 18.8 | 20  | —          | —   | 55.6         | 19.8  | 15.2     | E 207      | 48         | 47.6  | 20           | 13             | 14.93        | 126 | 172        | UELP 207        | UEL 207       | P 207 |     |
|         | 80  | 51.6 | 18.3 | 25  | —          | —   | 55           | 25.8  | 19.2     | E 307      | 56         | 56    | 22           | 17             | 25           | 160 | 210        | UELP 307        | UEL 307       | P 307 |     |
| 50      | 80  | 49.2 | 19   | 21  | M8 × 1     | 8   | —            | 22.8  | 18.2     | —          | 55         | 49.2  | 20           | 13             | 14.93        | 136 | 186        | UCP 208         | UC 208        | P 208 |     |
|         | 90  | 52   | 19   | 27  | M10 × 1.25 | 10  | —            | 31.2  | 24.0     | —          | 60         | 60    | 24           | 17             | 27           | 170 | 220        | UCP 308         | UC 308        | P 308 |     |
| 55      | 80  | 56.3 | 21.4 | 21  | —          | —   | 60.3         | 22.8  | 18.2     | E 208      | 55         | 49.2  | 20           | 13             | 14.93        | 136 | 186        | UELP 208        | UEL 208       | P 208 |     |
|         | 90  | 57.1 | 19.8 | 27  | —          | —   | 63.5         | 31.2  | 24.0     | E 308      | 60         | 60    | 24           | 17             | 27           | 170 | 220        | UELP 308        | UEL 308       | P 308 |     |
| 60      | 85  | 49.2 | 19.0 | 22  | M8 × 1     | 8   | —            | 24.5  | 20.8     | —          | 55         | 54    | 22           | 13             | 14.93        | 146 | 192        | UCP 209         | UC 209        | P 209 |     |
|         | 100 | 57   | 22   | 30  | M10 × 1.25 | 10  | —            | 40.8  | 31.8     | —          | 67         | 67    | 26           | 20             | 30           | 190 | 245        | UCP 309         | UC 309        | P 309 |     |
| 65      | 85  | 56.3 | 21.4 | 22  | —          | —   | 63.5         | 24.5  | 20.8     | E 209      | 55         | 54    | 22           | 13             | 14.93        | 146 | 192        | UELP 209        | UEL 209       | P 209 |     |
|         | 100 | 58.7 | 19.8 | 30  | —          | —   | 70           | 40.8  | 31.8     | E 309      | 67         | 67    | 26           | 20             | 30           | 190 | 245        | UELP 309        | UEL 309       | P 309 |     |
| 70      | 90  | 51.6 | 19.0 | 24  | M10 × 1.25 | 10  | —            | 27.0  | 23.2     | —          | 61         | 57.2  | 23           | 17             | 19.05        | 159 | 208        | UCP 210         | UC 210        | P 210 |     |
|         | 110 | 61   | 22   | 32  | M12 × 1.5  | 12  | —            | 47.5  | 37.8     | —          | 75         | 75    | 29           | 20             | 35           | 212 | 275        | UCP 310         | UC 310        | P 310 |     |
| 75      | 90  | 62.7 | 24.6 | 24  | —          | —   | 69.9         | 27.0  | 23.2     | E 210      | 61         | 57.2  | 23           | 17             | 19.02        | 159 | 208        | UELP 210        | UEL 210       | P 210 |     |
|         | 110 | 66.6 | 24.6 | 32  | —          | —   | 76.2         | 47.5  | 37.8     | E 310      | 75         | 75    | 29           | 20             | 35           | 212 | 275        | UELP 310        | UEL 310       | P 310 |     |

续表

| 基本尺寸/mm  |          |          |          |          |                      |          |                             |                      |                       | 基本额定载荷/<br>kN |                 | 配用轴<br>心套 | 尺寸/mm                       |                     |                             |          |                 |                |             | 带座轴承代号 |       | 轴承代号 | 座代号 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-----------------|----------------|-------------|--------|-------|------|-----|
| <i>d</i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>S</i> | <i>C</i> | <i>d<sub>i</sub></i> | <i>C</i> | <i>d<sub>1</sub></i><br>max | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 代号            | <i>A</i><br>max | <i>H</i>  | <i>H<sub>1</sub></i><br>max | <i>N</i><br>min max | <i>N<sub>1</sub></i><br>min | <i>J</i> | <i>L</i><br>max | UCP型<br>UEL P型 | UC型<br>UEL型 | P型     |       |      |     |
| 55       | 100      | 55.6     | 22.2     | 25       | M10×1.25             | 10       | —                           | 33.5                 | 29.2                  | —             | 61              | 63.5      | 25                          | 17                  | 19.02                       | 20.5     | 172             | 233            | UCP 211     | UC 211 | P 211 |      |     |
|          | 120      | 66       | 25       | 34       | M12×1.5              | 12       | —                           | 55.0                 | 44.8                  | —             | 80              | 80        | 32                          | 20                  | 38                          | 236      | 310             | UCP 311        | UC 311      | P 311  |       |      |     |
|          | 100      | 71.4     | 27.8     | 25       | —                    | —        | 76.2                        | 33.5                 | 29.2                  | E 211         | 61              | 63.5      | 25                          | 17                  | 19.02                       | 20.5     | 172             | UEL P 211      | UEL 211     | P 211  |       |      |     |
|          | 120      | 73       | 27.8     | 34       | —                    | —        | 83                          | 55.0                 | 44.8                  | E 311         | 80              | 80        | 32                          | 20                  | 38                          | 236      | 310             | UEL P 311      | UEL 311     | P 311  |       |      |     |
| 60       | 110      | 65.1     | 25.4     | 27       | M10×1.25             | 10       | —                           | 36.8                 | 32.8                  | —             | 71              | 69.9      | 27                          | 17                  | 19.02                       | 22       | 186             | UCP 212        | UC 212      | P 212  |       |      |     |
|          | 130      | 71       | 26       | 36       | M12×1.5              | 12       | —                           | 62.8                 | 51.8                  | —             | 85              | 85        | 34                          | 25                  | 38                          | 250      | 330             | UCP 312        | UC 312      | P 312  |       |      |     |
|          | 110      | 77.8     | 31.0     | 27       | —                    | —        | 84.2                        | 36.8                 | 32.8                  | E 212         | 71              | 69.9      | 27                          | 17                  | 19.02                       | 22       | 186             | UEL P 212      | UEL 212     | P 212  |       |      |     |
|          | 130      | 79.4     | 30.95    | 36       | —                    | —        | 89                          | 62.8                 | 51.8                  | E 312         | 85              | 85        | 34                          | 25                  | 38                          | 250      | 330             | UEL P 312      | UEL 312     | P 312  |       |      |     |
| 65       | 120      | 65.1     | 25.4     | 28       | M10×1.25             | 10       | —                           | 44.0                 | 40.0                  | —             | 73              | 76.2      | 34                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 203             | UCP 213        | UC 213      | P 213  |       |      |     |
|          | 140      | 75       | 30       | 38       | M12×1.5              | 12       | —                           | 72.2                 | 60.5                  | —             | 90              | 90        | 37                          | 25                  | 38                          | 260      | 340             | UCP 313        | UC 313      | P 313  |       |      |     |
|          | 120      | 85.7     | 34.1     | 28       | —                    | —        | 86                          | 44.0                 | 40.0                  | E 213         | 73              | 76.2      | 34                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 203             | UEL P 213      | UEL 213     | P 213  |       |      |     |
|          | 140      | 85.7     | 32.55    | 38       | —                    | —        | 97                          | 72.2                 | 60.5                  | E 313         | 90              | 90        | 37                          | 25                  | 38                          | 260      | 340             | UEL P 313      | UEL 313     | P 313  |       |      |     |
| 70       | 125      | 74.6     | 30.2     | 29       | M12×1.5              | 12       | —                           | 46.8                 | 45.0                  | —             | 74              | 79.4      | 34                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 210             | UCP 214        | UC 214      | P 214  |       |      |     |
|          | 150      | 78       | 33       | 40       | M12×1.5              | 12       | —                           | 80.2                 | 68.0                  | —             | 90              | 95        | 41                          | 27                  | 40                          | 280      | 360             | UCP 314        | UC 314      | P 314  |       |      |     |
|          | 125      | 85.7     | 34.1     | 29       | —                    | —        | 90                          | 46.8                 | 45.0                  | E 214         | 74              | 79.4      | 34                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 210             | UEL P 214      | UEL 214     | P 214  |       |      |     |
|          | 150      | 92.1     | 34.15    | 40       | —                    | —        | 102                         | 80.2                 | 68.0                  | E 314         | 90              | 95        | 41                          | 27                  | 40                          | 280      | 360             | UEL P 314      | UEL 314     | P 314  |       |      |     |
| 75       | 130      | 77.8     | 33.3     | 30       | M12×1.5              | 12       | —                           | 50.8                 | 49.5                  | —             | 83              | 82.6      | 35                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 217             | UCP 215        | UC 215      | P 215  |       |      |     |
|          | 160      | 82       | 32       | 42       | M14×1.5              | 14       | —                           | 87.2                 | 76.8                  | —             | 100             | 100       | 41                          | 27                  | 40                          | 290      | 380             | UCP 315        | UC 315      | P 315  |       |      |     |
|          | 130      | 92.1     | 37.3     | 30       | —                    | —        | 102                         | 50.8                 | 49.5                  | E 215         | 83              | 82.6      | 35                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 217             | UEL P 215      | UEL 215     | P 215  |       |      |     |
|          | 160      | 100      | 37.3     | 42       | —                    | —        | 113                         | 87.2                 | 76.8                  | E 315         | 100             | 100       | 41                          | 27                  | 40                          | 290      | 380             | UEL P 315      | UEL 315     | P 315  |       |      |     |
| 80       | 140      | 82.6     | 33.3     | 33       | M12×1.5              | 12       | —                           | 55.0                 | 54.2                  | —             | 84              | 88.9      | 38                          | 21                  | 24.52                       | 24       | 232             | UCP 216        | UC 216      | P 216  |       |      |     |
|          | 170      | 86       | 34       | 44       | M14×1.5              | 14       | —                           | 94.5                 | 86.5                  | —             | 110             | 106       | 46                          | 27                  | 40                          | 300      | 400             | UCP 316        | UC 316      | P 316  |       |      |     |
|          | 170      | 106.4    | 40.5     | 44       | —                    | —        | 119                         | 94.5                 | 86.5                  | E 316         | 110             | 106       | 46                          | 27                  | 40                          | 300      | 400             | UEL P 316      | UEL 316     | P 316  |       |      |     |



续表

| 轴 承 尺 寸/mm |     |       |       |            |           |     |       |       |       | 基 本 额 定 载 荷 /kN |     |       | 配 用 偏 心 套 | 座 尺 寸/mm   |            |     |     |                |               | 带 座 轴 承 代 号 |  | 轴 承 代 号 |  | 座 代 号 |
|------------|-----|-------|-------|------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-----------------|-----|-------|-----------|------------|------------|-----|-----|----------------|---------------|-------------|--|---------|--|-------|
| $d$        | $D$ | $B$   | $S$   | $C$        | $d_c$     | $G$ | $d_i$ | $C_r$ | $C_0$ | 代 号             | $A$ | $H$   | $H_1$     | $N$        | $N_1$      | $J$ | $L$ | UCP 型<br>UEL 型 | UC 型<br>UEL 型 | P 型         |  |         |  |       |
|            |     |       |       | min<br>max |           |     | max   |       |       |                 | max |       | max       | min<br>max | min<br>max |     | max |                |               |             |  |         |  |       |
| 85         | 150 | 85.7  | 34.1  | 35         | M12 × 1.5 | 12  | —     | 64.0  | 63.8  | —               | 95  | 95.2  | 41        | 21         | 24.52      | 24  | 330 | UCP 217        | UC 217        | P 217       |  |         |  |       |
|            | 180 | 96    | 40    | 46         | M16 × 1.5 | 16  | —     | 102   | 96.5  | —               | 110 | 112   | 46        | 33         | 45         | 320 | 420 | UCP 317        | UC 317        | P 317       |  |         |  |       |
|            | 180 | 109.5 | 42.05 | 46         | —         | —   | 127   | 102   | 96.5  | E 317           | 110 | 112   | 46        | 33         | 45         | 320 | 420 | UEL 317        | UEL 317       | P 317       |  |         |  |       |
| 90         | 160 | 96.0  | 39.7  | 37         | M12 × 1.5 | 12  | —     | 73.8  | 71.5  | —               | 100 | 101.6 | 44        | 25         | 28.52      | 34  | 356 | UCP 218        | UC 218        | P 218       |  |         |  |       |
|            | 190 | 96    | 40    | 48         | M16 × 1.5 | 16  | —     | 110   | 108   | —               | 110 | 118   | 51        | 33         | 45         | 330 | 430 | UCP 318        | UC 318        | P 318       |  |         |  |       |
|            | 190 | 115.9 | 43.65 | 48         | —         | —   | 133   | 110   | 108   | E 318           | 110 | 118   | 51        | 33         | 45         | 330 | 430 | UEL 318        | UEL 318       | P 318       |  |         |  |       |
| 95         | 200 | 103   | 41    | 50         | M16 × 1.5 | 16  | —     | 120   | 122   | —               | 120 | 125   | 51        | 36         | 50         | 360 | 470 | UCP 319        | UC 319        | P 319       |  |         |  |       |
|            | 200 | 122.3 | 38.9  | 50         | —         | —   | 140   | 120   | 122   | E 319           | 120 | 125   | 51        | 36         | 50         | 360 | 470 | UEL 319        | UEL 319       | P 319       |  |         |  |       |
| 100        | 180 | 108   | 42    | 34 51      | M12 × 1.5 | 12  | —     | 95    | 92    | —               | 111 | 115   | 46        | 25         | 28.52      | 34  | 390 | UCP 220        | UC 220        | P 220       |  |         |  |       |
|            | 215 | 108   | 42    | 54         | M18 × 1.5 | 18  | —     | 132   | 140   | —               | 120 | 140   | 56        | 36         | 50         | 380 | 490 | UCP 320        | UC 320        | P 320       |  |         |  |       |
|            | 215 | 128.6 | 50    | 54         | —         | —   | 146   | 132   | 140   | E 320           | 120 | 140   | 56        | 36         | 50         | 380 | 490 | UEL 320        | UEL 320       | P 320       |  |         |  |       |
| 105        | 225 | 112   | 44    | 56         | M18 × 1.5 | 18  | —     | 142   | 152   | —               | 120 | 140   | 56        | 36         | 50         | 380 | 490 | UCP 321        | UC 321        | P 321       |  |         |  |       |
| 110        | 240 | 117   | 46    | 60         | M18 × 1.5 | 18  | —     | 158   | 178   | —               | 140 | 150   | 61        | 40         | 55         | 400 | 520 | UCP 322        | UC 322        | P 322       |  |         |  |       |
| 120        | 260 | 126   | 51    | 64         | M18 × 1.5 | 18  | —     | 175   | 208   | —               | 140 | 160   | 71        | 40         | 55         | 450 | 570 | UCP 324        | UC 324        | P 324       |  |         |  |       |
| 130        | 280 | 135   | 54    | 68         | M20 × 1.5 | 20  | —     | 195   | 242   | —               | 140 | 180   | 81        | 40         | 55         | 490 | 600 | UCP 326        | UC 326        | P 326       |  |         |  |       |
| 140        | 300 | 145   | 59    | 72         | M20 × 1.5 | 20  | —     | 212   | 272   | —               | 140 | 200   | 81        | 40         | 55         | 500 | 620 | UCP 328        | UC 328        | P 328       |  |         |  |       |

注: P 300 型座中 A、H<sub>1</sub>、L 尺寸为公称尺寸, 不是最大值, N<sub>1</sub> 尺寸为公称尺寸, 不是最小值。

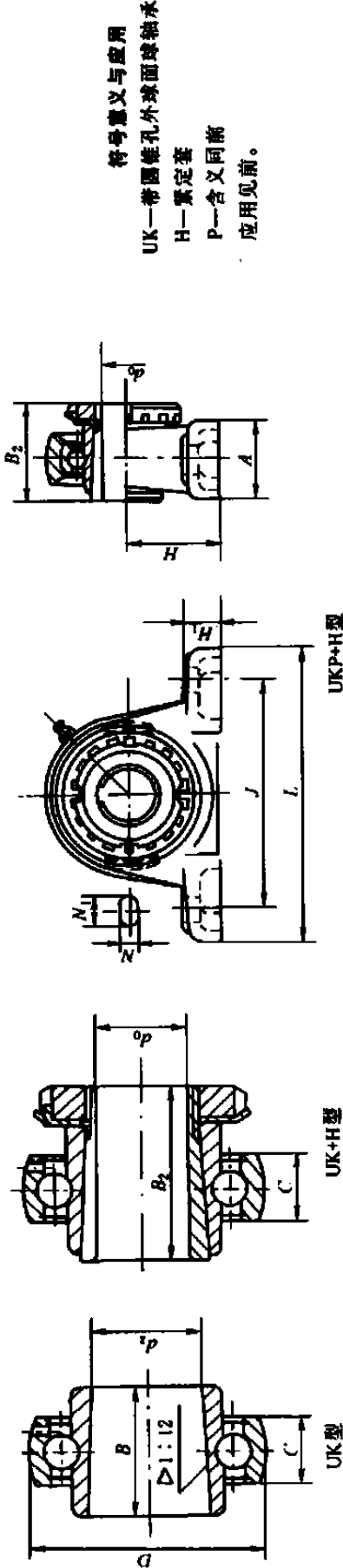


表 7-2-102

| d <sub>s</sub> | D   | 轴承尺寸 /mm       |                  |                  | 配件代号 |        | 基本额定载荷 /kN |                | 座尺寸 /mm         |                  |      |                   |                  |                  | 带座轴承代号 | 轴承代号 | 座代号 |                   |                 |                  |
|----------------|-----|----------------|------------------|------------------|------|--------|------------|----------------|-----------------|------------------|------|-------------------|------------------|------------------|--------|------|-----|-------------------|-----------------|------------------|
|                |     | B <sub>2</sub> | B <sub>min</sub> | B <sub>max</sub> | C    | 轴承     | 紧定套        | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | A <sub>max</sub> | H    | H <sub>1max</sub> | N <sub>min</sub> | N <sub>max</sub> |        |      |     | N <sub>1min</sub> | J               | L <sub>max</sub> |
| 25             | 52  | 35             | 15               | 27               | 17   | UK 205 | H 2305     | 10.8           | 7.88            | 39               | 36.5 | 17                | 10.5             | 12.43            | 16     | 105  | 142 | UKP 205 + H 2305  | UK 205 + H 2305 | P 205            |
|                | 62  | 35             | 21               | 27               | 21   | UK 305 | H 2305     | 17.2           | 11.5            | 45               | 45   | 17                |                  | 17               | 20     | 132  | 175 | UKP 305 + H 2305  | UK 305 + H 2305 | P 305            |
| 30             | 62  | 38             | 16               | 30               | 19   | UK 206 | H 2306     | 15.0           | 11.2            | 48               | 42.9 | 20                | 13               | 14.93            | 19     | 121  | 167 | UKP 206 + H 2306  | UK 206 + H 2306 | P 206            |
|                | 72  | 38             | 23               | 30               | 23   | UK 306 | H 2306     | 20.8           | 15.2            | 50               | 50   | 20                | 17               | 17               | 20     | 140  | 180 | UKP 306 + H 2306  | UK 306 + H 2306 | P 306            |
| 35             | 72  | 30             | 17               | 34               | 20   | UK 207 | H 2307     | 19.8           | 15.2            | 48               | 47.6 | 20                | 13               | 14.93            | 19     | 126  | 172 | UKP 207 + H 2307  | UK 207 + H 2307 | P 207            |
|                | 80  | 30             | 26               | 34               | 25   | UK 307 | H 2307     | 25.8           | 19.2            | 56               | 56   | 22                | 17               | 17               | 25     | 160  | 210 | UKP 307 + H 2307  | UK 307 + H 2307 | P 307            |
| 40             | 80  | 35             | 18               | 36               | 21   | UK 208 | H 2308     | 22.8           | 18.2            | 55               | 49.2 | 20                | 13               | 14.93            | 19     | 136  | 186 | UKP 208 + H 2308  | UK 208 + H 2308 | P 208            |
|                | 90  | 35             | 26               | 36               | 27   | UK 308 | H 2308     | 31.2           | 24.0            | 60               | 60   | 24                | 17               | 17               | 27     | 170  | 220 | UKP 308 + H 2308  | UK 308 + H 2308 | P 308            |
| 45             | 85  | 40             | 19               | 39               | 22   | UK 209 | H 2309     | 24.5           | 20.8            | 55               | 54   | 22                | 13               | 14.93            | 19     | 146  | 192 | UKP 209 + H 2309  | UK 209 + H 2309 | P 209            |
|                | 100 | 40             | 28               | 39               | 30   | UK 309 | H 2309     | 40.8           | 31.8            | 67               | 67   | 26                | 20               | 20               | 30     | 190  | 245 | UKP 309 + H 2309  | UK 309 + H 2309 | P 309            |
| 50             | 90  | 45             | 20               | 43               | 24   | UK 210 | H 2310     | 27.0           | 23.2            | 61               | 57.2 | 23                | 17               | 19.02            | 20.5   | 159  | 208 | UKP 210 + H 2310  | UK 210 + H 2310 | P 210            |
|                | 110 | 45             | 30               | 43               | 32   | UK 310 | H 2310     | 47.5           | 37.8            | 75               | 75   | 29                | 20               | 20               | 35     | 212  | 275 | UKP 310 + H 2310  | UK 310 + H 2310 | P 310            |

| 轴承尺寸 /mm |     |       |              | 配用件代号      |     | 基本额定载荷 /kN |        | 座尺寸 /mm |          |            |       |              |            | 带座轴承代号     |              | 轴承代号 |            | 座代号              |                 |       |
|----------|-----|-------|--------------|------------|-----|------------|--------|---------|----------|------------|-------|--------------|------------|------------|--------------|------|------------|------------------|-----------------|-------|
| $d_1$    | $D$ | $d_0$ | $B_2$<br>min | $B$<br>max | $C$ | 轴<br>承     | 紧定套    | $C_r$   | $C_{0r}$ | $A$<br>max | $H$   | $H_1$<br>max | $N$<br>min | $N$<br>max | $N_1$<br>min | $J$  | $L$<br>max | UKP+H型           | UK+H型           | P型    |
| 55       | 100 | 50    | 21           | 47         | 25  | UK 211     | H 2311 | 33.5    | 29.2     | 61         | 63.5  | 25           | 17         | 19.02      | 20.5         | 172  | 233        | UKP 211 + H 2311 | UK 211 + H 2311 | P 211 |
|          | 120 | 50    | 33           | 47         | 34  | UK 311     | H 2311 | 55.0    | 44.8     | 80         | 80    | 32           | 20         |            | 38           | 236  | 310        | UKP 311 + H 2311 | UK 311 + H 2311 | P 311 |
| 60       | 110 | 55    | 22           | 49         | 27  | UK 212     | H 2312 | 36.8    | 32.8     | 71         | 69.9  | 27           | 17         | 19.02      | 22           | 186  | 243        | UKP 212 + H 2312 | UK 212 + H 2312 | P 212 |
|          | 130 | 55    | 34           | 49         | 36  | UK 312     | H 2312 | 62.8    | 51.8     | 85         | 85    | 34           | 25         |            | 38           | 250  | 330        | UKP 312 + H 2312 | UK 312 + H 2312 | P 312 |
| 65       | 120 | 60    | 23           | 51         | 28  | UK 213     | H 2313 | 44.0    | 40.0     | 73         | 76.2  | 34           | 21         | 24.52      | 24           | 203  | 268        | UKP 213 + H 2313 | UK 213 + H 2313 | P 213 |
|          | 140 | 60    | 36           | 51         | 38  | UK 313     | H 2313 | 72.2    | 60.5     | 90         | 90    | 37           | 25         |            | 38           | 260  | 340        | UKP 313 + H 2313 | UK 313 + H 2313 | P 313 |
| 75       | 130 | 65    | 25           | 58         | 30  | UK 215     | H 2315 | 50.8    | 49.5     | 83         | 82.6  | 35           | 21         | 24.52      | 24           | 217  | 300        | UKP 215 + H 2315 | UK 215 + H 2315 | P 215 |
|          | 160 | 65    | 40           | 58         | 42  | UK 315     | H 2315 | 87.2    | 76.8     | 100        | 100   | 41           | 27         |            | 40           | 290  | 380        | UKP 315 + H 2315 | UK 315 + H 2315 | P 315 |
| 80       | 140 | 70    | 26           | 61         | 33  | UK 216     | H 2316 | 55.0    | 54.2     | 84         | 88.9  | 38           | 21         | 24.52      | 24           | 232  | 305        | UKP 216 + H 2316 | UK 216 + H 2316 | P 216 |
|          | 170 | 70    | 42           | 61         | 44  | UK 316     | H 2316 | 94.5    | 86.5     | 110        | 106   | 46           | 27         |            | 40           | 300  | 400        | UKP 316 + H 2316 | UK 316 + H 2316 | P 316 |
| 85       | 150 | 75    | 28           | 64         | 35  | UK 217     | H 2317 | 64.0    | 63.8     | 95         | 95.2  | 41           | 21         | 24.52      | 24           | 247  | 350        | UKP 217 + H 2317 | UK 217 + H 2317 | P 217 |
|          | 180 | 75    | 45           | 64         | 46  | UK 317     | H 2317 | 102     | 96.5     | 110        | 112   | 46           | 33         |            | 45           | 320  | 420        | UKP 317 + H 2317 | UK 317 + H 2317 | P 317 |
| 90       | 160 | 80    | 30           | 68         | 37  | UK 218     | H 2318 | 73.8    | 71.5     | 100        | 101.6 | 44           | 25         | 28.52      | 34           | 262  | 356        | UKP 218 + H 2318 | UK 218 + H 2318 | P 218 |
|          | 190 | 80    | 47           | 68         | 48  | UK 318     | H 2318 | 110     | 108      | 110        | 118   | 51           | 33         |            | 45           | 330  | 430        | UKP 318 + H 2318 | UK 318 + H 2318 | P 318 |
| 95       | 200 | 85    | 49           | 71         | 50  | UK 319     | H 2319 | 120     | 122      | 120        | 125   | 51           | 36         |            | 50           | 360  | 470        | UKP 319 + H 2319 | UK 319 + H 2319 | P 319 |
| 100      | 215 | 90    | 51           | 77         | 54  | UK 320     | H 2320 | 132     | 140      | 120        | 140   | 56           | 36         |            | 50           | 380  | 490        | UKP 320 + H 2320 | UK 320 + H 2320 | P 320 |
| 110      | 240 | 100   | 56           | 84         | 60  | UK 322     | H 2322 | 158     | 178      | 140        | 150   | 61           | 40         |            | 55           | 400  | 520        | UKP 322 + H 2322 | UK 322 + H 2322 | P 322 |
| 120      | 260 | 110   | 60           | 90         | 64  | UK 324     | H 2324 | 175     | 208      | 140        | 160   | 71           | 40         |            | 55           | 450  | 570        | UKP 324 + H 2324 | UK 324 + H 2324 | P 324 |
| 130      | 280 | 115   | 65           | 98         | 68  | UK 326     | H 2326 | 195     | 242      | 140        | 180   | 81           | 40         |            | 55           | 480  | 600        | UKP 326 + H 2326 | UK 326 + H 2326 | P 326 |
| 140      | 300 | 125   | 70           | 107        | 72  | UK 328     | H 2328 | 212     | 272      | 140        | 200   | 81           | 40         |            | 55           | 500  | 620        | UKP 328 + H 2328 | UK 328 + H 2328 | P 328 |

注: P 300 型座中 A、H<sub>1</sub>、L 尺寸为公称尺寸, 不是最大值, N<sub>1</sub> 尺寸为公称尺寸, 不是最小值。



带方形座外球面轴承（带顶丝、带偏心套）（摘自 GB/T 7810—1995）

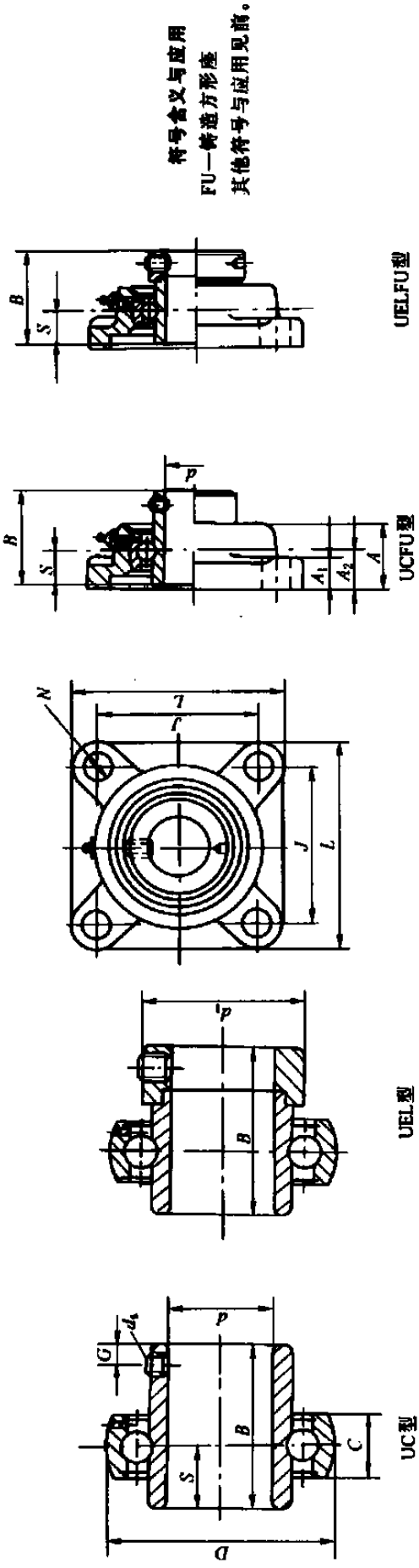


表 7-2-103

| d  | 轴承尺寸/mm |      |      |    |                |   |                    | 基本额定载荷/kN      |                              | 配用偏心套 | 座尺寸/mm |       |                    |                |    | 带座轴承代号     | 轴承代号     | 座代号     |        |
|----|---------|------|------|----|----------------|---|--------------------|----------------|------------------------------|-------|--------|-------|--------------------|----------------|----|------------|----------|---------|--------|
|    | D       | B    | S    | C  | d <sub>1</sub> | G | d <sub>1</sub> max | C <sub>r</sub> | <sup>0</sup> C <sub>0r</sub> |       | 代号     | A max | A <sub>1</sub> max | A <sub>2</sub> | J  |            |          |         | L max  |
| 12 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78                         | —     | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 10.5 12.43 | UCFU 201 | UC 201  | FU 203 |
| 40 | 37.3    | 13.9 | 14   | —  | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78                         | E 201 | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 11.5       | UEL 201  | UEL 201 | FU 203 |
| 15 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78                         | —     | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 10.5 12.43 | UCFU 202 | UC 202  | FU 203 |
| 40 | 37.3    | 13.9 | 14   | —  | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78                         | E 202 | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 11.5       | UEL 202  | UEL 202 | FU 203 |
| 17 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78                         | —     | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 10.5 12.43 | UCFU 203 | UC 203  | FU 203 |
| 40 | 37.3    | 13.9 | 14   | —  | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78                         | E 203 | 32     | 13    | 17                 | 54             | 78 | 11.5       | UEL 203  | UEL 203 | FU 203 |
| 20 | 47      | 31.0 | 12.7 | 17 | M6 × 0.75      | 5 | —                  | 9.88           | 6.65                         | —     | 34     | 15    | 19                 | 63.5           | 88 | 10.5 12.43 | UCFU 204 | UC 204  | FU 204 |
| 47 | 43.7    | 17.1 | 17   | —  | —              | — | 33.3               | 9.88           | 6.65                         | E 204 | 34     | 15    | 19                 | 63.5           | 88 | 11.5       | UEL 204  | UEL 204 | FU 204 |



续表

| 轴承尺寸/mm |     |      |      |    |                |    |                       |                |                 | 基本额定载荷/kN |    |                       | 配用偏心套          | 座尺寸/mm |          |          |          |                   | 带座轴承代号        |        | 轴承代号 |  | 座代号 |
|---------|-----|------|------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|-----------|----|-----------------------|----------------|--------|----------|----------|----------|-------------------|---------------|--------|------|--|-----|
| d       | D   | B    | S    | C  | d <sub>e</sub> | G  | d <sub>i</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号        | A  | A <sub>1</sub><br>max | A <sub>2</sub> | J      | L<br>max | N<br>min | N<br>max | UCFU 型<br>UELFU 型 | UC 型<br>UEL 型 | FU 型   |      |  |     |
| 25      | 52  | 34.1 | 14.3 | 17 | M6 × 0.75      | 5  | —                     | 10.8           | 7.88            | —         | 35 | 15                    | 19             | 70     | 97       | 11.5     | 12.43    | UCFU 205          | UC 205        | FU 205 |      |  |     |
|         | 62  | 38   | 15   | 21 | M6 × 0.75      | 6  | —                     | 17.2           | 11.5            | —         | 29 | 13                    | 17             | 80     | 110      | 16       | 16       | UCFU 305          | UC 305        | FU 305 |      |  |     |
|         | 52  | 44.4 | 17.5 | 17 | —              | —  | 38.1                  | 10.8           | 7.88            | E 205     | 35 | 15                    | 19             | 70     | 97       | 11.5     | 12.43    | UELFU 205         | UEL 205       | FU 205 |      |  |     |
|         | 62  | 46.8 | 16.7 | 21 | —              | —  | 42.8                  | 17.2           | 11.5            | E 305     | 29 | 13                    | 17             | 80     | 110      | 16       | 16       | UELFU 305         | UEL 305       | FU 305 |      |  |     |
| 30      | 62  | 38.1 | 15.9 | 19 | M6 × 0.75      | 5  | —                     | 15.0           | 11.2            | —         | 38 | 16                    | 20             | 82.5   | 110      | 11.5     | 12.43    | UCFU 206          | UC 206        | FU 206 |      |  |     |
|         | 72  | 43   | 17   | 23 | M6 × 0.75      | 6  | —                     | 20.8           | 15.2            | —         | 32 | 15                    | 18             | 95     | 125      | 16       | 16       | UCFU 306          | UC 306        | FU 306 |      |  |     |
|         | 62  | 48.4 | 18.3 | 19 | —              | —  | 44.5                  | 15.0           | 11.2            | E 206     | 38 | 16                    | 20             | 82.5   | 110      | 11.5     | 12.43    | UELFU 206         | UEL 206       | FU 206 |      |  |     |
|         | 72  | 50   | 17.5 | 23 | —              | —  | 50                    | 20.8           | 15.2            | E 306     | 32 | 15                    | 18             | 95     | 125      | 16       | 16       | UELFU 306         | UEL 306       | FU 306 |      |  |     |
| 35      | 72  | 42.9 | 17.5 | 20 | M8 × 1         | 7  | —                     | 19.8           | 15.2            | —         | 38 | 17                    | 21             | 92     | 119      | 13       | 14.93    | UCFU 207          | UC 207        | FU 207 |      |  |     |
|         | 80  | 48   | 19   | 25 | M8 × 1         | 8  | —                     | 25.8           | 19.2            | —         | 36 | 16                    | 20             | 100    | 135      | 19       | 19       | UCFU 307          | UC 307        | FU 307 |      |  |     |
|         | 72  | 51.1 | 18.8 | 20 | —              | —  | 55.6                  | 19.8           | 15.2            | E 207     | 38 | 17                    | 21             | 92     | 119      | 13       | 14.93    | UELFU 207         | UEL 207       | FU 207 |      |  |     |
|         | 80  | 51.6 | 18.3 | 25 | —              | —  | 55                    | 25.8           | 19.2            | E 307     | 36 | 16                    | 20             | 100    | 135      | 19       | 19       | UELFU 307         | UEL 307       | FU 307 |      |  |     |
| 40      | 80  | 49.2 | 19   | 21 | M8 × 1         | 8  | —                     | 22.8           | 18.2            | —         | 43 | 17                    | 24             | 101.5  | 132      | 13       | 14.93    | UCFU 208          | UC 208        | FU 208 |      |  |     |
|         | 90  | 52   | 19   | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 31.2           | 24.0            | —         | 40 | 17                    | 23             | 112    | 150      | 19       | 19       | UCFU 308          | UC 308        | FU 308 |      |  |     |
|         | 80  | 56.3 | 21.4 | 21 | —              | —  | 60.3                  | 22.8           | 18.2            | E 208     | 43 | 17                    | 24             | 101.5  | 132      | 13       | 14.93    | UELFU 208         | UEL 208       | FU 208 |      |  |     |
|         | 90  | 57.1 | 19.8 | 27 | —              | —  | 63.5                  | 31.2           | 24.0            | E 308     | 40 | 17                    | 23             | 112    | 150      | 19       | 19       | UELFU 308         | UEL 308       | FU 308 |      |  |     |
| 45      | 85  | 49.2 | 19.0 | 22 | M8 × 1         | 8  | —                     | 24.5           | 20.8            | —         | 45 | 18                    | 24             | 105    | 139      | 13       | 16.93    | UCFU 209          | UC 209        | FU 209 |      |  |     |
|         | 100 | 57   | 22   | 30 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 40.8           | 31.8            | —         | 44 | 18                    | 25             | 125    | 160      | 19       | 19       | UCFU 309          | UC 309        | FU 309 |      |  |     |
|         | 85  | 56.3 | 21.4 | 22 | —              | —  | 63.5                  | 24.5           | 20.8            | E 209     | 45 | 18                    | 24             | 105    | 139      | 13       | 16.93    | UELFU 209         | UEL 209       | FU 209 |      |  |     |
|         | 100 | 58.7 | 19.8 | 30 | —              | —  | 70                    | 40.8           | 31.8            | E 309     | 44 | 18                    | 25             | 125    | 160      | 19       | 19       | UELFU 309         | UEL 309       | FU 309 |      |  |     |
| 50      | 90  | 51.6 | 19.0 | 24 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 27.0           | 23.2            | —         | 48 | 20                    | 28             | 111    | 145      | 17       | 19.02    | UCFU 210          | UC 210        | FU 210 |      |  |     |
|         | 110 | 61   | 22   | 32 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 47.5           | 37.8            | —         | 48 | 19                    | 28             | 132    | 175      | 23       | 23       | UCFU 310          | UC 310        | FU 310 |      |  |     |

续表

| 轴承尺寸/mm |     |      |       |    |                |    |                       |                |                 | 基本额定载荷/kN |          |                       | 配用偏心套          | 座 尺 寸 /mm |          |          |          |                   |               | 带座轴承代号    |               | 轴承代号   | 座代号 |
|---------|-----|------|-------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|-----------|----------|-----------------------|----------------|-----------|----------|----------|----------|-------------------|---------------|-----------|---------------|--------|-----|
| d       | D   | B    | S     | C  | d <sub>i</sub> | G  | d <sub>1</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号        | A<br>max | A <sub>1</sub><br>max | A <sub>2</sub> | J         | L<br>max | N<br>min | N<br>max | UCFU 型<br>UELFU 型 | UC 型<br>UEL 型 | 带座轴承代号    | UC 型<br>UEL 型 | 座代号    |     |
| 50      | 90  | 62.7 | 24.6  | 24 | —              | —  | 69.9                  | 27.0           | 23.2            | E 210     | 48       | 20                    | 28             | 111       | 145      | 17       | 19.02    | UELFU 210         | UEL 210       | UELFU 210 | UEL 210       | FU 210 |     |
|         | 110 | 66.6 | 24.6  | 32 | —              | —  | 76.2                  | 47.5           | 37.8            | E 310     | 48       | 19                    | 28             | 132       | 175      | 23       |          | UELFU 310         | UEL 310       | UELFU 310 | UEL 310       | FU 310 |     |
| 55      | 100 | 55.6 | 22.2  | 25 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 33.5           | 29.2            | —         | 51       | 21                    | 31             | 130       | 164      | 17       | 19.02    | UCFU 211          | UC 211        | UCFU 211  | UC 211        | FU 211 |     |
|         | 120 | 66   | 25    | 34 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 55.0           | 44.8            | —         | 52       | 20                    | 30             | 140       | 185      | 23       |          | UCFU 311          | UC 311        | UCFU 311  | UC 311        | FU 311 |     |
|         | 100 | 71.4 | 27.8  | 25 | —              | —  | 76.2                  | 33.5           | 29.2            | E 211     | 51       | 21                    | 31             | 130       | 164      | 17       | 19.02    | UELFU 211         | UEL 211       | UELFU 211 | UEL 211       | FU 211 |     |
|         | 120 | 73   | 27.8  | 34 | —              | —  | 83                    | 55.0           | 44.8            | E 311     | 52       | 20                    | 30             | 140       | 185      | 23       |          | UELFU 311         | UEL 311       | UELFU 311 | UEL 311       | FU 311 |     |
| 60      | 110 | 65.1 | 25.4  | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 36.8           | 32.8            | —         | 60       | 21                    | 34             | 143       | 177      | 17       | 19.02    | UCFU 212          | UC 212        | UCFU 212  | UC 212        | FU 212 |     |
|         | 130 | 71   | 26    | 36 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 62.8           | 51.8            | —         | 56       | 22                    | 33             | 150       | 195      | 23       |          | UCFU 312          | UC 312        | UCFU 312  | UC 312        | FU 312 |     |
|         | 110 | 77.8 | 31.0  | 27 | —              | —  | 84.2                  | 36.8           | 32.8            | E 212     | 60       | 21                    | 34             | 143       | 177      | 17       | 19.02    | UELFU 212         | UEL 212       | UELFU 212 | UEL 212       | FU 212 |     |
|         | 130 | 79.4 | 30.95 | 36 | —              | —  | 89                    | 62.8           | 51.8            | E 312     | 56       | 22                    | 33             | 150       | 195      | 23       |          | UELFU 312         | UEL 312       | UELFU 312 | UEL 312       | FU 312 |     |
| 65      | 120 | 65.1 | 25.4  | 28 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 44.0           | 40.0            | —         | 52       | 24                    | 35             | 150       | 188      | 17       | 19.02    | UCFU 213          | UC 213        | UCFU 213  | UC 213        | FU 213 |     |
|         | 140 | 75   | 30    | 38 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 72.2           | 60.5            | —         | 58       | 25                    | 33             | 166       | 208      | 23       |          | UCFU 313          | UC 313        | UCFU 313  | UC 313        | FU 313 |     |
|         | 120 | 85.7 | 34.1  | 28 | —              | —  | 86                    | 44.0           | 40.0            | E 213     | 52       | 24                    | 35             | 150       | 188      | 17       | 19.02    | UELFU 213         | UEL 213       | UELFU 213 | UEL 213       | FU 213 |     |
|         | 140 | 85.7 | 32.55 | 38 | —              | —  | 97                    | 72.2           | 60.5            | E 313     | 58       | 25                    | 33             | 166       | 208      | 23       |          | UELFU 313         | UEL 313       | UELFU 313 | UEL 313       | FU 313 |     |
| 70      | 125 | 74.6 | 30.2  | 29 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 46.8           | 45.0            | —         | 54       | 24                    | 35             | 152       | 193      | 17       | 19.93    | UCFU 214          | UC 214        | UCFU 214  | UC 214        | FU 214 |     |
|         | 150 | 78   | 33    | 40 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 80.2           | 68.0            | —         | 61       | 28                    | 36             | 178       | 226      | 25       |          | UCFU 314          | UC 314        | UCFU 314  | UC 314        | FU 314 |     |
|         | 125 | 85.7 | 34.1  | 29 | —              | —  | 90                    | 46.8           | 45.0            | E 214     | 54       | 24                    | 35             | 152       | 193      | 17       | 19.93    | UELFU 214         | UEL 214       | UELFU 214 | UEL 214       | FU 214 |     |
|         | 150 | 92.1 | 34.15 | 40 | —              | —  | 102                   | 80.2           | 68.0            | E 314     | 61       | 28                    | 36             | 178       | 226      | 25       |          | UELFU 314         | UEL 314       | UELFU 314 | UEL 314       | FU 314 |     |
| 75      | 130 | 77.8 | 33.3  | 30 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 50.8           | 49.5            | —         | 58       | 24                    | 38             | 152       | 198      | 17       | 24.52    | UCFU 215          | UC 215        | UCFU 215  | UC 215        | FU 215 |     |
|         | 160 | 82   | 32    | 42 | M14 × 1.5      | 14 | —                     | 87.2           | 76.8            | —         | 66       | 30                    | 39             | 184       | 236      | 25       |          | UCFU 315          | UC 315        | UCFU 315  | UC 315        | FU 315 |     |
|         | 130 | 92.1 | 37.3  | 30 | —              | —  | 102                   | 50.8           | 49.5            | E 215     | 58       | 24                    | 38             | 152       | 198      | 17       | 24.52    | UELFU 215         | UEL 215       | UELFU 215 | UEL 215       | FU 215 |     |
|         | 160 | 100  | 37.3  | 42 | —              | —  | 113                   | 87.2           | 76.8            | E 315     | 66       | 30                    | 39             | 184       | 236      | 25       |          | UELFU 315         | UEL 315       | UELFU 315 | UEL 315       | FU 315 |     |

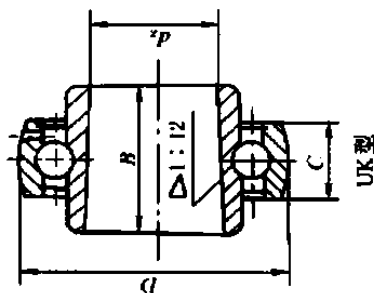


续表

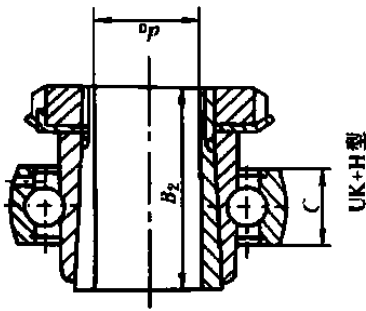
| 轴承尺寸/mm |     |       |       |                |           |     |              |       |          | 基本额定载荷/kN |            | 配用偏心套        | 座尺寸/mm |     |            |                |                 |               | 带座轴承代号          |               | 轴承代号            | 座代号           |        |
|---------|-----|-------|-------|----------------|-----------|-----|--------------|-------|----------|-----------|------------|--------------|--------|-----|------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------|
| $d$     | $D$ | $B$   | $S$   | $C$<br>min max | $d_c$     | $G$ | $d_1$<br>max | $C_r$ | $C_{or}$ | 代号        | $A$<br>max | $A_1$<br>max | $A_2$  | $J$ | $L$<br>max | $N$<br>min max | UCFU 型<br>UEL 型 | UC 型<br>UEL 型 | UCFU 型<br>UEL 型 | UC 型<br>UEL 型 | UCFU 型<br>UEL 型 | UC 型<br>UEL 型 |        |
| 80      | 140 | 82.6  | 33.3  | 33             | M12 × 1.5 | 12  | —            | 55.0  | 54.2     | —         | 65         | 24           | 34     | 166 | 213        | 21 24.52       | UCFU 216        | UC 216        | UCFU 216        | UC 216        | UCFU 216        | UC 216        | FU 216 |
|         | 170 | 86    | 34    | 44             | M14 × 1.5 | 14  | —            | 94.5  | 86.5     | —         | 68         | 32           | 41     | 196 | 256        | 31             | UCFU 316        | UC 316        | UCFU 316        | UC 316        | UCFU 316        | UC 316        | FU 316 |
|         | 170 | 106.4 | 40.5  | 44             | —         | —   | 119          | 94.5  | 86.5     | E 316     | 68         | 32           | 41     | 196 | 256        | 31             | UEL 316         | UEL 316       | UEL 316         | UEL 316       | UEL 316         | UEL 316       | FU 316 |
| 85      | 150 | 85.7  | 34.1  | 35             | M12 × 1.5 | 12  | —            | 64.0  | 63.8     | —         | 75         | 26           | 36     | 172 | 220        | 21 24.52       | UCFU 217        | UC 217        | UCFU 217        | UC 217        | UCFU 217        | UC 217        | FU 217 |
|         | 180 | 96    | 40    | 46             | M16 × 1.5 | 16  | —            | 102   | 96.5     | —         | 74         | 32           | 44     | 204 | 260        | 31             | UCFU 317        | UC 317        | UCFU 317        | UC 317        | UCFU 317        | UC 317        | FU 317 |
|         | 180 | 109.5 | 42.05 | 46             | —         | —   | 127          | 102   | 96.5     | E 317     | 74         | 32           | 44     | 204 | 260        | 31             | UEL 317         | UEL 317       | UEL 317         | UEL 317       | UEL 317         | UEL 317       | FU 317 |
| 90      | 160 | 96.0  | 39.7  | 37             | M12 × 1.5 | 12  | —            | 73.8  | 71.5     | —         | 75         | 27           | 42     | 187 | 240        | 21 24.52       | UCFU 218        | UC 218        | UCFU 218        | UC 218        | UCFU 218        | UC 218        | FU 218 |
|         | 190 | 96    | 40    | 48             | M16 × 1.5 | 16  | —            | 110   | 108      | —         | 76         | 36           | 44     | 216 | 280        | 35             | UCFU 318        | UC 318        | UCFU 318        | UC 318        | UCFU 318        | UC 318        | FU 318 |
|         | 190 | 115.9 | 43.65 | 48             | —         | —   | 133          | 110   | 108      | E 318     | 76         | 30           | 44     | 216 | 280        | 35             | UEL 318         | UEL 318       | UEL 318         | UEL 318       | UEL 318         | UEL 318       | FU 318 |
| 95      | 200 | 103   | 41    | 50             | M16 × 1.5 | 16  | —            | 120   | 122      | —         | 94         | 30           | 59     | 228 | 290        | 35             | UCFU 319        | UC 319        | UCFU 319        | UC 319        | UCFU 319        | UC 319        | FU 319 |
|         | 200 | 122.3 | 38.9  | 50             | —         | —   | 140          | 120   | 122      | E 319     | 94         | 30           | 59     | 228 | 290        | 35             | UEL 319         | UEL 319       | UEL 319         | UEL 319       | UEL 319         | UEL 319       | FU 319 |
| 100     | 180 | 108   | 42    | 34 51          | M12 × 1.5 | 12  | —            | 95    | 92       | —         | 80         | 29           | 44     | 210 | 270        | 25 28.52       | UCFU 220        | UC 220        | UCFU 220        | UC 220        | UCFU 220        | UC 220        | FU 220 |
|         | 215 | 108   | 42    | 54             | M18 × 1.5 | 18  | —            | 132   | 140      | —         | 94         | 32           | 59     | 242 | 310        | 38             | UCFU 320        | UC 320        | UCFU 320        | UC 320        | UCFU 320        | UC 320        | FU 320 |
|         | 215 | 128.6 | 50    | 54             | —         | —   | 146          | 132   | 140      | E 320     | 94         | 32           | 59     | 242 | 310        | 38             | UEL 320         | UEL 320       | UEL 320         | UEL 320       | UEL 320         | UEL 320       | FU 320 |
| 105     | 225 | 112   | 44    | 56             | M18 × 1.5 | 18  | —            | 142   | 152      | —         | 94         | 32           | 59     | 242 | 310        | 38             | UCFU 321        | UC 321        | UCFU 321        | UC 321        | UCFU 321        | UC 321        | FU 321 |
| 110     | 240 | 117   | 46    | 60             | M18 × 1.5 | 18  | —            | 158   | 178      | —         | 96         | 35           | 60     | 266 | 340        | 41             | UCFU 322        | UC 322        | UCFU 322        | UC 322        | UCFU 322        | UC 322        | FU 322 |
| 120     | 260 | 126   | 51    | 64             | M18 × 1.5 | 18  | —            | 175   | 208      | —         | 110        | 40           | 65     | 290 | 370        | 41             | UCFU 324        | UC 324        | UCFU 324        | UC 324        | UCFU 324        | UC 324        | FU 324 |
| 130     | 280 | 135   | 54    | 68             | M20 × 1.5 | 20  | —            | 195   | 242      | —         | 115        | 45           | 65     | 320 | 410        | 41             | UCFU 326        | UC 326        | UCFU 326        | UC 326        | UCFU 326        | UC 326        | FU 326 |
| 140     | 300 | 145   | 59    | 72             | M20 × 1.5 | 20  | —            | 212   | 272      | —         | 125        | 55           | 75     | 350 | 450        | 41             | UCFU 328        | UC 328        | UCFU 328        | UC 328        | UCFU 328        | UC 328        | FU 328 |

注: FU 300 型座中  $A$ 、 $A_1$ 、 $L$  尺寸为公称尺寸, 不是最大值,  $N$  尺寸为公称尺寸, 不是最小值。

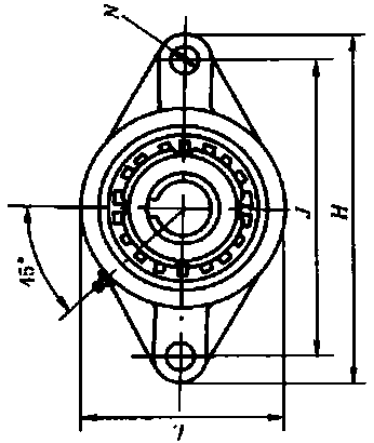
带菱形座外球面球轴承 (带紧定套) (摘自 GB/T 7810—1995)



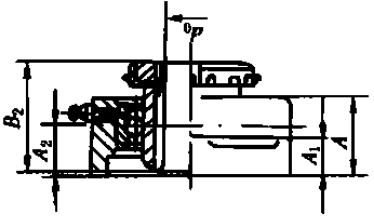
UK型



UK+H型



UKFLU+H型



符号含义与应用  
FLU—铸造形座  
其他符号与应用见前。

表 7-2-104

| 轴承尺寸 /mm       |                | 配件代号           |    | 基本额定载荷/kN |                | 尺寸 /mm          |                    |                |       |       |       | 带座轴承代号 |       | 轴承代号               |                 | 座代号     |         |
|----------------|----------------|----------------|----|-----------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------------------|-----------------|---------|---------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | B <sub>2</sub> | B  | C         | C <sub>1</sub> | C <sub>01</sub> | A <sub>1</sub> max | A <sub>2</sub> | H max | J     | L max | N min  | N max | UKFLU + H 型        | UK + H 型        | FLU 型   | FLU 型   |
| 25             | 52             | 20             | 35 | 17        | 10.8           | 7.88            | 15                 | 19             | 125   | 99    | 70    | 11.5   | 12.43 | UKFLU 205 + H 2305 | UK 205 + H 2305 | FLU 205 | FLU 205 |
| 62             | 62             | 20             | 35 | 21        | 17.2           | 11.5            | 13                 | 16             | 150   | 113   | 80    | 19     |       | UKFLU 305 + H 2305 | UK 305 + H 2305 | FLU 305 | FLU 305 |
| 30             | 62             | 25             | 38 | 19        | 15.0           | 11.2            | 16                 | 20             | 142   | 116.5 | 83    | 11.5   | 12.43 | UKFLU 206 + H 2306 | UK 206 + H 2306 | FLU 206 | FLU 206 |
| 72             | 72             | 25             | 38 | 23        | 20.8           | 15.2            | 15                 | 18             | 180   | 134   | 90    | 23     |       | UKFLU 306 + H 2306 | UK 306 + H 2306 | FLU 306 | FLU 306 |
| 35             | 72             | 30             | 43 | 20        | 19.8           | 15.2            | 17                 | 21             | 156   | 130   | 96    | 13     | 14.93 | UKFLU 207 + H 2307 | UK 207 + H 2307 | FLU 207 | FLU 207 |
| 80             | 80             | 30             | 43 | 25        | 25.8           | 19.2            | 16                 | 20             | 185   | 141   | 100   | 23     |       | UKFLU 307 + H 2307 | UK 307 + H 2307 | FLU 307 | FLU 307 |
| 40             | 80             | 35             | 46 | 21        | 22.8           | 18.2            | 17                 | 24             | 172   | 143.5 | 105   | 13     | 14.93 | UKFLU 208 + H 2308 | UK 208 + H 2308 | FLU 208 | FLU 208 |
| 90             | 90             | 35             | 46 | 27        | 31.2           | 24.0            | 17                 | 23             | 200   | 158   | 112   | 23     |       | UKFLU 308 + H 2308 | UK 308 + H 2308 | FLU 308 | FLU 308 |
| 45             | 85             | 40             | 50 | 22        | 24.5           | 20.8            | 18                 | 24             | 180   | 148.5 | 112   | 13     | 16.93 | UKFLU 209 + H 2309 | UK 209 + H 2309 | FLU 209 | FLU 209 |
| 100            | 100            | 40             | 50 | 30        | 40.8           | 31.8            | 18                 | 25             | 230   | 177   | 125   | 25     |       | UKFLU 309 + H 2309 | UK 309 + H 2309 | FLU 309 | FLU 309 |



续表

| 轴承尺寸<br>/mm |     |       |       | 配件代号       |            |     | 基本额定<br>载荷/kN |        | 尺寸<br>/mm |          |            |              |       |            | 带座轴承代号 | 轴承代号       | 座代号        |            |                    |                 |         |
|-------------|-----|-------|-------|------------|------------|-----|---------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|-------|------------|--------|------------|------------|------------|--------------------|-----------------|---------|
| $d_1$       | $D$ | $d_0$ | $B_2$ | $B$<br>min | $B$<br>max | $C$ | 轴承            | 固定套    | $C_r$     | $C_{0r}$ | $A$<br>max | $A_1$<br>max | $A_2$ | $H$<br>max | $J$    | $L$<br>max | $N$<br>min | $N$<br>max | UKFLU + H 型        | UK + H 型        | FLU 型   |
| 50          | 90  | 45    | 55    | 20         | 43         | 24  | UK 210        | H 2310 | 27.0      | 23.2     | 48         | 20           | 28    | 190        | 157    | 117        | 17         | 19.02      | UKFLU 210 + H 2310 | UK 210 + H 2310 | FLU 210 |
|             | 110 | 45    | 55    | 30         | 43         | 32  | UK 310        | H 2310 | 47.5      | 37.8     | 48         | 19           | 28    | 240        | 187    | 140        | 25         |            | UKFLU 310 + H 2310 | UK 310 + H 2310 | FLU 310 |
| 55          | 100 | 50    | 59    | 21         | 47         | 25  | UK 211        | H 2311 | 33.5      | 29.2     | 51         | 21           | 31    | 222        | 184    | 134        | 17         | 19.02      | UKFLU 211 + H 2311 | UK 211 + H 2311 | FLU 211 |
|             | 120 | 50    | 59    | 33         | 47         | 34  | UK 311        | H 2311 | 55.0      | 44.8     | 52         | 20           | 30    | 250        | 198    | 150        | 25         |            | UKFLU 311 + H 2311 | UK 311 + H 2311 | FLU 311 |
| 60          | 110 | 55    | 62    | 22         | 49         | 27  | UK 212        | H 2312 | 36.8      | 32.8     | 60         | 21           | 34    | 238        | 202    | 142        | 17         | 19.02      | UKFLU 212 + H 2312 | UK 212 + H 2312 | FLU 212 |
|             | 130 | 55    | 62    | 34         | 49         | 36  | UK 312        | H 2312 | 62.8      | 51.8     | 56         | 20           | 33    | 270        | 212    | 160        | 31         |            | UKFLU 312 + H 2312 | UK 312 + H 2312 | FLU 312 |
| 65          | 140 | 60    | 65    | 36         | 51         | 38  | UK 313        | H 2313 | 72.2      | 60.5     | 58         | 25           | 33    | 295        | 240    | 175        | 31         |            | UKFLU 313 + H 2313 | UK 313 + H 2313 | FLU 313 |
| 75          | 160 | 65    | 73    | 40         | 58         | 42  | UK 315        | H 2315 | 87.2      | 76.8     | 66         | 30           | 39    | 320        | 260    | 195        | 35         |            | UKFLU 315 + H 2315 | UK 315 + H 2315 | FLU 315 |
| 80          | 170 | 70    | 78    | 42         | 61         | 44  | UK 316        | H 2316 | 94.5      | 86.5     | 68         | 32           | 38    | 355        | 285    | 210        | 38         |            | UKFLU 316 + H 2316 | UK 316 + H 2316 | FLU 316 |
| 85          | 180 | 75    | 82    | 45         | 64         | 46  | UK 317        | H 2317 | 102       | 96.5     | 74         | 32           | 44    | 370        | 300    | 220        | 38         |            | UKFLU 317 + H 2317 | UK 317 + H 2317 | FLU 317 |
| 90          | 190 | 80    | 86    | 47         | 68         | 48  | UK 318        | H 2318 | 110       | 108      | 76         | 36           | 44    | 385        | 315    | 235        | 38         |            | UKFLU 318 + H 2318 | UK 318 + H 2318 | FLU 318 |
| 95          | 200 | 85    | 90    | 49         | 71         | 50  | UK 319        | H 2319 | 120       | 122      | 94         | 40           | 59    | 405        | 330    | 250        | 41         |            | UKFLU 319 + H 2319 | UK 319 + H 2319 | FLU 319 |
| 100         | 215 | 90    | 97    | 51         | 77         | 54  | UK 320        | H 2320 | 132       | 140      | 94         | 40           | 59    | 440        | 360    | 270        | 44         |            | UKFLU 320 + H 2320 | UK 320 + H 2320 | FLU 320 |
| 110         | 240 | 100   | 105   | 56         | 84         | 60  | UK 322        | H 2322 | 158       | 178      | 96         | 42           | 60    | 470        | 390    | 300        | 44         |            | UKFLU 322 + H 2322 | UK 322 + H 2322 | FLU 322 |
| 120         | 260 | 110   | 112   | 60         | 90         | 64  | UK 324        | H 2324 | 175       | 208      | 110        | 48           | 65    | 520        | 430    | 330        | 47         |            | UKFLU 324 + H 2324 | UK 324 + H 2324 | FLU 324 |
| 130         | 280 | 115   | 121   | 65         | 98         | 68  | UK 326        | H 2326 | 195       | 242      | 115        | 50           | 65    | 550        | 460    | 360        | 47         |            | UKFLU 326 + H 2326 | UK 326 + H 2326 | FLU 326 |
| 140         | 300 | 125   | 131   | 70         | 107        | 72  | UK 328        | H 2328 | 212       | 272      | 125        | 60           | 75    | 600        | 500    | 400        | 51         |            | UKFLU 328 + H 2328 | UK 328 + H 2328 | FLU 328 |

注: FLU 300 型座中, A、H、L 尺寸为公称尺寸, 不是最大值, N 尺寸为公称尺寸, 不是最小值。

带凸台圆形座外球面轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)

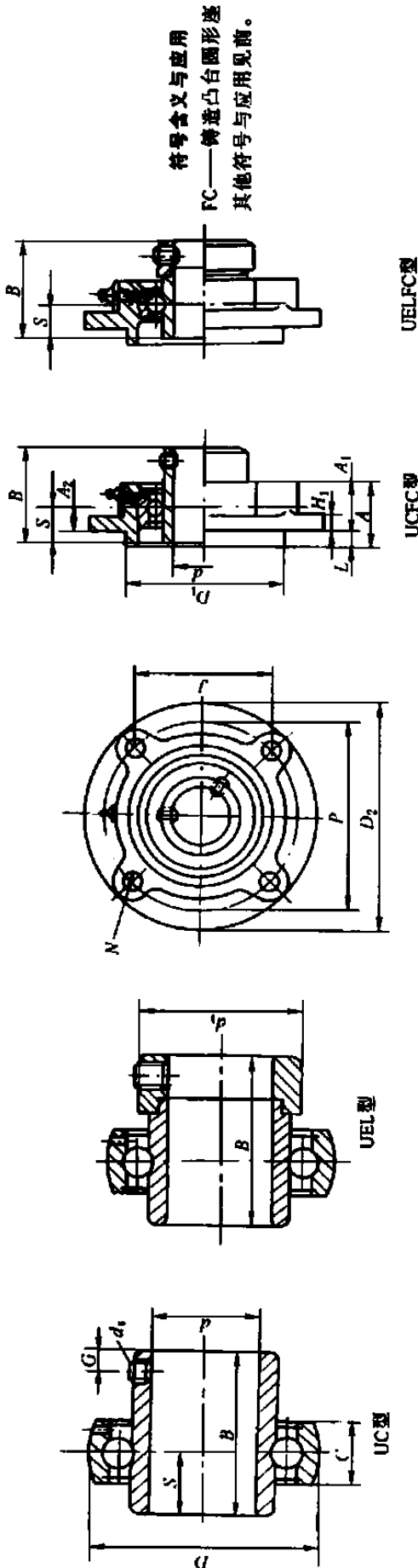


表 7-2-105

| 轴承尺寸/mm |    |      |      | 基本额定载荷/kN |                | 配用偏心套 |                    | 座尺寸/mm         |                 |       |                  |                |                |                |                    | 轴承代号           | 座代号  |                  |    |                       |                   |                  |
|---------|----|------|------|-----------|----------------|-------|--------------------|----------------|-----------------|-------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|------|------------------|----|-----------------------|-------------------|------------------|
| d       | D  | B    | S    | C         | d <sub>1</sub> | G     | d <sub>1 max</sub> | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号    | A <sub>max</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1 max</sub> | H <sub>1</sub> | J    | N <sub>min</sub> | P  | 带座轴承代号                | UC型<br>UEL型       | 座代号              |
| 12      | 40 | 27.4 | 11.5 | 14        | M6 × 0.75      | 4     | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | 23               | 19             | 9              | 58             | 97                 | 6              | 53.0 | 12               | 75 | UCFC 201<br>UELFC 201 | UC 201<br>UEL 201 | FC 203<br>FC 203 |
| 15      | 40 | 37.3 | 13.9 | 14        | —              | —     | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 201 | 23               | 19             | 9              | 58             | 97                 | 6              | 53.0 | 12               | 75 | UCFC 202<br>UELFC 202 | UC 202<br>UEL 202 | FC 203<br>FC 203 |
| 17      | 40 | 27.4 | 11.5 | 14        | M6 × 0.75      | 4     | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | 23               | 19             | 9              | 58             | 97                 | 6              | 53.0 | 12               | 75 | UCFC 203<br>UELFC 203 | UC 203<br>UEL 203 | FC 203<br>FC 203 |
| 20      | 47 | 31.0 | 12.7 | 17        | M6 × 0.75      | 5     | —                  | 9.88           | 6.65            | —     | 25.5             | 20.5           | 10             | 62             | 100                | 7              | 55.1 | 12               | 78 | UCFC 204<br>UELFC 204 | UC 204<br>UEL 204 | FC 204<br>FC 204 |
| 25      | 52 | 44.4 | 17.5 | 17        | M6 × 0.75      | —     | 38.1               | 10.8           | 7.88            | E 204 | 25.5             | 20.5           | 10             | 62             | 100                | 7              | 55.1 | 12               | 78 | UCFC 205<br>UELFC 205 | UC 205<br>UEL 205 | FC 205<br>FC 205 |



续表

| 轴承尺寸/mm  |          |          |          |          |                      |          |                                    |                      |                       | 基本额定<br>载荷/kN |                        | 配用偏心套                |                      | 座尺寸/mm               |                                    |                      |          |                        |          |                       |                   | 带座轴承代号           |  | 轴承代号 |  | 座代号 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------|------------------------|----------|-----------------------|-------------------|------------------|--|------|--|-----|
| <i>d</i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>S</i> | <i>C</i> | <i>d<sub>i</sub></i> | <i>G</i> | <i>d<sub>i</sub><sup>max</sup></i> | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 代号            | <i>A<sub>max</sub></i> | <i>A<sub>1</sub></i> | <i>A<sub>2</sub></i> | <i>D<sub>1</sub></i> | <i>D<sub>2</sub><sup>max</sup></i> | <i>H<sub>1</sub></i> | <i>J</i> | <i>N<sub>min</sub></i> | <i>P</i> | UCFC 型<br>UELFC 型     | UC 型<br>UEL 型     | FC 型             |  |      |  |     |
| 30       | 62       | 38.1     | 15.9     | 19       | M6 × 0.75            | 5        | —                                  | 15.0                 | 11.2                  | —             | 31                     | 23                   | 10                   | 80                   | 125                                | 8                    | 70.7     | 12                     | 100      | UCFC 206<br>UELFC 206 | UC 206<br>UEL 206 | FC 206<br>FC 206 |  |      |  |     |
| 35       | 72       | 42.9     | 17.5     | 20       | M8 × 1               | 7        | —                                  | 19.8                 | 15.2                  | —             | 34                     | 26                   | 11                   | 90                   | 135                                | 9                    | 77.8     | 14                     | 110      | UCFC 207<br>UELFC 207 | UC 207<br>UEL 207 | FC 207<br>FC 207 |  |      |  |     |
| 40       | 80       | 49.2     | 19       | 21       | M8 × 1               | 8        | —                                  | 22.8                 | 18.2                  | —             | 36                     | 26                   | 11                   | 100                  | 145                                | 9                    | 84.8     | 14                     | 120      | UCFC 208<br>UELFC 208 | UC 208<br>UEL 208 | FC 208<br>FC 208 |  |      |  |     |
| 45       | 85       | 49.2     | 19.0     | 22       | M8 × 1               | 8        | —                                  | 24.5                 | 20.8                  | —             | 38                     | 26                   | 10                   | 105                  | 160                                | 14                   | 93.3     | 16                     | 132      | UCFC 209<br>UELFC 209 | UC 209<br>UEL 209 | FC 209<br>FC 209 |  |      |  |     |
| 50       | 90       | 51.6     | 19.0     | 24       | M10 × 1.25           | 10       | —                                  | 27.0                 | 23.2                  | —             | 40                     | 28                   | 10                   | 110                  | 165                                | 14                   | 97.6     | 16                     | 138      | UCFC 210<br>UELFC 210 | UC 210<br>UEL 210 | FC 210<br>FC 210 |  |      |  |     |
| 55       | 100      | 55.6     | 22.2     | 25       | M10 × 1.25           | 10       | —                                  | 33.5                 | 29.2                  | —             | 43                     | 31                   | 13                   | 125                  | 185                                | 15                   | 106.1    | 19                     | 150      | UCFC 211<br>UELFC 211 | UC 211<br>UEL 211 | FC 211<br>FC 211 |  |      |  |     |
| 60       | 110      | 65.1     | 25.4     | 27       | M10 × 1.25           | 10       | —                                  | 36.8                 | 32.8                  | —             | 48                     | 36                   | 17                   | 135                  | 195                                | 15                   | 113.1    | 19                     | 160      | UCFC 212<br>UELFC 212 | UC 212<br>UEL 212 | FC 212<br>FC 212 |  |      |  |     |
| 65       | 120      | 65.1     | 25.4     | 28       | M10 × 1.25           | 10       | —                                  | 44.0                 | 40.0                  | —             | 50                     | 36                   | 16                   | 145                  | 205                                | 15                   | 120.2    | 19                     | 170      | UCFC 213<br>UELFC 213 | UC 213<br>UEL 213 | FC 213<br>FC 213 |  |      |  |     |
| 70       | 125      | 74.6     | 30.2     | 29       | M12 × 1.5            | 12       | —                                  | 46.8                 | 45.0                  | —             | 54                     | 40                   | 17                   | 150                  | 215                                | 18                   | 125.1    | 19                     | 177      | UCFC 214<br>UELFC 214 | UC 214<br>UEL 214 | FC 214<br>FC 214 |  |      |  |     |
| 75       | 130      | 77.8     | 33.3     | 30       | M12 × 1.5            | 12       | —                                  | 50.8                 | 49.5                  | —             | 56                     | 40                   | 18                   | 165                  | 220                                | 18                   | 130.1    | 19                     | 184      | UCFC 215<br>UELFC 215 | UC 215<br>UEL 215 | FC 215<br>FC 215 |  |      |  |     |
| 80       | 140      | 82.6     | 33.3     | 33       | M12 × 1.5            | 12       | —                                  | 55.0                 | 54.2                  | —             | 58                     | 42                   | 18                   | 170                  | 240                                | 18                   | 141.4    | 23                     | 200      | UCFC 216              | UC 216            | FC 216           |  |      |  |     |
| 85       | 150      | 85.7     | 34.1     | 35       | M12 × 1.5            | 12       | —                                  | 64.0                 | 63.8                  | —             | 63                     | 45                   | 18                   | 180                  | 250                                | 20                   | 147.1    | 23                     | 208      | UCFC 217              | UC 217            | FC 217           |  |      |  |     |
| 90       | 160      | 96.0     | 39.7     | 37       | M12 × 1.5            | 12       | —                                  | 73.8                 | 71.5                  | —             | 68                     | 50                   | 22                   | 190                  | 265                                | 20                   | 155.5    | 23                     | 220      | UCFC 218              | UC 218            | FC 218           |  |      |  |     |



带凸台圆形座外球轴承 (带紧定套) (摘自 GB/T 7810—1995)

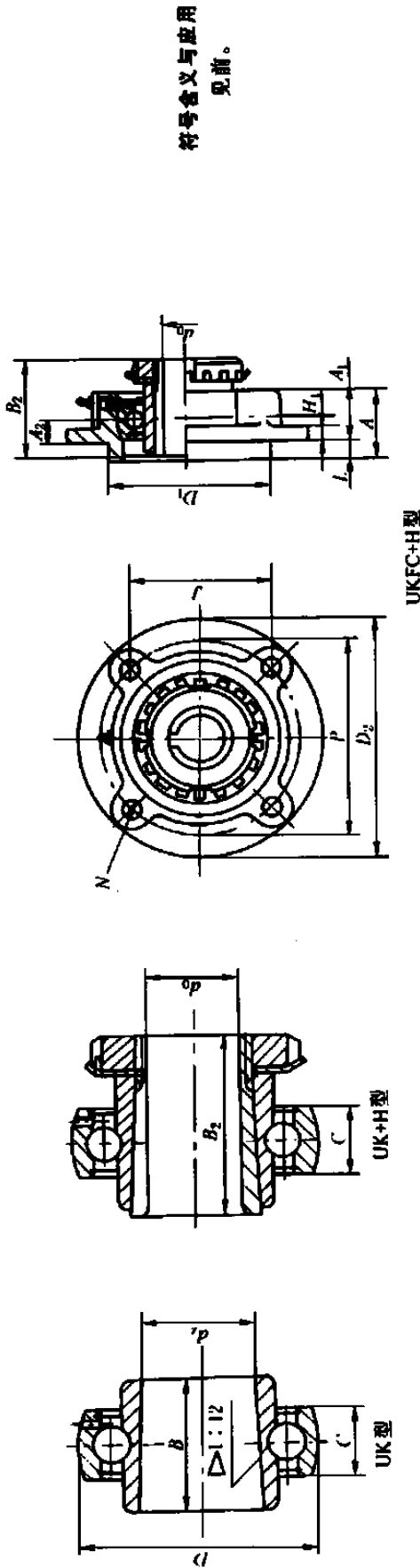


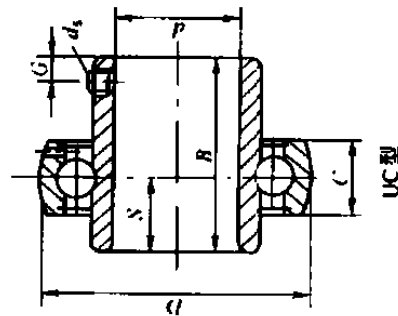
表 7-2-106

| 轴承尺寸/mm |       | 配件代号  |            | 基本额定载荷/kN  |     | 座 尺 寸 /mm |        |       |          |     |       |       | 带座轴承代号 | 轴承代号         | 座代号   |       |            |     |                   |                 |        |        |  |
|---------|-------|-------|------------|------------|-----|-----------|--------|-------|----------|-----|-------|-------|--------|--------------|-------|-------|------------|-----|-------------------|-----------------|--------|--------|--|
| $d_1$   | $d_6$ | $B_2$ | $B$<br>min | $B$<br>max | $C$ | 轴承        | 紧定套    | $C_r$ | $C_{0r}$ | $A$ | $A_1$ | $A_2$ | $D_1$  | $D_2$<br>max | $H_1$ | $J$   | $N$<br>max | $P$ |                   |                 |        |        |  |
| 25      | 52    | 35    | 15         | 27         | 17  | UK 205    | H 2305 | 10.8  | 7.88     | 27  | 21    | 10    | 70     | 115          | 7     | 63.6  | 12         | 90  | UKFC 205 + H 2305 | UK + H 型        | FC 型   | FC 205 |  |
| 30      | 62    | 38    | 16         | 30         | 19  | UK 206    | H 2306 | 15.0  | 11.2     | 31  | 23    | 10    | 80     | 125          | 8     | 70.7  | 12         | 100 | UKFC 206 + H 2306 | UK 206 + H 2306 | FC 206 | FC 206 |  |
| 35      | 72    | 43    | 17         | 34         | 20  | UK 207    | H 2307 | 19.8  | 15.2     | 34  | 26    | 11    | 90     | 135          | 9     | 77.8  | 14         | 110 | UKFC 207 + H 2307 | UK 207 + H 2307 | FC 207 | FC 207 |  |
| 40      | 80    | 46    | 18         | 36         | 21  | UK 208    | H 2308 | 22.8  | 18.2     | 36  | 26    | 11    | 100    | 145          | 9     | 84.8  | 14         | 120 | UKFC 208 + H 2308 | UK 208 + H 2308 | FC 208 | FC 208 |  |
| 45      | 85    | 40    | 19         | 39         | 22  | UK 209    | H 2309 | 24.5  | 20.8     | 38  | 26    | 10    | 105    | 160          | 14    | 93.3  | 16         | 132 | UKFC 209 + H 2309 | UK 209 + H 2309 | FC 209 | FC 209 |  |
| 50      | 90    | 45    | 20         | 43         | 24  | UK 210    | H 2310 | 27.0  | 23.2     | 40  | 28    | 10    | 110    | 165          | 14    | 97.6  | 16         | 138 | UKFC 210 + H 2310 | UK 210 + H 2310 | FC 210 | FC 210 |  |
| 55      | 100   | 50    | 21         | 47         | 25  | UK 211    | H 2311 | 33.5  | 29.2     | 43  | 31    | 13    | 125    | 185          | 15    | 106.1 | 19         | 150 | UKFC 211 + H 2311 | UK 211 + H 2311 | FC 211 | FC 211 |  |
| 60      | 110   | 55    | 22         | 49         | 27  | UK 212    | H 2312 | 36.8  | 32.8     | 48  | 36    | 17    | 135    | 195          | 15    | 113.1 | 19         | 160 | UKFC 212 + H 2312 | UK 212 + H 2312 | FC 212 | FC 212 |  |
| 65      | 120   | 60    | 23         | 51         | 28  | UK 213    | H 2313 | 44.0  | 40.0     | 50  | 36    | 16    | 145    | 205          | 15    | 120.2 | 19         | 170 | UKFC 213 + H 2313 | UK 213 + H 2313 | FC 213 | FC 213 |  |

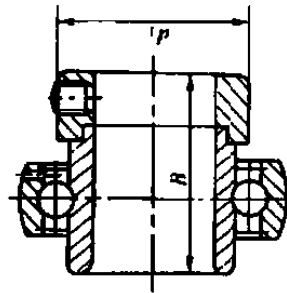
续表

| 轴承尺寸/mm |     |       | 配用件代号 |            | 基本额定载荷/kN  |     | 座尺寸/mm |        |       |          |     |       |       | 带座轴承代号 |              | 轴承代号  |       | 座代号        |     |                   |                 |          |        |        |
|---------|-----|-------|-------|------------|------------|-----|--------|--------|-------|----------|-----|-------|-------|--------|--------------|-------|-------|------------|-----|-------------------|-----------------|----------|--------|--------|
| $d_s$   | $D$ | $d_0$ | $B_2$ | $B$<br>min | $B$<br>max | $C$ | 轴承     | 固定套    | $C_1$ | $C_{0r}$ | $A$ | $A_1$ | $A_2$ | $D_1$  | $D_2$<br>max | $H_1$ | $J$   | $N$<br>max | $P$ | UKFC+H型           | UK+H型           | 带座轴承代号   | 轴承代号   | 座代号    |
| 75      | 130 | 65    | 73    | 25         | 58         | 30  | UK 215 | H 2315 | 50.8  | 49.5     | 56  | 40    | 18    | 160    | 220          | 18    | 130.1 | 19         | 184 | UKFC 215 + H 2315 | UK 215 + H 2315 | UKFC 215 | FC 215 | FC 215 |
| 80      | 140 | 70    | 78    | 26         | 61         | 33  | UK 216 | H 2316 | 55.0  | 54.2     | 58  | 42    | 18    | 170    | 240          | 18    | 141.4 | 23         | 200 | UKFC 216 + H 2316 | UK 216 + H 2316 | UKFC 216 | FC 216 | FC 216 |
| 85      | 150 | 75    | 82    | 28         | 64         | 35  | UK 217 | H 2317 | 64.0  | 63.8     | 63  | 45    | 18    | 180    | 250          | 20    | 147.1 | 23         | 208 | UKFC 217 + H 2317 | UK 217 + H 2317 | UKFC 217 | FC 217 | FC 217 |
| 90      | 160 | 80    | 86    | 30         | 68         | 37  | UK 218 | H 2318 | 73.8  | 71.5     | 68  | 50    | 22    | 190    | 265          | 20    | 155.5 | 23         | 220 | UKFC 218 + H 2318 | UK 218 + H 2318 | UKFC 218 | FC 218 | FC 218 |

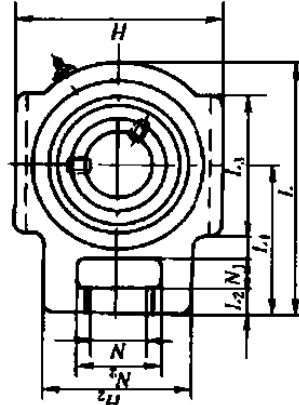
带滑块座外球面球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)



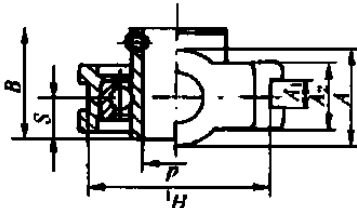
UC型



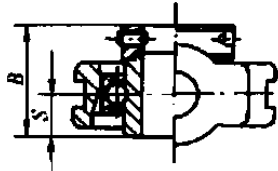
UEL型



UCK型



UELK型



符号含义与应用  
K—铸造滑块座  
其他符号与应用  
见前。

表 7-2-107

| 轴承尺寸/mm |     |      |      | 基本额定载荷/kN    |     | 配用偏心套 |      | 座尺寸/mm |          |       |            |       |              |            |       |              |            | 带座轴承代号       |              | 座代号          |            |              |              |               |                    |                   |         |        |       |
|---------|-----|------|------|--------------|-----|-------|------|--------|----------|-------|------------|-------|--------------|------------|-------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|---------------|--------------------|-------------------|---------|--------|-------|
| $d$     | $D$ | $B$  | $S$  | $d_1$<br>max | $G$ | $d_1$ | $C$  | $C_1$  | $C_{0r}$ | 代号    | $A$<br>max | $A_1$ | $A_2$<br>max | $H$<br>max | $H_1$ | $H_2$<br>max | $L$<br>max | $L_1$<br>max | $L_2$<br>min | $L_3$<br>max | $N$<br>min | $N_1$<br>min | $N_2$<br>min | UCK型<br>UELK型 | UC型<br>UEL型        | 带座轴承代号            | 轴承代号    |        |       |
| 20      | 47  | 31.0 | 12.7 | 17           | 5   | —     | 9.88 | 6.65   | 6.65     | —     | 51         | 13.5  | 36           | 94         | 76    | 64           | 104        | 69           | 9            | 18           | 15         | 30           | 15           | 30            | UCK 204<br>UEL 204 | UC 204<br>UEL 204 | UCK 204 | UC 204 | K 204 |
| 47      | 47  | 43.7 | 17.1 | 17           | —   | —     | 9.88 | 6.65   | 6.65     | E 204 | 51         | 13.5  | 36           | 94         | 76    | 64           | 104        | 69           | 9            | 18           | 15         | 30           | 15           | 30            | UCK 204<br>UEL 204 | UC 204<br>UEL 204 | UCK 204 | UC 204 | K 204 |

续表

| 轴承尺寸/mm |     |      |      |    |                |    |                       |                |                 | 基本额定<br>载荷/kN |    | 配用偏心套          | 座 尺 寸 /mm      |     |                |                       |     |                       |                       |                       |    |                       | 带座轴承代号                |                 | 座代号      |       |
|---------|-----|------|------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|---------------|----|----------------|----------------|-----|----------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------|-----------------|----------|-------|
| d       | D   | B    | S    | C  | d <sub>1</sub> | G  | d <sub>1</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号            | A  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub><br>max | L   | L <sub>1</sub><br>max | L <sub>2</sub><br>min | L <sub>3</sub><br>max | N  | N <sub>1</sub><br>min | N <sub>2</sub><br>min | UCK 型<br>UELK 型 | 轴 承 代 号  | 座 代 号 |
| 25      | 52  | 34.1 | 14.3 | 17 | M6 × 0.75      | 5  | —                     | 10.8           | 7.88            | —             | 51 | 13.5           | 38             | 94  | 76             | 64                    | 104 | 69                    | 9                     | 59                    | 18 | 15                    | 30                    | UC 205          | UC 205   | K 205 |
|         | 62  | 38   | 15   | 21 | M6 × 0.75      | 6  | —                     | 17.2           | 11.5            | —             | 36 | 12             | 26             | 89  | 80             | 62                    | 122 | 76                    | 12                    | 65                    | 26 | 16                    | 36                    | UC 305          | UC 305   | K 305 |
|         | 52  | 44.4 | 17.5 | 17 | —              | —  | 38.1                  | 10.8           | 7.88            | E 205         | 51 | 13.5           | 38             | 94  | 76             | 64                    | 104 | 69                    | 9                     | 59                    | 18 | 15                    | 30                    | UEL 205         | UEL 205  | K 205 |
|         | 62  | 46.8 | 16.7 | 21 | —              | —  | 42.8                  | 17.2           | 11.5            | E 305         | 36 | 12             | 26             | 89  | 80             | 62                    | 122 | 76                    | 12                    | 65                    | 26 | 16                    | 36                    | UELK 305        | UELK 305 | K 305 |
| 30      | 62  | 38.1 | 15.9 | 19 | M6 × 0.75      | 5  | —                     | 15.0           | 11.2            | —             | 53 | 13.5           | 38             | 107 | 89             | 66                    | 118 | 74                    | 9                     | 66                    | 19 | 15                    | 36                    | UC 206          | UC 206   | K 206 |
|         | 72  | 43   | 17   | 23 | M6 × 0.75      | 6  | —                     | 20.8           | 15.2            | —             | 41 | 16             | 28             | 100 | 90             | 70                    | 137 | 85                    | 14                    | 74                    | 28 | 18                    | 41                    | UC 306          | UC 306   | K 306 |
|         | 62  | 48.4 | 18.3 | 19 | —              | —  | 44.5                  | 15.0           | 11.2            | E 206         | 53 | 13.5           | 38             | 107 | 89             | 66                    | 118 | 74                    | 9                     | 66                    | 19 | 15                    | 36                    | UEL 206         | UEL 206  | K 206 |
|         | 72  | 50   | 17.5 | 23 | —              | —  | 50                    | 20.8           | 15.2            | E 306         | 41 | 16             | 28             | 100 | 90             | 70                    | 137 | 85                    | 14                    | 74                    | 28 | 18                    | 41                    | UELK 306        | UELK 306 | K 306 |
| 35      | 72  | 42.9 | 17.5 | 20 | M8 × 1         | 7  | —                     | 19.8           | 15.2            | —             | 53 | 13.5           | 38             | 107 | 89             | 66                    | 132 | 81                    | 10                    | 72                    | 19 | 15                    | 36                    | UCK 207         | UCK 207  | K 207 |
|         | 80  | 48   | 19   | 25 | M8 × 1         | 8  | —                     | 25.8           | 19.2            | —             | 45 | 16             | 32             | 111 | 100            | 75                    | 150 | 94                    | 15                    | 80                    | 30 | 20                    | 45                    | UCK 307         | UCK 307  | K 307 |
|         | 72  | 51.1 | 18.8 | 20 | —              | —  | 55.6                  | 19.8           | 15.2            | E 207         | 53 | 13.5           | 38             | 107 | 89             | 66                    | 132 | 81                    | 10                    | 72                    | 19 | 15                    | 36                    | UEL 207         | UEL 207  | K 207 |
|         | 80  | 51.6 | 18.3 | 25 | —              | —  | 55                    | 25.8           | 19.2            | E 307         | 45 | 16             | 32             | 111 | 100            | 75                    | 150 | 94                    | 15                    | 80                    | 30 | 20                    | 45                    | UELK 307        | UELK 307 | K 307 |
| 40      | 80  | 49.2 | 19   | 21 | M8 × 1         | 8  | —                     | 22.8           | 18.2            | —             | 67 | 17.5           | 44             | 124 | 101            | 85                    | 146 | 91                    | 14                    | 84                    | 27 | 18                    | 47                    | UCK 208         | UCK 208  | K 208 |
|         | 90  | 52   | 19   | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 31.2           | 24.0            | —             | 50 | 18             | 34             | 124 | 112            | 83                    | 162 | 100                   | 17                    | 89                    | 32 | 22                    | 50                    | UCK 308         | UCK 308  | K 308 |
|         | 80  | 56.3 | 21.4 | 21 | —              | —  | 60.3                  | 22.8           | 18.2            | E 208         | 67 | 17.5           | 44             | 124 | 101            | 85                    | 146 | 91                    | 14                    | 84                    | 27 | 18                    | 47                    | UEL 208         | UEL 208  | K 208 |
|         | 90  | 57.1 | 19.8 | 27 | —              | —  | 63.5                  | 31.2           | 24.0            | E 308         | 50 | 18             | 34             | 124 | 112            | 83                    | 162 | 100                   | 17                    | 89                    | 32 | 22                    | 50                    | UELK 308        | UELK 308 | K 308 |
| 45      | 85  | 49.2 | 19.0 | 22 | M8 × 1         | 8  | —                     | 24.5           | 20.8            | —             | 67 | 17.5           | 44             | 124 | 101            | 85                    | 149 | 91                    | 14                    | 84                    | 27 | 18                    | 47                    | UCK 209         | UCK 209  | K 209 |
|         | 100 | 57   | 22   | 30 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 40.8           | 31.8            | —             | 55 | 18             | 38             | 138 | 125            | 90                    | 178 | 110                   | 18                    | 97                    | 34 | 24                    | 55                    | UCK 309         | UCK 309  | K 309 |
|         | 85  | 56.3 | 21.4 | 22 | —              | —  | 63.5                  | 24.5           | 20.8            | E 209         | 67 | 17.5           | 44             | 124 | 101            | 85                    | 149 | 91                    | 14                    | 84                    | 27 | 18                    | 47                    | UEL 209         | UEL 209  | K 209 |
|         | 100 | 58.7 | 19.8 | 30 | —              | —  | 70                    | 40.8           | 31.8            | E 309         | 55 | 18             | 38             | 138 | 125            | 90                    | 178 | 110                   | 18                    | 97                    | 34 | 24                    | 55                    | UELK 309        | UELK 309 | K 309 |
| 50      | 90  | 51.6 | 19.0 | 24 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 27.0           | 23.2            | —             | 67 | 17.5           | 50             | 124 | 101            | 85                    | 153 | 92                    | 14                    | 88                    | 27 | 18                    | 47                    | UCK 210         | UCK 210  | K 210 |
|         | 110 | 61   | 22   | 32 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 47.5           | 37.8            | —             | 61 | 20             | 40             | 151 | 140            | 98                    | 191 | 117                   | 20                    | 106                   | 37 | 27                    | 61                    | UCK 310         | UCK 310  | K 310 |
|         | 90  | 62.7 | 24.6 | 24 | —              | —  | 69.9                  | 27.0           | 23.2            | E 210         | 67 | 17.5           | 50             | 124 | 101            | 85                    | 153 | 92                    | 14                    | 88                    | 27 | 18                    | 47                    | UEL 210         | UEL 210  | K 210 |
|         | 110 | 66.6 | 24.6 | 32 | —              | —  | 76.2                  | 47.5           | 37.8            | E 310         | 61 | 20             | 40             | 151 | 140            | 98                    | 191 | 117                   | 20                    | 106                   | 37 | 27                    | 61                    | UELK 310        | UELK 310 | K 310 |

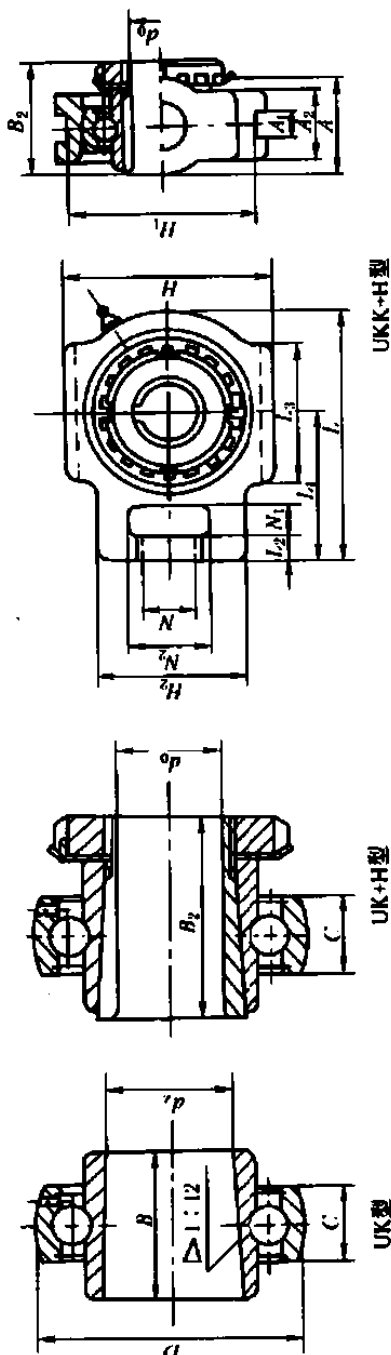
续表

| 轴承尺寸/mm |     |       |       |    | 基本额定<br>载荷/kN  |    | 配用轴套                  |                | 座 尺 寸 /mm       |       |     |                |                       |          |                |                       |          |                       |                       | 带座轴承代号                |          | 座代号                   |                       |                 |               |       |
|---------|-----|-------|-------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|-------|-----|----------------|-----------------------|----------|----------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-------|
| d       | D   | B     | S     | C  | d <sub>e</sub> | G  | d <sub>i</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号    | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub><br>max | H<br>max | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub><br>max | L<br>max | L <sub>1</sub><br>max | L <sub>2</sub><br>min | L <sub>3</sub><br>max | N<br>min | N <sub>1</sub><br>min | N <sub>2</sub><br>min | UCK 型<br>UELK 型 | UC 型<br>UEL 型 | K 型   |
| 55      | 100 | 55.6  | 22.2  | 25 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 33.5           | 29.2            | —     | 72  | 27             | 56                    | 152      | 130            | 104                   | 191      | 120                   | 17                    | 104                   | 34       | 24                    | 62                    | UCK 211         | UC 211        | K 211 |
|         | 120 | 66    | 25    | 34 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 55.0           | 44.8            | —     | 66  | 22             | 44                    | 163      | 150            | 105                   | 207      | 127                   | 21                    | 115                   | 39       | 29                    | 66                    | UCK 311         | UC 311        | K 311 |
|         | 100 | 71.4  | 27.8  | 25 | —              | —  | 76.2                  | 33.5           | 29.2            | E 211 | 72  | 27             | 56                    | 152      | 130            | 104                   | 191      | 120                   | 17                    | 104                   | 34       | 24                    | 62                    | UELK 211        | UEL 211       | K 211 |
|         | 120 | 73    | 27.8  | 34 | —              | —  | 83                    | 55.0           | 44.8            | E 311 | 66  | 22             | 44                    | 163      | 150            | 105                   | 207      | 127                   | 21                    | 115                   | 39       | 29                    | 66                    | UELK 311        | UEL 311       | K 311 |
| 60      | 110 | 65.1  | 25.4  | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 36.8           | 32.8            | —     | 72  | 27             | 56                    | 152      | 130            | 104                   | 196      | 120                   | 17                    | 104                   | 34       | 29                    | 62                    | UCK 212         | UC 212        | K 212 |
|         | 130 | 71    | 26    | 36 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 62.8           | 51.8            | —     | 71  | 22             | 46                    | 178      | 160            | 113                   | 220      | 135                   | 23                    | 123                   | 41       | 31                    | 71                    | UCK 312         | UC 312        | K 312 |
|         | 110 | 77.8  | 31.0  | 27 | —              | —  | 84.2                  | 36.8           | 32.8            | E 212 | 72  | 27             | 56                    | 152      | 130            | 104                   | 196      | 120                   | 17                    | 104                   | 34       | 29                    | 62                    | UELK 212        | UEL 212       | K 212 |
|         | 130 | 79.4  | 30.95 | 36 | —              | —  | 89                    | 62.8           | 51.8            | E 312 | 71  | 22             | 46                    | 178      | 160            | 113                   | 220      | 135                   | 23                    | 123                   | 41       | 31                    | 71                    | UELK 312        | UEL 312       | K 312 |
| 65      | 140 | 75    | 30    | 38 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 72.2           | 60.5            | —     | 80  | 26             | 50                    | 190      | 170            | 116                   | 238      | 146                   | 25                    | 134                   | 43       | 32                    | 70                    | UCK 313         | UC 313        | K 313 |
|         | 140 | 85.7  | 32.55 | 38 | —              | —  | 97                    | 72.2           | 60.5            | E 313 | 80  | 26             | 50                    | 190      | 170            | 116                   | 238      | 146                   | 25                    | 134                   | 43       | 32                    | 70                    | UELK 313        | UEL 313       | K 313 |
| 70      | 150 | 78    | 33    | 40 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 80.2           | 68.0            | —     | 90  | 26             | 52                    | 202      | 180            | 130                   | 252      | 155                   | 25                    | 140                   | 46       | 36                    | 85                    | UCK 314         | UC 314        | K 314 |
|         | 150 | 92.1  | 34.15 | 40 | —              | —  | 102                   | 80.2           | 68.0            | E 314 | 90  | 26             | 52                    | 202      | 180            | 130                   | 252      | 155                   | 25                    | 140                   | 46       | 36                    | 85                    | UELK 314        | UEL 314       | K 314 |
| 75      | 160 | 82    | 32    | 42 | M14 × 1.5      | 14 | —                     | 87.2           | 76.8            | —     | 90  | 26             | 55                    | 216      | 192            | 132                   | 262      | 160                   | 25                    | 150                   | 46       | 36                    | 85                    | UCK 315         | UC 315        | K 315 |
|         | 160 | 100   | 37.3  | 42 | —              | —  | 113                   | 87.2           | 76.8            | E 315 | 90  | 26             | 55                    | 216      | 192            | 132                   | 262      | 160                   | 25                    | 150                   | 46       | 36                    | 85                    | UELK 315        | UEL 315       | K 315 |
| 80      | 170 | 86    | 34    | 44 | M14 × 1.5      | 14 | —                     | 94.5           | 86.5            | —     | 102 | 30             | 60                    | 230      | 204            | 150                   | 282      | 174                   | 28                    | 160                   | 53       | 42                    | 98                    | UCK 316         | UC 316        | K 316 |
|         | 170 | 106.4 | 40.5  | 44 | —              | —  | 119                   | 94.5           | 86.5            | E 316 | 102 | 30             | 60                    | 230      | 204            | 150                   | 282      | 174                   | 28                    | 160                   | 53       | 42                    | 98                    | UELK 316        | UEL 316       | K 316 |
| 85      | 180 | 96    | 40    | 46 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 102            | 96.5            | —     | 102 | 32             | 64                    | 240      | 214            | 152                   | 298      | 183                   | 30                    | 170                   | 53       | 42                    | 98                    | UCK 317         | UC 317        | K 317 |
|         | 180 | 109.5 | 42.05 | 46 | —              | —  | 127                   | 102            | 96.5            | E 317 | 102 | 32             | 64                    | 240      | 214            | 152                   | 298      | 183                   | 30                    | 170                   | 53       | 42                    | 98                    | UELK 317        | UEL 317       | K 317 |
| 90      | 190 | 96    | 40    | 48 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 110            | 108             | —     | 110 | 32             | 66                    | 255      | 228            | 160                   | 312      | 192                   | 30                    | 175                   | 57       | 46                    | 106                   | UCK 318         | UC 318        | K 318 |
|         | 190 | 115.9 | 43.65 | 48 | —              | —  | 133                   | 110            | 108             | E 318 | 110 | 32             | 66                    | 255      | 228            | 160                   | 312      | 192                   | 30                    | 175                   | 57       | 46                    | 106                   | UELK 318        | UEL 318       | K 318 |
| 95      | 200 | 103   | 41    | 50 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 120            | 122             | —     | 110 | 35             | 72                    | 270      | 240            | 165                   | 322      | 197                   | 31                    | 180                   | 57       | 46                    | 106                   | UCK 319         | UC 319        | K 319 |
|         | 200 | 122.3 | 38.9  | 50 | —              | —  | 140                   | 120            | 122             | E 319 | 110 | 35             | 72                    | 270      | 240            | 165                   | 322      | 197                   | 31                    | 180                   | 57       | 46                    | 106                   | UELK 319        | UEL 319       | K 319 |
| 100     | 215 | 108   | 42    | 54 | M18 × 1.5      | 18 | —                     | 132            | 140             | —     | 120 | 35             | 75                    | 290      | 260            | 175                   | 345      | 210                   | 32                    | 200                   | 59       | 48                    | 115                   | UCK 320         | UC 320        | K 320 |
|         | 215 | 128.6 | 50    | 54 | —              | —  | 146                   | 132            | 140             | E 320 | 120 | 35             | 75                    | 290      | 260            | 175                   | 345      | 210                   | 32                    | 200                   | 59       | 48                    | 115                   | UELK 320        | UEL 320       | K 320 |

续表

| 轴承尺寸/mm  |          |          |          | 座尺寸/mm   |                      |          |                             |                      |                       |    |                 |                      |                             | 配用轴心套           |                      | 基本额定载荷/kN                   |                 | 带座轴承代号                      |                             | 座代号                         |                 |                             |                             |               |             |        |       |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|----|-----------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|--------|-------|
| <i>d</i> | <i>D</i> | <i>B</i> | <i>S</i> | <i>C</i> | <i>d<sub>s</sub></i> | <i>G</i> | <i>d<sub>1</sub></i><br>max | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 代号 | <i>A</i><br>max | <i>A<sub>1</sub></i> | <i>A<sub>2</sub></i><br>max | <i>H</i><br>max | <i>H<sub>1</sub></i> | <i>H<sub>2</sub></i><br>max | <i>L</i><br>max | <i>L<sub>1</sub></i><br>max | <i>L<sub>2</sub></i><br>min | <i>L<sub>3</sub></i><br>max | <i>N</i><br>min | <i>N<sub>1</sub></i><br>min | <i>N<sub>2</sub></i><br>min | UCK型<br>UELK型 | UC型<br>UEL型 | 座代号    |       |
| 105      | 225      | 112      | 44       | 56       | M18 × 1.5            | 18       | —                           | 142                  | 152                   | —  | 120             | 35                   | 75                          | 290             | 260                  | 175                         | 345             | 210                         | 32                          | 38                          | 200             | 59                          | 48                          | 115           | UCK 321     | UC 321 | K 321 |
| 110      | 240      | 117      | 46       | 60       | M18 × 1.5            | 18       | —                           | 158                  | 178                   | —  | 130             | 38                   | 80                          | 320             | 285                  | 185                         | 385             | 235                         | 38                          | 42                          | 215             | 65                          | 52                          | 125           | UCK 322     | UC 322 | K 322 |
| 120      | 260      | 126      | 51       | 64       | M18 × 1.5            | 18       | —                           | 175                  | 208                   | —  | 140             | 45                   | 90                          | 355             | 320                  | 210                         | 432             | 267                         | 42                          | 45                          | 230             | 70                          | 60                          | 140           | UCK 324     | UC 324 | K 324 |
| 130      | 280      | 135      | 54       | 68       | M20 × 1.5            | 20       | —                           | 195                  | 242                   | —  | 150             | 50                   | 100                         | 385             | 350                  | 220                         | 465             | 285                         | 45                          | 50                          | 240             | 75                          | 65                          | 150           | UCK 326     | UC 326 | K 326 |
| 140      | 300      | 145      | 59       | 72       | M20 × 1.5            | 20       | —                           | 212                  | 272                   | —  | 155             | 50                   | 100                         | 415             | 380                  | 230                         | 515             | 315                         | 50                          | 50                          | 255             | 80                          | 70                          | 160           | UCK 328     | UC 328 | K 328 |

带滑块座外球面球轴承 (带紧定套) (摘自 GB/T 7810—1995)



符号含义与应用  
见前。

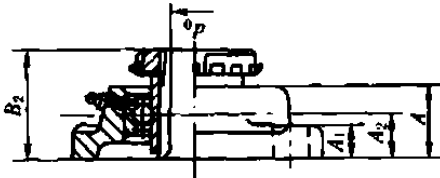
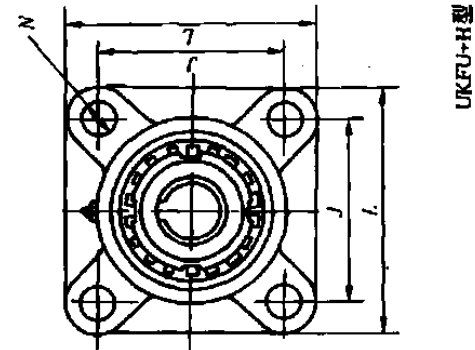
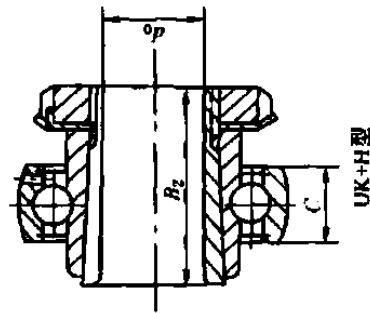
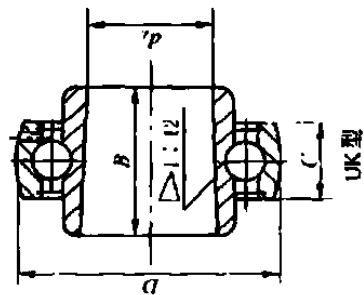
表 7-2-108

| 轴承尺寸/mm              |          |                      | 座尺寸/mm                      |                 |          |           |                 |                      |                 |                      |                             |                 | 基本额定载荷/kN                   |                             | 配用件代号                       |                 | 带座轴承代号                      |                             | 座代号                              |                                  |       |                                |                |
|----------------------|----------|----------------------|-----------------------------|-----------------|----------|-----------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|--------------------------------|----------------|
| <i>d<sub>s</sub></i> | <i>D</i> | <i>d<sub>0</sub></i> | <i>B<sub>2</sub></i><br>min | <i>B</i><br>max | <i>C</i> | 轴承<br>紧定套 | <i>A</i><br>max | <i>A<sub>1</sub></i> | <i>H</i><br>max | <i>H<sub>1</sub></i> | <i>H<sub>2</sub></i><br>max | <i>L</i><br>max | <i>L<sub>1</sub></i><br>max | <i>L<sub>2</sub></i><br>min | <i>L<sub>3</sub></i><br>max | <i>N</i><br>min | <i>N<sub>1</sub></i><br>min | <i>N<sub>2</sub></i><br>min | UKK+H型                           | UKK 205+H 2305<br>UKK 305+H 2305 | UK+H型 | UK 205+H 2305<br>UK 305+H 2305 | 座代号            |
| 25                   | 52       | 20                   | 35                          | 15              | 27       | 17        | 51              | 13.5                 | 38              | 76                   | 64                          | 104             | 69                          | 9                           | 59                          | 18              | 15                          | 30                          | UKK 205+H 2305<br>UKK 305+H 2305 | UK 205+H 2305<br>UK 305+H 2305   | UK+H型 | UK 205+H 2305<br>UK 305+H 2305 | K 205<br>K 305 |
| 62                   | 140      | 62                   | 20                          | 21              | 27       | 21        | 36              | 12                   | 89              | 80                   | 62                          | 122             | 76                          | 12                          | 65                          | 26              | 16                          | 36                          | UKK 205+H 2305<br>UKK 305+H 2305 | UK 205+H 2305<br>UK 305+H 2305   | UK+H型 | UK 205+H 2305<br>UK 305+H 2305 | K 205<br>K 305 |

续表

| 轴承尺寸/mm |     |       |                | 配件代号 |     | 基本额定<br>载荷/kN |        | 座 尺 寸 /mm |            |       |              |            |       |              |            |              |              |              | 带座轴承代号     |              | 轴承代号         |                  | 座代号             |  |  |   |
|---------|-----|-------|----------------|------|-----|---------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|------------|-------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------------|-----------------|--|--|---|
| $d_1$   | $D$ | $d_0$ | $B$<br>min max | $C$  | 轴承  | 固定套           | $C_1$  | $C_{0r}$  | $A$<br>max | $A_1$ | $A_2$<br>max | $H$<br>max | $H_1$ | $H_2$<br>max | $L$<br>max | $L_1$<br>max | $L_2$<br>min | $L_3$<br>max | $N$<br>min | $N_1$<br>min | $N_2$<br>min | UKK + H 型        | UK + H 型        | UKK 206 + H 2306<br>UKK 306 + H 2306<br>UKK 207 + H 2307<br>UKK 307 + H 2307<br>UKK 208 + H 2308<br>UKK 308 + H 2308<br>UKK 209 + H 2309<br>UKK 309 + H 2309<br>UKK 210 + H 2310<br>UKK 310 + H 2310<br>UKK 211 + H 2311<br>UKK 311 + H 2311<br>UKK 212 + H 2312<br>UKK 312 + H 2312<br>UKK 313 + H 2313<br>UKK 315 + H 2315<br>UKK 316 + H 2316<br>UKK 317 + H 2317<br>UKK 318 + H 2318<br>UKK 319 + H 2319<br>UKK 320 + H 2320<br>UKK 322 + H 2322<br>UKK 324 + H 2324<br>UKK 326 + H 2326<br>UKK 328 + H 2328 | UK 206<br>UK 306<br>UK 207<br>UK 307<br>UK 208<br>UK 308<br>UK 209<br>UK 309<br>UK 210<br>UK 310<br>UK 211<br>UK 311<br>UK 212<br>UK 312<br>UK 313<br>UK 315<br>UK 316<br>UK 317<br>UK 318<br>UK 319<br>UK 320<br>UK 322<br>UK 324<br>UK 326<br>UK 328 | K 206<br>K 306<br>K 207<br>K 307<br>K 208<br>K 308<br>K 209<br>K 309<br>K 210<br>K 310<br>K 211<br>K 311<br>K 212<br>K 312<br>K 313<br>K 315<br>K 316<br>K 317<br>K 318<br>K 319<br>K 320<br>K 322<br>K 324<br>K 326<br>K 328 |
| 30      | 62  | 25    | 38             | 16   | 30  | 19            | UK 206 | H 2306    | 15.0       | 11.2  | 53           | 13.5       | 89    | 66           | 118        | 74           | 9            | 66           | 19         | 15           | 36           | UKK 206 + H 2306 | UK 206 + H 2306 | K 206  |  |   |
|         | 72  | 25    | 38             | 23   | 30  | 23            | UK 306 | H 2306    | 20.8       | 15.2  | 41           | 16         | 90    | 70           | 137        | 85           | 14           | 74           | 28         | 18           | 41           | UKK 306 + H 2306 | UK 306 + H 2306 | K 306  |  |   |
| 35      | 72  | 30    | 43             | 17   | 34  | 20            | UK 207 | H 2307    | 19.8       | 15.2  | 53           | 13.5       | 89    | 66           | 132        | 81           | 10           | 72           | 19         | 15           | 36           | UKK 207 + H 2307 | UK 207 + H 2307 | K 207  |  |   |
|         | 80  | 30    | 43             | 26   | 34  | 25            | UK 307 | H 2307    | 25.8       | 19.2  | 45           | 16         | 100   | 75           | 150        | 94           | 15           | 80           | 30         | 20           | 45           | UKK 307 + H 2307 | UK 307 + H 2307 | K 307  |  |   |
| 40      | 80  | 35    | 46             | 18   | 36  | 21            | UK 208 | H 2308    | 22.8       | 18.2  | 67           | 17.5       | 101   | 85           | 146        | 91           | 14           | 84           | 27         | 18           | 47           | UKK 208 + H 2308 | UK 208 + H 2308 | K 208  |  |   |
|         | 90  | 35    | 46             | 26   | 36  | 27            | UK 308 | H 2308    | 31.2       | 24.0  | 50           | 18         | 124   | 83           | 162        | 100          | 17           | 89           | 32         | 22           | 50           | UKK 308 + H 2308 | UK 308 + H 2308 | K 308  |  |   |
| 45      | 85  | 40    | 50             | 19   | 39  | 22            | UK 209 | H 2309    | 24.5       | 20.8  | 67           | 17.5       | 101   | 85           | 149        | 91           | 14           | 84           | 27         | 18           | 47           | UKK 209 + H 2309 | UK 209 + H 2309 | K 209  |  |   |
|         | 100 | 40    | 50             | 28   | 39  | 30            | UK 309 | H 2309    | 40.8       | 31.8  | 55           | 18         | 138   | 90           | 178        | 110          | 18           | 97           | 34         | 24           | 55           | UKK 309 + H 2309 | UK 309 + H 2309 | K 309  |  |   |
| 50      | 90  | 45    | 55             | 20   | 43  | 24            | UK 210 | H 2310    | 27.0       | 23.2  | 67           | 17.5       | 101   | 85           | 153        | 92           | 14           | 88           | 27         | 18           | 47           | UKK 210 + H 2310 | UK 210 + H 2310 | K 210  |  |   |
|         | 110 | 45    | 55             | 30   | 43  | 32            | UK 310 | H 2310    | 47.5       | 37.8  | 61           | 20         | 151   | 98           | 191        | 117          | 20           | 106          | 37         | 27           | 61           | UKK 310 + H 2310 | UK 310 + H 2310 | K 310  |  |   |
| 55      | 100 | 50    | 59             | 21   | 47  | 25            | UK 211 | H 2311    | 33.5       | 29.2  | 72           | 27         | 130   | 104          | 191        | 120          | 17           | 104          | 34         | 24           | 62           | UKK 211 + H 2311 | UK 211 + H 2311 | K 211  |  |   |
|         | 120 | 50    | 59             | 33   | 47  | 34            | UK 311 | H 2311    | 55.0       | 44.8  | 66           | 22         | 150   | 105          | 207        | 127          | 21           | 115          | 39         | 29           | 66           | UKK 311 + H 2311 | UK 311 + H 2311 | K 311  |  |   |
| 60      | 110 | 55    | 62             | 22   | 49  | 27            | UK 212 | H 2312    | 36.8       | 32.8  | 72           | 27         | 130   | 104          | 196        | 120          | 17           | 104          | 34         | 29           | 62           | UKK 212 + H 2312 | UK 212 + H 2312 | K 212  |  |   |
|         | 130 | 55    | 62             | 34   | 49  | 36            | UK 312 | H 2312    | 62.8       | 51.8  | 71           | 22         | 178   | 160          | 220        | 135          | 23           | 123          | 41         | 31           | 71           | UKK 312 + H 2312 | UK 312 + H 2312 | K 312  |  |   |
| 65      | 140 | 60    | 65             | 36   | 51  | 38            | UK 313 | H 2313    | 72.2       | 60.5  | 80           | 26         | 190   | 170          | 238        | 146          | 25           | 134          | 43         | 32           | 70           | UKK 313 + H 2313 | UK 313 + H 2313 | K 313  |  |   |
| 75      | 160 | 65    | 73             | 40   | 58  | 42            | UK 315 | H 2315    | 87.2       | 76.8  | 90           | 26         | 216   | 192          | 262        | 160          | 25           | 150          | 46         | 36           | 85           | UKK 315 + H 2315 | UK 315 + H 2315 | K 315  |  |   |
| 80      | 170 | 70    | 78             | 42   | 61  | 44            | UK 316 | H 2316    | 94.5       | 86.5  | 102          | 30         | 230   | 204          | 282        | 174          | 28           | 160          | 53         | 42           | 98           | UKK 316 + H 2316 | UK 316 + H 2316 | K 316  |  |   |
| 85      | 180 | 75    | 82             | 45   | 64  | 46            | UK 317 | H 2317    | 102        | 96.5  | 102          | 32         | 240   | 214          | 298        | 183          | 30           | 170          | 53         | 42           | 98           | UKK 317 + H 2317 | UK 317 + H 2317 | K 317  |  |   |
| 90      | 190 | 80    | 86             | 47   | 68  | 48            | UK 318 | H 2318    | 110        | 108   | 110          | 32         | 255   | 228          | 312        | 192          | 30           | 175          | 57         | 46           | 106          | UKK 318 + H 2318 | UK 318 + H 2318 | K 318  |  |   |
| 95      | 200 | 85    | 90             | 49   | 71  | 50            | UK 319 | H 2319    | 120        | 122   | 110          | 35         | 270   | 240          | 322        | 197          | 31           | 180          | 57         | 46           | 106          | UKK 319 + H 2319 | UK 319 + H 2319 | K 319  |  |   |
| 100     | 215 | 90    | 97             | 51   | 77  | 54            | UK 320 | H2320     | 132        | 140   | 120          | 35         | 290   | 260          | 345        | 210          | 32           | 200          | 59         | 48           | 115          | UKK 320 + H 2320 | UK 320 + H 2320 | K 320  |  |   |
| 110     | 240 | 100   | 105            | 56   | 84  | 60            | UK 322 | H 2322    | 158        | 178   | 130          | 38         | 320   | 285          | 385        | 235          | 38           | 215          | 65         | 52           | 125          | UKK 322 + H 2322 | UK 322 + H 2322 | K 322  |  |   |
| 120     | 260 | 110   | 112            | 60   | 90  | 64            | UK 324 | H 2324    | 175        | 208   | 140          | 45         | 355   | 320          | 432        | 267          | 42           | 230          | 70         | 60           | 140          | UKK 324 + H 2324 | UK 324 + H 2324 | K 324  |  |   |
| 130     | 280 | 115   | 121            | 65   | 98  | 68            | UK 326 | H 2326    | 195        | 242   | 150          | 50         | 385   | 350          | 465        | 285          | 45           | 240          | 75         | 65           | 150          | UKK 326 + H 2326 | UK 326 + H 2326 | K 326  |  |   |
| 140     | 300 | 125   | 131            | 70   | 107 | 72            | UK 328 | H 2328    | 212        | 272   | 155          | 50         | 415   | 380          | 515        | 315          | 50           | 255          | 80         | 70           | 160          | UKK 328 + H 2328 | UK 328 + H 2328 | K 328  |  |   |

带方形座外球面球轴承 (带紧定套) (摘自 GB/T 7810—1995)



符号含义与应用  
见前。

表 7.2-109

| d <sub>1</sub> | D   | 轴承尺寸/mm        |                  |                  |    | 基本额定<br>载荷/kN          | 座 尺 寸 /mm              |                             | 带座轴承代号               | 轴承代号    | 座代号                    |                          |                           |                   |                  |        |
|----------------|-----|----------------|------------------|------------------|----|------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------|---------|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|--------|
|                |     | B <sub>1</sub> | B <sub>min</sub> | B <sub>max</sub> | C  |                        | A <sub>1</sub><br>max  | A <sub>2</sub>              |                      |         |                        | J                        | L <sub>max</sub>          | N <sub>min</sub>  | N <sub>max</sub> |        |
| 25             | 20  | 35             | 15               | 27               | 17 | C <sub>1</sub><br>10.8 | C <sub>0</sub><br>7.88 | A <sub>1</sub><br>max<br>15 | A <sub>2</sub><br>19 | J<br>70 | L <sub>max</sub><br>97 | N <sub>min</sub><br>11.5 | N <sub>max</sub><br>12.43 | UKFU 205 + H 2305 | UK 205 + H 2305  | FU 205 |
|                | 62  | 35             | 21               | 27               | 21 | 17.2                   | 11.5                   | 13                          | 16                   | 80      | 110                    | 16                       | 16                        | UKFU 305 + H 2305 | UK 305 + H 2305  | FU 305 |
| 30             | 25  | 38             | 16               | 30               | 19 | 15.0                   | 11.2                   | 16                          | 20                   | 82.5    | 110                    | 11.5                     | 12.43                     | UKFU 206 + H 2306 | UK 206 + H 2306  | FU 206 |
|                | 72  | 38             | 23               | 30               | 23 | 20.8                   | 15.2                   | 15                          | 18                   | 95      | 125                    | 16                       | 16                        | UKFU 306 + H 2306 | UK 306 + H 2306  | FU 306 |
| 35             | 30  | 43             | 17               | 34               | 20 | 19.8                   | 15.2                   | 17                          | 21                   | 92      | 119                    | 13                       | 14.93                     | UKFU 207 + H 2307 | UK 207 + H 2307  | FU 207 |
|                | 80  | 43             | 26               | 34               | 25 | 25.8                   | 19.2                   | 16                          | 20                   | 100     | 135                    | 19                       | 19                        | UKFU 307 + H 2307 | UK 307 + H 2307  | FU 307 |
| 40             | 35  | 46             | 18               | 36               | 21 | 22.8                   | 18.2                   | 17                          | 24                   | 101.5   | 132                    | 13                       | 14.93                     | UKFU 208 + H 2308 | UK 208 + H 2308  | FU 208 |
|                | 90  | 46             | 26               | 36               | 27 | 31.2                   | 24.0                   | 17                          | 23                   | 112     | 150                    | 19                       | 19                        | UKFU 308 + H 2308 | UK 308 + H 2308  | FU 308 |
| 45             | 40  | 50             | 19               | 39               | 22 | 24.5                   | 20.8                   | 18                          | 24                   | 105     | 139                    | 13                       | 16.93                     | UKFU 209 + H 2309 | UK 209 + H 2309  | FU 209 |
|                | 100 | 50             | 28               | 39               | 30 | 40.8                   | 31.8                   | 18                          | 25                   | 125     | 160                    | 19                       | 19                        | UKFU 309 + H 2309 | UK 309 + H 2309  | FU 309 |



续表

| 轴承尺寸/mm |     |       |       |                   | 配用件代号 |        | 基本额定<br>载荷/kN |       | 座 尺 寸 /mm |            |              |       |       | 带座轴承代号     |                   | 轴承代号              |                 | 座代号    |
|---------|-----|-------|-------|-------------------|-------|--------|---------------|-------|-----------|------------|--------------|-------|-------|------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------|
| $d_1$   | $D$ | $d_0$ | $B_2$ | $B$<br>min<br>max | $C$   | 轴 承    | 紧 定 套         | $C_1$ | $C_{10}$  | $A$<br>max | $A_1$<br>max | $A_2$ | $J$   | $L$<br>max | $N$<br>min<br>max | UKFU + H 型        | UK + H 型        | FU 型   |
| 50      | 90  | 45    | 55    | 20<br>43          | 24    | UK 210 | H 2310        | 27.0  | 23.2      | 48         | 20           | 28    | 111   | 145        | 17<br>19.02       | UKFU 210 + H 2310 | UK 210 + H 2310 | FU 210 |
|         | 110 | 45    | 55    | 30<br>43          | 32    | UK 310 | H 2310        | 47.5  | 37.8      | 48         | 19           | 28    | 132   | 175        | 23                | UKFU 310 + H 2310 | UK 310 + H 2310 | FU 310 |
| 55      | 100 | 50    | 59    | 21<br>47          | 25    | UK 211 | H 2311        | 33.5  | 29.2      | 51         | 21           | 31    | 130   | 164        | 17<br>19.02       | UKFU 211 + H 2311 | UK 211 + H 2311 | FU 211 |
|         | 120 | 50    | 59    | 33<br>47          | 34    | UK 311 | H 2311        | 55.0  | 44.8      | 52         | 20           | 30    | 140   | 185        | 23                | UKFU 311 + H 2311 | UK 311 + H 2311 | FU 311 |
| 60      | 110 | 55    | 62    | 22<br>49          | 27    | UK 212 | H 2312        | 36.8  | 32.8      | 60         | 21           | 34    | 143   | 177        | 17<br>19.02       | UKFU 212 + H 2312 | UK 212 + H 2312 | FU 212 |
|         | 130 | 55    | 62    | 34<br>49          | 36    | UK 312 | H 2312        | 62.8  | 51.8      | 56         | 22           | 33    | 150   | 195        | 23                | UKFU 312 + H 2312 | UK 312 + H 2312 | FU 312 |
| 65      | 120 | 60    | 65    | 23<br>51          | 28    | UK 213 | H 2313        | 44.0  | 40.0      | 52         | 24           | 34    | 149.5 | 189        | 17<br>19.02       | UKFU 213 + H 2313 | UK 213 + H 2313 | FU 213 |
|         | 140 | 60    | 65    | 36<br>51          | 38    | UK 313 | H 2313        | 72.2  | 60.5      | 58         | 22           | 33    | 166   | 208        | 23                | UKFU 313 + H 2313 | UK 313 + H 2313 | FU 313 |
| 75      | 130 | 65    | 73    | 25<br>58          | 30    | UK 215 | H 2315        | 50.8  | 49.5      | 58         | 24           | 35    | 159   | 202        | 17<br>24.52       | UKFU 215 + H 2315 | UK 215 + H 2315 | FU 215 |
|         | 160 | 65    | 73    | 40<br>58          | 42    | UK 315 | H 2315        | 87.2  | 76.8      | 66         | 25           | 39    | 184   | 236        | 25                | UKFU 315 + H 2315 | UK 315 + H 2315 | FU 315 |
| 80      | 140 | 70    | 78    | 26<br>61          | 33    | UK 216 | H 2316        | 55.0  | 54.2      | 65         | 24           | 35    | 165   | 213        | 21<br>24.52       | UKFU 216 + H 2316 | UK 216 + H 2316 | FU 216 |
|         | 170 | 70    | 78    | 42<br>61          | 44    | UK 316 | H 2316        | 94.5  | 86.5      | 68         | 27           | 38    | 196   | 250        | 31                | UKFU 316 + H 2316 | UK 316 + H 2316 | FU 316 |
| 85      | 150 | 75    | 82    | 28<br>64          | 35    | UK 217 | H 2317        | 64.0  | 63.8      | 75         | 26           | 36    | 175   | 222        | 21<br>24.52       | UKFU 217 + H 2317 | UK 217 + H 2317 | FU 217 |
|         | 180 | 75    | 82    | 45<br>64          | 46    | UK 317 | H 2317        | 102   | 96.5      | 74         | 27           | 44    | 204   | 260        | 31                | UKFU 317 + H 2317 | UK 317 + H 2317 | FU 317 |
| 90      | 190 | 80    | 86    | 47<br>68          | 48    | UK 318 | H 2318        | 110   | 108       | 76         | 30           | 44    | 216   | 280        | 35                | UKFU 318 + H 2318 | UK 318 + H 2318 | FU 318 |
| 95      | 200 | 85    | 90    | 49<br>71          | 50    | UK 319 | H 2319        | 120   | 122       | 94         | 30           | 59    | 228   | 290        | 35                | UKFU 319 + H 2319 | UK 319 + H 2319 | FU 319 |
| 100     | 215 | 90    | 97    | 51<br>77          | 54    | UK 320 | H 2320        | 132   | 140       | 94         | 32           | 59    | 242   | 310        | 38                | UKFU 320 + H 2320 | UK 320 + H 2320 | FU 320 |
| 110     | 240 | 100   | 105   | 56<br>84          | 60    | UK 322 | H 2322        | 158   | 178       | 96         | 35           | 60    | 266   | 340        | 41                | UKFU 322 + H 2322 | UK 322 + H 2322 | FU 322 |
| 120     | 260 | 110   | 112   | 60<br>90          | 64    | UK 324 | H 2324        | 175   | 208       | 110        | 40           | 65    | 290   | 370        | 41                | UKFU 324 + H 2324 | UK 324 + H 2324 | FU 324 |
| 130     | 280 | 115   | 121   | 65<br>98          | 68    | UK 326 | H 2326        | 195   | 242       | 115        | 45           | 65    | 320   | 410        | 41                | UKFU 326 + H 2326 | UK 326 + H 2326 | FU 326 |
| 140     | 300 | 125   | 131   | 70<br>107         | 72    | UK 328 | H 2328        | 212   | 272       | 125        | 55           | 75    | 350   | 450        | 41                | UKFU 328 + H 2328 | UK 328 + H 2328 | FU 328 |

注: FU 300 型座中  $A$ 、 $A_1$ 、 $L$  尺寸为公称尺寸, 不是最大值,  $N$  尺寸为公称尺寸, 不是最小值。



带菱形座外球面球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)

符号含义与应用  
见前。

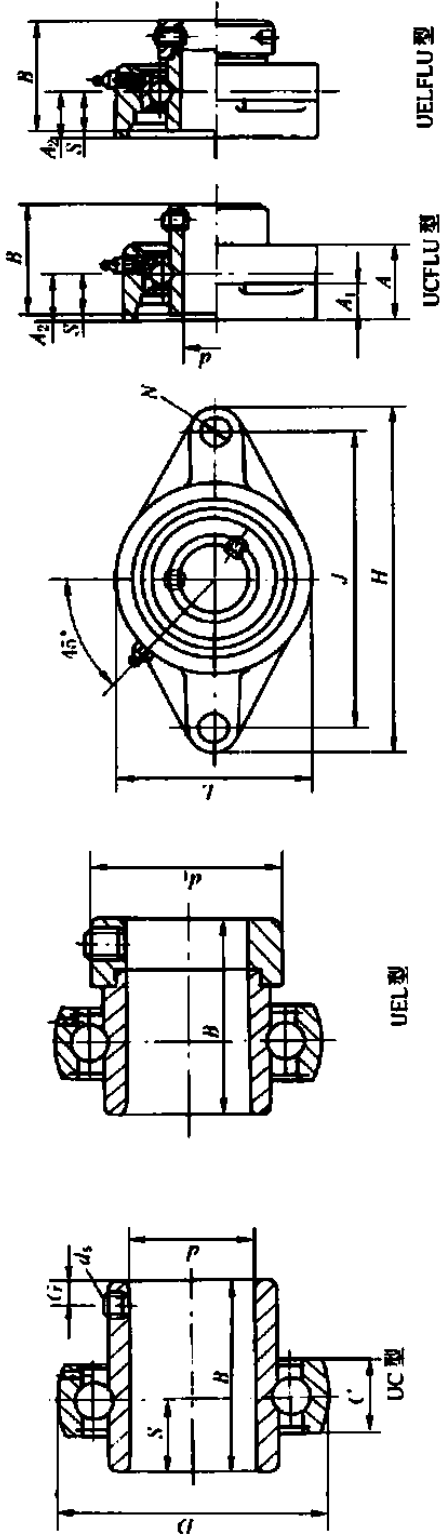


表 7-2-110

| d  | 轴 承 尺 寸 /mm |      |      |    |                |   | 基本额定载荷/kN             |                | 座 尺 寸 /mm       |       |          |                       |                |          | 带顶轴代号 |          | 轴 承 代 号 | 座 代 号 |            |                     |               |
|----|-------------|------|------|----|----------------|---|-----------------------|----------------|-----------------|-------|----------|-----------------------|----------------|----------|-------|----------|---------|-------|------------|---------------------|---------------|
|    | D           | B    | S    | C  | d <sub>s</sub> | G | d <sub>1</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代 号   | A<br>max | A <sub>1</sub><br>max | A <sub>2</sub> | H<br>max | J     | L<br>max |         |       | N<br>min   | UCFLU 型<br>UELFLU 型 | UC 型<br>UEL 型 |
| 12 | 40          | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                     | 7.35           | 4.78            | —     | 32       | 13                    | 17             | 99       | 76.5  | 61       | 10.5    | 12.43 | UC 201     | UCFLU 201           | FLU 203       |
| 15 | 40          | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | — | 28.6                  | 7.35           | 4.78            | E 201 | 32       | 13                    | 17             | 99       | 76.5  | 61       | 10.5    | 12.43 | —          | UELFLU 201          | FLU 203       |
| 17 | 40          | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                     | 7.35           | 4.78            | —     | 32       | 13                    | 17             | 99       | 76.5  | 61       | 10.5    | 12.43 | —          | UCFLU 202           | FLU 203       |
| 17 | 40          | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | — | 28.6                  | 7.35           | 4.78            | E 202 | 32       | 13                    | 17             | 99       | 76.5  | 61       | 10.5    | 12.43 | —          | UELFLU 202          | FLU 203       |
| 20 | 47          | 31.0 | 12.7 | 17 | M6 × 0.75      | 5 | —                     | 9.88           | 6.65            | —     | 34       | 15                    | 19             | 113      | 90    | 62       | 10.5    | 12.43 | UC 203     | UCFLU 203           | FLU 203       |
| 20 | 47          | 43.7 | 17.1 | 17 | —              | — | 33.3                  | 9.88           | 6.65            | E 203 | 34       | 15                    | 19             | 113      | 90    | 62       | 10.5    | 12.43 | —          | UELFLU 203          | FLU 203       |
| 25 | 52          | 34.1 | 14.3 | 17 | M6 × 0.75      | 5 | —                     | 10.8           | 7.88            | —     | 35       | 15                    | 19             | 125      | 99    | 70       | 11.5    | 12.43 | UC 204     | UCFLU 204           | FLU 204       |
| 25 | 62          | 38   | 15   | 21 | M6 × 0.75      | 6 | —                     | 17.2           | 11.5            | —     | 29       | 13                    | 16             | 150      | 113   | 80       | 19      | —     | UCFLU 305  | UCFLU 305           | FLU 204       |
| 25 | 52          | 44.4 | 17.5 | 17 | —              | — | 38.1                  | 10.8           | 7.88            | E 204 | 35       | 15                    | 19             | 125      | 99    | 70       | 11.5    | 12.43 | —          | UELFLU 205          | FLU 205       |
| 25 | 62          | 46.8 | 16.7 | 21 | —              | — | 42.8                  | 17.2           | 11.5            | E 305 | 29       | 13                    | 16             | 150      | 113   | 80       | 19      | —     | UELFLU 305 | UELFLU 305          | FLU 205       |

续表

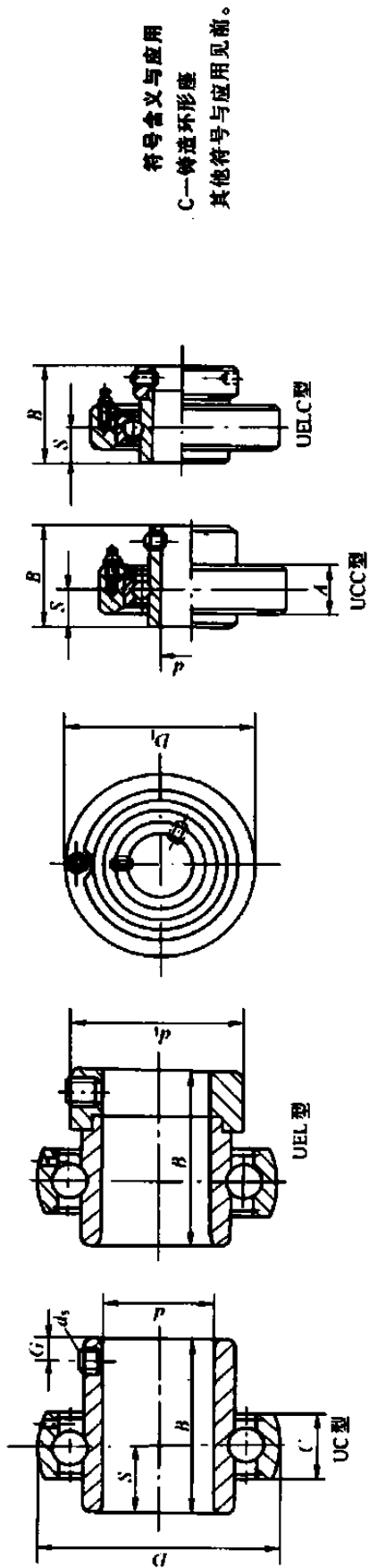
| 轴 承 尺 寸 /mm |          | 基本额定载荷/kN |          | 配用偏心套    |                      | 座 尺 寸 /mm |                             |                      |                       |       |                 |                             | 带座轴承代号               |                 | 座代号      |                 |                 |                 |                     |               |         |
|-------------|----------|-----------|----------|----------|----------------------|-----------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------|---------|
| <i>d</i>    | <i>D</i> | <i>B</i>  | <i>S</i> | <i>C</i> | <i>d<sub>s</sub></i> | <i>G</i>  | <i>d<sub>1</sub></i><br>max | <i>C<sub>r</sub></i> | <i>C<sub>0r</sub></i> | 代号    | <i>A</i><br>max | <i>A<sub>1</sub></i><br>max | <i>A<sub>2</sub></i> | <i>H</i><br>max | <i>J</i> | <i>L</i><br>max | <i>N</i><br>min | <i>N</i><br>max | UCFLU 型<br>UELFLU 型 | UC 型<br>UEL 型 | FLU 型   |
| 30          | 62       | 38.1      | 15.9     | 19       | M6 × 0.75            | 5         | —                           | 15.0                 | 11.2                  | —     | 38              | 16                          | 20                   | 142             | 116.5    | 83              | 11.5            | 12.43           | UCFLU 206           | UC 206        | FLU 206 |
|             | 72       | 43        | 17       | 23       | M6 × 0.75            | 6         | —                           | 20.8                 | 15.2                  | —     | 32              | 15                          | 18                   | 180             | 134      | 90              | 23              | —               | UCFLU 306           | UC 306        | FLU 306 |
|             | 62       | 48.4      | 18.3     | 19       | —                    | —         | 44.5                        | 15.0                 | 11.2                  | E 206 | 38              | 16                          | 20                   | 142             | 116.5    | 83              | 11.5            | 12.43           | UELFLU 206          | UEL 206       | FLU 206 |
|             | 72       | 50        | 17.5     | 23       | —                    | —         | 50                          | 20.8                 | 15.2                  | E 306 | 32              | 15                          | 18                   | 180             | 134      | 90              | 23              | —               | UELFLU 306          | UEL 306       | FLU 306 |
| 35          | 72       | 42.9      | 17.5     | 20       | M8 × 1               | 7         | —                           | 19.8                 | 15.2                  | —     | 38              | 17                          | 21                   | 156             | 130      | 96              | 13              | 14.93           | UCFLU 207           | UC 207        | FLU 207 |
|             | 80       | 48        | 19       | 25       | M8 × 1               | 8         | —                           | 25.8                 | 19.2                  | —     | 36              | 16                          | 20                   | 185             | 141      | 100             | 23              | —               | UCFLU 307           | UC 307        | FLU 307 |
|             | 72       | 51.1      | 18.8     | 20       | —                    | —         | 55.6                        | 19.8                 | 15.2                  | E 207 | 38              | 17                          | 21                   | 156             | 130      | 96              | 13              | 14.93           | UELFLU 207          | UEL 207       | FLU 207 |
|             | 80       | 51.6      | 18.3     | 25       | —                    | —         | 55                          | 25.8                 | 19.2                  | E 307 | 36              | 16                          | 20                   | 185             | 141      | 100             | 23              | —               | UELFLU 307          | UEL 307       | FLU 307 |
| 40          | 80       | 49.2      | 19       | 21       | M8 × 1               | 8         | —                           | 22.8                 | 18.2                  | —     | 43              | 17                          | 24                   | 172             | 143.5    | 105             | 13              | 14.93           | UCFLU 208           | UC 208        | FLU 208 |
|             | 90       | 52        | 19       | 27       | M10 × 1.25           | 10        | —                           | 31.2                 | 24.0                  | —     | 40              | 17                          | 23                   | 200             | 158      | 112             | 23              | —               | UCFLU 308           | UC 308        | FLU 308 |
|             | 80       | 56.3      | 21.4     | 21       | —                    | —         | 60.3                        | 22.8                 | 18.2                  | E 208 | 43              | 17                          | 24                   | 172             | 143.5    | 105             | 13              | 14.93           | UELFLU 208          | UEL 208       | FLU 208 |
|             | 90       | 57.1      | 19.8     | 27       | —                    | —         | 63.5                        | 31.2                 | 24.0                  | E 308 | 40              | 17                          | 23                   | 200             | 158      | 112             | 23              | —               | UELFLU 308          | UEL 308       | FLU 308 |
| 45          | 85       | 49.2      | 19.0     | 22       | M8 × 1               | 8         | —                           | 24.5                 | 20.8                  | —     | 45              | 18                          | 24                   | 180             | 148.5    | 112             | 13              | 16.93           | UCFLU 209           | UC 209        | FLU 209 |
|             | 100      | 57        | 22       | 30       | M10 × 1.25           | 10        | —                           | 40.8                 | 31.8                  | —     | 44              | 18                          | 25                   | 230             | 177      | 125             | 25              | —               | UCFLU 309           | UC 309        | FLU 309 |
|             | 85       | 56.3      | 21.4     | 22       | —                    | —         | 63.5                        | 24.5                 | 20.8                  | E 209 | 45              | 18                          | 24                   | 180             | 148.5    | 112             | 13              | 16.93           | UELFLU 209          | UEL 209       | FLU 209 |
|             | 100      | 58.7      | 19.8     | 30       | —                    | —         | 70                          | 40.8                 | 31.8                  | E 309 | 44              | 18                          | 25                   | 230             | 177      | 125             | 25              | —               | UELFLU 309          | UEL 309       | FLU 309 |
| 50          | 90       | 51.6      | 19.0     | 24       | M10 × 1.25           | 10        | —                           | 27.0                 | 23.2                  | —     | 48              | 20                          | 28                   | 190             | 157      | 117             | 17              | 19.02           | UCFLU 210           | UC 210        | FLU 210 |
|             | 110      | 61        | 22       | 32       | M12 × 1.5            | 12        | —                           | 47.5                 | 37.8                  | —     | 48              | 19                          | 28                   | 240             | 187      | 140             | 25              | —               | UCFLU 310           | UC 310        | FLU 310 |
|             | 90       | 62.7      | 24.6     | 24       | —                    | —         | 69.9                        | 27.0                 | 23.2                  | E 210 | 48              | 20                          | 28                   | 190             | 157      | 117             | 17              | 19.02           | UELFLU 210          | UEL 210       | FLU 210 |
|             | 110      | 66.6      | 24.6     | 32       | —                    | —         | 76.2                        | 47.5                 | 37.8                  | E 310 | 48              | 19                          | 28                   | 240             | 187      | 140             | 25              | —               | UELFLU 310          | UEL 310       | FLU 310 |
| 55          | 100      | 55.6      | 22.2     | 25       | M10 × 1.25           | 10        | —                           | 33.5                 | 29.2                  | —     | 51              | 21                          | 31                   | 222             | 184      | 134             | 17              | 19.02           | UCFLU 211           | UC 211        | FLU 211 |
|             | 120      | 66        | 25       | 34       | M12 × 1.5            | 12        | —                           | 55.0                 | 44.8                  | —     | 52              | 20                          | 30                   | 250             | 198      | 150             | 25              | —               | UCFLU 311           | UC 311        | FLU 311 |
|             | 100      | 71.4      | 27.8     | 25       | —                    | —         | 76.2                        | 33.5                 | 29.2                  | E 211 | 51              | 21                          | 31                   | 222             | 184      | 134             | 17              | 19.02           | UELFLU 211          | UEL 211       | FLU 211 |
|             | 120      | 73        | 27.8     | 34       | —                    | —         | 83                          | 55.0                 | 44.8                  | E 311 | 52              | 20                          | 30                   | 250             | 198      | 150             | 25              | —               | UELFLU 311          | UEL 311       | FLU 311 |
| 60          | 110      | 65.1      | 25.4     | 27       | M10 × 1.25           | 10        | —                           | 36.8                 | 32.8                  | —     | 60              | 21                          | 34                   | 238             | 202      | 142             | 17              | 19.02           | UCFLU 212           | UC 212        | FLU 212 |
|             | 130      | 71        | 26       | 36       | M12 × 1.5            | 12        | —                           | 62.8                 | 51.8                  | —     | 56              | 22                          | 33                   | 270             | 212      | 160             | 31              | —               | UCFLU 312           | UC 312        | FLU 312 |

续表

| 轴承尺寸/mm |     |       |       |    |                |    |                       |                |                 | 基本额定载荷/kN |                       | 配用偏心套          | 座尺寸/mm   |     |          |          |          |                    |               | 带座轴承代号  |  | 座代号 |
|---------|-----|-------|-------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|-----------|-----------------------|----------------|----------|-----|----------|----------|----------|--------------------|---------------|---------|--|-----|
| d       | D   | B     | S     | C  | d <sub>e</sub> | G  | d <sub>1</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号        | A <sub>1</sub><br>max | A <sub>2</sub> | H<br>max | J   | L<br>max | N<br>min | N<br>max | UCFLU 型<br>UEFLU 型 | UC 型<br>UEL 型 | FLU 型   |  |     |
| 60      | 110 | 77.8  | 31.0  | 27 | —              | —  | 84.2                  | 36.8           | 32.8            | E 212     | 21                    | 34             | 238      | 202 | 142      | 17       | 19, 02   | UELFLU 212         | UEL 212       | FLU 212 |  |     |
|         | 130 | 79.4  | 30.95 | 36 | —              | —  | 89                    | 62.8           | 51.8            | E 312     | 22                    | 33             | 270      | 212 | 160      | 31       | 31       | UELFLU 312         | UEL 312       | FLU 312 |  |     |
| 65      | 140 | 75    | 30    | 38 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 72.2           | 60.5            | —         | 25                    | 33             | 295      | 240 | 175      | 31       | 31       | UCFLU 313          | UC 313        | FLU 313 |  |     |
|         | 140 | 85.7  | 32.55 | 38 | —              | —  | 97                    | 72.2           | 60.5            | E 313     | 25                    | 33             | 295      | 240 | 175      | 31       | 31       | UELFLU 313         | UEL 313       | FLU 313 |  |     |
| 70      | 150 | 78    | 33    | 40 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 80.2           | 68.0            | —         | 28                    | 36             | 315      | 250 | 185      | 35       | 35       | UCFLU 314          | UC 314        | FLU 314 |  |     |
|         | 150 | 92.1  | 34.15 | 40 | —              | —  | 102                   | 80.2           | 68.0            | E 314     | 28                    | 36             | 315      | 250 | 185      | 35       | 35       | UELFLU 314         | UEL 314       | FLU 314 |  |     |
| 75      | 160 | 82    | 32    | 42 | M14 × 1.5      | 14 | —                     | 87.2           | 76.8            | —         | 30                    | 39             | 320      | 260 | 195      | 35       | 35       | UCFLU 315          | UC 315        | FLU 315 |  |     |
|         | 160 | 100   | 37.3  | 42 | —              | —  | 113                   | 87.2           | 76.8            | E 315     | 30                    | 39             | 320      | 260 | 195      | 35       | 35       | UELFLU 315         | UEL 315       | FLU 315 |  |     |
| 80      | 170 | 86    | 34    | 44 | M14 × 1.5      | 14 | —                     | 94.5           | 86.5            | —         | 32                    | 38             | 355      | 285 | 210      | 38       | 38       | UCFLU 316          | UC 316        | FLU 316 |  |     |
|         | 170 | 106.4 | 40.5  | 44 | —              | —  | 119                   | 94.5           | 86.5            | E 316     | 32                    | 38             | 355      | 285 | 210      | 38       | 38       | UELFLU 316         | UEL 316       | FLU 316 |  |     |
| 85      | 180 | 96    | 40    | 46 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 102            | 96.5            | —         | 32                    | 44             | 370      | 300 | 220      | 38       | 38       | UCFLU 317          | UC 317        | FLU 317 |  |     |
|         | 180 | 109.5 | 42.05 | 46 | —              | —  | 127                   | 102            | 96.5            | E 317     | 32                    | 44             | 370      | 300 | 220      | 38       | 38       | UELFLU 317         | UEL 317       | FLU 317 |  |     |
| 90      | 190 | 96    | 40    | 48 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 110            | 108             | —         | 36                    | 44             | 385      | 315 | 235      | 38       | 38       | UCFLU 318          | UC 318        | FLU 318 |  |     |
|         | 190 | 115.9 | 43.65 | 48 | —              | —  | 133                   | 110            | 108             | E 318     | 36                    | 44             | 385      | 315 | 235      | 38       | 38       | UELFLU 318         | UEL 318       | FLU 318 |  |     |
| 95      | 200 | 103   | 41    | 50 | M16 × 1.5      | 16 | —                     | 120            | 122             | —         | 40                    | 59             | 405      | 330 | 250      | 41       | 41       | UCFLU 319          | UC 319        | FLU 319 |  |     |
|         | 200 | 122.3 | 38.9  | 50 | —              | —  | 140                   | 120            | 122             | E 319     | 40                    | 59             | 405      | 330 | 250      | 41       | 41       | UELFLU 319         | UEL 319       | FLU 319 |  |     |
| 100     | 215 | 108   | 42    | 54 | M18 × 1.5      | 18 | —                     | 132            | 140             | —         | 40                    | 59             | 440      | 360 | 270      | 44       | 44       | UCFLU 320          | UC 320        | FLU 320 |  |     |
|         | 215 | 128.6 | 50    | 54 | —              | —  | 146                   | 132            | 140             | E 320     | 40                    | 59             | 440      | 360 | 270      | 44       | 44       | UELFLU 320         | UEL 320       | FLU 320 |  |     |
| 105     | 225 | 112   | 44    | 56 | M18 × 1.5      | 18 | —                     | 142            | 152             | —         | 40                    | 59             | 440      | 360 | 270      | 44       | 44       | UCFLU 321          | UC 321        | FLU 321 |  |     |
|         | 110 | 240   | 117   | 60 | M18 × 1.5      | 18 | —                     | 158            | 178             | —         | 42                    | 60             | 470      | 390 | 300      | 44       | 44       | UELFLU 321         | UEL 321       | FLU 321 |  |     |
| 120     | 260 | 126   | 51    | 64 | M18 × 1.5      | 18 | —                     | 175            | 208             | —         | 48                    | 65             | 520      | 430 | 330      | 47       | 47       | UCFLU 324          | UC 324        | FLU 324 |  |     |
|         | 130 | 280   | 135   | 68 | M20 × 1.5      | 20 | —                     | 195            | 242             | —         | 50                    | 65             | 550      | 460 | 360      | 47       | 47       | UELFLU 324         | UEL 324       | FLU 324 |  |     |
| 140     | 300 | 145   | 59    | 72 | M20 × 1.5      | 20 | —                     | 212            | 272             | —         | 60                    | 75             | 600      | 500 | 400      | 51       | 51       | UCFLU 328          | UC 328        | FLU 328 |  |     |

注: FLU 300 型座中 A、H、L 尺寸为公称尺寸,不是最大值, N 尺寸为公称尺寸,不是最小值。

带环形成球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)



符号含义与应用  
C—铸造环形成  
其他符号与应用见前。

表 7-2-111

| d  | 轴承尺寸/mm |      |      |    |                |   | 基本额定载荷/kN          |                | 配用偏心套 | 座尺寸/mm          |    | 带座轴承代号 | 轴承代号    | 座代号   |
|----|---------|------|------|----|----------------|---|--------------------|----------------|-------|-----------------|----|--------|---------|-------|
|    | D       | B    | S    | C  | d <sub>i</sub> | G | d <sub>i</sub> max | C <sub>r</sub> |       | C <sub>0r</sub> | 代号 |        |         |       |
| 12 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78  | —               | 20 | 67     | UC 201  | C 203 |
|    | 40      | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78  | E 201           | 20 | 67     | UEL 201 | C 203 |
| 15 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78  | —               | 20 | 67     | UC 202  | C 203 |
|    | 40      | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78  | E 202           | 20 | 67     | UEL 202 | C 203 |
| 17 | 40      | 27.4 | 11.5 | 14 | M6 × 0.75      | 4 | —                  | 7.35           | 4.78  | —               | 20 | 67     | UC 203  | C 203 |
|    | 40      | 37.3 | 13.9 | 14 | —              | — | 28.6               | 7.35           | 4.78  | E 203           | 20 | 67     | UEL 203 | C 203 |
| 20 | 47      | 31.0 | 12.7 | 17 | M6 × 0.75      | 5 | —                  | 9.88           | 6.65  | —               | 20 | 72     | UC 204  | C 204 |
|    | 47      | 43.7 | 17.1 | 17 | —              | — | 33.3               | 9.88           | 6.65  | E 204           | 20 | 72     | UEL 204 | C 204 |
| 25 | 52      | 34.1 | 14.3 | 17 | M6 × 0.75      | 5 | —                  | 10.8           | 7.88  | —               | 22 | 80     | UC 205  | C 205 |
|    | 62      | 38   | 15   | 21 | M6 × 0.75      | 6 | —                  | 17.2           | 11.5  | —               | 26 | 90     | UC 305  | C 305 |
|    | 52      | 44.4 | 17.5 | 17 | —              | — | 38.1               | 10.8           | 7.88  | E 205           | 22 | 80     | UEL 205 | C 205 |
|    | 62      | 46.8 | 16.7 | 21 | —              | — | 42.8               | 17.2           | 11.5  | E 305           | 26 | 90     | UEL 305 | C 305 |
| 30 | 62      | 38.1 | 15.9 | 19 | M6 × 0.75      | 5 | —                  | 15.0           | 11.2  | —               | 27 | 85     | UC 206  | C 206 |
|    | 72      | 43   | 17   | 23 | M6 × 0.75      | 6 | —                  | 20.8           | 15.2  | —               | 28 | 100    | UC 306  | C 306 |
|    | 62      | 48.4 | 18.3 | 19 | —              | — | 44.5               | 15.0           | 11.2  | E 206           | 27 | 85     | UEL 206 | C 206 |
|    | 72      | 50   | 17.5 | 23 | —              | — | 50                 | 20.8           | 15.2  | E 306           | 28 | 100    | UEL 306 | C 306 |

续表

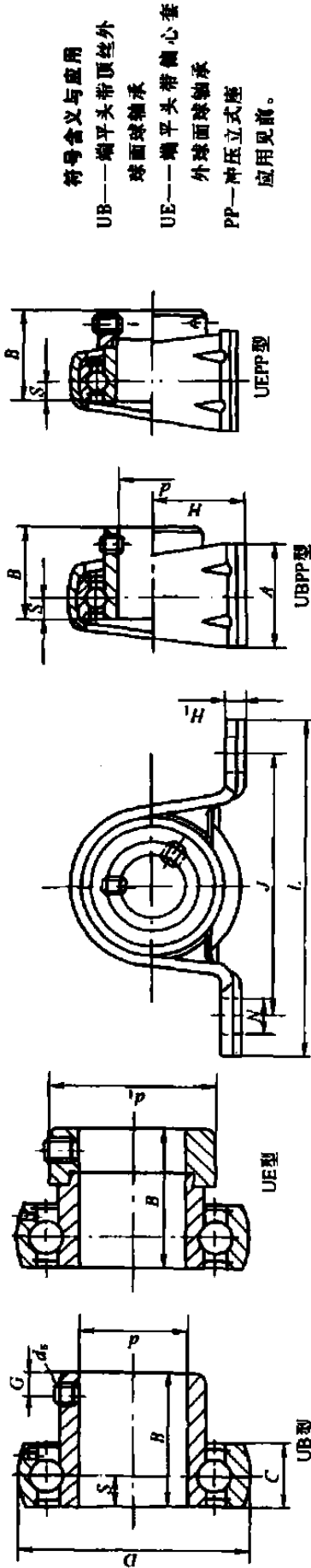
| d  | 轴承尺寸/mm |      |       |    |                |    |                       | 基本额定载荷/kN      |                 | 配用轴心套<br>代号 | 尺寸/mm |                | 带座轴承代号  | 轴承代号  | 座代号 |
|----|---------|------|-------|----|----------------|----|-----------------------|----------------|-----------------|-------------|-------|----------------|---------|-------|-----|
|    | D       | B    | S     | C  | d <sub>i</sub> | G  | d <sub>i</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> |             | A     | D <sub>i</sub> |         |       |     |
| 35 | 72      | 42.9 | 17.5  | 20 | M8 × 1         | 7  | —                     | 19.8           | 15.2            | —           | 28    | UCC 207        | UC 207  | C 207 |     |
|    | 80      | 48   | 19    | 25 | M8 × 1         | 8  | —                     | 25.8           | 19.2            | —           | 32    | UCC 307        | UC 307  | C 307 |     |
|    | 72      | 51.1 | 18.8  | 20 | —              | —  | 55.6                  | 19.8           | 15.2            | E 207       | 28    | UEL C 207      | UEL 207 | C 207 |     |
|    | 80      | 51.6 | 18.3  | 25 | —              | —  | 55                    | 25.8           | 19.2            | E 307       | 32    | UEL C 307      | UEL 307 | C 307 |     |
| 40 | 80      | 49.2 | 19    | 21 | M8 × 1         | 8  | —                     | 22.8           | 18.2            | —           | 30    | UCC 208        | UC 208  | C 208 |     |
|    | 90      | 52   | 19    | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 31.2           | 24.0            | —           | 34    | UCC 308        | UC 308  | C 308 |     |
|    | 80      | 56.3 | 21.4  | 21 | —              | —  | 60.3                  | 22.8           | 18.2            | E 208       | 30    | UEL C 208      | UEL 208 | C 208 |     |
|    | 90      | 57.1 | 19.8  | 27 | —              | —  | 63.5                  | 31.2           | 24.0            | E 308       | 34    | UEL C 308      | UEL 308 | C 308 |     |
| 45 | 85      | 49.2 | 19.0  | 22 | M8 × 1         | 8  | —                     | 24.5           | 20.8            | —           | 31    | UCC 209        | UC 209  | C 209 |     |
|    | 100     | 57   | 22    | 30 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 40.8           | 31.8            | —           | 38    | UCC 309        | UC 309  | C 309 |     |
|    | 85      | 56.3 | 21.4  | 22 | —              | —  | 63.5                  | 24.5           | 20.8            | E 209       | 31    | UEL C 209      | UEL 209 | C 209 |     |
|    | 100     | 58.7 | 19.8  | 30 | —              | —  | 70                    | 40.8           | 31.8            | E 309       | 38    | UEL C 309      | UEL 309 | C 309 |     |
| 50 | 90      | 51.6 | 19.0  | 24 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 27.0           | 23.2            | —           | 33    | UCC 210        | UC 210  | C 210 |     |
|    | 110     | 61   | 22    | 32 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 47.5           | 37.8            | —           | 40    | UCC 310        | UC 310  | C 310 |     |
|    | 90      | 62.7 | 24.6  | 24 | —              | —  | 69.9                  | 27.0           | 23.2            | E 210       | 33    | UEL C 210      | UEL 210 | C 210 |     |
|    | 110     | 66.6 | 24.6  | 32 | —              | —  | 76.2                  | 47.5           | 37.8            | E 310       | 40    | UEL C 310      | UEL 310 | C 310 |     |
| 55 | 100     | 55.6 | 22.2  | 25 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 33.5           | 29.2            | —           | 35    | UCC 211        | UC 211  | C 211 |     |
|    | 120     | 66   | 25    | 34 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 55.0           | 44.8            | —           | 44    | UCC 311        | UC 311  | C 311 |     |
|    | 100     | 71.4 | 27.8  | 25 | —              | —  | 76.2                  | 33.5           | 29.2            | E 211       | 35    | UEL C 211      | UEL 211 | C 211 |     |
|    | 120     | 73   | 27.8  | 34 | —              | —  | 83                    | 55.0           | 44.8            | E 311       | 44    | UEL C 311      | UEL 311 | C 311 |     |
| 60 | 110     | 65.1 | 25.4  | 27 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 36.8           | 32.8            | —           | 38    | UCC 212        | UC 212  | C 212 |     |
|    | 130     | 71   | 26    | 36 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 62.8           | 51.8            | —           | 46    | UCC 312        | UC 312  | C 312 |     |
|    | 110     | 77.8 | 31.0  | 27 | —              | —  | 84.2                  | 36.8           | 32.8            | E 212       | 38    | UEL C 212      | UEL 212 | C 212 |     |
|    | 130     | 79.4 | 30.95 | 36 | —              | —  | 89                    | 62.8           | 51.8            | E 312       | 46    | UEL C 312      | UEL 312 | C 312 |     |
| 65 | 120     | 65.1 | 25.4  | 28 | M10 × 1.25     | 10 | —                     | 44.0           | 40.0            | —           | 40    | UCC 213        | UC 213  | C 213 |     |
|    | 140     | 75   | 30    | 38 | M12 × 1.5      | 12 | —                     | 72.2           | 60.5            | —           | 50    | UCC 313        | UC 313  | C 313 |     |
|    | 120     | 85.7 | 34.1  | 28 | —              | —  | 86                    | 44.0           | 40.0            | E 213       | 40    | UEL C 213      | UEL 213 | C 213 |     |
|    | 140     | 85.7 | 32.55 | 38 | —              | —  | 97                    | 72.2           | 60.5            | E 313       | 50    | UEL C 313      | UEL 313 | C 313 |     |

续表

| 轴承尺寸/mm |     |       |       |     |           |     |              |       |          | 基本额定载荷/kN |     | 配用偏心套 |                | 座尺寸/mm         |               | 带座轴承代号 |  | 轴承代号 |  | 座代号 |
|---------|-----|-------|-------|-----|-----------|-----|--------------|-------|----------|-----------|-----|-------|----------------|----------------|---------------|--------|--|------|--|-----|
| $d$     | $D$ | $B$   | $S$   | $C$ | $d_s$     | $G$ | $d_{i \max}$ | $C_r$ | $C_{0r}$ | 代号        | $A$ | $D_i$ | UCC 型<br>UEL 型 | UCC 型<br>UEL 型 | UC 型<br>UEL 型 | C 型    |  |      |  |     |
| 70      | 150 | 78    | 33    | 40  | M12 × 1.5 | 12  | —            | 80.2  | 68.0     | —         | 52  | 180   | UCC 314        | UCC 314        | UC 314        | C 314  |  |      |  |     |
|         | 150 | 92.1  | 34.15 | 40  | —         | —   | 102          | 80.2  | 68.0     | E 314     | 52  | 180   | UEL 314        | UEL 314        | UC 314        | C 314  |  |      |  |     |
| 75      | 160 | 82    | 32    | 42  | M14 × 1.5 | 14  | —            | 87.2  | 76.8     | —         | 55  | 190   | UCC 315        | UCC 315        | UC 315        | C 315  |  |      |  |     |
|         | 160 | 100   | 37.3  | 42  | —         | —   | 113          | 87.2  | 76.8     | E 315     | 55  | 190   | UEL 315        | UEL 315        | UC 315        | C 315  |  |      |  |     |
| 80      | 170 | 86    | 34    | 44  | M14 × 1.5 | 14  | —            | 94.5  | 86.5     | —         | 60  | 200   | UCC 316        | UCC 316        | UC 316        | C 316  |  |      |  |     |
|         | 170 | 106.4 | 40.5  | 44  | —         | —   | 119          | 94.5  | 86.5     | E 316     | 60  | 200   | UEL 316        | UEL 316        | UC 316        | C 316  |  |      |  |     |
| 85      | 180 | 96    | 40    | 46  | M16 × 1.5 | 16  | —            | 102   | 96.5     | —         | 64  | 215   | UCC 317        | UCC 317        | UC 317        | C 317  |  |      |  |     |
|         | 180 | 109.5 | 42.05 | 46  | —         | —   | 127          | 102   | 96.5     | E 317     | 64  | 215   | UEL 317        | UEL 317        | UC 317        | C 317  |  |      |  |     |
| 90      | 190 | 96    | 40    | 48  | M16 × 1.5 | 16  | —            | 110   | 108      | —         | 66  | 225   | UCC 318        | UCC 318        | UC 318        | C 318  |  |      |  |     |
|         | 190 | 115.9 | 43.65 | 48  | —         | —   | 133          | 110   | 108      | E 318     | 66  | 225   | UEL 318        | UEL 318        | UC 318        | C 318  |  |      |  |     |
| 95      | 200 | 103   | 41    | 50  | M16 × 1.5 | 16  | —            | 120   | 122      | —         | 72  | 240   | UCC 319        | UCC 319        | UC 319        | C 319  |  |      |  |     |
|         | 200 | 122.3 | 38.9  | 50  | —         | —   | 140          | 120   | 122      | E 319     | 72  | 240   | UEL 319        | UEL 319        | UC 319        | C 319  |  |      |  |     |
| 100     | 215 | 108   | 42    | 54  | M18 × 1.5 | 18  | —            | 132   | 140      | —         | 75  | 260   | UCC 320        | UCC 320        | UC 320        | C 320  |  |      |  |     |
|         | 215 | 128.6 | 50    | 54  | —         | —   | 146          | 132   | 140      | E 320     | 75  | 260   | UEL 320        | UEL 320        | UC 320        | C 320  |  |      |  |     |
| 105     | 225 | 112   | 44    | 56  | M18 × 1.5 | 18  | —            | 142   | 152      | —         | 75  | 260   | UCC 321        | UCC 321        | UC 321        | C 321  |  |      |  |     |
| 110     | 240 | 117   | 46    | 60  | M18 × 1.5 | 18  | —            | 158   | 178      | —         | 80  | 300   | UCC 322        | UCC 322        | UC 322        | C 322  |  |      |  |     |
| 120     | 260 | 126   | 51    | 64  | M18 × 1.5 | 18  | —            | 175   | 208      | —         | 90  | 320   | UCC 324        | UCC 324        | UC 324        | C 324  |  |      |  |     |
| 130     | 280 | 135   | 54    | 68  | M20 × 1.5 | 20  | —            | 195   | 242      | —         | 100 | 340   | UCC 326        | UCC 326        | UC 326        | C 326  |  |      |  |     |
| 140     | 300 | 145   | 59    | 72  | M20 × 1.5 | 20  | —            | 212   | 272      | —         | 100 | 360   | UCC 328        | UCC 328        | UC 328        | C 328  |  |      |  |     |

带冲压立式磨外球面球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)

冲压强度高,只适用于较小的载荷,允许轴向载荷小于允许径向载荷的30%。



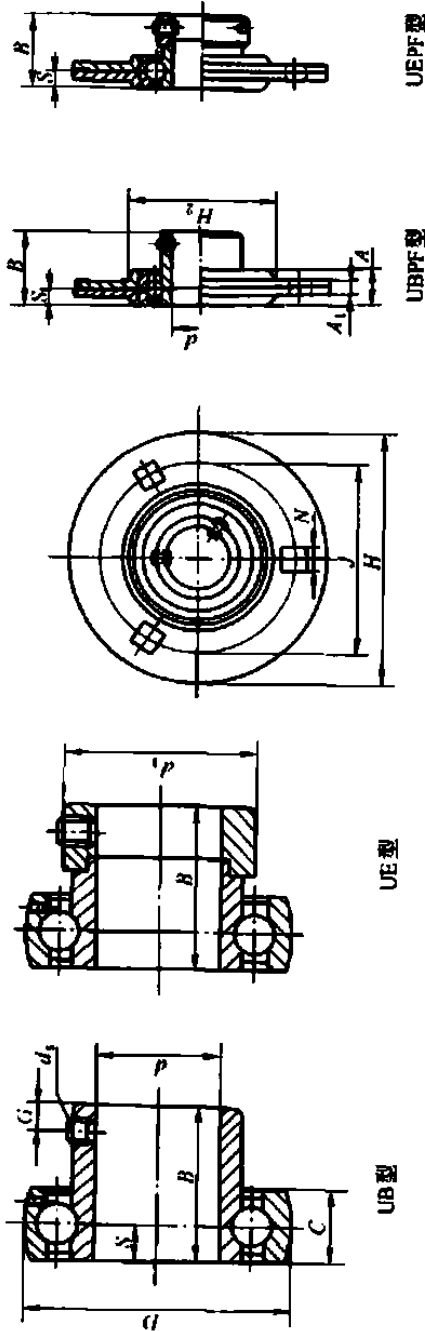
符号含义与应用  
 UB——端平头带顶丝外球面球轴承  
 UE——端平头带偏心套外球面球轴承  
 PP——冲压立式磨应用见前。

表 7-2-112

| d  | 轴承尺寸/mm |      |      |    |                |                |      |                       |                |                 | 基本额定载荷/kN |          |      | 配用偏心套                 |     |          |      |          | 座尺寸/mm   |        |        |  |  | 轴承座允许<br>径向载荷/kN<br>max | 带座轴承代号 |  | 座代号 |
|----|---------|------|------|----|----------------|----------------|------|-----------------------|----------------|-----------------|-----------|----------|------|-----------------------|-----|----------|------|----------|----------|--------|--------|--|--|-------------------------|--------|--|-----|
|    | D       | B    | S    | C  | d <sub>s</sub> | d <sub>e</sub> | G    | d <sub>i</sub><br>max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号        | A<br>max | H    | H <sub>1</sub><br>max | J   | L<br>max | N    | UBPP 型   | UEPP 型   | UB 型   | UE 型   |  |  |                         |        |  |     |
|    | 40      | 22   | 6    | 12 | M5 × 0.8       | 4.5            | —    | 7.35                  | 4.78           | —               | —         | 26       | 22.2 | 4                     | 68  | 87       | 9.5  | UBPP 201 | UEPP 201 | UB 201 | UE 201 |  |  |                         |        |  |     |
| 15 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 | 13             | —              | 28.6 | 7.35                  | 4.78           | —               | E 201     | 26       | 22.2 | 4                     | 68  | 87       | 9.5  | UEPP 201 | UEPP 201 | UE 201 | UE 201 |  |  |                         |        |  |     |
| 17 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 | 13             | —              | 28.6 | 7.35                  | 4.78           | —               | E 202     | 26       | 22.2 | 4                     | 68  | 87       | 9.5  | UBPP 202 | UEPP 202 | UB 202 | UE 202 |  |  |                         |        |  |     |
| 20 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 | 13             | —              | 28.6 | 7.35                  | 4.78           | —               | E 203     | 26       | 22.2 | 4                     | 68  | 87       | 9.5  | UBPP 203 | UEPP 203 | UB 203 | UE 203 |  |  |                         |        |  |     |
| 25 | 47      | 25   | 7    | 14 | 15             | —              | 33.3 | 9.88                  | 6.65           | —               | —         | 33       | 25.4 | 4                     | 76  | 99       | 9.5  | UBPP 204 | UEPP 204 | UB 204 | UE 204 |  |  |                         |        |  |     |
| 30 | 52      | 27   | 7.5  | 15 | 15             | —              | 33.3 | 9.88                  | 6.65           | —               | E 204     | 33       | 25.4 | 4                     | 76  | 99       | 9.5  | UBPP 204 | UEPP 204 | UB 204 | UE 204 |  |  |                         |        |  |     |
| 35 | 52      | 31.5 | 7.5  | 15 | 15             | —              | 38.1 | 10.8                  | 7.88           | —               | —         | 33       | 28.6 | 4.5                   | 86  | 109      | 11.5 | UBPP 205 | UEPP 205 | UB 205 | UE 205 |  |  |                         |        |  |     |
| 40 | 62      | 30   | 8    | 16 | 16             | —              | 44.5 | 15.0                  | 11.2           | —               | E 205     | 39       | 33.3 | 4.5                   | 95  | 119      | 11.5 | UBPP 205 | UEPP 205 | UB 205 | UE 205 |  |  |                         |        |  |     |
| 45 | 62      | 35.7 | 9    | 16 | 18             | —              | 44.5 | 15.0                  | 11.2           | —               | E 206     | 39       | 33.3 | 4.5                   | 95  | 119      | 11.5 | UBPP 206 | UEPP 206 | UB 206 | UE 206 |  |  |                         |        |  |     |
| 72 | 72      | 32   | 8.5  | 17 | 19             | —              | 55.6 | 19.8                  | 15.2           | —               | —         | 43       | 39.7 | 5                     | 106 | 130      | 11.5 | UBPP 207 | UEPP 207 | UB 207 | UE 207 |  |  |                         |        |  |     |
| 80 | 72      | 38.9 | 9.5  | 17 | 19             | —              | 55.6 | 19.8                  | 15.2           | —               | E 207     | 43       | 39.7 | 5                     | 106 | 130      | 11.5 | UBPP 207 | UEPP 207 | UB 207 | UE 207 |  |  |                         |        |  |     |
| 85 | 80      | 34   | 9    | 18 | 18             | —              | 60.3 | 22.8                  | 18.2           | —               | —         | 43       | 43.7 | 5                     | 120 | 148      | 13   | UBPP 208 | UEPP 208 | UB 208 | UE 208 |  |  |                         |        |  |     |
| 90 | 80      | 43.7 | 11.0 | 18 | 22             | —              | 60.3 | 22.8                  | 18.2           | —               | E 208     | 43       | 43.7 | 5                     | 120 | 148      | 13   | UBPP 208 | UEPP 208 | UB 208 | UE 208 |  |  |                         |        |  |     |
| 95 | 85      | 43.7 | 11.0 | 19 | 22             | —              | 63.5 | 24.5                  | 20.8           | —               | E 209     | 45       | 46.8 | 6                     | 128 | 156      | 13   | UBPP 209 | UEPP 209 | UB 209 | UE 209 |  |  |                         |        |  |     |

带冲压圆形成外球面球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)

允许轴向载荷小于允许径向载荷的 50%。



符号含义与应用  
PF—冲压圆形成  
其他见前。

表 7-2-113

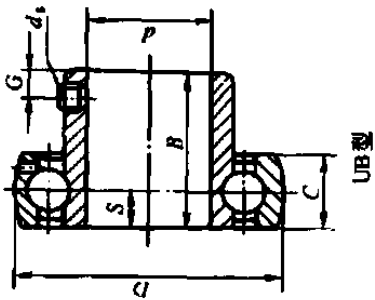
| d  | 轴承尺寸/mm |      |      |       |     | 基本额定载荷/kN      |                | 配用偏心套 | 座尺寸/mm          |     |                       |          |                       | 轴承座允许<br>径向载荷/kN<br>max | 带座轴承代号   | 轴系代号   | 座代号    |
|----|---------|------|------|-------|-----|----------------|----------------|-------|-----------------|-----|-----------------------|----------|-----------------------|-------------------------|----------|--------|--------|
|    | D       | B    | S    | C     | G   | d <sub>1</sub> | G <sub>r</sub> |       | C <sub>0r</sub> | 代号  | A <sub>1</sub><br>max | H<br>max | H <sub>2</sub><br>max |                         |          |        |        |
| 12 | 40      | 22   | 6    | 12    | 4.5 | —              | 7.35           | 4.78  | —               | 4.5 | 82                    | 49       | 63.5                  | 7.1                     | UBPF 201 | UB 201 | PF 203 |
| 15 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 13 | —   | 28.6           | 7.35           | 4.78  | E 201           | 4.5 | 82                    | 49       | 63.5                  | 7.1                     | UEPF 201 | UE 201 | PF 203 |
| 17 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 13 | —   | 28.6           | 7.35           | 4.78  | E 202           | 4.5 | 82                    | 49       | 63.5                  | 7.1                     | UBPF 202 | UB 202 | PF 203 |
| 20 | 40      | 28.6 | 6.5  | 12 13 | —   | 28.6           | 7.35           | 4.78  | E 203           | 4.5 | 82                    | 49       | 63.5                  | 7.1                     | UEPF 202 | UE 202 | PF 203 |
| 25 | 47      | 25   | 7    | 14 15 | 5   | —              | 9.88           | 6.65  | —               | 4.5 | 91                    | 56       | 71.5                  | 9                       | UBPF 203 | UB 203 | PF 203 |
| 30 | 52      | 27   | 7.5  | 15    | 5.5 | 33.3           | 9.88           | 6.65  | E 204           | 4.5 | 91                    | 56       | 71.5                  | 9                       | UEPF 203 | UE 203 | PF 203 |
| 35 | 52      | 31.5 | 7.5  | 15    | —   | 38.1           | 10.8           | 7.88  | —               | 4.5 | 96                    | 61       | 76                    | 9                       | UBPF 204 | UB 204 | PF 204 |
| 40 | 62      | 30   | 8    | 16    | 6   | —              | 15.0           | 11.2  | E 205           | 4.5 | 96                    | 61       | 76                    | 9                       | UEPF 204 | UE 204 | PF 204 |
| 45 | 62      | 35.7 | 9    | 16 18 | —   | 44.5           | 15.0           | 11.2  | —               | 5.5 | 114                   | 72       | 90.5                  | 11                      | UBPF 205 | UB 205 | PF 205 |
| 50 | 72      | 32   | 8.5  | 17    | 6   | —              | 19.8           | 15.2  | E 206           | 5.5 | 127                   | 81       | 100                   | 11                      | UEPF 205 | UE 205 | PF 205 |
| 55 | 72      | 38.9 | 9.5  | 17 19 | —   | 55.6           | 19.8           | 15.2  | —               | 5.5 | 127                   | 81       | 100                   | 11                      | UBPF 206 | UB 206 | PF 206 |
| 60 | 80      | 34   | 9    | 18    | 7   | —              | 22.8           | 18.2  | E 207           | 5.5 | 149                   | 91       | 119                   | 13.5                    | UEPF 206 | UE 206 | PF 206 |
|    | 80      | 43.7 | 11.0 | 18 22 | —   | 60.3           | 22.8           | 18.2  | —               | 7   | 149                   | 91       | 119                   | 13.5                    | UBPF 207 | UB 207 | PF 207 |
|    | 85      | 43.7 | 11.0 | 19 22 | —   | 63.5           | 24.5           | 20.8  | E 208           | 7   | 150                   | 98       | 120.5                 | 13.5                    | UEPF 207 | UE 207 | PF 207 |
|    | 90      | 43.7 | 11.0 | 20 22 | —   | 69.9           | 27.0           | 23.2  | E 209           | 8   | 157                   | 102      | 127                   | 13.5                    | UBPF 208 | UB 208 | PF 208 |
|    | 100     | 48.4 | 12.0 | 21 25 | —   | 76.2           | 33.5           | 29.2  | E 210           | 8   | 168                   | 113      | 138                   | 13.5                    | UEPF 208 | UE 208 | PF 208 |
|    | 110     | 53.1 | 13.5 | 22 27 | —   | 84.2           | 36.8           | 32.8  | E 211           | 8   | 177                   | 122      | 148                   | 13.5                    | UBPF 209 | UB 209 | PF 209 |
|    |         |      |      |       |     |                |                |       | E 212           | 8   |                       |          |                       |                         | UEPF 210 | UE 210 | PF 210 |
|    |         |      |      |       |     |                |                |       |                 |     |                       |          |                       |                         | UEPF 211 | UE 211 | PF 211 |
|    |         |      |      |       |     |                |                |       |                 |     |                       |          |                       |                         | UEPF 212 | UE 212 | PF 212 |

注: PF 208 和大于 PF 208 的轴承座有四个螺孔。

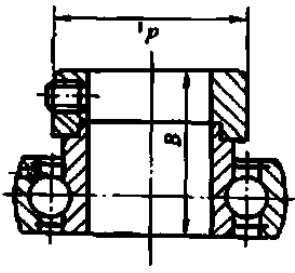


带冲压三角形座外球面轴承（带顶丝、带偏心套）（摘自 GB/T 7810—1995）

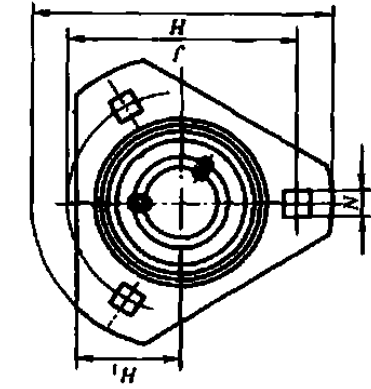
允许轴向载荷小于允许径向载荷的 50%。



UB型



UE型



UBPFT型



UEPFT型

符号意义与应用  
PFT—冲压三角形座  
其他见前。

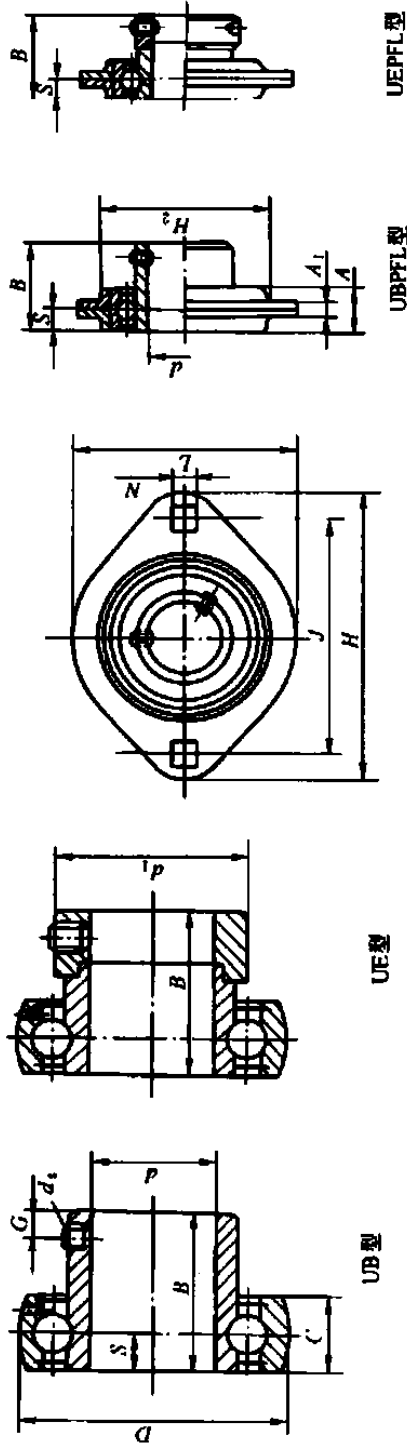
表 7-2-114

| d  | D  | B    | S   | 轴承尺寸/mm |                |     |                    | 基本额定载荷/kN      |                 | 配用偏心套 | 尺寸/mm |                    |       |                    |                    | 轴向承载允许/kN max | 轴承代号      | PFT 型   |
|----|----|------|-----|---------|----------------|-----|--------------------|----------------|-----------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|---------------|-----------|---------|
|    |    |      |     | C       | d <sub>s</sub> | G   | d <sub>1</sub> max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> |       | A max | A <sub>1</sub> max | H max | H <sub>1</sub> max | H <sub>2</sub> max |               |           |         |
| 12 | 40 | 22   | 6   | 12      | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | —     | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UB 201    | PFT 203 |
| 15 | 40 | 28.6 | 6.5 | 12      | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 201 | E 201 | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UE 201    | PFT 203 |
| 17 | 40 | 22   | 6   | 12      | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | —     | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UBPFT 202 | PFT 203 |
| 17 | 40 | 28.6 | 6.5 | 12      | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 202 | E 202 | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UEPFT 202 | PFT 203 |
| 20 | 40 | 22   | 6   | 12      | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | —     | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UB 203    | PFT 203 |
| 20 | 40 | 28.6 | 6.5 | 12      | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 203 | E 203 | 29                 | 49    | 63.5               | 7.1                | 2.45          | UE 203    | PFT 203 |
| 25 | 47 | 25   | 7   | 14      | M6 × 0.75      | 5   | —                  | 9.88           | 6.65            | —     | —     | 34                 | 56    | 71.5               | 9                  | 3.29          | UB 204    | PFT 204 |
| 25 | 47 | 31.0 | 7.5 | 14      | —              | —   | 33.3               | 9.88           | 6.65            | E 204 | E 204 | 34                 | 56    | 71.5               | 9                  | 3.29          | UE 204    | PFT 204 |
| 25 | 52 | 27   | 7.5 | 15      | M6 × 0.75      | 5.5 | —                  | 10.8           | 7.88            | —     | —     | 36                 | 61    | 76                 | 9                  | 3.60          | UB 205    | PFT 205 |
| 25 | 52 | 31.5 | 7.5 | 15      | —              | —   | 38.1               | 10.8           | 7.88            | E 205 | E 205 | 36                 | 61    | 76                 | 9                  | 3.60          | UE 205    | PFT 205 |
| 30 | 62 | 30   | 8   | 16      | M6 × 0.75      | 6   | —                  | 15.0           | 11.2            | —     | —     | 41                 | 72    | 90.5               | 11                 | 5.00          | UB 206    | PFT 206 |
| 30 | 62 | 35.7 | 9   | 16      | —              | —   | 44.5               | 15.0           | 11.2            | E 206 | E 206 | 41                 | 72    | 90.5               | 11                 | 5.00          | UE 206    | PFT 206 |
| 35 | 72 | 32   | 8.5 | 17      | M8 × 1         | 6   | —                  | 19.8           | 15.2            | —     | —     | 45                 | 81    | 100                | 11                 | 6.56          | UB 207    | PFT 207 |
| 35 | 72 | 38.9 | 9.5 | 17      | —              | —   | 55.6               | 19.8           | 15.2            | E 207 | E 207 | 45                 | 81    | 100                | 11                 | 6.56          | UE 207    | PFT 207 |



带冲压菱形座外球面球轴承 (带顶丝、带偏心套) (摘自 GB/T 7810—1995)

允许轴向载荷小于允许径向载荷的 50%。



符号含义与应用  
PFL—冲压菱形座  
其他见前。

表 7-2-115

| d  | 轴承尺寸/mm |      |     |    |                |     | 基本额定载荷/kN          |                |                 | 配用偏心套 |       | 尺寸/mm              |       |                    |      |       |     | 轴承座允许 |           | 轴承代号   |              | 座代号 |
|----|---------|------|-----|----|----------------|-----|--------------------|----------------|-----------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------------|------|-------|-----|-------|-----------|--------|--------------|-----|
|    | D       | B    | S   | C  | d <sub>s</sub> | G   | d <sub>1</sub> max | C <sub>r</sub> | C <sub>0r</sub> | 代号    | A max | A <sub>1</sub> max | H max | H <sub>2</sub> max | J    | L max | N   | 径向    | max       | 带座轴承代号 | UB 型<br>UE 型 |     |
| 12 | 40      | 22   | 6   | 12 | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UBPF 201  | UB 201 | PFL 203      |     |
| 15 | 40      | 28.6 | 6.5 | 12 | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 201 | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UEPFL 201 | UE 201 | PFL 203      |     |
| 17 | 40      | 22   | 6   | 12 | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UBPF 202  | UB 202 | PFL 203      |     |
| 17 | 40      | 28.6 | 6.5 | 12 | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 202 | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UEPFL 202 | UE 202 | PFL 203      |     |
| 20 | 40      | 22   | 6   | 12 | M5 × 0.8       | 4.5 | —                  | 7.35           | 4.78            | —     | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UBPF 203  | UB 203 | PFL 203      |     |
| 20 | 40      | 28.6 | 6.5 | 12 | —              | —   | 28.6               | 7.35           | 4.78            | E 203 | 15    | 4.5                | 82    | 49                 | 63.5 | 60    | 7.1 | 2.45  | UEPFL 203 | UE 203 | PFL 203      |     |
| 20 | 47      | 25   | 7   | 14 | M6 × 0.75      | 5   | —                  | 9.88           | 6.65            | —     | 17    | 4.5                | 91    | 56                 | 71.5 | 68    | 9   | 3.29  | UBPF 204  | UB 204 | PFL 204      |     |
| 25 | 47      | 31.0 | 7.5 | 14 | —              | —   | 33.3               | 9.88           | 6.65            | E 204 | 17    | 4.5                | 91    | 56                 | 71.5 | 68    | 9   | 3.29  | UEPFL 204 | UE 204 | PFL 204      |     |
| 25 | 52      | 27   | 7.5 | 15 | M6 × 0.75      | 5.5 | —                  | 10.8           | 7.88            | —     | 19    | 4.5                | 96    | 61                 | 76   | 72    | 9   | 3.60  | UBPF 205  | UB 205 | PFL 205      |     |
| 30 | 52      | 31.5 | 7.5 | 15 | —              | —   | 38.1               | 10.8           | 7.88            | E 205 | 19    | 4.5                | 96    | 61                 | 76   | 72    | 9   | 3.60  | UEPFL 205 | UE 205 | PFL 205      |     |
| 30 | 62      | 30   | 8   | 16 | M6 × 0.75      | 6   | —                  | 15.0           | 11.2            | —     | 20    | 5.5                | 114   | 72                 | 90.5 | 85    | 11  | 5.00  | UBPF 206  | UB 206 | PFL 206      |     |
| 35 | 62      | 35.7 | 9   | 16 | —              | —   | 44.5               | 15.0           | 11.2            | E 206 | 20    | 5.5                | 114   | 72                 | 90.5 | 85    | 11  | 5.00  | UEPFL 206 | UE 206 | PFL 206      |     |
| 35 | 72      | 32   | 8.5 | 17 | M8 × 1         | 6   | —                  | 19.8           | 15.2            | —     | 23    | 5.5                | 127   | 81                 | 100  | 95    | 11  | 6.56  | UBPF 207  | UB 207 | PFL 207      |     |
| 72 | 38.9    | 9.5  | 17  | 19 | —              | —   | 55.6               | 19.8           | 15.2            | E 207 | 23    | 5.5                | 127   | 81                 | 100  | 95    | 11  | 6.56  | UEPFL 207 | UE 207 | PFL 207      |     |

## 11.11 滚动轴承座

1) 适用于直径系列 2 (22) 和直径系列 3 (23) 的调心球轴承、调心滚子轴承和带紧定套的调心球轴承、调心滚子轴承。

2) 适用于线速度小于等于 5m/s, 工作温度小于等于 90℃ 的工作条件。

### 11.11.1 二螺柱滚动轴承座

适用圆柱孔轴承的等径孔滚动轴承座 (摘自 GB/T 7813—1998)

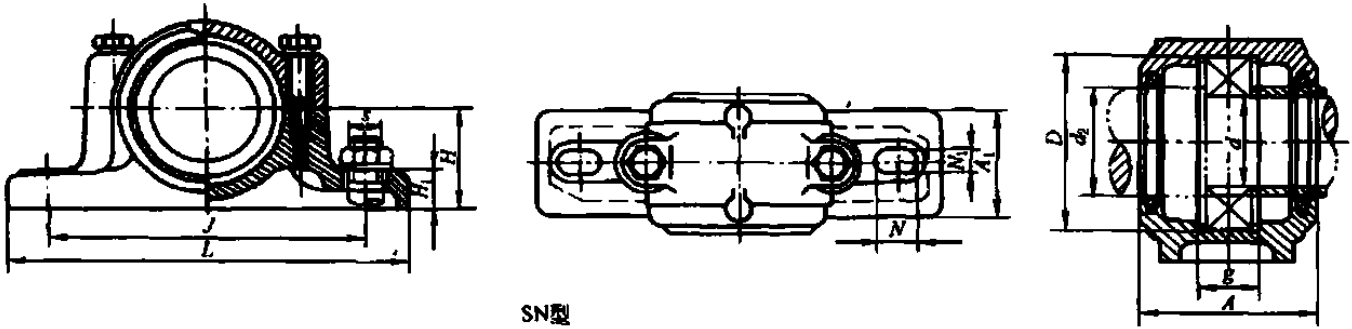


表 7-2-116

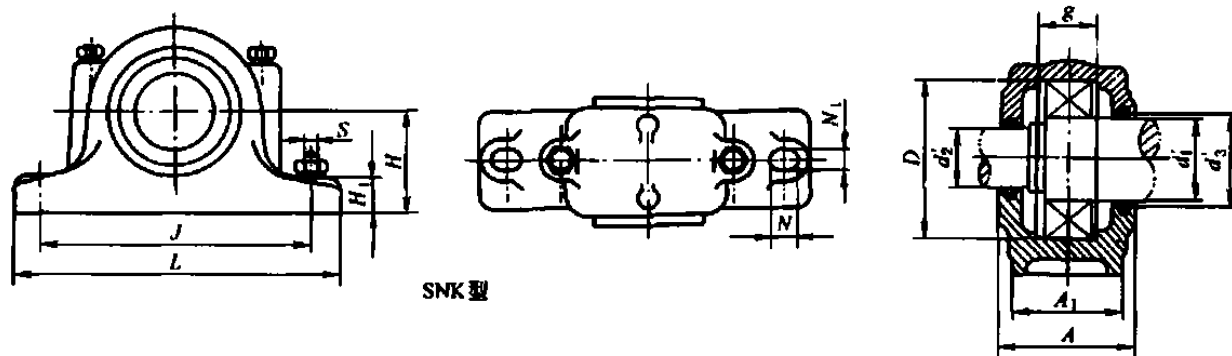
| 尺寸/mm |       |     |     |            |       |     |             |     |     |     |       |     | 质量/kg | 轴承座代号  | 适用轴承代号 |                     |         |         |
|-------|-------|-----|-----|------------|-------|-----|-------------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|--------|--------|---------------------|---------|---------|
| $d$   | $d_2$ | $D$ | $g$ | $A_{\max}$ | $A_1$ | $H$ | $H_{1\max}$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | $W$   | SN 型   | 调心球轴承  | 调心滚子轴承 <sup>①</sup> |         |         |
| 25    | 30    | 52  | 25  | 72         | 46    | 40  | 22          | 165 | 130 | M12 | 15    | 20  | 1.3   | SN 205 | 1205   | 2205                | 22205 C | —       |
|       |       | 62  | 34  | 82         | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 1.9   | SN 305 | 1305   | 2305                | —       | —       |
| 30    | 35    | 62  | 30  | 82         | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 1.8   | SN 206 | 1206   | 2206                | 22206 C | —       |
|       |       | 72  | 37  | 85         | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 2.1   | SN 306 | 1306   | 2306                | —       | —       |
| 35    | 45    | 72  | 33  | 85         | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 2.1   | SN 207 | 1207   | 2207                | 22207 C | —       |
|       |       | 80  | 41  | 92         | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 3.0   | SN 307 | 1307   | 2307                | —       | —       |
| 40    | 50    | 80  | 33  | 92         | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 2.6   | SN 208 | 1208   | 2208                | 22208 C | —       |
|       |       | 90  | 43  | 100        | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 3.3   | SN 308 | 1308   | 2308                | 22308 C | 21308 C |
| 45    | 55    | 85  | 31  | 92         | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 2.8   | SN 209 | 1209   | 2209                | 22209 C | —       |
|       |       | 100 | 46  | 105        | 70    | 70  | 28          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 4.6   | SN 309 | 1309   | 2309                | 22309 C | 21309 C |
| 50    | 60    | 90  | 33  | 100        | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 3.1   | SN 210 | 1210   | 2210                | 22210 C | —       |
|       |       | 110 | 50  | 115        | 70    | 70  | 30          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 5.1   | SN 310 | 1310   | 2310                | 22310 C | 21310 C |
| 55    | 65    | 100 | 33  | 105        | 70    | 70  | 28          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 4.3   | SN 211 | 1211   | 2211                | 22211 C | —       |
|       |       | 120 | 53  | 120        | 80    | 80  | 30          | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | 6.5   | SN 311 | 1311   | 2311                | 22311 C | 21311 C |
| 60    | 70    | 110 | 38  | 115        | 70    | 70  | 30          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 5.0   | SN 212 | 1212   | 2212                | 22212 C | —       |

| 尺寸/mm |       |     |      |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 质量/kg     | 轴承座代号               | 适用轴承代号 |      |                     |         |
|-------|-------|-----|------|-----------|-------|-----|-------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----------|---------------------|--------|------|---------------------|---------|
| $d$   | $d_2$ | $D$ | $g$  | $A_{max}$ | $A_1$ | $H$ | $H_1_{max}$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | $\bar{W}$ | SN 型                | 调心球轴承  |      | 调心滚子轴承 <sup>①</sup> |         |
| 60    | 70    | 130 | 56   | 125       | 80    | 80  | 30          | 280 | 230 | M16 | 18    | 23  | 7.3       | SN 312              | 1312   | 2312 | 22312 C             | 21312 C |
| 65    | 75    | 120 | 43   | 120       | 80    | 80  | 30          | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | 6.3       | SN 213              | 1213   | 2213 | 22213 C             | —       |
|       |       | 140 | 58   | 135       | 90    | 95  | 32          | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.7       | SN 313              | 1313   | 2313 | 22313 C             | 21313 C |
| 70    | 80    | 125 | 44   | 120       | 80    | 80  | 30          | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | 6.1       | SN 214              | 1214   | 2214 | 22214 C             | —       |
|       |       | 150 | 61   | 140       | 90    | 95  | 32          | 320 | 260 | M20 | 22    | 27  | 11.0      | SN 314              | 1314   | 2314 | 22314 C             | 21314 C |
| 75    | 85    | 130 | 41   | 125       | 80    | 80  | 30          | 280 | 230 | M16 | 18    | 23  | 7.0       | SN 215              | 1215   | 2215 | 22215 C             | —       |
|       |       | 160 | 65   | 145       | 100   | 100 | 35          | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 14.0      | SN 315              | 1315   | 2315 | 22315 C             | 21315 C |
| 80    | 90    | 140 | 43   | 135       | 90    | 95  | 32          | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.3       | SN 216              | 1216   | 2216 | 22216 C             | —       |
|       |       | 170 | 68   | 150       | 100   | 112 | 35          | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 13.8      | SN 316              | 1316   | 2316 | 22316 C             | 21316 C |
| 85    | 95    | 150 | 46   | 140       | 90    | 95  | 32          | 320 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.8       | SN 217              | 1217   | 2217 | 22217 C             | —       |
|       |       | 180 | 70   | 165       | 110   | 112 | 40          | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | 15.8      | SN 317              | 1317   | 2317 | 22317 C             | 21317 C |
| 90    | 100   | 160 | 62.4 | 145       | 100   | 100 | 35          | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 12.3      | SN 218              | 1218   | 2218 | 22218 C             | —       |
| 100   | 115   | 180 | 70.3 | 165       | 110   | 112 | 40          | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | 16.5      | SN 220              | 1220   | 2220 | 22220 C             | 23220 C |
| 110   | 125   | 200 | 80   | 177       | 120   | 125 | 45          | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | 19.3      | SN 222              | 1222   | 2222 | 22222 C             | 23222 C |
| 120   | 135   | 215 | 86   | 187       | 120   | 140 | 45          | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | 24.6      | SN 224 <sup>②</sup> | —      | —    | 22224 C             | 23224 C |
| 130   | 145   | 230 | 90   | 192       | 130   | 150 | 50          | 445 | 380 | M24 | 26    | 32  | 30.0      | SN 226 <sup>②</sup> | —      | —    | 22226 C             | 23226 C |
| 140   | 155   | 250 | 98   | 207       | 150   | 150 | 50          | 500 | 420 | M30 | 33    | 42  | 37.0      | SN 228 <sup>②</sup> | —      | —    | 22228 C             | 23228 C |
| 150   | 165   | 270 | 106  | 224       | 160   | 160 | 60          | 530 | 450 | M30 | 33    | 42  | 45.0      | SN 230 <sup>②</sup> | —      | —    | 22230 C             | 23230 C |
| 160   | 175   | 290 | 114  | 237       | 160   | 170 | 60          | 550 | 470 | M30 | 33    | 42  | 53.0      | SN 232 <sup>②</sup> | —      | —    | 22232 C             | 23232 C |

① 所列调心滚子轴承代号为 C 型结构，同时适用非对称型调心滚子轴承（22205、22206、22207 除外）和对称型调心滚子轴承基型、CC 型结构。

② SN224 - SN232 应装有吊环螺钉。

适用圆柱孔轴承的异径孔滚动轴承座 (摘自 GB/T 7813—1998)



SNK型

表 7-2-117

| 尺寸/mm  |               |               |     |     |            |       |     |       |     |     |     |       |     | 轴承座代号   | 适用轴承代号 |      |                     |         |
|--------|---------------|---------------|-----|-----|------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|---------|--------|------|---------------------|---------|
| $d_1'$ | $d_2'$<br>max | $d_3'$<br>min | $D$ | $g$ | $A$<br>max | $A_1$ | $H$ | $H_1$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | SNK 型   | 调心球轴承  |      | 调心滚子轴承 <sup>①</sup> |         |
| 25     | 20            | 30            | 52  | 25  | 72         | 46    | 40  | 22    | 165 | 130 | M12 | 15    | 20  | SNK 205 | 1205   | 2205 | 22205 C             | —       |
|        |               | 35            | 62  | 34  | 82         | 52    | 50  | 22    | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | SNK 305 | 1305   | 2305 | —                   | 21305 C |
| 30     | 25            | 35            | 62  | 30  | 82         | 52    | 50  | 22    | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | SNK 206 | 1206   | 2206 | 22206 C             | —       |
|        |               | 40            | 72  | 37  | 85         | 52    | 50  | 22    | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | SNK 306 | 1306   | 2306 | —                   | 21306 C |
| 35     | 30            | 45            | 72  | 33  | 85         | 52    | 50  | 22    | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | SNK 207 | 1207   | 2207 | 22207 C             | —       |
|        |               | 45            | 80  | 41  | 92         | 60    | 60  | 25    | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | SNK 307 | 1307   | 2307 | —                   | 21307 C |
| 40     | 35            | 50            | 80  | 33  | 92         | 60    | 60  | 25    | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | SNK 208 | 1208   | 2208 | 22208 C             | —       |
|        |               | 50            | 90  | 43  | 100        | 60    | 60  | 25    | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | SNK 308 | 1308   | 2308 | 22308 C             | 21308 C |
| 45     | 40            | 55            | 85  | 31  | 92         | 60    | 60  | 25    | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | SNK 209 | 1209   | 2209 | 22209 C             | —       |
|        |               | 55            | 100 | 46  | 105        | 70    | 70  | 28    | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | SNK 309 | 1309   | 2309 | 22309 C             | 21309 C |
| 50     | 45            | 60            | 90  | 33  | 100        | 60    | 60  | 25    | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | SNK 210 | 1210   | 2210 | 22210 C             | —       |
|        |               | 60            | 110 | 50  | 115        | 70    | 70  | 30    | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | SNK 310 | 1310   | 2310 | 22310 C             | 21310 C |
| 55     | 50            | 65            | 100 | 33  | 105        | 70    | 70  | 28    | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | SNK 211 | 1211   | 2211 | 22211 C             | —       |
|        |               | 65            | 120 | 53  | 120        | 80    | 80  | 30    | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | SNK 311 | 1311   | 2311 | 22311 C             | 21311 C |
| 60     | 55            | 70            | 110 | 38  | 115        | 70    | 70  | 30    | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | SNK 212 | 1212   | 2212 | 22212 C             | —       |
|        |               | 70            | 130 | 56  | 125        | 80    | 80  | 30    | 280 | 230 | M16 | 18    | 23  | SNK 312 | 1312   | 2312 | 22312 C             | 21312 C |

| 尺寸/mm  |               |               |     |      |            |       |     |       |     |     |     |       |     | 轴承座代号                | 适用轴承代号 |                     |         |         |
|--------|---------------|---------------|-----|------|------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------|--------|---------------------|---------|---------|
| $d_1'$ | $d_2'$<br>max | $d_3'$<br>min | $D$ | $g$  | $A$<br>max | $A_1$ | $H$ | $H_1$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | SNK 型                | 调心球轴承  | 调心滚子轴承 <sup>②</sup> |         |         |
| 65     | 60            | 75            | 120 | 43   | 120        | 80    | 80  | 30    | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | SNK 213              | 1213   | 2213                | 22213 C | —       |
|        |               | 75            | 140 | 58   | 135        | 90    | 95  | 32    | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | SNK 313              | 1313   | 2313                | 22313 C | 21313 C |
| 70     | 65            | 80            | 125 | 44   | 120        | 80    | 80  | 30    | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | SNK 214              | 1214   | 2214                | 22214 C | —       |
|        |               | 80            | 150 | 61   | 140        | 90    | 95  | 32    | 320 | 260 | M20 | 22    | 27  | SNK 314              | 1314   | 2314                | 22314 C | 21314 C |
| 75     | 70            | 85            | 130 | 41   | 125        | 80    | 80  | 30    | 280 | 230 | M16 | 18    | 23  | SNK 215              | 1215   | 2215                | 22215 C | —       |
|        |               | 85            | 160 | 65   | 145        | 100   | 100 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | SNK 315              | 1315   | 2315                | 22315 C | 21315 C |
| 80     | 75            | 90            | 140 | 43   | 135        | 90    | 95  | 32    | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | SNK 216              | 1216   | 2216                | 22216 C | —       |
|        |               | 90            | 170 | 68   | 150        | 100   | 112 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | SNK 316              | 1316   | 2316                | 22316 C | 21316 C |
| 85     | 80            | 95            | 150 | 46   | 140        | 90    | 95  | 32    | 320 | 260 | M20 | 22    | 27  | SNK 217              | 1217   | 2217                | 22217 C | —       |
|        |               | 100           | 180 | 70   | 165        | 110   | 112 | 40    | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | SNK 317              | 1317   | 2317                | 22317 C | 21317 C |
| 90     | 85            | 100           | 160 | 62.4 | 145        | 100   | 100 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | SNK 218              | 1218   | 2218                | 22218 C | 23218 C |
| 100    | 95            | 115           | 180 | 70.3 | 165        | 110   | 112 | 40    | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | SNK 220              | 1220   | 2220                | 22220 C | 23220 C |
| 110    | 105           | 125           | 200 | 80   | 177        | 120   | 125 | 45    | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | SNK 222              | 1222   | 2222                | 22222 C | 23222 C |
| 120    | 115           | 135           | 215 | 86   | 187        | 120   | 140 | 45    | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | SNK 224 <sup>①</sup> | —      | —                   | 22224 C | 23224 C |
| 130    | 125           | 145           | 230 | 90   | 192        | 130   | 150 | 50    | 445 | 380 | M24 | 28    | 36  | SNK 226 <sup>①</sup> | —      | —                   | 22226 C | 23226 C |
| 140    | 135           | 155           | 250 | 98   | 207        | 150   | 150 | 50    | 500 | 420 | M30 | 33    | 42  | SNK 228 <sup>①</sup> | —      | —                   | 22228 C | 23228 C |
| 150    | 145           | 165           | 270 | 106  | 224        | 160   | 160 | 60    | 530 | 450 | M30 | 33    | 42  | SNK 230 <sup>①</sup> | —      | —                   | 22230 C | 23230 C |
| 160    | 150           | 175           | 290 | 114  | 237        | 160   | 170 | 60    | 550 | 470 | M30 | 33    | 42  | SNK 232 <sup>①</sup> | —      | —                   | 22232 C | 23232 C |

① SNK224 ~ SNK232 应装有吊环螺钉。

② 所列调心滚子轴承代号为 C 型结构，同时适用非对称型调心滚子轴承和对称型调心滚子轴承基型、CC 型结构。

通用带紧定套轴承的等径孔滚动轴承 (摘自 GB/T 7813—1998)

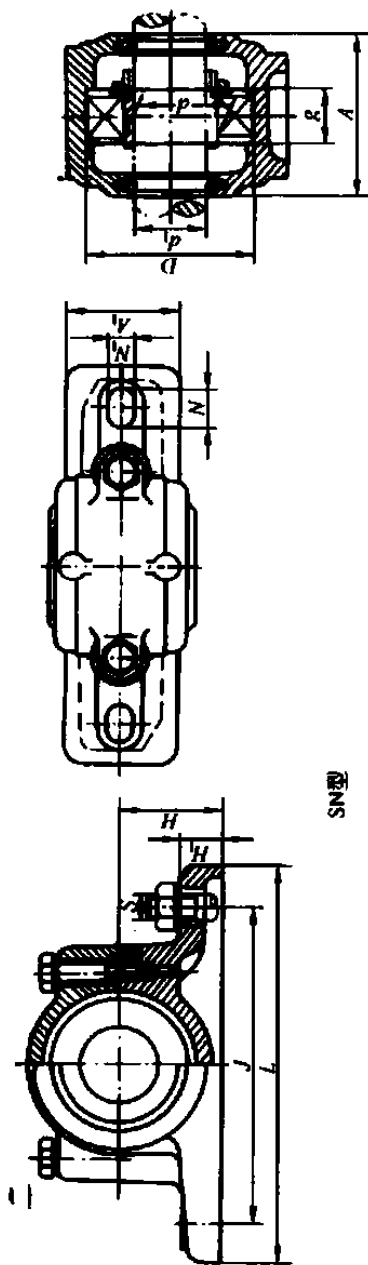


表 7-2-118

| 尺寸/mm |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     |     | 质量/kg  |                | 轴承代号           |                  | 通用轴承代号            |   |
|-------|-----|-----|-----|-----------|-------|-----|-------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--------|----------------|----------------|------------------|-------------------|---|
| $d_1$ | $d$ | $D$ | $g$ | $A_{max}$ | $A_1$ | $H$ | $H_1_{max}$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | $W$ | SN 型   | 调心球轴承          | 调心滚子轴承         |                  |                   |   |
| 20    | 25  | 52  | 25  | 72        | 46    | 40  | 22          | 165 | 130 | M12 | 15    | 20  | 1.4 | SN 505 | 1205 K + H 205 | 2205 K + H 305 | —                | —                 |   |
| 25    | 30  | 62  | 34  | 82        | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 2.0 | SN 605 | 1305 K + H 305 | 2305 K + H 305 | —                | —                 |   |
| 30    | 35  | 72  | 37  | 85        | 52    | 50  | 22          | 185 | 150 | M12 | 15    | 20  | 1.9 | SN 506 | 1206 K + H 206 | 2206 K + H 306 | —                | —                 |   |
| 35    | 40  | 80  | 41  | 92        | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 2.2 | SN 606 | 1306 K + H 306 | 2306 K + H 306 | —                | —                 |   |
| 40    | 45  | 90  | 43  | 100       | 60    | 60  | 25          | 205 | 170 | M12 | 15    | 20  | 2.1 | SN 507 | 1207 K + H 207 | 2207 K + H 307 | —                | —                 |   |
| 45    | 50  | 100 | 46  | 105       | 70    | 70  | 28          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 3.3 | SN 607 | 1307 K + H 307 | 2307 K + H 307 | —                | —                 |   |
| 50    | 55  | 110 | 50  | 115       | 70    | 70  | 30          | 255 | 210 | M16 | 18    | 23  | 3.1 | SN 508 | 1208 K + H 208 | 2208 K + H 308 | 22208 CK + H 308 | —                 |   |
| 55    | 60  | 120 | 53  | 120       | 80    | 80  | 30          | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | 3.4 | SN 608 | 1308 K + H 308 | 2308 K + H 308 | —                | 22308 CK + H 2308 |   |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 2.9 | SN 509 | 1209 K + H 209 | 2209 K + H 309 | 22209 CK + H 309 | —                 | — |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 4.7 | SN 609 | 1309 K + H 309 | 2309 K + H 309 | —                | 22309 CK + H 2309 |   |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 3.3 | SN 510 | 1210 K + H 210 | 2210 K + H 310 | 22210 CK + H 310 | —                 | — |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 5.0 | SN 610 | 1310 K + H 310 | 2310 K + H 310 | —                | 22310 CK + H 2310 |   |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 4.6 | SN 511 | 1211 K + H 211 | 2211 K + H 311 | 22211 CK + H 311 | —                 | — |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 6.6 | SN 611 | 1311 K + H 311 | 2311 K + H 311 | —                | 22311 CK + H 2311 |   |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 5.4 | SN 512 | 1212 K + H 212 | 2212 K + H 312 | 22212 CK + H 312 | —                 | — |
|       |     |     |     |           |       |     |             |     |     |     |       |     | 7.3 | SN 612 | 1312 K + H 312 | 2312 K + H 312 | —                | 22312 CK + H 2312 |   |



续表

| 尺寸/mm |     |     |          |     |       |     |       |     |     |     |       |     |      | 质量/kg               |                | 轴承代号            |                   | 通用轴承代号            |  |  |
|-------|-----|-----|----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|------|---------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|--|--|
| $d_1$ | $d$ | $D$ | $\delta$ | $A$ | $A_1$ | $H$ | $H_1$ | $L$ | $J$ | $S$ | $N_1$ | $N$ | $W$  | SN 型                | 调心球轴承          | 调心滚子轴承          | 调心球轴承             | 调心滚子轴承            |  |  |
| 60    | 65  | 120 | 43       | 120 | 80    | 80  | 30    | 275 | 230 | M16 | 18    | 23  | 6.7  | SN 513              | 1213 K + H 213 | 2213 K + H 313  | 22213 CK + H 313  | —                 |  |  |
|       |     | 140 | 58       | 135 | 90    | 95  | 32    | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.9  | SN 613              | 1313 K + H 313 | 2313 K + H 2313 | —                 | 22313 CK + H 2313 |  |  |
| 65    | 75  | 130 | 41       | 125 | 80    | 80  | 30    | 280 | 230 | M16 | 18    | 23  | 7.3  | SN 515              | 1215 K + H 215 | 2215 K + H 315  | —                 | —                 |  |  |
|       |     | 160 | 65       | 145 | 100   | 100 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 13.3 | SN 615              | 1315 K + H 315 | 2315 K + H 2315 | —                 | 22315 CK + H 2315 |  |  |
| 70    | 80  | 140 | 43       | 135 | 90    | 95  | 32    | 315 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.3  | SN 516              | 1216 K + H 216 | 2216 K + H 316  | 22216 CK + H 316  | —                 |  |  |
|       |     | 170 | 68       | 150 | 100   | 112 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 14.3 | SN 616              | 1316 K + H 316 | 2316 K + H 2316 | —                 | 22316 CK + H 2316 |  |  |
| 75    | 85  | 150 | 46       | 140 | 90    | 95  | 32    | 320 | 260 | M20 | 22    | 27  | 9.8  | SN 517              | 1217 K + H 217 | 2217 K + H 317  | 22217 CK + H 317  | —                 |  |  |
|       |     | 180 | 70       | 165 | 110   | 112 | 40    | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | 15   | SN 617              | 1317 K + H 317 | 2317 K + H 2317 | —                 | 22317 CK + H 2317 |  |  |
| 80    | 90  | 160 | 62       | 145 | 100   | 100 | 35    | 345 | 290 | M20 | 22    | 27  | 12.5 | SN 518              | 1218 K + H 218 | 2218 K + H 318  | 22218 CK + H 318  | 23218 CK + H 2318 |  |  |
|       |     | 190 | 74       | 165 | 110   | 112 | 40    | 400 | 320 | M24 | 26    | 32  | —    | SN 618              | 1318 K + H 318 | 2318 K + H 2318 | —                 | 22318 CK + H 2318 |  |  |
| 85    | 95  | 200 | 77       | 177 | 120   | 125 | 45    | 420 | 350 | M24 | 26    | 32  | —    | SN 619              | 1319 K + H 319 | 2319 K + H 2319 | —                 | 22319 CK + H 2319 |  |  |
| 90    | 100 | 180 | 70.3     | 165 | 110   | 112 | 40    | 380 | 320 | M24 | 26    | 32  | 17   | SN 520              | 1220 K + H 220 | 2220 K + H 320  | 22220 CK + H 320  | 23220 CK + H 2320 |  |  |
|       |     | 215 | 83       | 187 | 120   | 140 | 45    | 420 | 350 | M24 | 26    | 32  | —    | SN 620              | 1320 K + H 320 | 2320 K + H 2320 | —                 | 22320 CK + H 2320 |  |  |
| 100   | 110 | 200 | 80       | 177 | 120   | 125 | 45    | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | 18.5 | SN 522              | 1222 K + H 222 | 2222 K + H 322  | 22222 CK + H 322  | 23222 CK + H 2322 |  |  |
|       |     | 240 | 90       | 195 | 130   | 150 | 50    | 460 | 390 | M24 | 28    | 35  | —    | SN 622              | 1322 K + H 322 | 2322 K + H 2322 | —                 | 22322 CK + H 2322 |  |  |
| 110   | 120 | 215 | 86       | 187 | 120   | 140 | 45    | 410 | 350 | M24 | 26    | 32  | 24.5 | SN 524 <sup>①</sup> | —              | —               | 22224 CK + H 3124 | 23224 CK + H 2324 |  |  |
|       |     | 260 | 96       | 210 | 160   | 160 | 60    | 540 | 450 | M30 | 35    | 42  | —    | SN 624 <sup>①</sup> | —              | —               | —                 | 22324 CK + H 2324 |  |  |
| 115   | 130 | 230 | 90       | 192 | 130   | 150 | 50    | 445 | 380 | M24 | 28    | 32  | 30   | SN 526 <sup>①</sup> | —              | —               | 22226 CK + H 3126 | 23226 CK + H 2326 |  |  |
|       |     | 280 | 103      | 225 | 160   | 170 | 60    | 560 | 470 | M30 | 35    | 42  | —    | SN 626 <sup>①</sup> | —              | —               | —                 | 22326 CK + H 2326 |  |  |
| 125   | 140 | 250 | 98       | 207 | 150   | 150 | 50    | 500 | 420 | M30 | 33    | 40  | 38   | SN 528 <sup>①</sup> | —              | —               | 22228 CK + H 3128 | 23228 CK + H 2328 |  |  |
|       |     | 300 | 112      | 237 | 170   | 180 | 65    | 630 | 520 | M30 | 35    | 42  | —    | SN 628 <sup>①</sup> | —              | —               | —                 | 22328 CK + H 2328 |  |  |
| 135   | 150 | 270 | 106      | 224 | 160   | 160 | 60    | 530 | 450 | M30 | 33    | 40  | 45.6 | SN 530 <sup>①</sup> | —              | —               | 22230 CK + H 3130 | 23230 CK + H 2330 |  |  |
|       |     | 320 | 118      | 245 | 180   | 190 | 65    | 680 | 560 | M36 | 35    | 42  | —    | SN 630 <sup>①</sup> | —              | —               | —                 | 22330 CK + H 2330 |  |  |
| 140   | 160 | 290 | 114      | 237 | 160   | 170 | 60    | 550 | 470 | M30 | 33    | 40  | 53.8 | SN 532 <sup>①</sup> | —              | —               | 22232 CK + H 3132 | 23232 CK + H 2332 |  |  |
|       |     | 340 | 124      | 260 | 190   | 200 | 70    | 710 | 580 | M36 | 42    | 50  | —    | SN 632 <sup>①</sup> | —              | —               | —                 | 22332 CK + H 2332 |  |  |

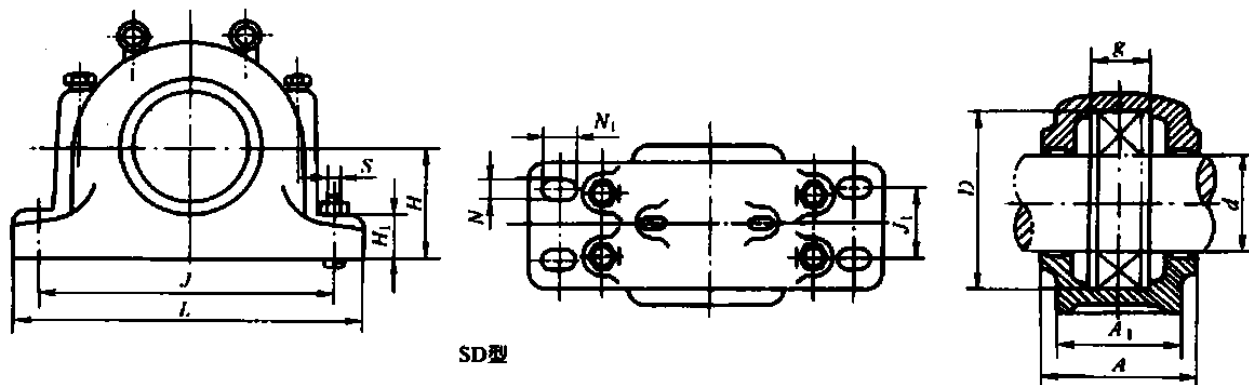
① SN 524 ~ SN 632 应装有吊环螺钉。

② 所列调心滚子轴承代号为 C 型结构, 同时适用非对称型调心滚子轴承 (21300 系列除外) 和对称型调心滚子轴承型、CC 型结构。



## 11.11.2 四螺柱滚动轴承座

适用带紧定套轴承的四螺柱滚动轴承座 (摘自 GB/T 7813—1998)



SD型

紧定套未在图中表示, 其内径为  $d_1$ 。

表 7-2-119

| 尺寸/mm              |                 |     |          |           |           |     |       |         |     |       |     |     |              | 轴承座代号<br>SD型 | 适用轴承代号 <sup>⑤</sup> |
|--------------------|-----------------|-----|----------|-----------|-----------|-----|-------|---------|-----|-------|-----|-----|--------------|--------------|---------------------|
| 紧定套<br>内径<br>$d_1$ | 轴承<br>内径<br>$d$ | $D$ | $g^{③④}$ | $A_{max}$ | $A_1^{④}$ | $H$ | $H_1$ | $L^{④}$ | $J$ | $J_1$ | $S$ | $N$ | $N_1$<br>min |              |                     |
| 150                | 170             | 280 | 108      | 235       | 180       | 170 | 70    | 515     | 430 | 100   | M24 | 28  | 28           | SD 3134      | 23134 CK + H 3134   |
|                    |                 | 310 | 96       | 270       | 230       | 180 | 60    | 620     | 510 | 140   | M30 | —   | —            | SD 534       | 22234 CK + H 3134   |
|                    |                 | 360 | 130      | 300       | 270       | 210 | 65    | 740     | 610 | 170   | M30 | —   | —            | SD 634       | 22334 CK + H 2334   |
| 160                | 180             | 300 | 116      | 245       | 190       | 180 | 75    | 535     | 450 | 110   | M24 | 28  | 28           | SD 3136      | 23136 CK + H 3136   |
|                    |                 | 320 | 96       | 280       | 240       | 190 | 60    | 650     | 540 | 150   | M30 | —   | —            | SD 536       | 22236 CK + H 3136   |
|                    |                 | 380 | 136      | 320       | 290       | 225 | 70    | 780     | 640 | 180   | M36 | —   | —            | SD 636       | 22336 CK + H 2336   |
| 170                | 190             | 320 | 124      | 265       | 210       | 190 | 80    | 565     | 480 | 120   | M24 | 28  | 28           | SD 3138      | 23138 CK + H 3138   |
|                    |                 | 340 | 102      | 290       | 260       | 200 | 65    | 700     | 570 | 160   | M30 | —   | —            | SD 538       | 22238 CK + H 3138   |
|                    |                 | 400 | 142      | 330       | 300       | 240 | 70    | 820     | 680 | 190   | M36 | —   | —            | SD 638       | 22338 CK + H 2338   |
| 180                | 200             | 340 | 132      | 285       | 230       | 210 | 85    | 615     | 510 | 130   | M30 | 35  | 35           | SD 3140      | 23140 CK + H 3140   |
|                    |                 | 360 | 108      | 300       | 270       | 210 | 65    | 740     | 610 | 170   | M30 | —   | —            | SD 540       | 22240 CK + H 3140   |
|                    |                 | 420 | 148      | 350       | 320       | 250 | 85    | 860     | 710 | 200   | M36 | —   | —            | SD 640       | 22340 CK + H 2340   |
| 200                | 220             | 370 | 140      | 295       | 240       | 220 | 90    | 645     | 540 | 140   | M30 | 35  | 35           | SD 3144      | 23144 CK + H 3144   |
|                    |                 | 400 | 118      | 330       | 300       | 240 | 70    | 820     | 680 | 190   | M36 | —   | —            | SD 544       | 22244 CK + H 3144   |
|                    |                 | 460 | 155      | 360       | 330       | 280 | 85    | 920     | 770 | 210   | M36 | —   | —            | SD 644       | 22344 CK + H 2344   |
| 220                | 240             | 400 | 148      | 315       | 260       | 240 | 95    | 705     | 600 | 150   | M30 | 42  | 42           | SD 3148      | 23148 CK + H 3148   |
|                    |                 | 440 | 130      | 340       | 310       | 260 | 85    | 880     | 740 | 200   | M36 | —   | —            | SD 548       | 22248 CK + H 3148   |
|                    |                 | 500 | 165      | 390       | 370       | 300 | 100   | 990     | 830 | 230   | M42 | —   | —            | SD 648       | 22348 CK + H 2348   |
| 240                | 260             | 440 | 164      | 325       | 280       | 260 | 100   | 775     | 650 | 160   | M36 | 42  | 42           | SD 3152      | 23152 CAK + H 3152  |
|                    |                 | 480 | 140      | 370       | 340       | 280 | 85    | 940     | 790 | 210   | M36 | —   | —            | SD 552       | 22252 CAK + H 3152  |
|                    |                 | 540 | 175      | 410       | 390       | 325 | 100   | 1060    | 890 | 250   | M42 | —   | —            | SD 652       | 22352 CAK + H 2352  |
| 260                | 280             | 460 | 166      | 325       | 280       | 280 | 105   | 795     | 670 | 160   | M36 | 42  | 42           | SD 3156      | 23156 CAK + H 3156  |
|                    |                 | 500 | 140      | 390       | 370       | 300 | 100   | 990     | 830 | 230   | M42 | —   | —            | SD 556       | 22256 CAK + H 3156  |
|                    |                 | 580 | 185      | 440       | 420       | 355 | 110   | 1110    | 930 | 270   | M48 | —   | —            | SD 656       | 22356 CAK + H 2356  |
| 280                | 300             | 500 | 180      | 355       | 310       | 300 | 110   | 835     | 710 | 190   | M36 | 42  | 42           | SD 3160      | 23160 CAK + H 3160  |
|                    |                 | 540 | 150      | 410       | 390       | 325 | 100   | 1060    | 890 | 250   | M42 | —   | —            | SD 560       | 22260 CAK + H 3160  |
| 300                | 320             | 540 | 196      | 375       | 330       | 320 | 115   | 885     | 750 | 200   | M36 | 42  | 42           | SD 3164      | 23164 CAK + H 3164  |
|                    |                 | 580 | 160      | 440       | 420       | 355 | 110   | 1110    | 930 | 270   | M48 | —   | —            | SD 564       | 22264 CAK + H 3164  |

① 对 SD 3100 不利用止推环使轴承在轴承座内固定时, 该值减小 20mm。

② 对 SD 500、SD 600 不利用止推环使轴承在轴承座内固定时, 该值减小 10mm。

③ SD 500、SD 600 系列  $A_1$  为最小值。④ 对 SD 3100 系列  $L$  为最大值。

⑤ 所列调心滚子轴承代号为 C 型结构, 同时适用非对称型调心滚子轴承和 CC 型结构。CA 型对称球面滚子轴承, 内圈两侧有小挡边, 并有一个中间挡圈, 尺寸较大, 滚道经优化加工。

### 11.11.3 滚动轴承座的技术条件 (摘自 JB/T 8874—2000)

#### (1) 滚动轴承座材料

应采用 HT200 灰铸铁制造, 其力学性能不得低于 GB/T 9439 的规定, 轴承座也可采用与其性能相同或比其优越的其他材料制造。

#### (2) 对滚动轴承座铸件的要求

① 铸件上的型砂应清除干净, 对浇口、冒口、结疤和夹砂等均应铲除或打磨掉, 清理后的毛坯表面应平整、光洁。

② 铸件表面不允许有裂纹、气孔、缩孔、渣眼、浇铸不足以及其他能降低轴承座强度和明显损害外观的铸造缺陷存在。

无损于轴承座强度和外观的微小铸造缺陷, 可以不加修整, 但缺陷的数量和大小应由订户与制造厂协商确定。

③ 轴承座铸件在机械加工前应进行时效处理。

#### (3) 对滚动轴承座机械加工后的要求

① 轴承座加工后的表面不得有砂眼、毛刺和锐边。

② 轴承座上盖与底座相配后, 其铸造外形不得有明显错位。

轴承座内孔直径  $D$  与其铸造外缘不得有明显偏心。在轴向不得有明显的偏移。

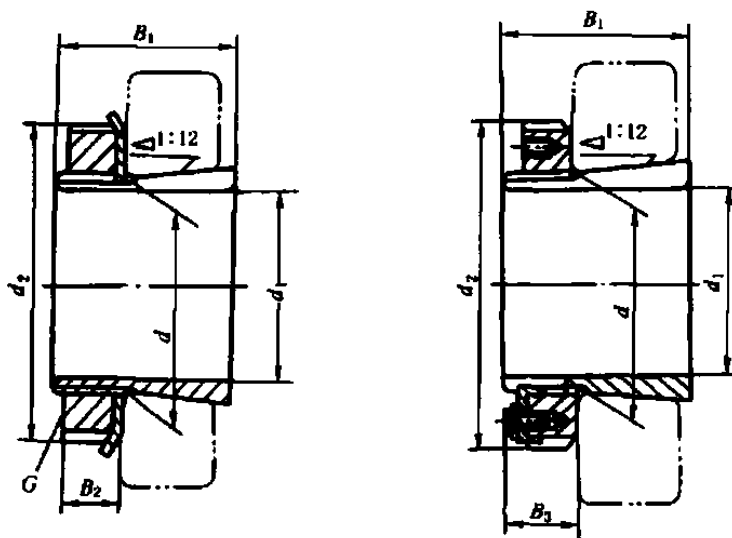
③ 轴承座中心高  $H$  (或  $h$ ) 的极限偏差应符合 GB/T 1800.4—1999 表 22 中 h13 的规定。轴承座内孔直径  $D$  的极限偏差应符合 GB/T 275—1993 表 A2、表 A4 中 H8 的规定。其他尺寸: 孔按 H14, 轴按 h14, 其他按  $\pm \frac{IT14}{2}$  执行。

④ 轴承座内孔直径  $D$  和孔肩端面的表面粗糙度应符合 GB/T 275—1993 中表 7 的规定。

轴承座上盖底面与底座的配合面以及底座底面, 其表面粗糙度  $R_a$  的最大值为  $6.3 \mu\text{m}$ 。

⑤ 轴承座内孔圆柱度及内孔端面垂直度应符合 GB/T 275—1993 中表 6 的规定。轴承座内孔轴心线对底面的平行度应符合 GB/T 1184—1996 表 B3 中规定的公差等级 8 级的公差值。

### 11.12 紧定套 (摘自 JB/T 7919.2—1999)



本紧定套适用于安装锥孔(锥度为 1:12)轴承于无轴肩的圆柱形轴上。

表 7-2-120

| 尺寸/mm |     |       |       |       |         | 质量/kg     | 基本代号   | 组成零件   |       |       |
|-------|-----|-------|-------|-------|---------|-----------|--------|--------|-------|-------|
| $d_1$ | $d$ | $d_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $G$     | $\bar{W}$ | 紧定套    | 紧定衬套   | 锁紧螺母  | 锁紧垫圈  |
| 12    | 15  | 25    | 19    | 6     | M15 × 1 | —         | H 202  | A 202  | KM 02 | MB 02 |
|       |     | 25    | 22    | 6     | M15 × 1 | —         | H 302  | A 302  | KM 02 | MB 02 |
|       |     | 25    | 25    | 6     | M15 × 1 | —         | H 2302 | A 2302 | KM 02 | MB 02 |

续表

| 尺寸/mm |     |       |       |       |           | 质量/kg | 基本代号   | 组成零件   |       |       |
|-------|-----|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------|-------|-------|
| $d_1$ | $d$ | $d_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $G$       | $W$   | 紧定套    | 紧定衬套   | 锁紧螺母  | 锁紧垫圈  |
| 14    | 17  | 28    | 20    | 6     | M17 × 1   | —     | H 302  | A 302  | KM 03 | MB 03 |
|       |     | 28    | 24    | 6     | M17 × 1   | —     | H 303  | A 303  | KM 03 | MB 03 |
|       |     | 28    | 27    | 6     | M17 × 1   | —     | H 2303 | A 2303 | KM 03 | MB 03 |
| 17    | 20  | 32    | 24    | 7     | M20 × 1   | —     | H 204  | A 204  | KM 04 | MB 04 |
|       |     | 32    | 28    | 7     | M20 × 1   | —     | H 304  | A 304  | KM 04 | MB 04 |
|       |     | 32    | 31    | 7     | M20 × 1   | —     | H 2304 | A 2304 | KM 04 | MB 04 |
| 20    | 25  | 38    | 26    | 8     | M25 × 1.5 | 0.070 | H 205  | A 205  | KM 05 | MB 05 |
|       |     | 38    | 29    | 8     | M25 × 1.5 | 0.075 | H 305  | A 305  | KM 05 | MB 05 |
|       |     | 38    | 35    | 8     | M25 × 1.5 | —     | H 2305 | A 2305 | KM 05 | MB 05 |
| 25    | 30  | 45    | 27    | 8     | M30 × 1.5 | 0.10  | H 305  | A 206  | KM 06 | MB 06 |
|       |     | 45    | 31    | 8     | M30 × 1.5 | 0.11  | H 306  | A 306  | KM 06 | MB 06 |
|       |     | 45    | 38    | 8     | M30 × 1.5 | —     | H 2306 | A 2306 | KM 06 | MB 06 |
| 30    | 35  | 52    | 29    | 9     | M35 × 1.5 | 0.13  | H 207  | A 207  | KM 07 | MB 07 |
|       |     | 52    | 35    | 9     | M35 × 1.5 | 0.14  | H 307  | A 307  | KM 07 | MB 07 |
|       |     | 52    | 43    | 9     | M35 × 1.5 | 0.17  | H 2307 | A 2307 | KM 07 | MB 07 |
| 35    | 40  | 58    | 31    | 10    | M40 × 1.5 | 0.17  | H 208  | A 208  | KM 08 | MB 08 |
|       |     | 58    | 36    | 10    | M40 × 1.5 | 0.19  | H 308  | A 308  | KM 08 | MB 08 |
|       |     | 58    | 46    | 10    | M40 × 1.5 | 0.22  | H 2308 | A 2308 | KM 08 | MB 08 |
| 40    | 45  | 65    | 33    | 11    | M45 × 1.5 | 0.23  | H 209  | A 209  | KM 09 | MB 09 |
|       |     | 65    | 39    | 11    | M45 × 1.5 | 0.25  | H 309  | A 309  | KM 09 | MB 09 |
|       |     | 65    | 50    | 11    | M45 × 1.5 | 0.28  | H 2309 | A 2309 | KM 09 | MB 09 |
| 45    | 50  | 70    | 35    | 12    | M50 × 1.5 | 0.27  | H 210  | A 210  | KM 10 | MB 10 |
|       |     | 70    | 42    | 12    | M50 × 1.5 | 0.30  | H 310  | A 310  | KM 10 | MB 10 |
|       |     | 70    | 55    | 12    | M50 × 1.5 | 0.36  | H 2310 | A 2310 | KM 10 | MB 10 |
| 50    | 55  | 75    | 37    | 12    | M55 × 2   | 0.31  | H 211  | A 211  | KM 11 | MB 11 |
|       |     | 75    | 45    | 12    | M55 × 2   | 0.42  | H 311  | A 311  | KM 11 | MB 11 |
|       |     | 75    | 59    | 12    | M55 × 2   | 0.42  | H 2311 | A 2311 | KM 11 | MB 11 |
| 55    | 60  | 80    | 38    | 13    | M60 × 2   | 0.35  | H 212  | A 212  | KM 12 | MB 12 |
|       |     | 80    | 47    | 13    | M60 × 2   | 0.39  | H 312  | A 312  | KM 12 | MB 12 |
|       |     | 80    | 62    | 13    | M60 × 2   | 0.48  | H 2312 | A 2312 | KM 12 | MB 12 |
| 60    | 65  | 85    | 40    | 14    | M65 × 2   | 0.40  | H 213  | A 213  | KM 13 | MB 13 |
|       |     | 85    | 50    | 14    | M65 × 2   | 0.46  | H 313  | A 313  | KM 13 | MB 13 |
|       |     | 85    | 65    | 14    | M65 × 2   | 0.55  | H 2313 | A 2313 | KM 13 | MB 13 |
|       | 70  | 92    | 41    | 14    | M70 × 2   | —     | H 214  | A 214  | KM 14 | MB 14 |
|       |     | 92    | 52    | 14    | M70 × 2   | —     | H 314  | A 314  | KM 14 | MB 14 |
|       |     | 92    | 68    | 14    | M70 × 2   | 0.90  | H 2314 | A 2314 | KM 14 | MB 14 |
| 65    | 75  | 98    | 43    | 15    | M75 × 2   | 0.71  | H 215  | A 215  | KM 15 | MB 15 |
|       |     | 98    | 55    | 15    | M75 × 2   | 0.83  | H 315  | A 315  | KM 15 | MB 15 |
|       |     | 98    | 73    | 15    | M75 × 2   | 1.05  | H 2315 | A 2315 | KM 15 | MB 15 |
| 70    | 80  | 105   | 46    | 17    | M80 × 2   | 0.88  | H 216  | A 216  | KM 16 | MB 16 |
|       |     | 105   | 59    | 17    | M80 × 2   | 1.00  | H 316  | A 316  | KM 16 | MB 16 |
|       |     | 105   | 78    | 17    | M80 × 2   | 1.30  | H 2316 | A 2316 | KM 16 | MB 16 |

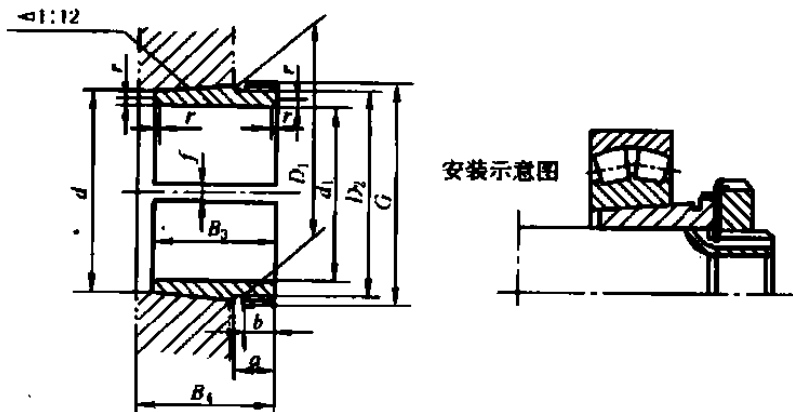
| 尺寸/mm |     |       |       |       |          | 质量/kg | 基本代号   | 组成零件   |        |        |
|-------|-----|-------|-------|-------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $d_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $C$      | $W$   | 紧定套    | 紧定衬套   | 锁紧螺母   | 锁紧垫圈   |
| 75    | 85  | 110   | 50    | 18    | M85 × 2  | 1.00  | H 217  | A 217  | KM 17  | MB 17  |
|       |     | 110   | 63    | 18    | M85 × 2  | 1.20  | H 317  | A 317  | KM 17  | MB 17  |
|       |     | 110   | 82    | 18    | M85 × 2  | 1.45  | H 2317 | A 2317 | KM 17  | MB 17  |
| 80    | 90  | 120   | 52    | 18    | M90 × 2  | 1.20  | H 218  | A 218  | KM 18  | MB 18  |
|       |     | 120   | 65    | 18    | M90 × 2  | 1.35  | H 318  | A 318  | KM 18  | MB 18  |
|       |     | 120   | 86    | 18    | M90 × 2  | 1.70  | H 2318 | A 2318 | KM 18  | MB 18  |
| 85    | 95  | 125   | 55    | 19    | M95 × 2  | 1.35  | H 219  | A 219  | KM 19  | MB 19  |
|       |     | 125   | 68    | 19    | M95 × 2  | 1.55  | H 319  | A 319  | KM 19  | MB 19  |
|       |     | 125   | 90    | 19    | M95 × 2  | 1.90  | H 2319 | A 2319 | KM 19  | MB 19  |
| 90    | 100 | 130   | 58    | 20    | M100 × 2 | 1.50  | H 220  | A 220  | KM 20  | MB 20  |
|       |     | 130   | 71    | 20    | M100 × 2 | 1.70  | H 320  | A 320  | KM 20  | MB 20  |
|       |     | 130   | 76    | 20    | M100 × 2 | —     | H 3120 | A 3120 | KM 20  | MB 20  |
|       |     | 130   | 97    | 20    | M100 × 2 | 2.15  | H 2320 | A 2320 | KM 20  | MB 20  |
| 95    | 105 | 140   | 60    | 20    | M105 × 2 | 1.70  | H 221  | A 221  | KM 21  | MB 21  |
|       |     | 140   | 74    | 20    | M105 × 2 | 1.95  | H 321  | A 321  | KM 21  | MB 21  |
| 100   | 110 | 145   | 63    | 21    | M110 × 2 | 1.90  | H 222  | A 222  | KM 22  | MB 22  |
|       |     | 145   | 77    | 21    | M110 × 2 | 2.20  | H 322  | A 322  | KM 22  | MB 22  |
|       |     | 145   | 81    | 21    | M110 × 2 | —     | H 3122 | A 3122 | KM 22  | MB 22  |
|       |     | 145   | 105   | 21    | M110 × 2 | 2.75  | H 2322 | A 2322 | KM 22  | MB 22  |
| 110   | 120 | 145   | 72    | 22    | M120 × 2 | 1.95  | H 3024 | A 3024 | KML 24 | MBL 24 |
|       |     | 155   | 88    | 22    | M120 × 2 | 2.65  | H 3124 | A 3124 | KM 24  | MB 24  |
|       |     | 155   | 112   | 22    | M120 × 2 | 3.20  | H 2324 | A 2324 | KM 24  | MB 24  |
| 115   | 130 | 155   | 80    | 23    | M130 × 2 | 2.85  | H 3026 | A 3026 | KML 26 | MBL 26 |
|       |     | 165   | 92    | 23    | M130 × 2 | 3.65  | H 3126 | A 3126 | KM 26  | MB 26  |
|       |     | 165   | 121   | 23    | M130 × 2 | 4.60  | H 2326 | A 2326 | KM 26  | MB 26  |
| 125   | 140 | 165   | 82    | 24    | M140 × 2 | 3.15  | H 3028 | A 3028 | KML 28 | MBL 28 |
|       |     | 180   | 97    | 24    | M140 × 2 | 4.35  | H 3128 | A 3128 | KM 28  | MB 28  |
|       |     | 180   | 131   | 24    | M140 × 2 | 5.55  | H 2328 | A 2328 | KM 28  | MB 28  |
| 135   | 150 | 180   | 87    | 26    | M150 × 2 | 3.90  | H 3030 | A 3030 | KML 30 | MBL 30 |
|       |     | 195   | 111   | 26    | M150 × 2 | 5.50  | H 3130 | A 3130 | KM 30  | MB 30  |
|       |     | 195   | 139   | 26    | M150 × 2 | 6.60  | H 2330 | A 2330 | KM 30  | MB 30  |
| 140   | 160 | 190   | 93    | 28    | M160 × 3 | 5.20  | H 3032 | A 3032 | KML 32 | MBL 32 |
|       |     | 210   | 119   | 28    | M160 × 3 | 7.65  | H 3132 | A 3132 | KM 32  | MB 32  |
|       |     | 210   | 147   | 28    | M160 × 3 | 9.15  | H 2332 | A 2332 | KM 32  | MB 32  |
| 150   | 170 | 200   | 101   | 29    | M170 × 3 | 6.00  | H 3034 | A 3034 | KML 34 | MBL 34 |
|       |     | 220   | 122   | 29    | M170 × 3 | 8.40  | H 3134 | A 3134 | KM 34  | MB 34  |
|       |     | 220   | 154   | 29    | M170 × 3 | 10.0  | H 2334 | A 2334 | KM 34  | MB 34  |
| 160   | 180 | 210   | 109   | 30    | M180 × 3 | 6.85  | H 3036 | A 3036 | KML 36 | MBL 36 |
|       |     | 230   | 131   | 30    | M180 × 3 | 9.50  | H 3136 | A 3136 | KM 36  | MB 36  |
|       |     | 230   | 161   | 30    | M180 × 3 | 11.0  | H 2336 | A 2336 | KM 36  | MB 36  |
| 170   | 190 | 220   | 112   | 31    | M190 × 3 | 7.45  | H 3038 | A 3038 | KML 38 | MBL 38 |

续表

| 尺寸/mm |     |       |       |       |       |           | 质量/kg | 基本代号   | 组成零件   |        |        |        |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $d_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $G$       | $W$   | 紧定套    | 紧定衬套   | 锁紧螺母   | 锁紧垫圈   | 锁紧卡    |
| 170   | 190 | 240   | 141   | 31    | —     | M190 × 3  | 11.0  | H 3138 | A 3138 | KM 38  | MB 38  | —      |
|       |     | 240   | 169   | 31    | —     | M190 × 3  | 12.5  | H 2338 | A 2338 | KM 38  | MB 38  | —      |
| 180   | 200 | 240   | 120   | 32    | —     | M200 × 3  | 9.20  | H 3040 | A 3040 | KML 40 | MBL 40 | —      |
|       |     | 250   | 150   | 32    | —     | M200 × 3  | 12.0  | H 3140 | A 3140 | KM 40  | MB 40  | —      |
|       |     | 250   | 176   | 32    | —     | M200 × 3  | 14.0  | H 2340 | A 2340 | KM 40  | MB 40  | —      |
| 200   | 220 | 260   | 126   | —     | 41    | Tr220 × 4 | 10.5  | H 3044 | A 3044 | HML 44 | —      | MSL 44 |
|       |     | 280   | 161   | 35    | —     | Tr220 × 4 | 15.0  | H 3144 | A 3144 | HM 44  | MB 44  | —      |
|       |     | 280   | 186   | 35    | —     | Tr220 × 4 | 17.0  | H 2344 | A 2344 | HM 44  | MB 44  | —      |
| 220   | 240 | 290   | 133   | —     | 46    | Tr240 × 4 | 13.0  | H 3048 | A 3048 | HML 48 | —      | MSL 48 |
|       |     | 300   | 172   | 37    | —     | Tr240 × 4 | 18.0  | H 3148 | A 3148 | HM 48  | MB 48  | —      |
|       |     | 300   | 199   | 37    | —     | Tr240 × 4 | 20.0  | H 2348 | A 2348 | HM 48  | MB 48  | —      |
| 240   | 260 | 310   | 145   | —     | 46    | Tr260 × 4 | 15.5  | H 3052 | A 3052 | HML 52 | —      | MSL 48 |
|       |     | 330   | 190   | 39    | —     | Tr260 × 4 | 22.5  | H 3152 | A 3152 | HM 52  | MB 52  | —      |
|       |     | 330   | 211   | 39    | —     | Tr260 × 4 | 25.0  | H 2352 | A 2352 | HM 52  | MB 52  | —      |
| 260   | 280 | 330   | 152   | —     | 50    | Tr280 × 4 | 17.5  | H 3056 | A 3056 | HML 56 | —      | MSL 56 |
|       |     | 350   | 195   | 41    | —     | Tr280 × 4 | 25.0  | H 3156 | A 3156 | HM 56  | MB 56  | —      |
|       |     | 350   | 224   | 41    | —     | Tr280 × 4 | 26.5  | H 2356 | A 2356 | HM 56  | MB 56  | —      |
| 280   | 300 | 360   | 168   | —     | 54    | Tr300 × 4 | 23.0  | H 3060 | A 3060 | HML 60 | —      | MSL 60 |
|       |     | 380   | 208   | —     | 53    | Tr300 × 4 | 30.0  | H 3160 | A 3160 | HM 60  | —      | MS 60  |
|       |     | 380   | 240   | —     | 53    | Tr300 × 4 | —     | H 3260 | A 3260 | HM 60  | —      | MS 60  |
| 300   | 320 | 380   | 171   | —     | 55    | Tr320 × 5 | 24.5  | H 3064 | A 3064 | HML 64 | —      | MSL 64 |
|       |     | 400   | 226   | —     | 56    | Tr320 × 5 | 35.0  | H 3164 | A 3164 | HM 64  | —      | MS 64  |
|       |     | 400   | 258   | —     | 56    | Tr320 × 5 | 39.0  | H 3264 | A 3264 | HM 64  | —      | MS 64  |
| 320   | 340 | 400   | 187   | —     | 58    | Tr340 × 5 | 28.5  | H 3068 | A 3068 | HML 68 | —      | MSL 64 |
|       |     | 440   | 254   | —     | 72    | Tr340 × 5 | —     | H 3168 | A 3168 | HM 68  | —      | MS 68  |
|       |     | 440   | 288   | —     | 72    | Tr340 × 5 | —     | H 3268 | A 3268 | HM 68  | —      | MS 68  |
| 340   | 360 | 420   | 188   | —     | 58    | Tr360 × 5 | 30.5  | H 3072 | A 3072 | HML 72 | —      | MSL 72 |
|       |     | 460   | 259   | —     | 75    | Tr360 × 5 | —     | H 3172 | A 3172 | HM 72  | —      | MS 68  |
|       |     | 460   | 299   | —     | 75    | Tr360 × 5 | —     | H 3272 | A 3272 | HM 72  | —      | MS 68  |
| 360   | 380 | 450   | 193   | —     | 62    | Tr380 × 5 | 36.0  | H 3076 | A 3076 | HML 76 | —      | MSL 76 |
|       |     | 490   | 264   | —     | 77    | Tr380 × 5 | —     | H 3176 | A 3176 | HM 76  | —      | MS 76  |
|       |     | 490   | 310   | —     | 77    | Tr380 × 5 | —     | H 3276 | A 3276 | HM 76  | —      | MS 76  |
| 380   | 400 | 470   | 210   | —     | 66    | Tr400 × 5 | 41.5  | H 3080 | A 3080 | HML 80 | —      | MSL 80 |
|       |     | 520   | 272   | —     | 82    | Tr400 × 5 | —     | H 3180 | A 3180 | HM 80  | —      | MS 80  |
|       |     | 520   | 328   | —     | 82    | Tr400 × 5 | —     | H 3280 | A 3280 | HM 80  | —      | MS 80  |
| 400   | 420 | 490   | 212   | —     | 66    | Tr420 × 5 | 43.5  | H 3084 | A 3084 | HML 84 | —      | MSL 84 |
|       |     | 540   | 304   | —     | 90    | Tr420 × 5 | —     | H 3184 | A 3184 | HM 84  | —      | MS 80  |
|       |     | 540   | 352   | —     | 90    | Tr420 × 5 | —     | H 3284 | A 3284 | HM 84  | —      | MS 80  |
| 410   | 440 | 520   | 228   | —     | 77    | Tr440 × 5 | —     | H 3088 | A 3088 | HML 88 | —      | MSL 88 |
|       |     | 560   | 307   | —     | 90    | Tr440 × 5 | —     | H 3188 | A 3188 | HM 88  | —      | MS 88  |
|       |     | 560   | 361   | —     | 90    | Tr440 × 5 | —     | H 3288 | A 3288 | HM 88  | —      | MS 88  |

| 尺寸/mm |     |       |       |       |       |           | 质量/kg     | 基本代号     | 组成零件     |         |      |        |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|----------|----------|---------|------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $d_2$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $G$       | $\bar{W}$ | 紧定套      | 紧定衬套     | 锁紧螺母    | 锁紧垫圈 | 锁紧卡    |
| 430   | 460 | 540   | 234   | —     | 77    | Tr460 × 5 | —         | H 3092   | A 3092   | HML 92  | —    | MSL 88 |
|       |     | 580   | 326   | —     | 95    | Tr460 × 5 | —         | H 3192   | A 3192   | HM 92   | —    | MS 88  |
|       |     | 580   | 382   | —     | 95    | Tr460 × 5 | —         | H 3292   | A 3292   | HM 92   | —    | MS 88  |
| 450   | 480 | 560   | 237   | —     | 77    | Tr480 × 5 | 73.5      | H 3096   | A 3096   | HML 96  | —    | MSL 96 |
|       |     | 620   | 335   | —     | 95    | Tr480 × 5 | —         | H 3196   | A 3196   | HM 96   | —    | MS 96  |
|       |     | 620   | 397   | —     | 95    | Tr480 × 5 | —         | H 3296   | A 3296   | HM 96   | —    | MS 96  |
| 470   | 500 | 580   | 247   | —     | 85    | Tr500 × 5 | —         | H 30/500 | A 30/500 | HML/500 | —    | MSL 96 |
|       |     | 630   | 356   | —     | 100   | Tr500 × 5 | —         | H 31/500 | A 31/500 | HM/500  | —    | MS/500 |
|       |     | 630   | 428   | —     | 100   | Tr500 × 5 | —         | H 32/500 | A 32/500 | HM/500  | —    | MS/500 |

### 11.13 退卸衬套 (摘自 JB/T 7919.1—1999)



退卸衬套适用于将锥孔(锥度为1:12或1:30)轴承安装于圆柱形轴上。轴承安装于紧靠轴肩处,退卸衬套被轴上螺母压入轴承内孔,直到轴承径向游隙减小到合适值为止。拆卸轴承时,拧紧另一个特制螺母使退卸衬套退出。适用于径向载荷较大,轴向载荷较小的双列球面轴承在光轴上固定。

表 7-2-121

用于内孔锥度为 1:12 轴承的退卸衬套

| 尺寸/mm |     |              |       |       |       |     |     |     |     |           | 质量/kg     | 基本代号    | 配用螺母<br>代号 |
|-------|-----|--------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|---------|------------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $D_1$ | $D_2$ | $a$ | $b$ | $f$ | $r$ | $G$       | $\bar{W}$ | 退卸衬套    |            |
| 35    | 40  | 25           | 27    | 41.50 | 41.0  | 9   | 6   | 2   | 0.5 | M45 × 1.5 | —         | AH 208  | KM 09      |
|       |     | 29           | 32    | 41.92 | 41.0  | 9   | 6   | 2   | 0.5 | M45 × 1.5 | 0.09      | AH 308  | KM 09      |
|       |     | 40           | 43    | 42.75 | 42.0  | 10  | 7   | 2   | 0.5 | M45 × 1.5 | 0.128     | AH 2308 | KM 09      |
| 40    | 45  | 26           | 29    | 46.67 | 46.0  | 9   | 6   | 2   | 0.5 | M50 × 1.5 | —         | AH 209  | KM 10      |
|       |     | 31           | 34    | 47.08 | 46.5  | 9   | 6   | 2   | 0.5 | M50 × 1.5 | 0.109     | AH 309  | KM 10      |
|       |     | 44           | 47    | 48.08 | 47.5  | 10  | 7   | 2   | 0.5 | M50 × 1.5 | 0.164     | AH 2309 | KM 10      |
| 45    | 50  | 28           | 31    | 51.15 | 51.0  | 10  | 7   | 2   | 0.5 | M55 × 2   | —         | AH 210  | KM 11      |
|       |     | 35           | 38    | 52.33 | 51.5  | 10  | 7   | 2   | 0.5 | M55 × 2   | 0.137     | AH 310  | KM 11      |
|       |     | 50           | 53    | 53.50 | 52.0  | 12  | 9   | 2   | 0.5 | M55 × 2   | 0.209     | AH 2310 | KM 11      |
| 50    | 55  | 29           | 32    | 56.83 | 56.0  | 10  | 7   | 3   | 0.5 | M60 × 2   | —         | AH 211  | KM 12      |
|       |     | 37           | 40    | 57.50 | 56.5  | 10  | 7   | 3   | 0.5 | M60 × 2   | 0.161     | AH 311  | KM 12      |
|       |     | 54           | 57    | 58.67 | 57.0  | 13  | 10  | 3   | 0.5 | M60 × 2   | 0.253     | AH 2311 | KM 12      |

续表

| 尺寸/mm |     |              |       |        |       |     |     |     |     |          | 质量/kg    | 基本代号     | 配用螺母<br>代号 |
|-------|-----|--------------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|----------|----------|----------|------------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $D_1$  | $D_2$ | $a$ | $b$ | $f$ | $r$ | $G$      | $W$<br>~ | 退卸衬套     |            |
| 55    | 60  | 32           | 35    | 62.00  | 61.5  | 11  | 8   | 3   | 0.5 | M65 × 2  | —        | AH 212   | KM 13      |
|       |     | 40           | 43    | 62.67  | 61.5  | 11  | 8   | 3   | 0.5 | M65 × 2  | 0.189    | AH 312   | KM 13      |
|       |     | 58           | 61    | 63.92  | 62.0  | 14  | 11  | 3   | 0.5 | M65 × 2  | 0.297    | AH 2312  | KM 13      |
| 60    | 65  | 32.5         | 36    | 67.08  | 66.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M70 × 2  | —        | AHX 213  | KM 14      |
|       |     | 42           | 45    | 67.83  | 67.0  | 11  | 8   | 3   | 1   | M70 × 2  | 0.253    | AHX 313  | KM 14      |
|       |     | 61           | 64    | 69.08  | 68.5  | 15  | 12  | 3   | 1   | M70 × 2  | 0.395    | AHX 2313 | KM 14      |
| 65    | 70  | 33.5         | 37    | 72.17  | 71.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M75 × 2  | —        | AHX 214  | KM 15      |
|       |     | 43           | 47    | 73.00  | 72.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M75 × 2  | 0.28     | AHX 314  | KM 15      |
|       |     | 64           | 68    | 74.42  | 73.5  | 15  | 12  | 3   | 1   | M75 × 2  | 0.466    | AHX 2314 | KM 15      |
| 70    | 75  | 34.5         | 38    | 77.25  | 76.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M80 × 2  | —        | AHX 215  | KM 16      |
|       |     | 45           | 49    | 78.17  | 77.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M80 × 2  | 0.313    | AHX 315  | KM 16      |
|       |     | 68           | 72    | 79.75  | 79.0  | 15  | 12  | 3   | 1   | M80 × 2  | 0.534    | AHX 2315 | KM 16      |
| 75    | 80  | 35.5         | 39    | 82.33  | 81.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M90 × 2  | —        | AH 216   | KM 18      |
|       |     | 48           | 52    | 83.42  | 82.5  | 11  | 8   | 3   | 1   | M90 × 2  | 0.365    | AH 316   | KM 18      |
|       |     | 71           | 75    | 85.00  | 84.5  | 15  | 12  | 3   | 1   | M90 × 2  | 0.597    | AH 2316  | KM 18      |
| 80    | 85  | 38.5         | 42    | 87.50  | 87.0  | 12  | 9   | 3   | 1   | M95 × 2  | —        | AH 217   | KM 19      |
|       |     | 52           | 56    | 88.67  | 88.0  | 12  | 9   | 3   | 1   | M95 × 2  | 0.429    | AH 317   | KM 19      |
|       |     | 74           | 78    | 90.17  | 89.5  | 16  | 13  | 3   | 1   | M95 × 2  | 0.69     | AH 2317  | KM 19      |
| 85    | 90  | 40           | 44    | 92.67  | 92.0  | 12  | 9   | 3   | 1   | M100 × 2 | —        | AH 218   | KM 20      |
|       |     | 53           | 57    | 93.75  | 93.0  | 12  | 9   | 3   | 1   | M100 × 2 | 0.461    | AH 318   | KM 20      |
|       |     | 63           | 67    | 94.50  | 94.0  | 13  | 10  | 3   | 1   | M100 × 2 | 0.576    | AH 3218  | KM 20      |
|       |     | 79           | 83    | 95.50  | 95.0  | 17  | 14  | 3   | 1   | M100 × 2 | 0.779    | AH 2318  | KM 20      |
| 90    | 95  | 43           | 47    | 97.83  | 97.0  | 13  | 10  | 4   | 1   | M105 × 2 | —        | AH 219   | KM 21      |
|       |     | 57           | 61    | 99.00  | 98.5  | 13  | 10  | 4   | 1   | M105 × 2 | 0.532    | AH 319   | KM 21      |
|       |     | 67           | 71    | 99.75  | 99.0  | 14  | 11  | 4   | 1   | M105 × 2 | —        | AH 3219  | KM 21      |
|       |     | 85           | 89    | 100.83 | 100.0 | 19  | 16  | 4   | 1   | M105 × 2 | 0.886    | AH 2319  | KM 21      |
| 95    | 100 | 45           | 49    | 103.00 | 102.5 | 13  | 10  | 4   | 1   | M110 × 2 | —        | AH 220   | KM 22      |
|       |     | 59           | 63    | 104.17 | 103.5 | 13  | 10  | 4   | 1   | M110 × 2 | 0.582    | AH 320   | KM 22      |
|       |     | 64           | 68    | 104.50 | 104.0 | 14  | 11  | 4   | 1   | M110 × 2 | 0.650    | AH 3120  | KM 22      |
|       |     | 73           | 77    | 105.25 | 104.5 | 14  | 11  | 4   | 1   | M110 × 2 | 0.767    | AH 3220  | KM 22      |
|       |     | 90           | 94    | 106.25 | 105.5 | 19  | 16  | 4   | 1   | M110 × 2 | 0.998    | AH 2320  | KM 22      |
| 105   | 110 | 50           | 54    | 113.23 | 112.5 | 14  | 11  | 4   | 1   | M120 × 2 | —        | AH 222   | KM 24      |
|       |     | 63           | 67    | 114.33 | 113.5 | 15  | 12  | 4   | 1   | M120 × 2 | 0.663    | AH 322   | KM 24      |
|       |     | 68           | 72    | 114.83 | 114.0 | 14  | 11  | 4   | 1   | M120 × 2 | 0.760    | AH 3122  | KM 24      |
|       |     | 82           | 86    | 116.00 | 115.5 | 14  | 11  | 4   | 1   | M120 × 2 | 0.883    | AHX 3222 | KM 24      |
|       |     | 98           | 102   | 116.92 | 116.0 | 19  | 16  | 4   | 1   | M120 × 2 | 0.950    | AHX 2322 | KM 24      |
| 115   | 120 | 53           | 57    | 123.50 | 123.0 | 15  | 12  | 4   | 1   | M130 × 2 | —        | AH 224   | KM 26      |
|       |     | 60           | 64    | 124.00 | 123.5 | 16  | 13  | 4   | 1   | M130 × 2 | 0.750    | AH 3024  | KM 26      |
|       |     | 69           | 73    | 124.75 | 124.0 | 16  | 13  | 4   | 1   | M130 × 2 | —        | AH 324   | KM 26      |
|       |     | 75           | 79    | 125.33 | 124.0 | 15  | 12  | 4   | 1   | M130 × 2 | 0.950    | AH 3124  | KM 26      |
|       |     | 90           | 94    | 126.50 | 126.0 | 16  | 13  | 4   | 1   | M130 × 2 | 1.110    | AHX 3224 | KM 26      |
|       |     | 105          | 109   | 127.42 | 126.5 | 20  | 17  | 4   | 1   | M130 × 2 | 1.600    | AHX 2324 | KM 26      |

| 尺寸/mm |     |              |       |        |       |     |     |     |     |        | 质量/kg    | 基本代号     | 配用螺母<br>代号 |
|-------|-----|--------------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|--------|----------|----------|------------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $D_1$  | $D_2$ | $a$ | $b$ | $f$ | $r$ | $G$    | $W$<br>~ | 退卸衬套     |            |
| 125   | 130 | 53           | 57    | 133.50 | 133.0 | 15  | 12  | 4   | 1   | M140×2 | —        | AH 226   | KM 28      |
|       |     | 67           | 71    | 134.50 | 134.0 | 17  | 14  | 4   | 1   | M140×2 | 0.930    | AH 3026  | KM 28      |
|       |     | 74           | 78    | 135.08 | 134.5 | 17  | 14  | 4   | 1   | M140×2 | —        | AH 326   | KM 28      |
|       |     | 78           | 82    | 135.58 | 135.0 | 15  | 12  | 4   | 1   | M140×2 | 1.080    | AH 3126  | KM 28      |
|       |     | 98           | 102   | 137.00 | 136.5 | 18  | 15  | 4   | 1   | M140×2 | 1.580    | AHX 3226 | KM 28      |
|       |     | 115          | 119   | 138.08 | 137.5 | 22  | 19  | 4   | 1   | M140×2 | 1.970    | AHX 2326 | KM 28      |
| 135   | 140 | 56           | 61    | 143.75 | 143.0 | 16  | 13  | 4   | 1   | M150×2 | —        | AH 228   | KM 30      |
|       |     | 68           | 73    | 144.67 | 144.0 | 17  | 14  | 4   | 1   | M150×2 | 1.010    | AH 3028  | KM 30      |
|       |     | 77           | 82    | 145.42 | 144.5 | 17  | 14  | 4   | 1   | M150×2 | —        | AH 328   | KM 30      |
|       |     | 83           | 88    | 145.92 | 145.0 | 17  | 14  | 4   | 1   | M150×2 | 1.280    | AH 3128  | KM 30      |
|       |     | 104          | 109   | 147.58 | 147.0 | 18  | 15  | 4   | 1   | M150×2 | 1.840    | AHX 3228 | KM 30      |
|       |     | 125          | 130   | 148.92 | 148.0 | 23  | 20  | 4   | 1   | M150×2 | 2.330    | AHX 2328 | KM 30      |
| 145   | 150 | 60           | 65    | 154.00 | 153.5 | 17  | 14  | 4   | 1   | M160×3 | —        | AH 230   | KM 32      |
|       |     | 72           | 77    | 154.92 | 154.0 | 18  | 15  | 4   | 1   | M160×3 | 1.150    | AH 3030  | KM 32      |
|       |     | 83           | 88    | 155.83 | 155.0 | 18  | 15  | 4   | 1   | M160×3 | —        | AHX 330  | KM 32      |
|       |     | 96           | 101   | 156.92 | 156.0 | 18  | 15  | 4   | 1   | M160×3 | 1.790    | AHX 3130 | KM 32      |
|       |     | 114          | 119   | 158.25 | 157.5 | 20  | 17  | 4   | 1   | M160×3 | 2.220    | AHX 3230 | KM 32      |
|       |     | 135          | 140   | 159.42 | 158.5 | 27  | 24  | 4   | 1   | M160×3 | 2.820    | AHX 2330 | KM 32      |
| 150   | 160 | 64           | 69    | 164.25 | 163.0 | 18  | 15  | 5   | 2   | M170×3 | —        | AH 232   | KM 34      |
|       |     | 77           | 82    | 165.25 | 164.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M170×3 | 2.060    | AH 3032  | KM 34      |
|       |     | 88           | 93    | 166.17 | 165.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M170×3 | —        | AHX 332  | KM 34      |
|       |     | 103          | 108   | 167.42 | 166.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M170×3 | 2.870    | AHX 3132 | KM 34      |
|       |     | 124          | 130   | 168.92 | 167.0 | 23  | 20  | 5   | 2   | M170×3 | 4.080    | AHX 3232 | KM 34      |
|       |     | 140          | 146   | 169.92 | 168.0 | 27  | 24  | 5   | 2   | M170×3 | 4.72     | AHX 2332 | KM 34      |
| 160   | 170 | 69           | 74    | 174.58 | 173.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M180×3 | —        | AH 234   | KM 36      |
|       |     | 85           | 90    | 175.83 | 174.0 | 20  | 17  | 5   | 2   | M180×3 | 2.430    | AH 3034  | KM 36      |
|       |     | 93           | 98    | 176.50 | 175.0 | 20  | 17  | 5   | 2   | M180×3 | —        | AHX 334  | KM 36      |
|       |     | 104          | 109   | 177.00 | 176.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M180×3 | 3.040    | AHX 3134 | KM 36      |
|       |     | 134          | 140   | 179.42 | 178.0 | 27  | 24  | 5   | 2   | M180×3 | 4.80     | AHX 3234 | KM 36      |
|       |     | 146          | 152   | 180.42 | 179.0 | 27  | 24  | 5   | 2   | M180×3 | 5.25     | AHX 2334 | KM 36      |
| 170   | 180 | 69           | 74    | 184.58 | 183.0 | 19  | 16  | 5   | 2   | M190×3 | —        | AH 236   | KM 38      |
|       |     | 92           | 98    | 186.25 | 185.0 | 23  | 17  | 5   | 2   | M190×3 | 2.81     | AH 3036  | KM 38      |
|       |     | 105          | 110   | 187.50 | 186.0 | 20  | 17  | 5   | 2   | M190×3 | —        | AHX 2236 | KM 38      |
|       |     | 116          | 122   | 188.33 | 187.0 | 22  | 19  | 5   | 2   | M190×3 | 3.76     | AHX 3136 | KM 38      |
|       |     | 140          | 146   | 189.22 | 188.0 | 27  | 24  | 5   | 2   | M190×3 | 5.32     | AHX 3236 | KM 38      |
|       |     | 154          | 160   | 190.92 | 189.0 | 29  | 26  | 5   | 2   | M190×3 | 5.83     | AHX 2336 | KM 38      |
| 180   | 190 | 73           | 78    | 194.58 | 193.0 | 23  | 17  | 5   | 2   | M200×3 | —        | AHX 238  | KM 40      |
|       |     | 96           | 102   | 196.50 | 195.0 | 24  | 18  | 5   | 2   | M200×3 | 3.32     | AHX 3038 | KM 40      |
|       |     | 112          | 117   | 197.75 | 196.0 | 24  | 18  | 5   | 2   | M200×3 | —        | AHX 2238 | KM 40      |
|       |     | 125          | 131   | 198.75 | 197.0 | 26  | 20  | 5   | 2   | M200×3 | 4.89     | AHX 3138 | KM 40      |
|       |     | 145          | 152   | 200.08 | 199.0 | 31  | 25  | 5   | 2   | M200×3 | 5.90     | AHX 3238 | KM 40      |
|       |     | 160          | 167   | 201.25 | 200.0 | 32  | 26  | 5   | 2   | M200×3 | 6.63     | AHX 2338 | KM 40      |



续表

| 尺寸/mm |     |              |       |        |       |     |     |     |     |           | 质量/kg    | 基本代号     | 配用螺母<br>代号 |
|-------|-----|--------------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|----------|----------|------------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $D_1$  | $D_2$ | $a$ | $b$ | $f$ | $r$ | $G$       | $W$<br>≈ | 退卸衬套     |            |
| 190   | 200 | 77           | 82    | 204.83 | 203.0 | 24  | 18  | 5   | 2   | Tr210 × 4 | —        | AHX 240  | HM 42      |
|       |     | 102          | 108   | 206.92 | 205.0 | 25  | 19  | 5   | 2   | Tr210 × 4 | 3.80     | AHX 3040 | HM 42      |
|       |     | 118          | 123   | 208.17 | 207.0 | 25  | 19  | 5   | 2   | Tr220 × 4 | —        | AH 2240  | HM 44      |
|       |     | 134          | 140   | 209.42 | 208.0 | 27  | 21  | 5   | 2   | Tr220 × 4 | 5.49     | AH 3140  | HM 44      |
|       |     | 153          | 160   | 210.75 | 209.0 | 31  | 25  | 5   | 2   | Tr220 × 4 | 6.68     | AH 3240  | HM 44      |
|       |     | 170          | 177   | 211.75 | 210.0 | 36  | 30  | 5   | 2   | Tr220 × 4 | 7.54     | AH 2340  | HM 44      |
| 200   | 220 | 85           | 91    | 225.58 | 224.0 | 24  | 18  | 5   | 2   | Tr230 × 4 | —        | AHX 244  | HM 46      |
|       |     | 111          | 117   | 227.58 | 226.0 | 26  | 20  | 5   | 2   | Tr230 × 4 | 7.40     | AHX 3044 | HM 46      |
|       |     | 130          | 136   | 229.17 | 228.0 | 26  | 20  | 5   | 2   | Tr240 × 4 | —        | AH 2244  | HM 48      |
|       |     | 145          | 151   | 230.17 | 229.0 | 29  | 23  | 5   | 2   | Tr240 × 4 | 10.40    | AH 3144  | HM 48      |
|       |     | 181          | 189   | 232.75 | 231.0 | 36  | 30  | 5   | 2   | Tr240 × 4 | 13.50    | AH 2344  | HM 48      |
| 220   | 240 | 96           | 102   | 246.17 | 245.0 | 28  | 22  | 5   | 2   | Tr260 × 4 | —        | AH 248   | HML 52     |
|       |     | 116          | 123   | 248.00 | 247.0 | 27  | 21  | 5   | 2   | Tr260 × 4 | 8.75     | AH 3048  | HML 52     |
|       |     | 144          | 150   | 250.25 | 249.0 | 27  | 21  | 5   | 2   | Tr260 × 4 | —        | AH 2248  | HM 52      |
|       |     | 154          | 161   | 250.83 | 249.0 | 31  | 25  | 5   | 2   | Tr260 × 4 | 12.0     | AH 3148  | HM 52      |
|       |     | 189          | 197   | 253.42 | 252.0 | 36  | 30  | 5   | 2   | Tr260 × 4 | 15.50    | AH 2348  | HM 52      |
| 240   | 260 | 105          | 111   | 266.83 | 265.0 | 29  | 23  | 6   | 3   | Tr280 × 4 | —        | AHX 252  | HML 56     |
|       |     | 128          | 135   | 268.83 | 267.0 | 29  | 23  | 6   | 3   | Tr280 × 4 | 10.70    | AH 3052  | HML 56     |
|       |     | 155          | 161   | 271.00 | 270.0 | 29  | 23  | 6   | 3   | Tr280 × 4 | —        | AHX 2252 | HM 56      |
|       |     | 172          | 179   | 272.25 | 271.0 | 32  | 26  | 6   | 3   | Tr280 × 4 | 16.20    | AHX 3152 | HM 56      |
|       |     | 205          | 213   | 274.75 | 273.0 | 36  | 30  | 6   | 3   | Tr280 × 4 | 19.60    | AHX 2352 | HM 56      |
| 260   | 280 | 105          | 113   | 287.00 | 286.0 | 29  | 23  | 6   | 3   | Tr300 × 4 | —        | AHX 256  | HML 60     |
|       |     | 131          | 139   | 289.08 | 288.0 | 30  | 24  | 6   | 3   | Tr300 × 4 | 12.0     | AH 3056  | HML 60     |
|       |     | 155          | 163   | 291.08 | 290.0 | 30  | 24  | 6   | 3   | Tr300 × 4 | —        | AHX 2256 | HM 60      |
|       |     | 175          | 183   | 292.42 | 291.0 | 34  | 28  | 6   | 3   | Tr300 × 4 | 17.5     | AHX 3156 | HM 60      |
|       |     | 212          | 220   | 295.33 | 294.0 | 36  | 30  | 6   | 3   | Tr300 × 4 | 21.6     | AHX 2356 | HM 60      |
| 280   | 300 | 145          | 153   | 310.08 | 309.0 | 32  | 26  | 6   | 3   | Tr320 × 5 | 14.4     | AH 3060  | HML 64     |
|       |     | 170          | 178   | 312.17 | 311.0 | 32  | 26  | 6   | 3   | Tr320 × 5 | —        | AHX 2260 | HM 64      |
|       |     | 192          | 200   | 313.67 | 312.0 | 36  | 30  | 6   | 3   | Tr320 × 5 | 20.8     | AHX 3160 | HM 64      |
|       |     | 228          | 236   | 316.33 | 315.0 | 40  | 34  | 6   | 3   | Tr320 × 5 | 26.0     | AHX 3260 | HM 64      |
| 300   | 320 | 149          | 157   | 330.33 | 329.0 | 33  | 27  | 6   | 3   | Tr340 × 5 | 16.0     | AHX 3064 | HML 68     |
|       |     | 180          | 190   | 333.08 | 332.0 | 33  | 27  | 6   | 3   | Tr340 × 5 | —        | AHX 2264 | HM 68      |
|       |     | 209          | 217   | 335.00 | 334.0 | 37  | 31  | 6   | 3   | Tr340 × 5 | 24.5     | AHX 3164 | HM 68      |
|       |     | 246          | 254   | 337.67 | 336.0 | 42  | 36  | 6   | 3   | Tr340 × 4 | 30.6     | AHX 3264 | HM 68      |
| 320   | 340 | 162          | 171   | 351.42 | 350.0 | 34  | 28  | 6   | 3   | Tr360 × 5 | 19.5     | AHX 3068 | HML 72     |
|       |     | 225          | 234   | 356.25 | 355.0 | 39  | 33  | 6   | 3   | Tr360 × 5 | 29.0     | AHX 3168 | HM 72      |
|       |     | 264          | 273   | 359.08 | 358.0 | 44  | 38  | 6   | 3   | Tr360 × 5 | 35.4     | AHX 3268 | HM 72      |
| 340   | 360 | 167          | 176   | 371.67 | 370.0 | 36  | 30  | 6   | 3   | Tr380 × 5 | 21.0     | AHX 3072 | HML 76     |
|       |     | 229          | 238   | 376.42 | 375.0 | 41  | 35  | 6   | 3   | Tr380 × 5 | 33.0     | AHX 3172 | HM 76      |
|       |     | 274          | 283   | 379.95 | 378.0 | 46  | 40  | 6   | 3   | Tr380 × 5 | 41.5     | AHX 3272 | HM 76      |
| 360   | 380 | 170          | 180   | 391.92 | 390.0 | 37  | 31  | 6   | 3   | Tr400 × 5 | 23.2     | AHX 3076 | HML 80     |
|       |     | 232          | 242   | 396.67 | 395.0 | 42  | 36  | 6   | 3   | Tr400 × 5 | 35.7     | AHX 3176 | HM 80      |
|       |     | 284          | 294   | 400.50 | 399.0 | 48  | 42  | 6   | 3   | Tr400 × 5 | 45.6     | AHX 3276 | HM 80      |

续表

| 尺寸/mm |     |              |       |        |       |     |     |     |     |           | 质量/kg | 基本代号       | 配用螺母<br>代号 |
|-------|-----|--------------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|-------|------------|------------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $D_1$  | $D_2$ | $a$ | $b$ | $f$ | $r$ | $G$       | $W$   | 退卸衬套       |            |
| 380   | 400 | 183          | 193   | 412.83 | 411.0 | 39  | 33  | 6   | 3   | Tr420 × 5 | 27.3  | AHX 3080   | HML 84     |
|       |     | 240          | 250   | 417.17 | 416.0 | 44  | 38  | 6   | 3   | Tr420 × 5 | 39.5  | AHX 3180   | HM 84      |
|       |     | 302          | 312   | 421.83 | 420.0 | 50  | 44  | 6   | 3   | Tr420 × 5 | 51.7  | AHX 3280   | HM 84      |
| 400   | 420 | 186          | 196   | 433.00 | 432.0 | 40  | 34  | 8   | 3   | Tr440 × 5 | 29.0  | AHX 3084   | HML 88     |
|       |     | 266          | 276   | 439.17 | 438.0 | 46  | 40  | 8   | 3   | Tr440 × 5 | 46.5  | AHX 3184   | HM 88      |
|       |     | 321          | 331   | 443.25 | 442.0 | 52  | 46  | 8   | 3   | Tr440 × 5 | 58.9  | AHX 3284   | HM 88      |
| 420   | 440 | 194          | 205   | 453.67 | 452.0 | 41  | 35  | 8   | 3   | Tr460 × 5 | 32.0  | AHX 3088   | HML 92     |
|       |     | 270          | 281   | 459.42 | 458.0 | 48  | 42  | 8   | 3   | Tr460 × 5 | 49.8  | AHX 3188   | HM 92      |
|       |     | 330          | 341   | 463.92 | 462.0 | 54  | 48  | 8   | 3   | Tr460 × 5 | 63.8  | AHX 3288   | HM 92      |
| 440   | 460 | 202          | 213   | 474.17 | 473.0 | 43  | 37  | 8   | 3   | Tr480 × 5 | 35.2  | AHX 3092   | HML 96     |
|       |     | 285          | 296   | 480.58 | 479.0 | 49  | 43  | 8   | 3   | Tr480 × 5 | 57.9  | AHX 3192   | HM 96      |
|       |     | 349          | 360   | 485.33 | 484.0 | 56  | 50  | 8   | 3   | Tr480 × 5 | 74.5  | AHX 3292   | HM 96      |
| 460   | 480 | 205          | 217   | 494.42 | 493.0 | 44  | 38  | 8   | 3   | Tr500 × 5 | 39.2  | AHX 3096   | HML/500    |
|       |     | 295          | 307   | 501.33 | 500.0 | 51  | 45  | 8   | 4   | Tr500 × 5 | 63.1  | AHX 3196   | HM/500     |
|       |     | 364          | 376   | 506.50 | 505.0 | 58  | 52  | 8   | 4   | Tr500 × 5 | 82.1  | AHX 3296   | HM/500     |
| 480   | 500 | 209          | 221   | 514.58 | 513.0 | 46  | 40  | 8   | 3   | Tr530 × 6 | 42.5  | AHX 30/500 | HML/530    |
|       |     | 313          | 325   | 522.67 | 521.0 | 53  | 47  | 8   | 4   | Tr530 × 6 | 70.9  | AHX 31/500 | HM/530     |
|       |     | 393          | 405   | 528.75 | 527.0 | 60  | 54  | 8   | 4   | Tr530 × 6 | 94.6  | AHX 32/500 | HM/530     |

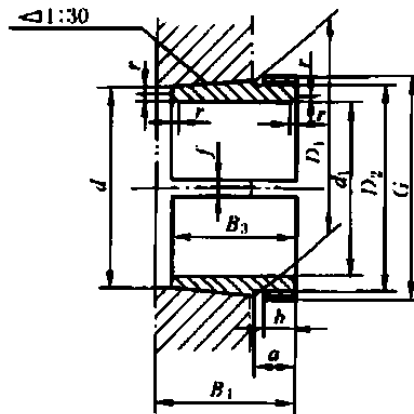


表 7-2-122

用于内孔锥度为 1:30 轴承的退卸衬套

| 尺寸/mm |     |              |       |          | 基本代号     | 配用螺母代号 |
|-------|-----|--------------|-------|----------|----------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $G$      | 退卸衬套     |        |
| 115   | 120 | 73           | 82    | M125 × 2 | AH 24024 | KM 25  |
|       |     | 93           | 102   | M130 × 2 | AH 24124 | KM 26  |
| 125   | 130 | 83           | 93    | M135 × 2 | AH 24026 | KM 27  |
|       |     | 94           | 104   | M140 × 2 | AH 24126 | KM 28  |
| 135   | 140 | 83           | 93    | M145 × 2 | AH 24028 | KM 29  |
|       |     | 99           | 109   | M150 × 2 | AH 24128 | KM 30  |
| 145   | 150 | 90           | 101   | M155 × 3 | AH 24030 | KM 31  |
|       |     | 115          | 126   | M160 × 3 | AH 24130 | KM 32  |

续表

| 尺寸/mm |     |              |       |           | 基本代号     | 配用螺母代号 |
|-------|-----|--------------|-------|-----------|----------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $G$       | 退卸衬套     |        |
| 150   | 160 | 95           | 106   | M170 x 3  | AH 24032 | KM 34  |
|       |     | 124          | 135   | M170 x 3  | AH 24132 | KM 34  |
| 160   | 170 | 106          | 117   | M180 x 3  | AH 24034 | KM 36  |
|       |     | 125          | 136   | M180 x 3  | AH 24134 | KM 36  |
| 170   | 180 | 116          | 127   | M190 x 3  | AH 24036 | KM 38  |
|       |     | 134          | 145   | M190 x 3  | AH 24136 | KM 38  |
| 180   | 190 | 118          | 131   | M200 x 3  | AH 24038 | KM 40  |
|       |     | 146          | 159   | M200 x 3  | AH 24138 | KM 40  |
| 190   | 200 | 127          | 140   | Tr210 x 4 | AH 24040 | HM 42  |
|       |     | 158          | 171   | Tr210 x 4 | AH 24140 | HM 42  |
| 200   | 220 | 138          | 152   | Tr230 x 4 | AH 24044 | HM 46  |
|       |     | 170          | 184   | Tr230 x 4 | AH 24144 | HM 46  |
| 220   | 240 | 138          | 153   | Tr250 x 4 | AH 24048 | HM 50  |
|       |     | 180          | 195   | Tr260 x 4 | AH 24148 | HM 52  |
| 240   | 260 | 162          | 178   | Tr280 x 4 | AH 24052 | HM 56  |
|       |     | 202          | 218   | Tr280 x 4 | AH 24152 | HM 56  |
| 260   | 280 | 162          | 179   | Tr300 x 4 | AH 24056 | HM 60  |
|       |     | 202          | 219   | Tr300 x 4 | AH 24156 | HM 60  |
| 280   | 300 | 184          | 202   | Tr320 x 5 | AH 24060 | HM 64  |
|       |     | 224          | 242   | Tr320 x 5 | AH 24160 | HM 64  |
| 300   | 320 | 184          | 202   | Tr340 x 5 | AH 24064 | HM 68  |
|       |     | 242          | 260   | Tr340 x 5 | AH 24164 | HM 68  |
| 320   | 340 | 206          | 225   | Tr360 x 5 | AH 24068 | HM 72  |
|       |     | 269          | 288   | Tr360 x 5 | AH 24168 | HM 72  |
| 340   | 360 | 206          | 226   | Tr380 x 5 | AH 24072 | HM 76  |
|       |     | 269          | 289   | Tr380 x 5 | AH 24172 | HM 76  |
| 360   | 380 | 208          | 228   | Tr400 x 5 | AH 24076 | HM 80  |
|       |     | 271          | 291   | Tr400 x 5 | AH 24176 | HM 80  |
| 380   | 400 | 228          | 248   | Tr420 x 5 | AH 24080 | HM 84  |
|       |     | 278          | 298   | Tr420 x 5 | AH 24180 | HM 84  |
| 400   | 420 | 230          | 252   | Tr440 x 5 | AH 24084 | HM 88  |
|       |     | 310          | 332   | Tr440 x 5 | AH 24184 | HM 88  |
| 420   | 440 | 242          | 264   | Tr460 x 5 | AH 24088 | HM 92  |
|       |     | 310          | 332   | Tr460 x 5 | AH 24188 | HM 92  |
| 440   | 460 | 250          | 273   | Tr480 x 5 | AH 24092 | HM 96  |
|       |     | 332          | 355   | Tr480 x 5 | AH 24192 | HM 96  |
| 460   | 480 | 250          | 273   | Tr500 x 5 | AH 24096 | HM/500 |
|       |     | 340          | 363   | Tr500 x 5 | AH 24196 | HM/500 |

| 尺寸/mm |     |              |       |           | 基本代号       | 配用螺母代号 |
|-------|-----|--------------|-------|-----------|------------|--------|
| $d_1$ | $d$ | $B_3$<br>max | $B_4$ | $C$       | 退卸衬套       |        |
| 480   | 500 | 253          | 276   | Tr530 × 6 | AH 240/500 | HM/530 |
|       |     | 360          | 383   | Tr530 × 6 | AH 241/500 | HM/530 |
| 500   | 530 | 285          | 309   | Tr560 × 6 | AH 240/530 | HM/560 |
|       |     | 370          | 394   | Tr560 × 6 | AH 241/530 | HM/560 |
| 530   | 560 | 296          | 320   | Tr600 × 6 | AH 240/560 | HM/600 |
|       |     | 393          | 417   | Tr600 × 6 | AH 241/560 | HM/600 |
| 570   | 600 | 310          | 336   | Tr630 × 6 | AH 240/600 | HM/630 |
|       |     | 413          | 439   | Tr630 × 6 | AH 241/600 | HM/630 |

## 11.14 止推环 (摘自 GB/T 7813—1998)

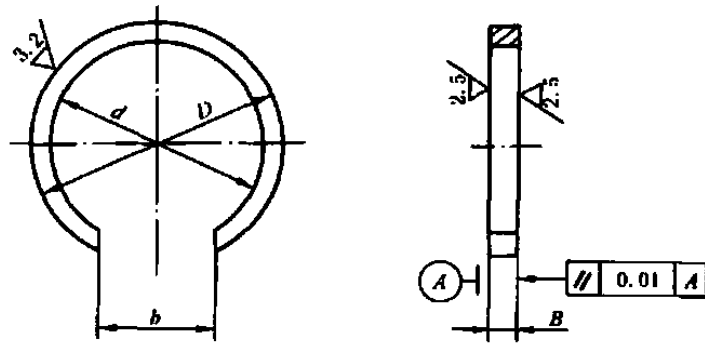


表 7-2-123

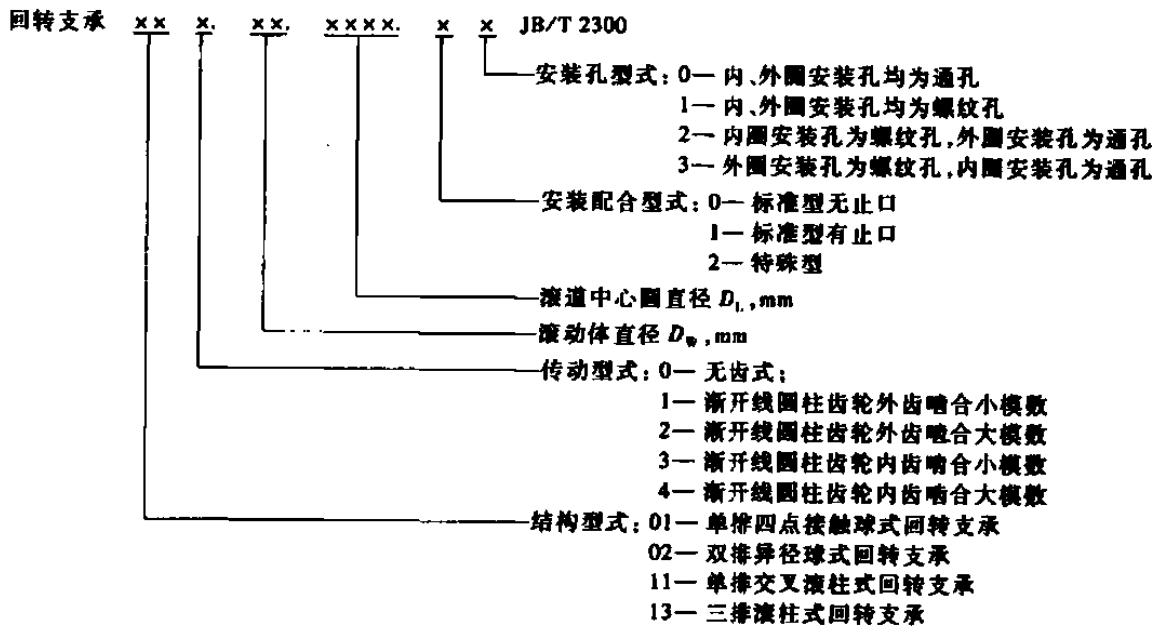
| mm            |     |     |      |     |               |     |     |      |     |
|---------------|-----|-----|------|-----|---------------|-----|-----|------|-----|
| 型 号           | $D$ | $d$ | $B$  | $b$ | 型 号           | $D$ | $d$ | $B$  | $b$ |
| SR 52 × 5     | 52  | 45  | 5    | 32  | SR 140 × 8.5  | 140 | 127 | 8.5  | 93  |
| SR 52 × 7     | 52  | 45  | 7    | 32  | SR 140 × 10   | 140 | 127 | 10   | 93  |
| SR 62 × 7     | 62  | 54  | 7    | 38  | SR 140 × 12.5 | 140 | 127 | 12.5 | 93  |
| SR 62 × 8.5   | 62  | 54  | 8.5  | 38  | SR 150 × 9    | 150 | 135 | 9    | 98  |
| SR 62 × 10    | 62  | 54  | 10   | 38  | SR 150 × 10   | 150 | 135 | 10   | 98  |
| SR 72 × 8     | 72  | 64  | 8    | 47  | SR 150 × 13   | 150 | 135 | 13   | 98  |
| SR 72 × 9     | 72  | 64  | 9    | 47  | SR 160 × 10   | 160 | 144 | 10   | 105 |
| SR 72 × 10    | 72  | 64  | 10   | 47  | SR 160 × 11.2 | 160 | 144 | 11.2 | 105 |
| SR 80 × 7.5   | 80  | 70  | 7.5  | 52  | SR 160 × 14   | 160 | 144 | 14   | 105 |
| SR 80 × 10    | 80  | 70  | 10   | 52  | SR 160 × 16.2 | 160 | 144 | 16.2 | 105 |
| SR 85 × 6     | 85  | 75  | 6    | 57  | SR 170 × 10   | 170 | 154 | 10   | 112 |
| SR 85 × 8     | 85  | 75  | 8    | 57  | SR 170 × 10.5 | 170 | 154 | 10.5 | 112 |
| SR 90 × 6.5   | 90  | 80  | 6.5  | 62  | SR 170 × 14.5 | 170 | 154 | 14.5 | 112 |
| SR 90 × 10    | 90  | 80  | 10   | 62  | SR 180 × 10   | 180 | 163 | 10   | 120 |
| SR 100 × 6    | 100 | 90  | 6    | 68  | SR 180 × 12.1 | 180 | 163 | 12.1 | 120 |
| SR 100 × 8    | 100 | 90  | 8    | 68  | SR 180 × 14.5 | 180 | 163 | 14.5 | 120 |
| SR 100 × 10   | 100 | 90  | 10   | 68  | SR 180 × 18.1 | 180 | 163 | 18.1 | 120 |
| SR 100 × 10.5 | 100 | 90  | 10.5 | 68  | SR 190 × 10   | 190 | 173 | 10   | 130 |
| SR 110 × 8    | 110 | 99  | 8    | 73  | SR 190 × 15.5 | 190 | 173 | 15.5 | 130 |
| SR 110 × 10   | 110 | 99  | 10   | 73  | SR 200 × 10   | 200 | 180 | 10   | 130 |
| SR 110 × 11.5 | 110 | 99  | 11.5 | 73  | SR 200 × 13.5 | 200 | 180 | 13.5 | 130 |
| SR 120 × 10   | 120 | 108 | 10   | 78  | SR 200 × 16   | 200 | 180 | 16   | 130 |
| SR 120 × 12   | 120 | 108 | 12   | 78  | SR 200 × 21   | 200 | 180 | 21   | 130 |
| SR 125 × 10   | 125 | 113 | 10   | 84  | SR 215 × 10   | 215 | 195 | 10   | 140 |
| SR 125 × 13   | 125 | 113 | 13   | 84  | SR 215 × 14   | 215 | 195 | 14   | 140 |
| SR 130 × 8    | 130 | 118 | 8    | 88  | SR 215 × 18   | 215 | 195 | 18   | 140 |
| SR 130 × 10   | 130 | 118 | 10   | 88  | SR 230 × 10   | 230 | 210 | 10   | 150 |
| SR 130 × 12.5 | 130 | 118 | 12.5 | 88  | SR 230 × 13   | 230 | 210 | 13   | 150 |

续表

| 型 号           | D   | d   | B    | b   | 型 号         | D   | d   | B  | b   |
|---------------|-----|-----|------|-----|-------------|-----|-----|----|-----|
| SR 240 × 10   | 240 | 218 | 10   | 150 | SR 360 × 6  | 360 | 332 | 5  | 210 |
| SR 240 × 20   | 240 | 218 | 20   | 150 | SR 360 × 10 | 360 | 332 | 10 | 210 |
| SR 250 × 10   | 250 | 230 | 10   | 160 | SR 370 × 10 | 370 | 337 | 10 | 210 |
| SR 250 × 15   | 250 | 230 | 15   | 160 | SR 380 × 5  | 380 | 342 | 5  | 210 |
| SR 260 × 10   | 260 | 238 | 10   | 170 | SR 400 × 5  | 400 | 369 | 5  | 210 |
| SR 270 × 10   | 270 | 248 | 10   | 170 | SR 400 × 10 | 400 | 369 | 10 | 210 |
| SR 270 × 16.5 | 270 | 248 | 16.5 | 170 | SR 420 × 5  | 420 | 379 | 5  | 220 |
| SR 280 × 10   | 280 | 255 | 10   | 170 | SR 440 × 5  | 440 | 420 | 5  | 220 |
| SR 290 × 10   | 290 | 268 | 10   | 180 | SR 440 × 10 | 440 | 420 | 10 | 220 |
| SR 290 × 17   | 290 | 268 | 17   | 180 | SR 460 × 5  | 460 | 430 | 5  | 200 |
| SR 300 × 10   | 300 | 275 | 10   | 190 | SR 460 × 10 | 460 | 430 | 10 | 200 |
| SR 310 × 5    | 310 | 285 | 5    | 190 | SR 480 × 5  | 480 | 451 | 5  | 240 |
| SR 310 × 10   | 310 | 285 | 10   | 190 | SR 500 × 5  | 500 | 461 | 5  | 220 |
| SR 320 × 5    | 320 | 296 | 5    | 200 | SR 500 × 10 | 500 | 461 | 10 | 220 |
| SR 320 × 10   | 320 | 296 | 10   | 200 | SR 540 × 5  | 540 | 487 | 5  | 240 |
| SR 340 × 5    | 340 | 314 | 5    | 210 | SR 540 × 10 | 540 | 487 | 10 | 240 |
| SR 340 × 10   | 340 | 314 | 10   | 210 | SR 580 × 5  | 580 | 524 | 5  | 260 |

## 12 回转支承

### 12.1 型号编制方法 (摘自 JB/T 2300—1999)

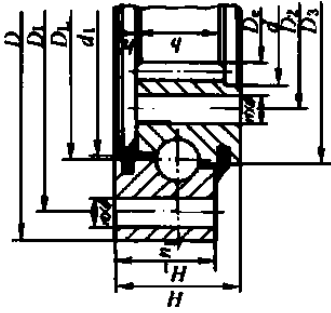


标记示例: 单排四点接触球式, 内齿啮合大模数, 滚动体直径为 40mm, 滚动体组节圆直径为 1000mm, 标准型有止口, 内、外圈安装孔均为光孔的回转支承。标记为: 回转支承 014. 40. 1000. 10 JB/T 2300

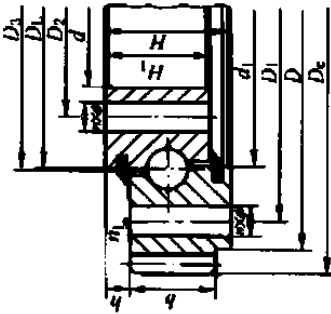
## 12.2 基本参数

### 12.2.1 单排四点接触球式回转支承 (01 系列)

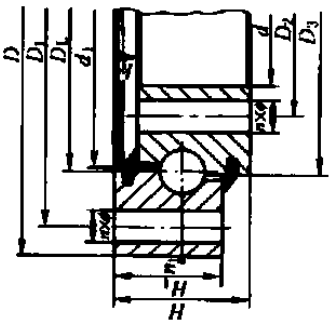
单排四点接触球式回转支承由两个座圈组成, 结构紧凑、重量轻、钢球与圆弧滚道四点接触, 能同时承受轴向力、径向力和倾翻力矩。适用于回转式输送机、焊接操作机、中小型起重机和挖掘机等工程机械。



013、014



011、012



010

表 7-2-124

| 承载曲线图编号 | 基本型号                |                     | 外形尺寸                |            |            | 安装尺寸       |              |              | 结构尺寸       |               |              |              | 齿轮参数         |              |            | 内齿参数       |            | 外齿参数       |              | 齿轮圆周力      |              | 参考质量/kg |     |   |   |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|---------|-----|---|---|
|         | 无齿式<br>$D_L$<br>/mm | 外齿式<br>$D_L$<br>/mm | 内齿式<br>$D_L$<br>/mm | $D$<br>/mm | $d$<br>/mm | $H$<br>/mm | $D_1$<br>/mm | $D_2$<br>/mm | $n$<br>/mm | $\phi$<br>/mm | $a_1$<br>/mm | $D_3$<br>/mm | $d_1$<br>/mm | $H_1$<br>/mm | $h$<br>/mm | $b$<br>/mm | $z$<br>/mm | $m$<br>/mm | $D_e$<br>/mm | $z$<br>/mm | $D_e$<br>/mm |         | $z$ | 正火<br>$Z$<br>$/10^4 \text{N} / 10^4 \text{N}$ | 调质<br>$T$<br>$/10^4 \text{N} / 10^4 \text{N}$ |
| 1       | 010. 30. 500        | 011. 30. 500        | 013. 30. 500        | 602        | 398        | 80         | 566          | 434          | 20         | 18<br>(M16)   | 4            | 501          | 498          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 5          | 629          | 123        | 367          | 74      | 3.7 | 5.2   | 85  |
| 1'      | 010. 25. 500        | 012. 30. 500        | 014. 30. 500        | 602        | 398        | 80         | 566          | 434          | 20         | 18<br>(M16)   | 4            | 501          | 499          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 6          | 628.8        | 102        | 368.4        | 62      | 4.5 | 6.2   | 85  |
| 2       | 010. 30. 560        | 011. 25. 500        | 013. 25. 500        | 662        | 458        | 80         | 626          | 494          | 20         | 18<br>(M16)   | 4            | 561          | 558          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 5          | 629          | 123        | 367          | 74      | 3.7 | 5.2   | 85  |
| 2'      | 010. 25. 560        | 012. 25. 500        | 014. 25. 500        | 662        | 458        | 80         | 626          | 494          | 20         | 18<br>(M16)   | 4            | 561          | 559          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 6          | 628.8        | 102        | 368.4        | 62      | 4.5 | 6.2   | 85  |
| 3       | 010. 30. 630        | 011. 25. 560        | 013. 25. 560        | 732        | 528        | 80         | 696          | 564          | 24         | 18<br>(M16)   | 4            | 631          | 628          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 5          | 689          | 135        | 427          | 86      | 3.7 | 5.2   | 95  |
| 3'      | 010. 25. 630        | 012. 25. 560        | 014. 25. 560        | 732        | 528        | 80         | 696          | 564          | 24         | 18<br>(M16)   | 4            | 631          | 629          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 6          | 688.8        | 112        | 428.4        | 72      | 4.5 | 6.2   | 95  |
| 4       | 010. 30. 710        | 011. 30. 630        | 013. 30. 630        | 812        | 608        | 80         | 776          | 644          | 24         | 18<br>(M16)   | 4            | 711          | 708          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 6          | 772.8        | 126        | 494.4        | 83      | 4.5 | 6.2   | 110   |
| 4'      | 010. 25. 710        | 012. 25. 630        | 014. 25. 630        | 812        | 608        | 80         | 776          | 644          | 24         | 18<br>(M16)   | 4            | 711          | 709          | 70           | 10         | 60         | +0.5       | 8          | 774.4        | 94         | 491.2        | 62      | 6.0 | 8.3   | 110   |
| 5       | 010. 40. 800        | 011. 30. 710        | 013. 30. 710        | 922        | 678        | 100        | 878          | 722          | 30         | 22<br>(M20)   | 6            | 801          | 798          | 90           | 10         | 80         | +0.5       | 6          | 850.8        | 139        | 572.4        | 96      | 4.5 | 6.2   | 220   |
| 5'      | 010. 30. 800        | 012. 30. 710        | 014. 30. 710        | 922        | 678        | 100        | 878          | 722          | 30         | 22<br>(M20)   | 6            | 801          | 799          | 90           | 10         | 80         | +0.5       | 8          | 854.4        | 104        | 571.2        | 72      | 6.0 | 8.3   | 220   |

续表

| 承载曲线图编号 | 基本型号                |                     |                     | 外形尺寸       |            |            | 安装尺寸         |              |     | 结构尺寸          |       |              |              |              |            | 齿轮参数       |      |            | 内齿参数         |     | 齿圈周力         |     | 参考质量/kg |                                 |                                 |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|-----|---------------|-------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------|------------|--------------|-----|--------------|-----|---------|---------------------------------|---------------------------------|
|         | 无齿式<br>$D_L$<br>/mm | 外齿式<br>$D_L$<br>/mm | 内齿式<br>$D_L$<br>/mm | $D$<br>/mm | $d$<br>/mm | $H$<br>/mm | $D_1$<br>/mm | $D_2$<br>/mm | $n$ | $\phi$<br>/mm | $n_1$ | $D_3$<br>/mm | $d_1$<br>/mm | $H_1$<br>/mm | $h$<br>/mm | $b$<br>/mm | $x$  | $m$<br>/mm | $D_a$<br>/mm | $z$ | $D_i$<br>/mm | $z$ |         | 正火<br>$Z$<br>/10 <sup>4</sup> N | 调质<br>$T$<br>/10 <sup>4</sup> N |
|         |                     |                     |                     |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      |            |              |     |              |     |         |                                 |                                 |
| 6       | 010.40.900          | 011.40.900          | 013.40.900          | 1022       | 778        | 100        | 978          | 822          | 30  | 22<br>(M20)   | 6     | 901          | 898          | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 8          | 1062.4       | 130 | 739.2        | 93  | 8.0     | 11.1                            | 240                             |
|         | 010.40.900          | 012.40.900          | 014.40.900          |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 10         | 1068         | 104 | 734          | 74  | 10.0    | 14.0                            |                                 |
| 6'      | 010.30.900          | 011.30.900          | 013.30.900          | 1022       | 778        | 100        | 978          | 822          | 30  | 22<br>(M20)   | 6     | 901          | 898          | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 8          | 1062.4       | 130 | 739.2        | 93  | 8.0     | 11.1                            | 240                             |
|         | 010.30.900          | 012.30.900          | 014.30.900          |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 10         | 1068         | 104 | 734          | 74  | 10.0    | 14.0                            |                                 |
| 7       | 010.40.1000         | 011.40.1000         | 013.40.1000         | 1122       | 878        | 100        | 1078         | 922          | 36  | 22<br>(M20)   | 6     | 1001         | 998          | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 10         | 1188         | 116 | 824          | 83  | 10.0    | 14.0                            | 270                             |
|         | 010.40.1000         | 012.40.1000         | 014.40.1000         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 12         | 1185.6       | 96  | 820.8        | 69  | 12.0    | 16.7                            |                                 |
| 7'      | 010.30.1000         | 011.30.1000         | 013.30.1000         | 1122       | 878        | 100        | 1078         | 922          | 36  | 22<br>(M20)   | 6     | 1001         | 998          | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 10         | 1188         | 116 | 824          | 83  | 10.0    | 14.0                            | 270                             |
|         | 010.30.1000         | 012.30.1000         | 014.30.1000         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 12         | 1185.6       | 96  | 820.8        | 69  | 12.0    | 16.7                            |                                 |
| 8       | 010.40.1120         | 012.40.1120         | 014.40.1120         | 1242       | 998        | 100        | 1198         | 1042         | 36  | 22<br>(M20)   | 6     | 1121         | 1118         | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 10         | 1298         | 127 | 944          | 95  | 10.0    | 14.0                            | 300                             |
|         | 010.40.1120         | 012.40.1120         | 014.40.1120         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 12         | 1305.6       | 106 | 940.8        | 79  | 12.0    | 16.7                            |                                 |
| 8'      | 010.30.1120         | 011.30.1120         | 013.30.1120         | 1242       | 998        | 100        | 1198         | 1042         | 36  | 22<br>(M20)   | 6     | 1121         | 1118         | 90           | 10         | 80         | +0.5 | 10         | 1298         | 127 | 944          | 95  | 10.0    | 14.0                            | 300                             |
|         | 010.30.1120         | 012.30.1120         | 014.30.1120         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 12         | 1305.6       | 106 | 940.8        | 79  | 12.0    | 16.7                            |                                 |
| 9       | 010.45.1250         | 011.45.1250         | 013.45.1250         | 1390       | 1110       | 110        | 1337         | 1163         | 40  | 26<br>(M24)   | 5     | 1252         | 1248         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 12         | 1449.6       | 118 | 1048.8       | 88  | 13.5    | 18.8                            | 420                             |
|         | 010.45.1250         | 012.45.1250         | 014.45.1250         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 14         | 1453.2       | 101 | 1041.6       | 75  | 15.8    | 21.9                            |                                 |
| 9'      | 010.35.1250         | 011.35.1250         | 013.35.1250         | 1390       | 1110       | 110        | 1337         | 1163         | 40  | 26<br>(M24)   | 5     | 1251         | 1248         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 12         | 1449.6       | 118 | 1048.8       | 88  | 13.5    | 18.8                            | 420                             |
|         | 010.35.1250         | 012.35.1250         | 014.35.1250         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 14         | 1453.2       | 101 | 1041.6       | 75  | 15.8    | 21.9                            |                                 |
| 10      | 010.45.1400         | 011.45.1400         | 013.45.1400         | 1540       | 1260       | 110        | 1487         | 1313         | 40  | 26<br>(M24)   | 5     | 1402         | 1398         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 12         | 1605.6       | 131 | 1192.8       | 100 | 13.5    | 18.8                            | 480                             |
|         | 010.45.1400         | 012.45.1400         | 014.45.1400         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 14         | 1607.2       | 112 | 1195.6       | 86  | 15.8    | 21.9                            |                                 |
| 10'     | 010.35.1400         | 011.35.1400         | 013.35.1400         | 1540       | 1260       | 110        | 1487         | 1313         | 40  | 26<br>(M24)   | 5     | 1401         | 1398         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 12         | 1605.6       | 131 | 1192.8       | 100 | 13.5    | 18.8                            | 480                             |
|         | 010.35.1400         | 012.35.1400         | 014.35.1400         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 14         | 1607.2       | 112 | 1195.6       | 86  | 15.8    | 21.9                            |                                 |
| 11      | 010.45.1600         | 011.45.1600         | 013.45.1600         | 1740       | 1460       | 110        | 1687         | 1513         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 1602         | 1598         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 14         | 1817.2       | 127 | 1391.6       | 100 | 15.8    | 21.9                            | 550                             |
|         | 010.45.1600         | 012.45.1600         | 014.45.1600         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 16         | 1820.8       | 111 | 1382.4       | 87  | 18.1    | 25.0                            |                                 |
| 11'     | 010.35.1600         | 011.35.1600         | 013.35.1600         | 1740       | 1460       | 110        | 1687         | 1513         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 1601         | 1598         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 14         | 1817.2       | 127 | 1391.6       | 100 | 15.8    | 21.9                            | 550                             |
|         | 010.35.1600         | 012.35.1600         | 014.35.1600         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 16         | 1820.8       | 111 | 1382.4       | 87  | 18.1    | 25.0                            |                                 |
| 12      | 010.45.1800         | 011.45.1800         | 013.45.1800         | 1940       | 1660       | 110        | 1887         | 1713         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 1802         | 1798         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 14         | 2013.2       | 141 | 1573.6       | 113 | 15.8    | 21.9                            | 610                             |
|         | 010.45.1800         | 012.45.1800         | 014.45.1800         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 16         | 2012.8       | 123 | 1574.4       | 99  | 18.1    | 25.0                            |                                 |
| 12'     | 010.35.1800         | 011.35.1800         | 013.35.1800         | 1940       | 1660       | 110        | 1887         | 1713         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 1801         | 1798         | 100          | 10         | 90         | +0.5 | 14         | 2013.2       | 141 | 1573.6       | 113 | 15.8    | 21.9                            | 610                             |
|         | 010.35.1800         | 012.35.1800         | 014.35.1800         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 16         | 2012.8       | 123 | 1574.4       | 99  | 18.1    | 25.0                            |                                 |
| 13      | 010.60.2000         | 011.60.2000         | 013.60.2000         | 2178       | 1825       | 144        | 2110         | 1891         | 48  | 33<br>(M30)   | 8     | 2002         | 1998         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 16         | 2268.8       | 139 | 1734.4       | 109 | 24.1    | 33.3                            | 1100                            |
|         | 010.60.2000         | 012.60.2000         | 014.60.2000         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 18         | 2264.4       | 123 | 1735.2       | 97  | 27.1    | 37.5                            |                                 |
| 13'     | 010.40.2000         | 011.40.2000         | 013.40.2000         | 2178       | 1825       | 144        | 2110         | 1891         | 48  | 33<br>(M30)   | 8     | 2001         | 1998         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 16         | 2268.8       | 139 | 1734.4       | 109 | 24.1    | 33.3                            | 1100                            |
|         | 010.40.2000         | 012.40.2000         | 014.40.2000         |            |            |            |              |              |     |               |       |              |              |              |            |            |      | 18         | 2264.4       | 123 | 1735.2       | 97  | 27.1    | 37.5                            |                                 |

续表

| 承载曲线图编号 |              |             | 基本型号         |              | 外形尺寸       |            |            | 安装尺寸         |              |            |               | 结构尺寸  |              |              |              | 齿轮参数       |            |      | 内外齿参数      |              | 齿轮圆周力 |              | 参考质量/kg |      |      |      |
|---------|--------------|-------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|-------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------|------------|--------------|-------|--------------|---------|------|------|------|
| 尤齿式     | $D_L$<br>/mm | 外齿式         | $D_L$<br>/mm | $D_L$<br>/mm | $D$<br>/mm | $d$<br>/mm | $H$<br>/mm | $D_1$<br>/mm | $D_2$<br>/mm | $n$<br>/mm | $\phi$<br>/mm | $n_1$ | $D_3$<br>/mm | $d_1$<br>/mm | $H_1$<br>/mm | $h$<br>/mm | $b$<br>/mm | $z$  | $m$<br>/mm | $D_e$<br>/mm | $z$   | $D_e$<br>/mm |         | $z$  | 正火   | 淬火   |
| 14      | 010.60.2240  | 011.60.2240 | 013.60.2240  | 014.60.2240  | 2418       | 2065       | 144        | 2350         | 2131         | 48         | 33            | 8     | 2242         | 2238         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 16         | 2492.8       | 153   | 1990.4       | 125     | 24.1 | 33.3 | 1250 |
| 14'     | 010.40.2240  | 011.40.2240 | 013.40.2240  | 014.40.2240  | 2418       | 2065       | 144        | 2350         | 2131         | 48         | 33            | 8     | 2241         | 2238         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 16         | 2492.8       | 153   | 1990.4       | 125     | 24.1 | 33.3 | 1250 |
| 15      | 010.60.2500  | 011.60.2500 | 013.60.2500  | 014.60.2500  | 2678       | 2325       | 144        | 2610         | 2391         | 56         | 33            | 8     | 2502         | 2498         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 18         | 2768.4       | 151   | 2239.2       | 125     | 27.1 | 37.5 | 1400 |
| 15'     | 010.40.2500  | 011.40.2500 | 013.40.2500  | 014.40.2500  | 2678       | 2325       | 144        | 2610         | 2391         | 56         | 33            | 8     | 2501         | 2498         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 18         | 2768.4       | 151   | 2239.2       | 125     | 27.1 | 37.5 | 1400 |
| 16      | 010.60.2800  | 011.60.2800 | 013.60.2800  | 014.60.2800  | 2978       | 2625       | 144        | 2910         | 2691         | 56         | 33            | 8     | 2802         | 2798         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 18         | 3074.4       | 168   | 2527.2       | 141     | 27.1 | 37.5 | 1600 |
| 16'     | 010.40.2800  | 011.40.2800 | 013.40.2800  | 014.40.2800  | 2978       | 2625       | 144        | 2910         | 2691         | 56         | 33            | 8     | 2802         | 2798         | 132          | 12         | 120        | +0.5 | 18         | 3074.4       | 168   | 2527.2       | 141     | 27.1 | 37.5 | 1600 |
| 17      | 010.75.3150  | 011.75.3150 | 013.75.3150  | 014.75.3150  | 3376       | 2922       | 174        | 3286         | 3014         | 56         | 45            | 8     | 3152         | 3147         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 20         | 3471.6       | 155   | 2824.8       | 129     | 41.5 | 57.4 | 2800 |
| 17'     | 010.50.3150  | 011.50.3150 | 013.50.3150  | 014.50.3150  | 3376       | 2922       | 174        | 3286         | 3014         | 56         | 45            | 8     | 3152         | 3147         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 20         | 3471.6       | 155   | 2824.8       | 129     | 41.5 | 57.4 | 2800 |
| 18      | 010.75.3550  | 011.75.3550 | 013.75.3550  | 014.75.3550  | 3776       | 3322       | 174        | 3686         | 3414         | 56         | 45            | 8     | 3552         | 3547         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 20         | 3876         | 191   | 3228         | 162     | 37.7 | 52.2 | 3200 |
| 18'     | 010.50.3550  | 011.50.3550 | 013.50.3550  | 014.50.3550  | 3776       | 3322       | 174        | 3686         | 3414         | 56         | 45            | 8     | 3552         | 3547         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 20         | 3876         | 191   | 3228         | 162     | 37.7 | 52.2 | 3200 |
| 19      | 010.75.4000  | 011.75.4000 | 013.75.4000  | 014.75.4000  | 4226       | 3772       | 174        | 4136         | 3864         | 60         | 45            | 10    | 4002         | 3997         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 22         | 4329.6       | 194   | 3660.8       | 167     | 41.5 | 57.4 | 3600 |
| 19'     | 010.50.4000  | 011.50.4000 | 013.50.4000  | 014.50.4000  | 4226       | 3772       | 174        | 4136         | 3864         | 60         | 45            | 10    | 4002         | 3998         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 22         | 4329.6       | 194   | 3660.8       | 167     | 41.5 | 57.4 | 3600 |
| 20      | 010.75.4500  | 011.75.4500 | 013.75.4500  | 014.75.4500  | 4726       | 4272       | 174        | 4636         | 4364         | 60         | 45            | 10    | 4502         | 4497         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 22         | 4835.6       | 217   | 4166.8       | 190     | 41.5 | 57.4 | 4000 |
| 20'     | 010.50.4500  | 011.50.4500 | 013.50.4500  | 014.50.4500  | 4726       | 4272       | 174        | 4636         | 4364         | 60         | 45            | 10    | 4502         | 4497         | 162          | 12         | 150        | +0.5 | 22         | 4835.6       | 217   | 4166.8       | 190     | 41.5 | 57.4 | 4000 |

注: 1.  $n_1$  为润滑油孔数, 均布; 油杯 M10 x 1 JB/T 7940.1 ~ 7940.2。

2. 安装孔  $n \times \phi$  可为光孔或螺孔; 若为螺孔, 螺纹深度是螺纹直径的 2 倍; 齿宽  $b$  可改为  $H-h$ 。

3. 表内齿顶圆周长为最大圆周长, 额定圆周力取其 1/2。

4. 外齿修圆系数为 0.1, 内齿修圆系数为 0.2。

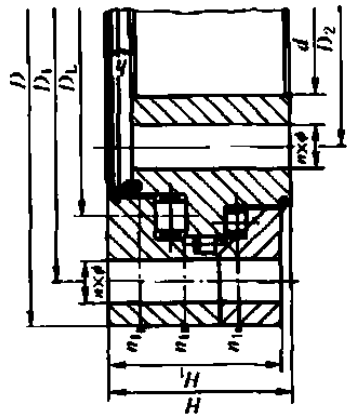
5. 内外径均为自由公差。若主机与回转支承有配合要求, 订货时必须注明。

6. 生产厂家: 徐州罗特艾德回转支承公司。该公司除生产 01、03 系列回转支承外, 还有单排交叉滚柱式 (11 系列)、双排球式 (02 系列) 等多种产品。

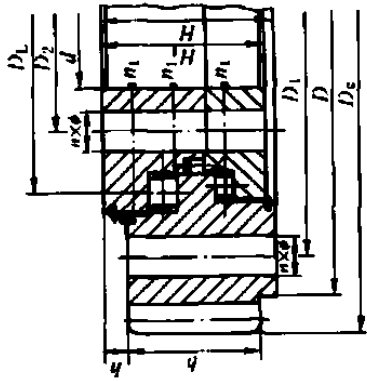


12.2.2 三排滚柱式回转支承 (13 系列)

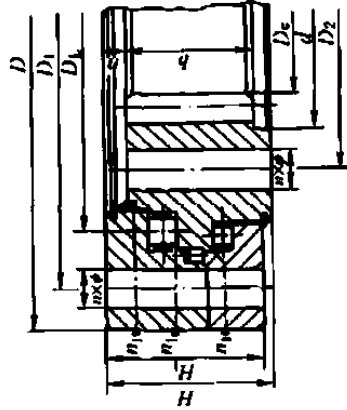
三排滚柱式回转支承有三个座圈, 上、下及径向滚道各自分开, 使得每一排滚柱的负载都能确切地加以确定。能够同时承受各种载荷, 是回转支承四种产品中承载能力最大的一种, 轴、径向尺寸都较大, 结构牢固, 特别适用于要求较大直径的重型机械, 如斗轮式挖掘机、轮式起重机、船用起重机、港口起重机、钢水运转台及大吨位汽车起重机等机械上。



130



131, 132



133, 134

表 7-2-125

| 承载曲线图编号 | 基本型           |               | 外形尺寸          |       |       |       | 安装尺寸      |           |    | 结构尺寸       |       |           | 齿轮参数  |       |      | 外齿参数  |           | 内齿参数 |           | 齿轮周力 |      | 参考质量 /kg |                 |
|---------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-----------|-----------|----|------------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-----------|------|-----------|------|------|----------|-----------------|
|         | 无齿式 $D_L$ /mm | 外齿式 $D_L$ /mm | 内齿式 $D_L$ /mm | D /mm | d /mm | H /mm | $D_1$ /mm | $D_2$ /mm | n  | $\phi$ /mm | $n_1$ | $H_1$ /mm | h /mm | b /mm | x    | m /mm | $D_e$ /mm | z    | $D_i$ /mm | z    | 齿数 Z |          | 周力 T / $10^4$ N |
| 1       | 130. 25. 500  | 131. 25. 500  | 133. 25. 500  | 634   | 366   | 148   | 598       | 402       | 24 | 18         | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 5     | 664       | 130  | 337       | 68   | 5.0  | 6.7      | 224             |
|         |               |               | 132. 25. 500  | 694   | 426   | 148   | 638       | 462       | 24 | (M16)      | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 6     | 664.8     | 108  | 338.4     | 57   | 6.0  | 8.0      |                 |
| 2       | 130. 25. 560  | 131. 25. 560  | 133. 25. 560  | 764   | 496   | 148   | 728       | 532       | 28 | 18         | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 6     | 808.8     | 132  | 458.4     | 77   | 6.0  | 8.0      | 240             |
|         |               |               | 132. 25. 560  | 844   | 576   | 148   | 808       | 612       | 28 | (M16)      | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 8     | 806.4     | 98   | 459.2     | 58   | 8.0  | 11.0     |                 |
| 3       | 130. 25. 630  | 131. 25. 630  | 133. 25. 630  | 844   | 576   | 148   | 808       | 612       | 28 | 18         | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 6     | 886.8     | 145  | 536.4     | 90   | 6.0  | 8.0      | 270             |
|         |               |               | 132. 25. 630  | 914   | 646   | 148   | 888       | 682       | 28 | (M16)      | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 8     | 886.4     | 108  | 539.2     | 68   | 8.0  | 11.0     |                 |
| 4       | 130. 25. 710  | 131. 25. 710  | 133. 25. 710  | 914   | 646   | 148   | 888       | 682       | 28 | 18         | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 6     | 964.8     | 155  | 614.4     | 90   | 6.0  | 8.0      | 300             |
|         |               |               | 132. 25. 710  | 984   | 716   | 148   | 968       | 752       | 28 | (M16)      | 4     | 138       | 32    | 80    | +0.5 | 8     | 964.4     | 108  | 617.2     | 68   | 8.0  | 11.0     |                 |

续表

| 承载曲线图编号 | 基本型                 |                     |                     | 外形尺寸       |            |            | 安装尺寸         |              |     |               | 结构尺寸  |              |            | 齿轮参数       |      |            | 外齿参数         |     | 内齿参数         |     | 齿轮圆力                            |                                 | 参考质量/kg |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|-----|---------------|-------|--------------|------------|------------|------|------------|--------------|-----|--------------|-----|---------------------------------|---------------------------------|---------|
|         | 无齿式<br>$D_L$<br>/mm | 外齿式<br>$D_L$<br>/mm | 内齿式<br>$D_L$<br>/mm | $D$<br>/mm | $d$<br>/mm | $H$<br>/mm | $D_1$<br>/mm | $D_2$<br>/mm | $n$ | $\phi$<br>/mm | $n_1$ | $H_1$<br>/mm | $h$<br>/mm | $b$<br>/mm | $z$  | $m$<br>/mm | $D_e$<br>/mm | $z$ | $D_i$<br>/mm | $z$ | 正火<br>$Z$<br>/10 <sup>4</sup> N | 调质<br>$T$<br>/10 <sup>4</sup> N |         |
|         |                     |                     |                     |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            |              |     |              |     |                                 |                                 |         |
| 5       | 130. 32. 800        | 131. 32. 800        | 133. 32. 800        | 964        | 636        | 182        | 920          | 680          | 36  | 22<br>(M20)   | 4     | 172          | 40         | 120        | +0.5 | 8          | 1006.4       | 123 | 595.2        | 75  | 12.1                            | 16.7                            | 500     |
|         |                     | 132. 32. 800        | 134. 32. 800        |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1008         |     | 594          |     |                                 |                                 |         |
| 6       | 130. 32. 900        | 131. 32. 900        | 133. 32. 900        | 1064       | 736        | 182        | 1020         | 780          | 36  | 22<br>(M20)   | 4     | 172          | 40         | 120        | +0.5 | 8          | 1102.4       | 135 | 691.2        | 87  | 12.1                            | 16.7                            | 600     |
|         |                     | 132. 32. 900        | 134. 32. 900        |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1108         |     | 694          |     |                                 |                                 |         |
| 7       | 130. 32. 1000       | 131. 32. 1000       | 133. 32. 1000       | 1164       | 836        | 182        | 1120         | 880          | 40  | 22<br>(M20)   | 5     | 172          | 40         | 120        | +0.5 | 10         | 1218         | 119 | 784          | 79  | 15.1                            | 20.9                            | 680     |
|         |                     | 132. 32. 1000       | 134. 32. 1000       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1221.6       |     | 99           |     |                                 |                                 |         |
| 8       | 130. 32. 1120       | 131. 32. 1120       | 133. 32. 1120       | 1284       | 956        | 182        | 1240         | 1000         | 40  | 22<br>(M20)   | 5     | 172          | 40         | 120        | +0.5 | 10         | 1338         | 131 | 904          | 91  | 15.1                            | 20.9                            | 820     |
|         |                     | 132. 32. 1120       | 134. 32. 1120       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1341.6       |     | 109          |     |                                 |                                 |         |
| 9       | 130. 40. 1250       | 131. 40. 1250       | 133. 40. 1250       | 1445       | 1055       | 220        | 1393         | 1107         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 210          | 50         | 150        | +0.5 | 12         | 1509.6       | 123 | 988.8        | 83  | 22.9                            | 31.4                            | 1200    |
|         |                     | 132. 40. 1250       | 134. 40. 1250       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1509.2       |     | 105          |     |                                 |                                 |         |
| 10      | 130. 40. 1400       | 131. 40. 1400       | 133. 40. 1400       | 1595       | 1205       | 220        | 1543         | 1257         | 45  | 26<br>(M24)   | 5     | 210          | 50         | 150        | +0.5 | 12         | 1665.6       | 136 | 1144.8       | 96  | 22.9                            | 31.4                            | 1300    |
|         |                     | 132. 40. 1400       | 134. 40. 1400       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1663.2       |     | 116          |     |                                 |                                 |         |
| 11      | 130. 40. 1600       | 131. 40. 1600       | 133. 40. 1600       | 1795       | 1405       | 220        | 1743         | 1457         | 48  | 26<br>(M24)   | 6     | 210          | 50         | 150        | +0.5 | 14         | 1873.2       | 131 | 1335.6       | 96  | 26.3                            | 36.6                            | 1520    |
|         |                     | 132. 40. 1600       | 134. 40. 1600       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 1868.8       |     | 114          |     |                                 |                                 |         |
| 12      | 130. 40. 1800       | 131. 40. 1800       | 133. 40. 1800       | 1995       | 1605       | 220        | 1943         | 1657         | 48  | 26<br>(M24)   | 6     | 210          | 50         | 150        | +0.5 | 14         | 2069.2       | 145 | 1531.6       | 110 | 26.3                            | 36.6                            | 1750    |
|         |                     | 132. 40. 1800       | 134. 40. 1800       |            |            |            |              |              |     |               |       |              |            |            |      |            | 2076.8       |     | 127          |     |                                 |                                 |         |

续表

| 承载曲线图编号 | 基本型                 |                     |                     | 外形尺寸       |            |            | 安装尺寸         |              |            | 结构尺寸          |       |              | 齿轮参数       |            |      | 内齿参数       |              |     | 齿轮圆周力        |     | 参考质量/kg |                                |                                |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|-------|--------------|------------|------------|------|------------|--------------|-----|--------------|-----|---------|--------------------------------|--------------------------------|
|         | 无齿式<br>$D_L$<br>/mm | 外齿式<br>$D_L$<br>/mm | 内齿式<br>$D_L$<br>/mm | $D$<br>/mm | $d$<br>/mm | $H$<br>/mm | $D_1$<br>/mm | $D_2$<br>/mm | $a$<br>/mm | $\phi$<br>/mm | $n_1$ | $H_1$<br>/mm | $h$<br>/mm | $b$<br>/mm | $x$  | $m$<br>/mm | $D_e$<br>/mm | $z$ | $D_e$<br>/mm | $z$ |         | 正火<br>$Z$<br>/ $10^4 N/10^4 N$ | 调质<br>$T$<br>/ $10^4 N/10^4 N$ |
| 13      | 130.45.2000         | 131.45.2000         | 133.45.2000         | 2221       | 1779       | 231        | 2155         | 1845         | 60         | 33<br>(M30)   | 6     | 219          | 54         | 160        | +0.5 | 16         | 2300.8       | 141 | 1702.4       | 107 | 32.2    | 44.5                           | 2400                           |
|         |                     | 132.45.2000         | 134.45.2000         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 2300.4       | 125 | 1699.2       | 95  | 36.2    | 50.1                           |                                |
| 14      | 130.45.2240         | 131.45.2240         | 133.45.2240         | 2461       | 2019       | 231        | 2395         | 2085         | 60         | 33<br>(M30)   | 6     | 219          | 54         | 160        | +0.5 | 16         | 2356.8       | 157 | 1926.4       | 121 | 32.2    | 44.5                           | 2700                           |
|         |                     | 132.45.2240         | 134.45.2240         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 2352.4       | 139 | 1933.2       | 108 | 36.2    | 50.1                           |                                |
| 15      | 130.45.2500         | 131.45.2500         | 133.45.2500         | 2721       | 2279       | 231        | 2655         | 2345         | 72         | 33<br>(M30)   | 8     | 219          | 54         | 160        | +0.5 | 18         | 2822.4       | 154 | 2185.2       | 122 | 36.2    | 50.1                           | 3000                           |
|         |                     | 132.45.2500         | 134.45.2500         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 2816         | 138 | 2188         | 110 | 40.2    | 55.6                           |                                |
| 16      | 130.45.2800         | 131.45.2800         | 133.45.2800         | 3021       | 2579       | 231        | 2955         | 2645         | 72         | 33<br>(M30)   | 8     | 219          | 54         | 160        | +0.5 | 18         | 3110.4       | 170 | 2491.2       | 139 | 36.2    | 50.1                           | 3400                           |
|         |                     | 132.45.2800         | 134.45.2800         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 3116         | 153 | 2488         | 125 | 40.2    | 55.6                           |                                |
| 17      | 130.50.3150         | 131.50.3150         | 133.50.3150         | 3432       | 2868       | 270        | 3342         | 2958         | 72         | 45<br>(M42)   | 8     | 258          | 65         | 180        | +0.5 | 20         | 3536         | 174 | 2768         | 139 | 45.2    | 62.6                           | 5000                           |
|         |                     | 132.50.3150         | 134.50.3150         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 3537.6       | 158 | 2758.8       | 126 | 49.8    | 68.9                           |                                |
| 18      | 130.50.3550         | 131.50.3550         | 133.50.3550         | 3832       | 3268       | 270        | 3742         | 3358         | 72         | 45<br>(M42)   | 8     | 258          | 65         | 180        | +0.5 | 20         | 3936         | 194 | 3168         | 159 | 45.2    | 62.6                           | 5600                           |
|         |                     | 132.50.3550         | 134.50.3550         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 3933.6       | 176 | 3154.8       | 144 | 49.8    | 68.9                           |                                |
| 19      | 130.50.4000         | 131.50.4000         | 133.50.4000         | 4282       | 3718       | 270        | 4192         | 3808         | 80         | 45<br>(M42)   | 8     | 258          | 65         | 180        | +0.5 | 22         | 4395.6       | 197 | 3616.8       | 165 | 49.8    | 68.9                           | 6400                           |
|         |                     | 132.50.4000         | 134.50.4000         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 4395         | 173 | 3610         | 145 | 56.5    | 78.3                           |                                |
| 20      | 130.50.4500         | 131.50.4500         | 133.50.4500         | 4782       | 4218       | 270        | 4692         | 4308         | 80         | 45<br>(M42)   | 8     | 258          | 65         | 180        | +0.5 | 22         | 4901.6       | 220 | 4122.8       | 188 | 49.8    | 68.9                           | 7100                           |
|         |                     | 132.50.4500         | 134.50.4500         |            |            |            |              |              |            |               |       |              |            |            |      |            | 4895         | 193 | 4110         | 165 | 56.5    | 78.3                           |                                |

注：同表7-2-124。

## 12.3 选型计算 (摘自 JB/T 2300—1999)

回转支承所承受的作用力包括总轴向力  $F_a$  ( $10^4\text{N}$ )、总倾覆力矩  $M$  ( $10^4\text{N}\cdot\text{m}$ )、在力矩作用平面内的总径向力  $F_r$  ( $10^4\text{N}$ )。如果主机做提升动作,则提升载荷应乘以提升惯性系数  $K$  ( $K=1.25$ )。按静态工况下所承受的作用力选型并校核安装螺栓强度,按动态工况下所承受的作用力校核寿命。

### 12.3.1 单排四点接触球式 (01 系列) 回转支承的计算

(1) 按静态工况选型

分别按承载角  $\alpha$  为  $45^\circ$  和  $60^\circ$  两种情况计算。

方法 I ( $\alpha=60^\circ$ ):

$$F'_a = (F_a + 5.046F_r)f_s$$

$$M' = Mf_s$$

方法 II ( $\alpha=45^\circ$ ):

$$F'_a = (1.225F_a + 2.676F_r)f_s$$

$$M' = 1.225Mf_s$$

式中  $F'_a$ ——回转支承当量中心轴向力,  $10^4\text{N}$ ;

$M'$ ——回转支承当量倾覆力矩,  $10^4\text{N}\cdot\text{m}$ ;

$f_s$ ——回转支承静态工况下的安全系数,见表 7-2-126。

(2) 按动态工况校核寿命

方法 I ( $\alpha=60^\circ$ ):

$$F'_a = (F_a + 5.046F_r)f_d$$

$$M' = Mf_d$$

方法 II ( $\alpha=45^\circ$ ):

$$F'_a = (1.225F_a + 2.676F_r)f_d$$

$$M' = 1.225Mf_d$$

式中  $f_d$ ——回转支承动态工况下安全系数,见表 7-2-126。

表 7-2-126

回转支承安全系数

| 应用主机                         |      |                     | 回转支承型式 |       |       |       |       |       |      |      |
|------------------------------|------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                              |      |                     | 01     |       | 02    |       | 11、13 |       |      |      |
|                              |      |                     | 安全系数   |       |       |       |       |       |      |      |
|                              |      |                     | $f_s$  | $f_d$ | $f_s$ | $f_d$ | $f_s$ | $f_d$ |      |      |
| 建筑用塔式起重机                     | 上回转式 | $M_r \leq 0.5M$     | 1.25   | 1.36  | 1.25  | 1.00  | 1.25  | 1.00  |      |      |
|                              |      | $0.5M < M_r < 0.8M$ |        | 1.55  |       | 1.15  |       | 1.13  |      |      |
|                              |      | $M_r \geq 0.8M$     |        | 1.71  |       | 1.26  |       | 1.23  |      |      |
| 下回转式                         |      |                     | 1.36   |       | 1.00  |       | 1.07  |       |      |      |
| 轮式起重机、堆取料机及各种工作台             |      |                     | 1.10   |       | 1.10  | 1.10  | 1.10  | 1.00  |      |      |
| 悬臂式起重机、港口起重机、各种装卸机械          |      |                     | 1.25   | 1.55  | 1.25  | 1.15  | 1.25  | 1.13  |      |      |
| 带式输送机装卸用塔式起重机和履带起重机          |      |                     |        | 1.71  |       |       |       | 1.10  | 1.26 | 1.23 |
| 抓斗及拉铲挖掘机、挖泥船、浮游起重机           |      |                     |        | 1.45  |       |       |       | 1.45  | 1.71 | 1.62 |
| 斗容量小于 $1.6\text{m}^3$ 的挖掘机   |      |                     | 1.45   | 2.50  | 1.25  | 1.26  | 1.45  |       |      |      |
| 斗容量大于等于 $1.6\text{m}^3$ 的挖掘机 |      |                     | 1.75   | 3.00  |       |       | 1.75  | 1.45  |      |      |
| 冶金用起重机、斗轮挖掘机、隧道掘进机           |      |                     | 2.00   | 3.50  | 1.45  | 1.75  |       |       |      |      |

注:  $M_r$  为最小幅度时空载恢复力矩。

### 12.3.2 三排滚柱式 (13 系列) 回转支承的计算

(1) 按静态工况选型

$$F'_s = F_s f_s$$

$$M' = M f_s$$

(2) 按动态工况校核寿命

$$F'_d = F_s f_d$$

$$M' = M f_d$$

用以上计算得到的  $F'_s$  和  $M'$  值在所选回转支承的承载能力曲线图中找点, 当该点位于承载能力曲线以下时, 说明该回转支承满足要求。01 系列回转支承按静态工况选型时, 按两种计算方法找出两点, 其中有一点在承载能力曲线以下即可。

### 12.3.3 01 系列回转支承承载能力曲线图

01 系列回转支承承载能力曲线如图 7-2-15 所示。图中, 曲线 1 为静态承载能力曲线, 曲线 2 为动态承载能力曲线, 曲线 8.8、10.9、12.9 为 8.8 级、10.9 级、12.9 级螺栓材料的承载能力曲线, 此时安装螺栓的预紧力应达到螺栓材料屈服强度的 0.7 倍。

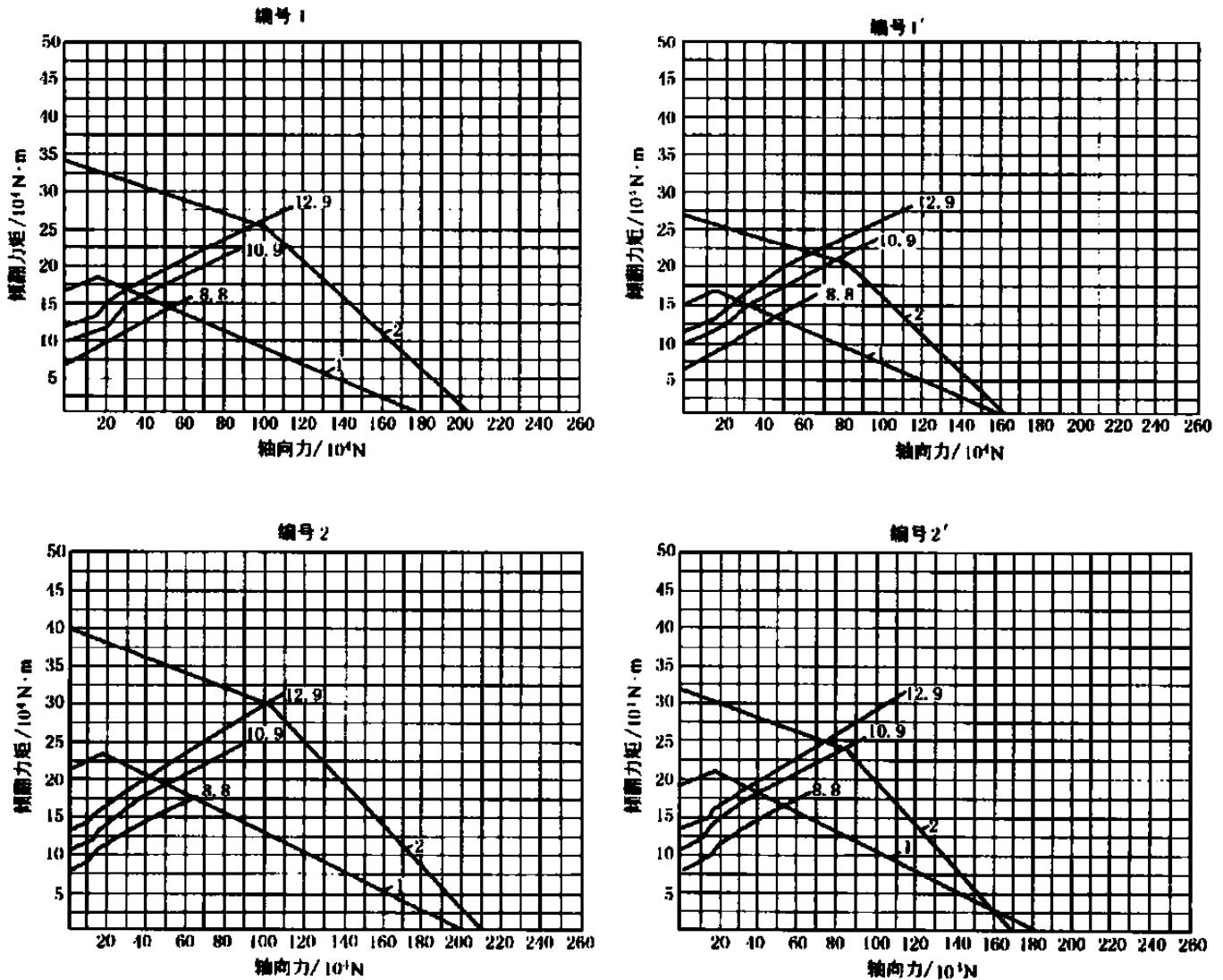
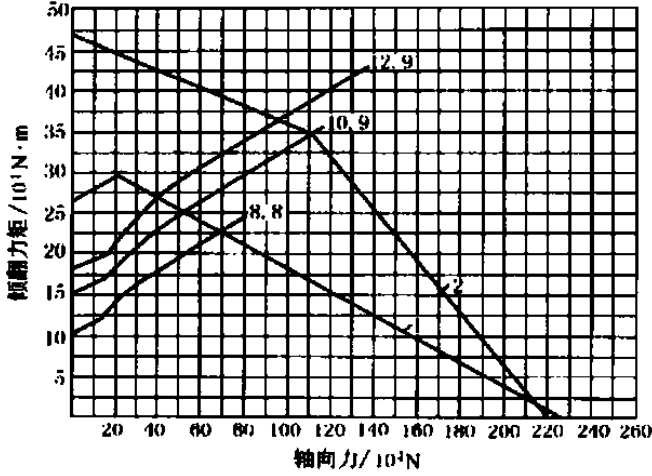


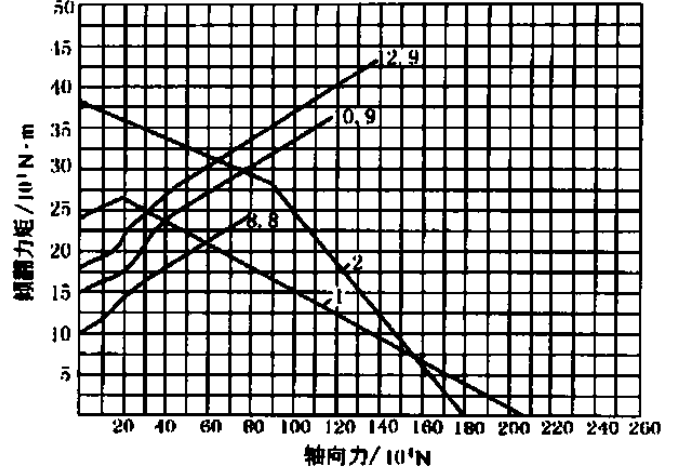
图 7-2-15

● 摘自徐州回转支承厂回转支承选型计算资料 (1992 年)。

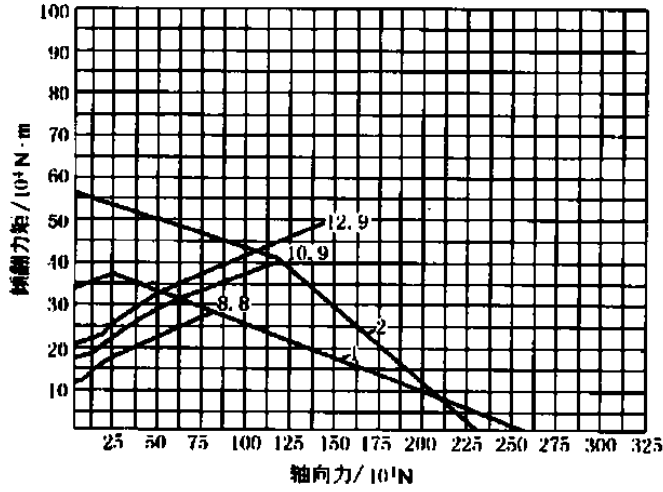
编号 3



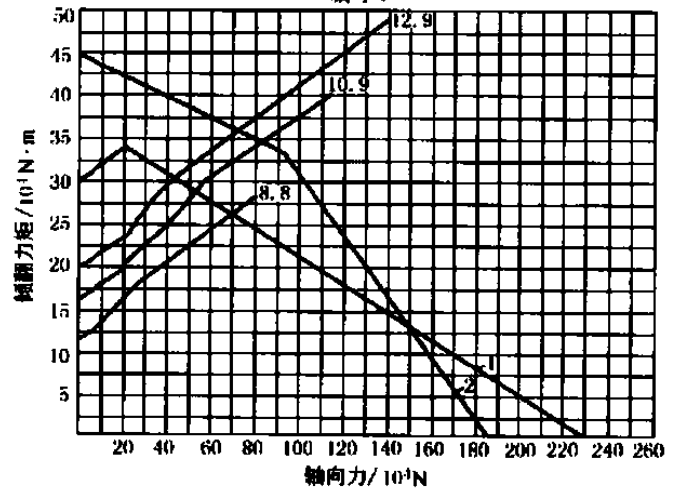
编号 3'



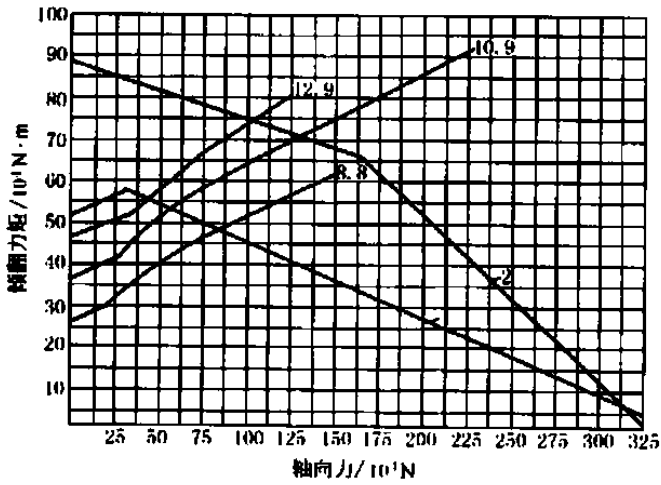
编号 4



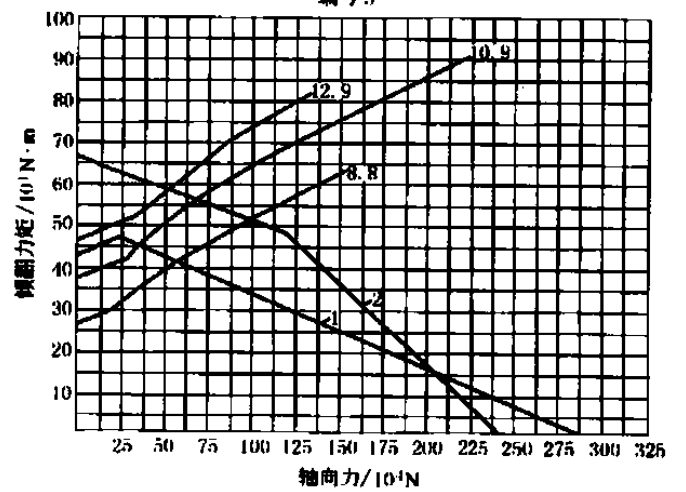
编号 4'



编号 5



编号 5'



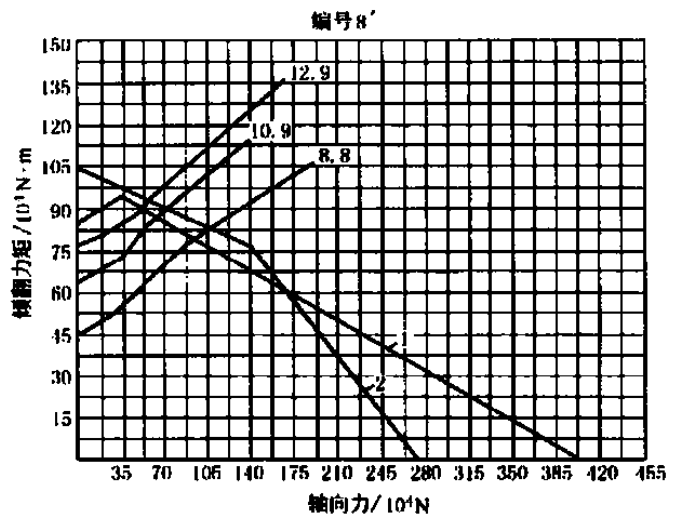
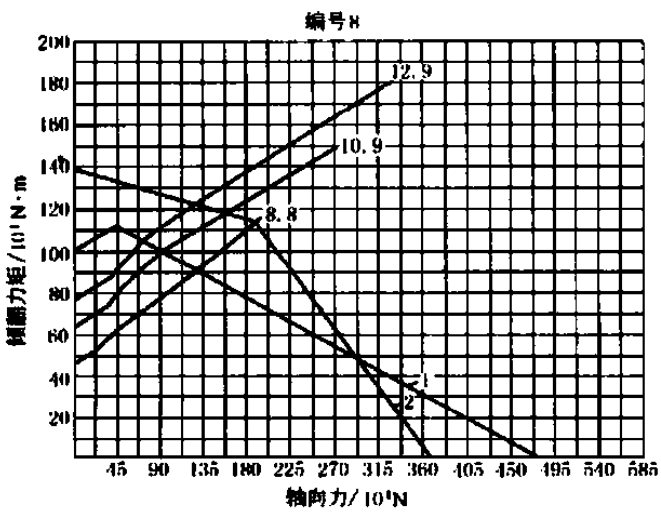
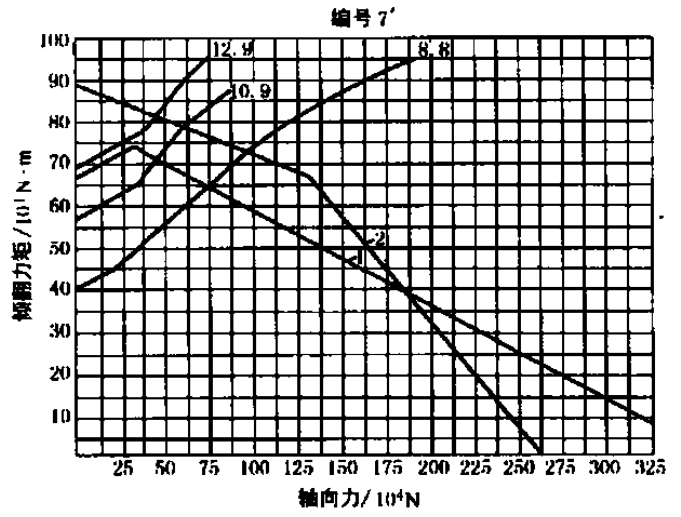
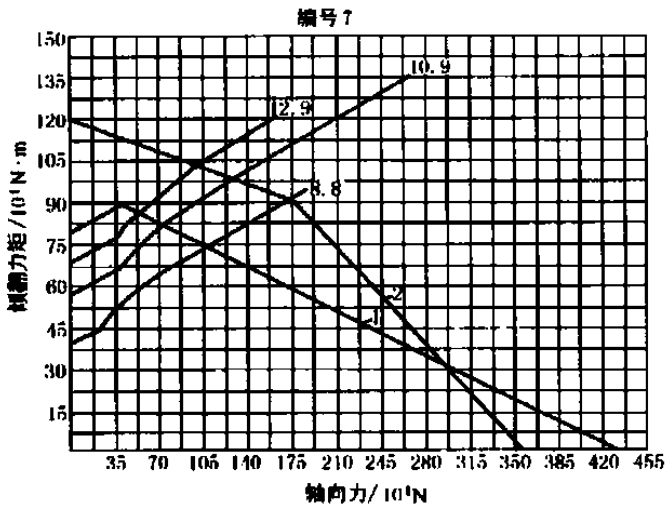
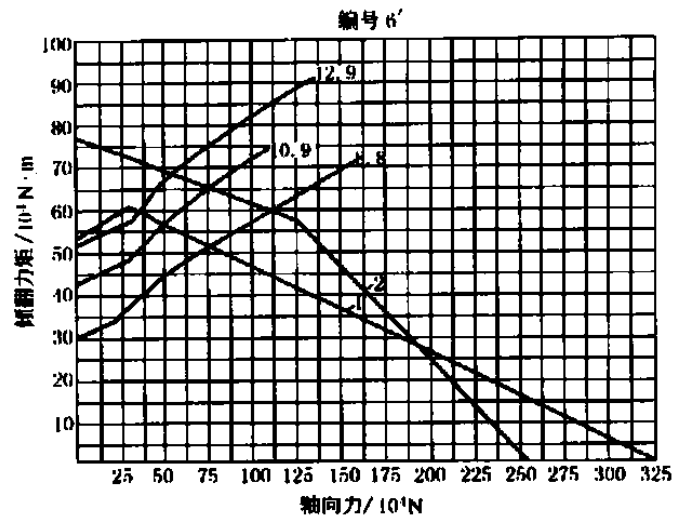
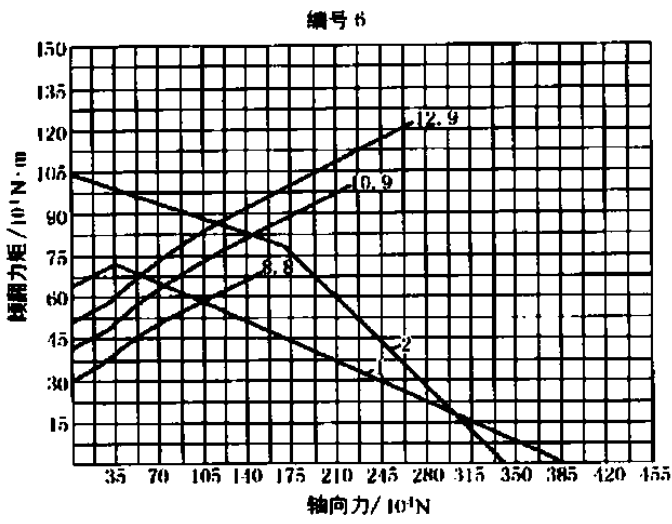
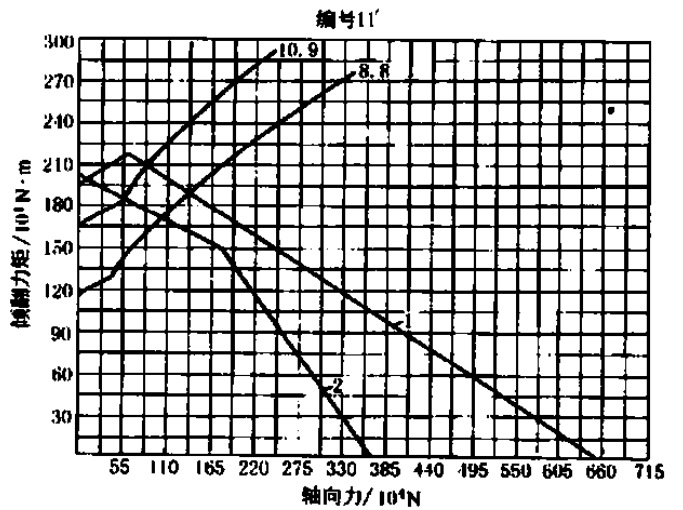
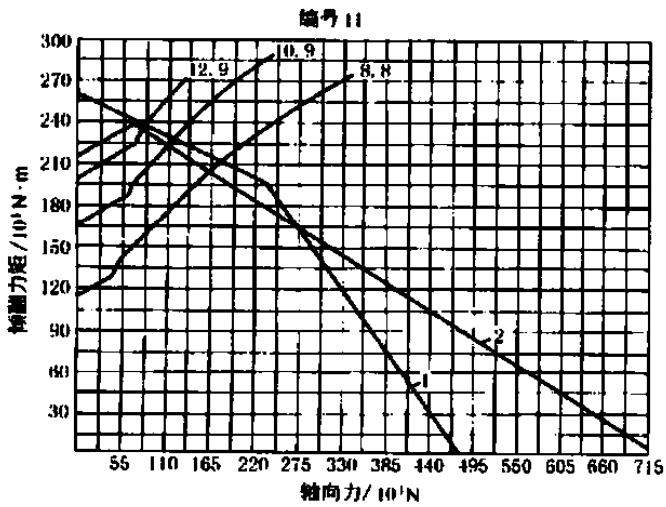
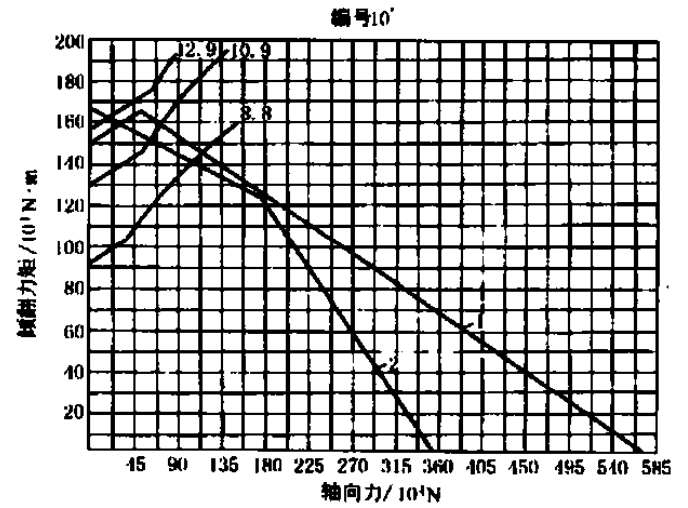
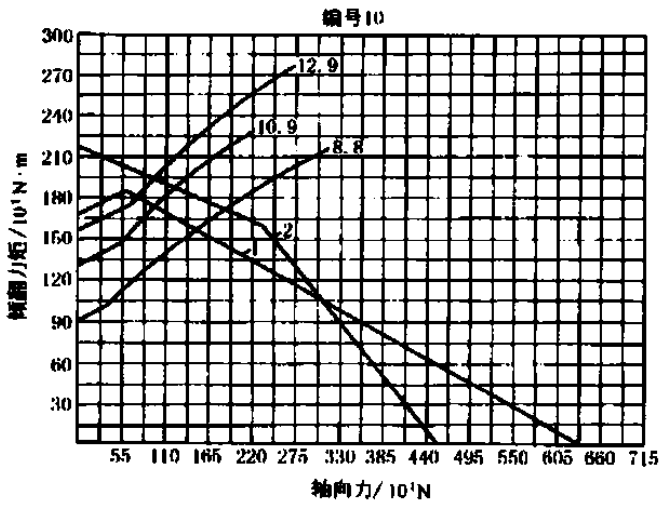
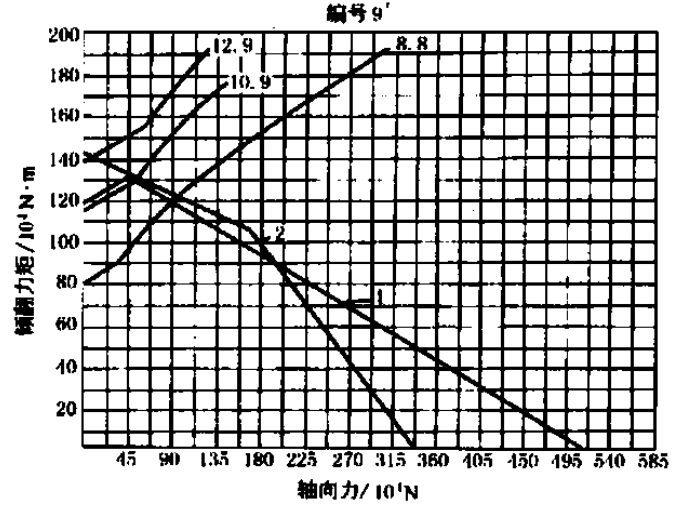
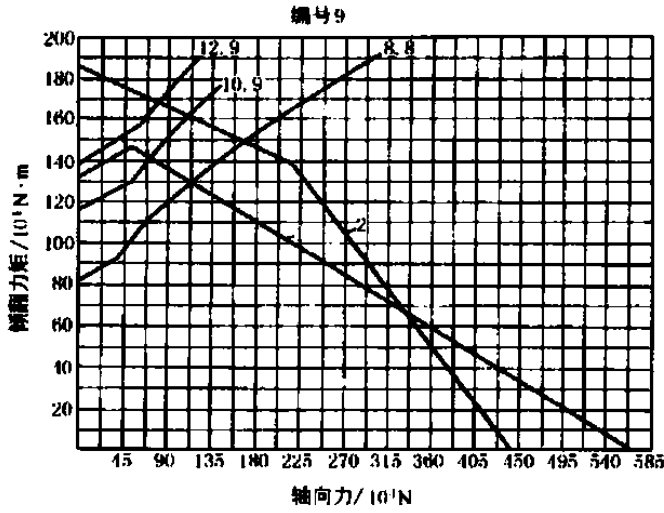


图 7-2-15





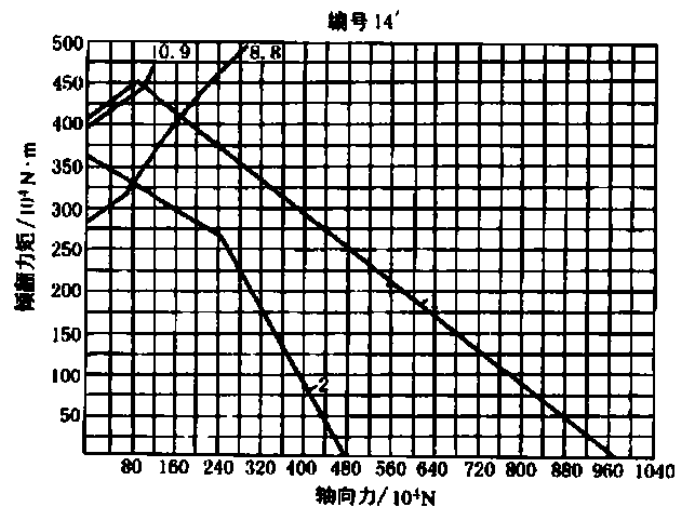
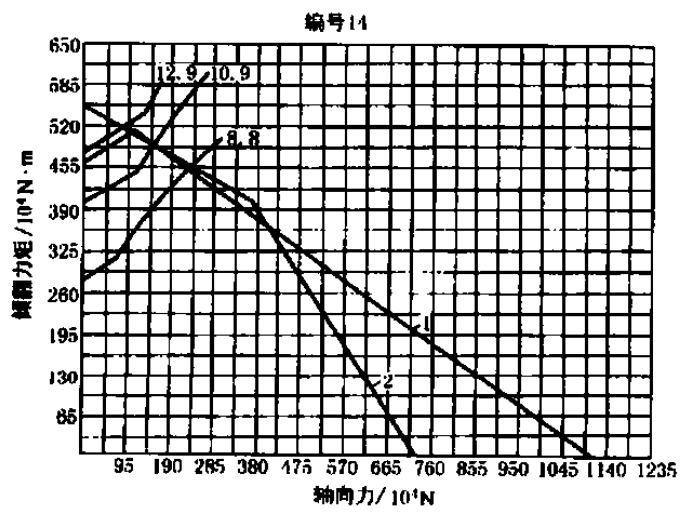
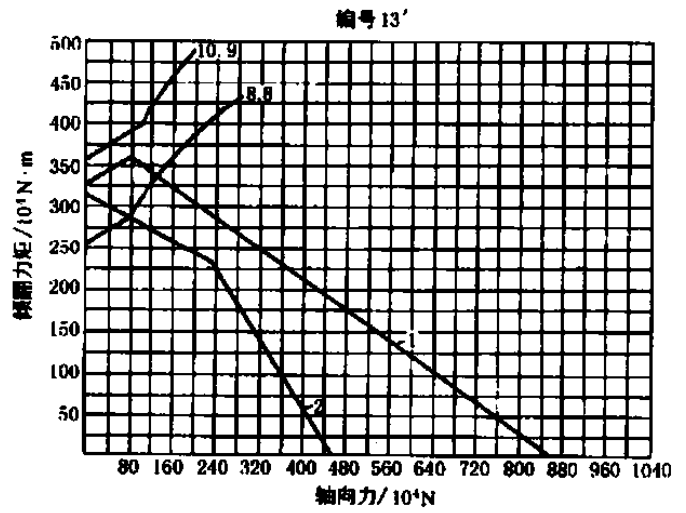
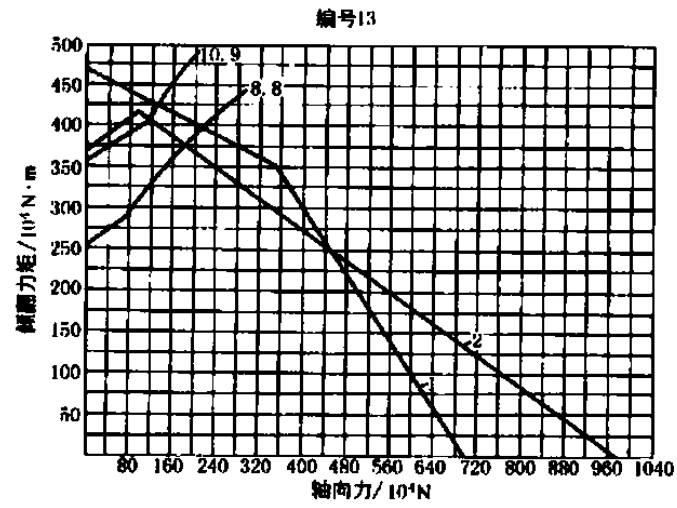
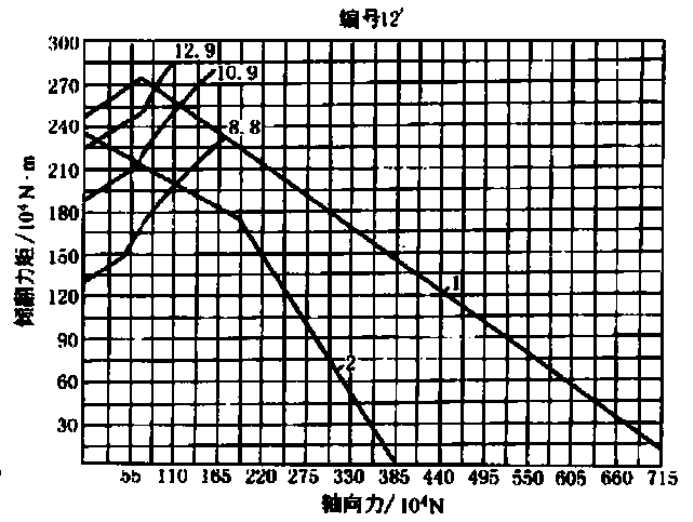
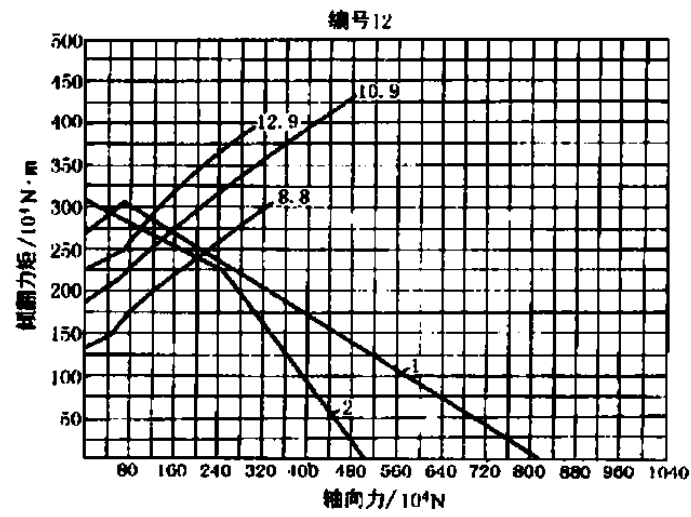
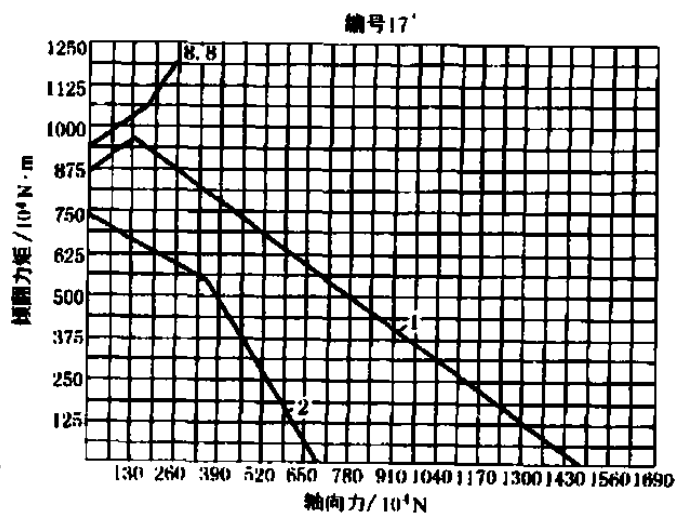
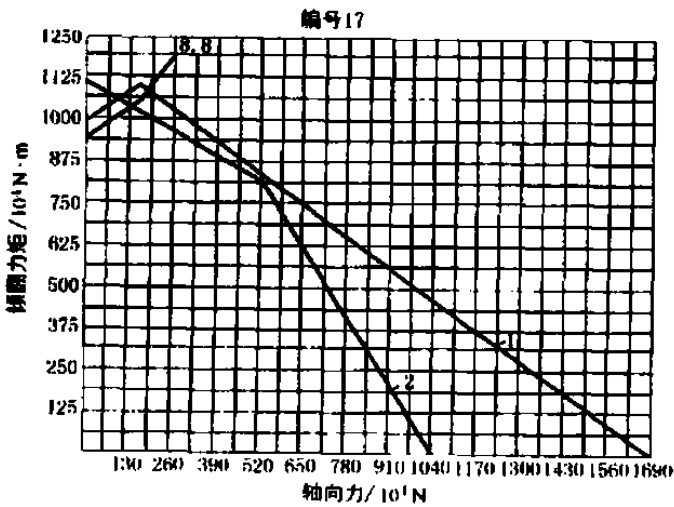
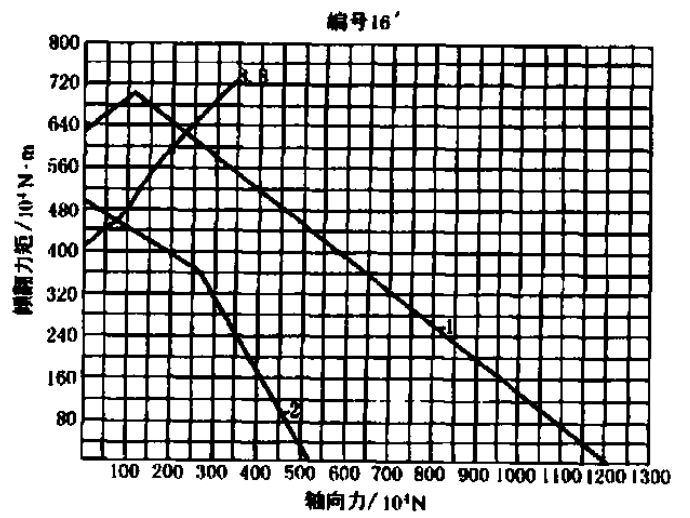
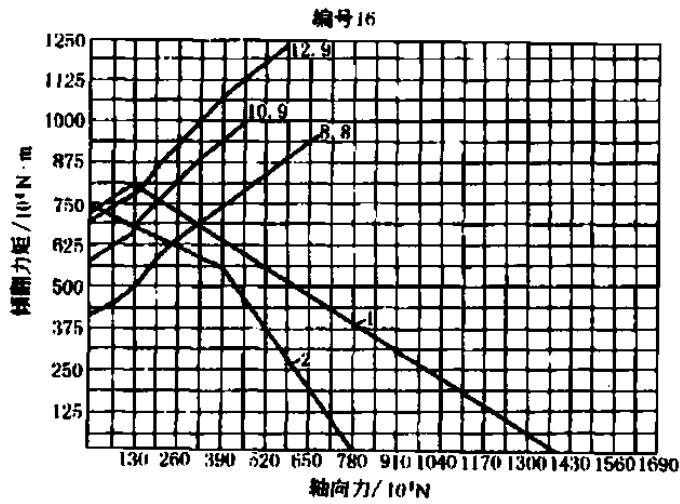
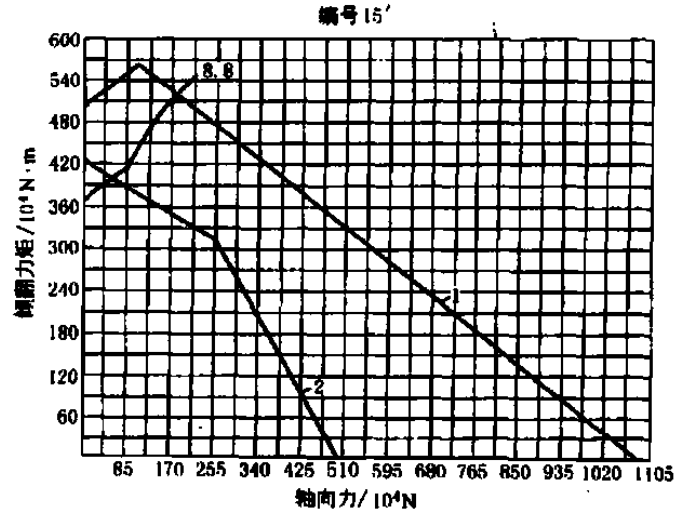
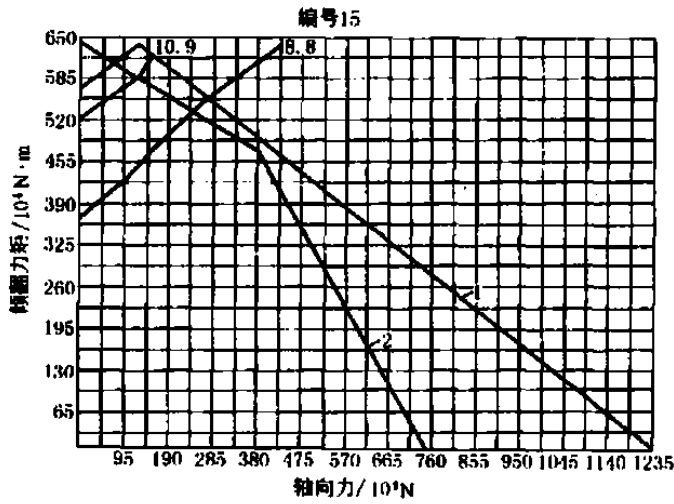


图 7-2-15



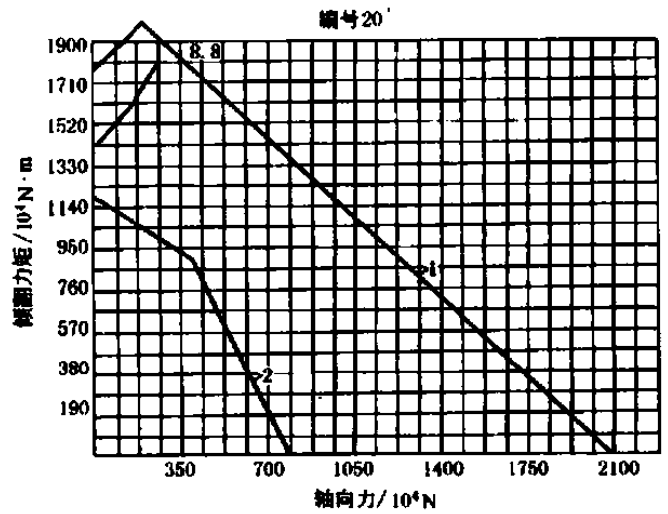
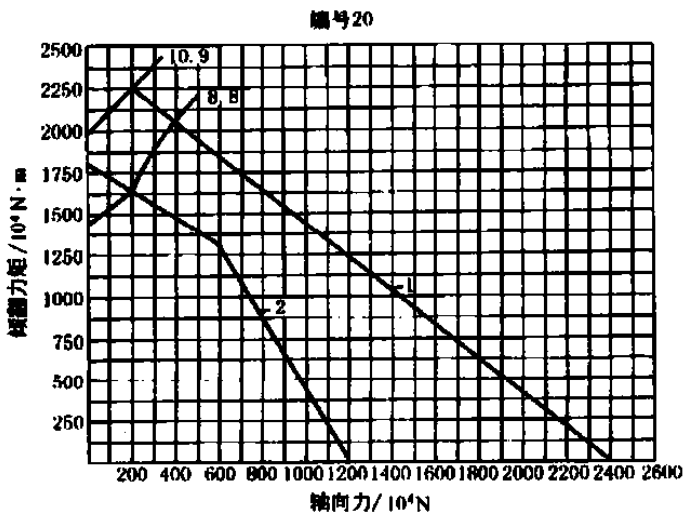
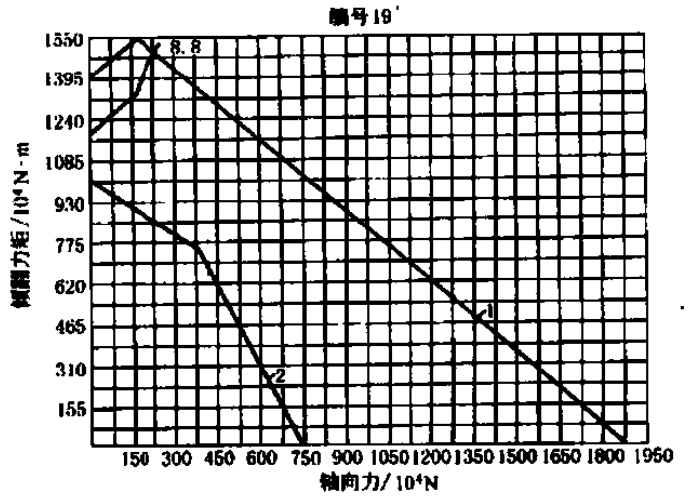
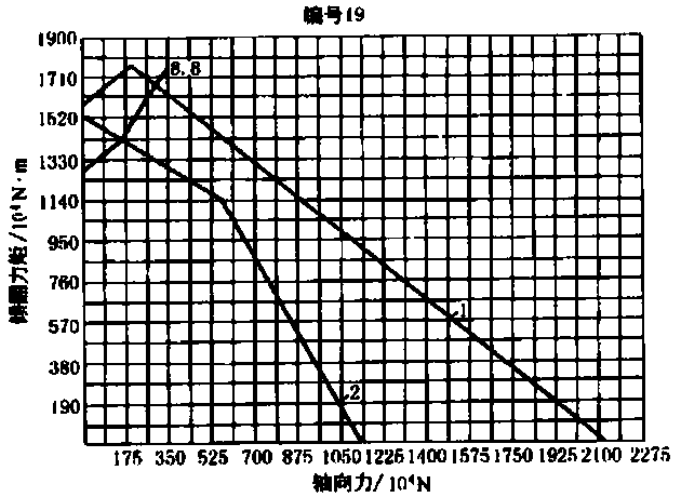
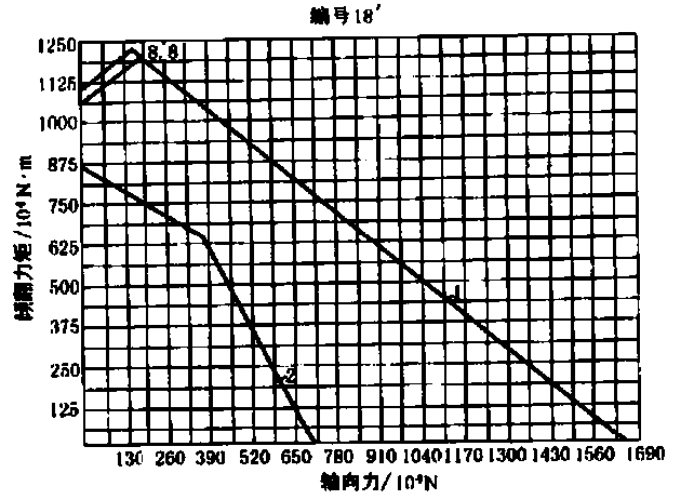
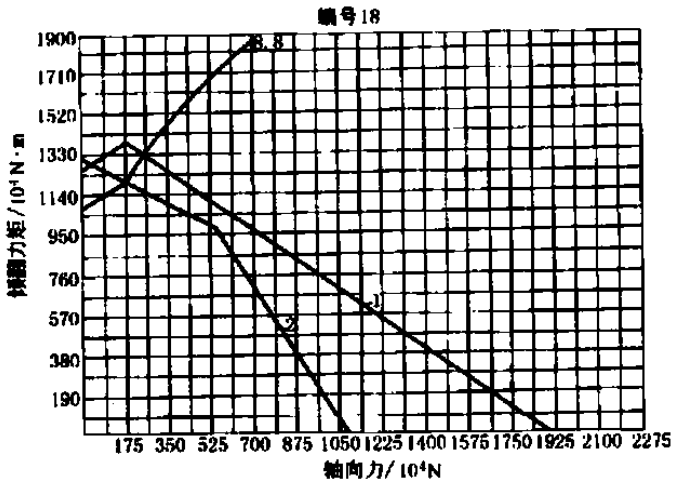
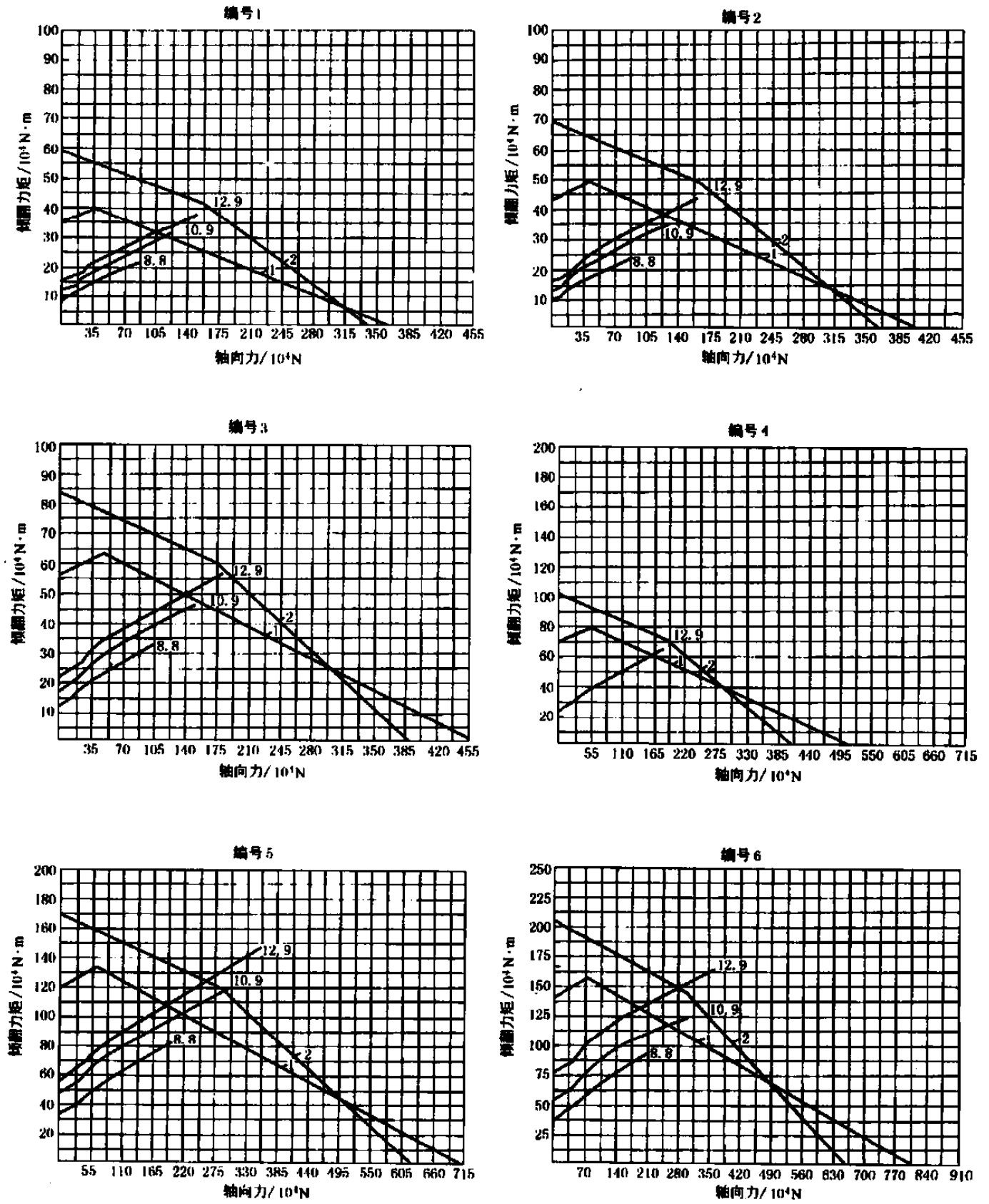


图 7-2-15 O1 系列回转支承承载能力曲线

12.3.4 13 系列回转支承承载能力曲线图

图 7-2-16 中各条曲线的含义与图 7-2-15 相同。



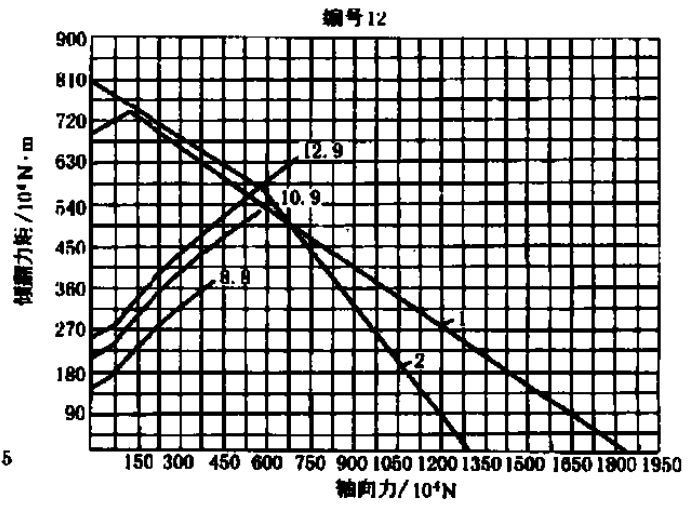
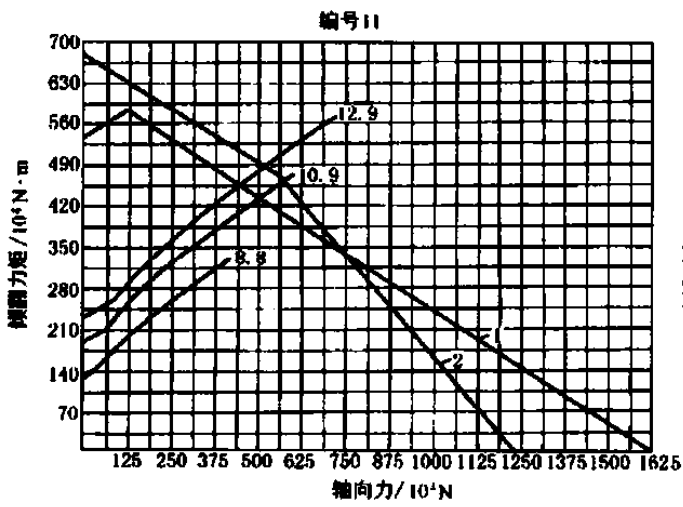
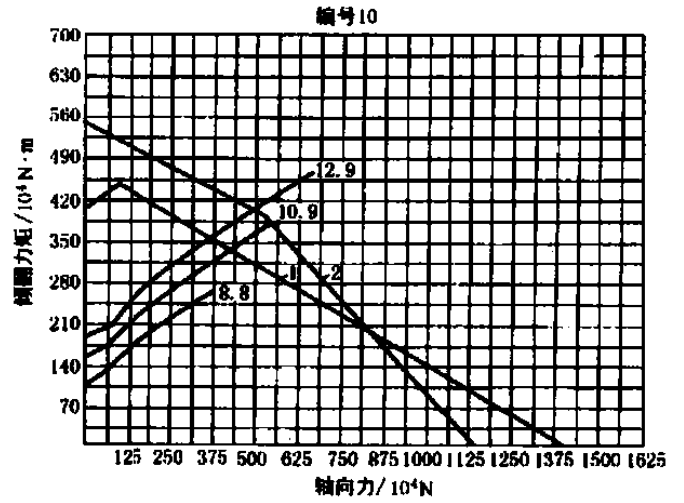
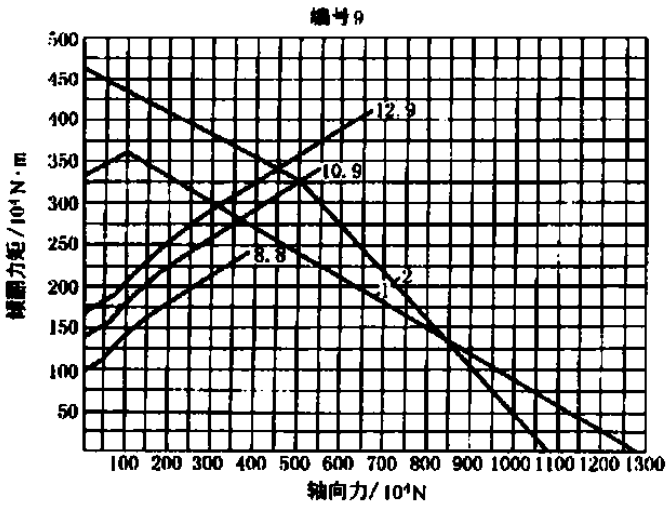
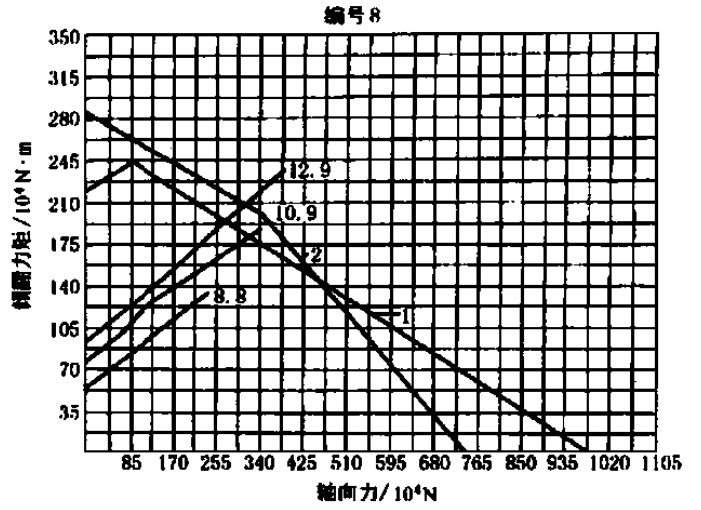
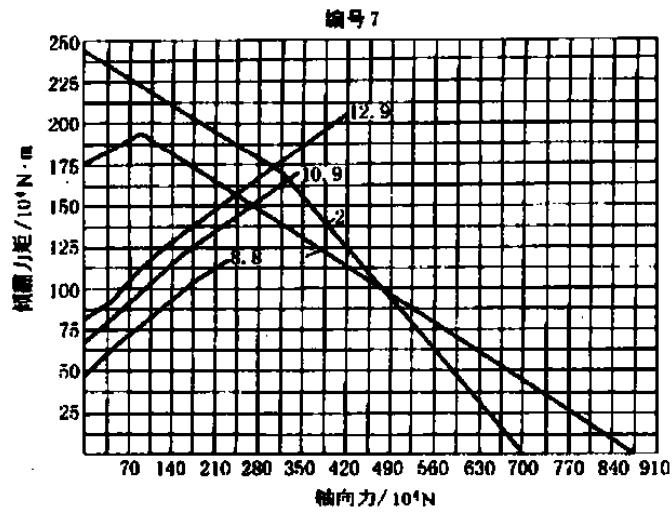
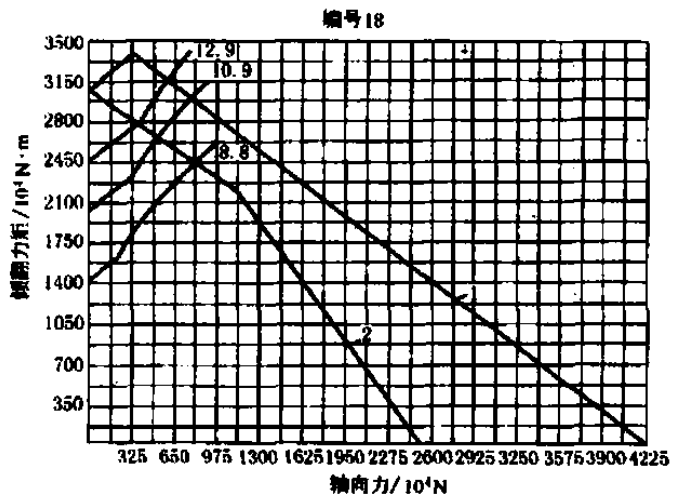
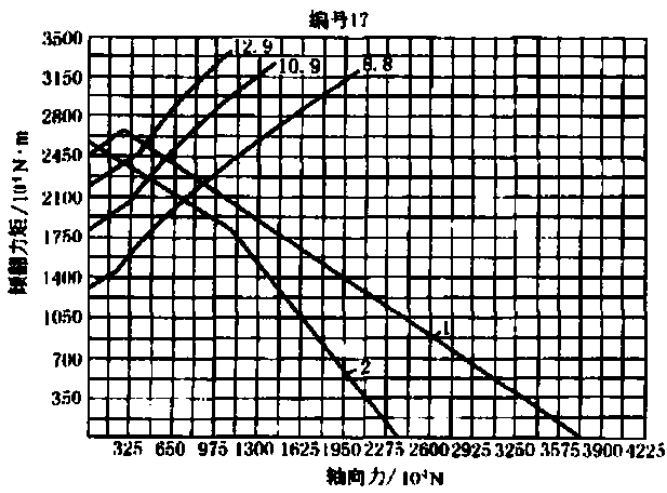
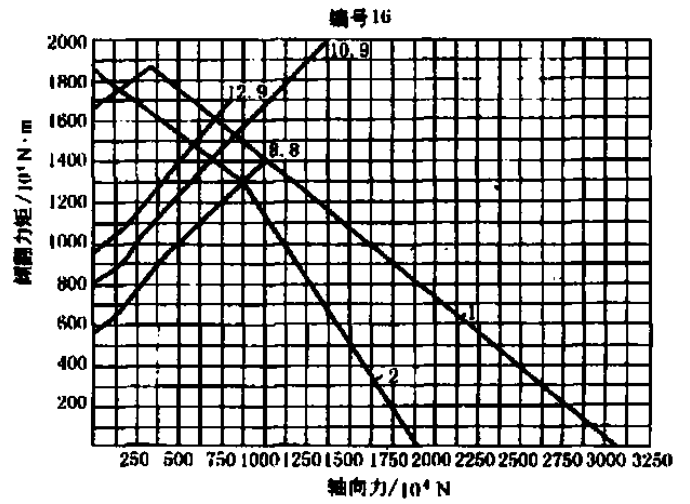
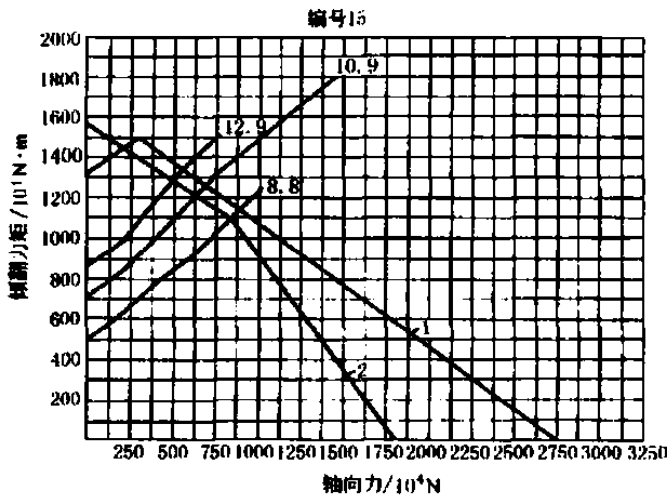
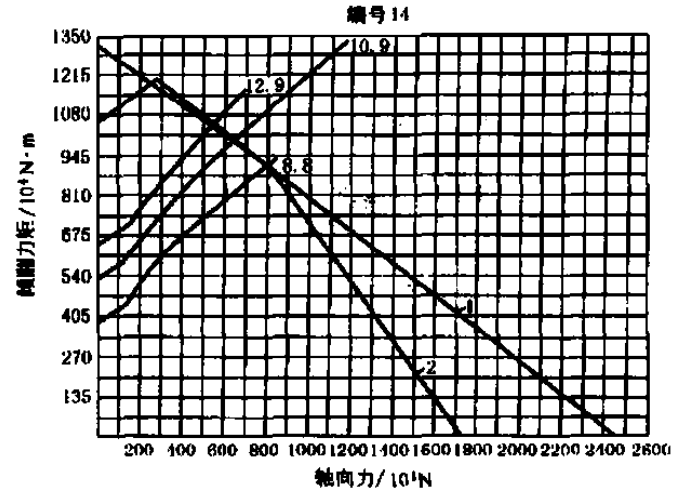
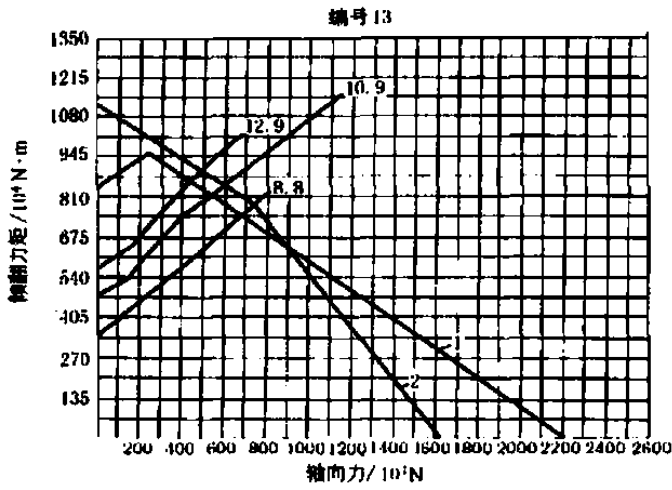


图 7-2-16



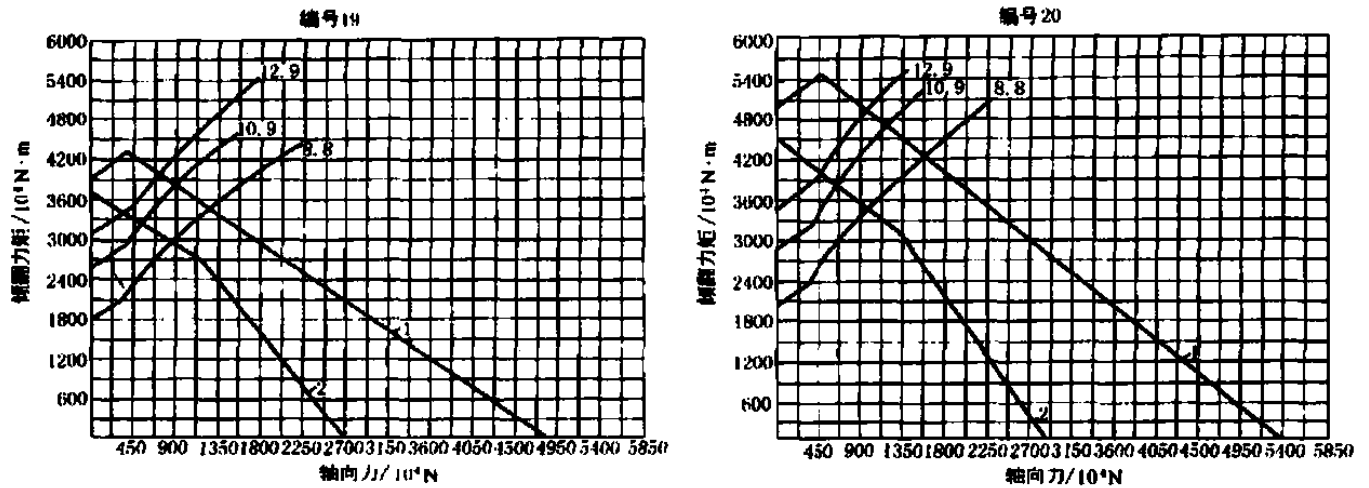


图 7-2-16 13 系列回转支承承载曲线

### 13 各国滚动轴承代号对照<sup>[18]</sup>

表 7-2-127

球轴承和滚子轴承

| 名称                     | 中国<br>GB  | 瑞典<br>SKF | 德国<br>FAG | 日本      |          |           |           | 美国      |          | 英国<br>RHP | 奥地利<br>STEYR | 法国<br>SNR |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|----------|-----------|-----------|---------|----------|-----------|--------------|-----------|
|                        |           |           |           | NSK     | NTN      | KOYO      | NACHI     | FAFNIR  | MRC      |           |              |           |
|                        | 61800     | 61800     | 61800     | 6800    |          |           |           |         |          |           |              |           |
|                        | 61900     | 61900     |           | 6900    |          |           |           | 9300K   | 1900S    |           |              |           |
|                        | 16000     | 16000     | 16000     | 16000   |          |           |           |         |          |           | 16000        | 16000     |
|                        | 6000      | 6000      | 6000      | 6000    |          |           |           | 9100K   | 100KS    | 6000      | 6000         | 6000      |
|                        | 6200      | 6200      | 6200      | 6200    |          |           |           | 200K    | 200S     | 6200      | 6200         | 6200      |
|                        | 6300      | 6300      | 6300      | 6300    |          |           |           | 300K    | 300S     | 6300      | 6300         | 6300      |
|                        | 6400      | 6400      | 6400      | —       | 6400     |           |           |         | 400S     | 6400      | 6400         |           |
| 深沟球轴承(摘自GB/T 276—1994) | 6000-Z    | 6000-Z    | 6000ZR    | 6000Z   |          |           | 6000ZE    | 9100KD  | 100KSF   | 6000Z     | 6000Z        | 6000Z     |
|                        | 6200-Z    | 6200-Z    | 6200ZR    | 6200Z   |          |           | 6200ZE    | 200KD   | 200SF    | 6200Z     | 6200Z        | 6200Z     |
|                        | 6300-Z    | 6300-Z    | 6300ZR    | 6300Z   |          |           | 6300ZE    | 300KD   | 300SF    | 6300Z     | 6300Z        | 6300Z     |
|                        | 6000-2Z   | 6000-2Z   | 6000.2ZR  | 6000ZZ  |          |           | 6000ZZE   | 9100KDD | 100KSFF  | 6000-2Z   | 6000-2Z      | 6000ZZ    |
|                        | 6200-2Z   | 6200-2Z   | 6200.2ZR  | 6200ZZ  |          |           | 6200ZZE   | 200KDD  | 200SFF   | 6200-2Z   | 6200-2Z      | 6200ZZ    |
|                        | 6300-2Z   | 6300-2Z   | 6300.2ZR  | 6300ZZ  |          |           | 6300ZZE   | 300KDD  | 300SFF   | 6300-2Z   | 6300-2Z      | 6300ZZ    |
|                        | 6000-RS   | 600-RS1   | 600RSR    | 6000DU  | 6000LU   | 6000RS    | 6000NSE   | 9100P   | 100KSZ   | 6000RS    | 6000RS       | 6000E     |
|                        | 6200-RS   | 6200-RS1  | 6200RSR   | 6200DU  | 6200LU   | 6200RS    | 6200NSE   | 200P    | 200SZ    | 6200RS    | 6200RS       | 6200E     |
|                        | 6300-RS   | 6300-RS1  | 6300RSR   | 6300DU  | 6300LU   | 6300RS    | 6300NSE   | 300P    | 300SZ    | 6300RS    | 6300RS       | 6300E     |
|                        | 6000-2RS  | 600-2RS1  | 6000.2RSR | 600DDU  | 6000LLU  | 6000-2RS  | 6000-2NSE | 9100PP  | 100KSZZ  | 6000-2RS  | 6000-2RS     | 6000EE    |
| 6200-2RS               | 6200-2RS1 | 6200.2RSR | 6200DDU   | 6200LLU | 6200-2RS | 6200-2NSE | 200PP     | 200SZZ  | 6200-2RS | 6200-2RS  | 6200EE       |           |
| 6300-2RS               | 6300-2RS1 | 6300.2RSR | 6300DDU   | 6300LLU | 6300-2RS | 6300-2NSE | 300PP     | 300SZZ  | 6300-2RS | 6300-2RS  | 6300EE       |           |

| 名称                         | 中国 GB            | 瑞典 SKF          | 德国 FAG            | 日本     |               |      |                 | 英国 RHP          | 奥地利 STEYR       | 法国 SNR |
|----------------------------|------------------|-----------------|-------------------|--------|---------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
|                            |                  |                 |                   | NTN    | NSK           | KOYO | NACHI           |                 |                 |        |
| 调心球轴承<br>(摘自GB/T 281—1994) | 1200             | 1200E           | 1200              | 1200S  | 1200          |      |                 | 1200            | 1200            | 1200   |
|                            | 1300             | 1300E           | 1300              | 1300S  | 1300          |      |                 | 1300            | 1300            | 1300   |
|                            | 2200             | 2200E           | 2200              | 2200S  | 2200          |      |                 | 2200            | 2200            | 2200   |
|                            | 2300             |                 |                   | 2300S  | 2300          |      |                 | 2300            |                 |        |
|                            | 1200K            | 1200EK          | 1200K             | 1200SK | 1200K         |      |                 | 1200K           | 1200K           | 1200K  |
|                            | 1300K            | 1300EK          | 1300K             | 1300SK | 1300K         |      |                 |                 | 1300K           | 1300K  |
|                            | 2200K            | 2200EK          | 2200K             | 2200SK | 2200K         |      |                 | 2200K           | 2200K           | 2200K  |
|                            | 2300K            | 2300EK          | 2300K             | 2300SK | 2300K         |      |                 |                 | 2300K           | 2300K  |
| 1200K<br>+ H200            | 1200EK<br>+ H200 | 1200K<br>+ H200 | 1200SK<br>+ H200X |        | 1200K + H200X |      | 1200K<br>+ H200 | 1200K<br>+ H200 | 1200K<br>+ H200 |        |

| 名称                          | 中国 GB | 瑞典 SKF | 德国      |         |         |                       | 日本     |       |      |       |
|-----------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|-----------------------|--------|-------|------|-------|
|                             |       |        | FAG     | GMN     | DKF     | IBC                   | NSK    | NTN   | KOYO | NACHI |
| 角接触球轴承<br>(摘自GB/T 292—1994) | 1     | 71900C | 71900CD | B71900C | S61900C |                       | 71900C | 7900C |      |       |
|                             | 2     | 7000C  | 7000CD  | B7000C  | S6000C  |                       | 7000C  | 7000C |      |       |
|                             | 3     | 7200C  | 7200CD  | B7200C  | S6200C  |                       |        | 7200C |      |       |
|                             | 4     | 7300C  |         |         |         |                       |        | 7300C |      |       |
|                             | 5     | 7000AC | 7000ACD | B7000E  | S6000E  | B7000S <sub>p</sub> B | 7000E  | 7000A | 7000 |       |
|                             | 6     | 7200AC | 7200ACD | B7200E  | S6200E  | B7200S <sub>p</sub> B | 7200E  | 7200A | 7200 |       |
|                             | 7     | 7300AC |         |         |         | B7300S <sub>p</sub> B | 7300E  | 7300A | 7300 |       |
|                             | 8     | 7200B  | 7200B   | 7200B   |         | 7200B                 | 7200BE | 7200B |      |       |
|                             | 9     | 7300B  | 7300B   | 7300B   |         | 7300B                 | 7300BE | 7300B |      |       |

| 名称                          | 美国     |          | 英国      |                    | 法国    |          | 奥地利 STEYR | 波兰 FLT | 捷克 ZKL |       |
|-----------------------------|--------|----------|---------|--------------------|-------|----------|-----------|--------|--------|-------|
|                             | FAFNIR | MRC      | RHP     | BARDEN             | SNFA  | SNR      |           |        |        |       |
| 角接触球轴承<br>(摘自GB/T 292—1994) | 1      | 2M9300W1 | 1900-R  | 7900X <sub>2</sub> | 1900H | EB10CE1  | 71900C    |        |        |       |
|                             | 2      | 2M9100W1 | 100-KR  | 7000X <sub>2</sub> | 100H  | EX10CE1  | 7000C     |        |        |       |
|                             | 3      | 2M200W1  | 200-R   | 7200X <sub>2</sub> | 200H  | E210CE1  | 7200C     |        |        |       |
|                             | 4      | 2MM300W1 | 300-R   |                    | 300H  |          | 7300C     |        |        |       |
|                             | 5      | 3M9100W1 | 7100-KR | 7000X <sub>3</sub> | 2100H |          | 7000H     |        |        |       |
|                             | 6      | 3M200W1  | 7200    | 7200X <sub>3</sub> | 2200H | BS210CE3 | 7200H     |        |        |       |
|                             | 7      | 3MM300W1 | 7300    |                    | 2300H |          | 7300H     |        |        |       |
|                             | 8      | 7200WN   | 7200-P  | 7200X <sub>6</sub> |       |          | 7200B     | 7200B  | 7200B  | 7200C |
|                             | 9      | 7300WN   | 7300-P  | 7300X <sub>6</sub> |       |          | 7300B     | 7300B  | 7300B  | 7300C |

| 名称                          | 中国 GB  | 瑞典 SKF | 德国 FAG | 日本     |     |       |        | 美国 MRC  | 英国 RHP | 奥地利 STEYR | 波兰 FLT | 捷克 ZKL |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|-------|--------|---------|--------|-----------|--------|--------|
|                             |        |        |        | NSK    | NTN | NACHI | KOYO   |         |        |           |        |        |
| 圆柱滚子轴承<br>(摘自GB/T 283—1994) | N200   |        |        | N200   |     |       |        | MR200C  |        | N200      | N200   | N200B  |
|                             | N200E  | N200EC | N200E  |        |     |       |        |         |        |           |        |        |
|                             | N300   |        |        | N300   |     |       |        |         |        | N300      | N300   | N300B  |
|                             | N300E  | N300EC | N300E  |        |     |       |        |         |        |           |        |        |
|                             | N400   |        | N400M  | N400   |     |       |        | MR400C  |        | N400      | N400   | N400B  |
|                             | NF200  |        |        | NF200  |     |       |        | MR200D  | NF200  |           |        |        |
|                             | NF300  |        |        | NF300  |     |       |        | MR300D  | NF300  |           |        |        |
|                             | NU1000 | NU1000 | NU1000 | NU1000 |     |       |        | MR100KE |        | NU1000    | NU1000 |        |
| NU200                       |        |        | NU200  |        |     |       | MR200E | NU200   | NU200  | NU200     | NU200B |        |



续表

| 名称 | 中国 GB    | 瑞典 SKF    | 德国 FAG   | 日本       |     |       |          | 美国 MRC | 英国 RHP | 奥地利 STEYR | 波兰 FLT  | 捷克 ZKL  |
|----|----------|-----------|----------|----------|-----|-------|----------|--------|--------|-----------|---------|---------|
|    |          |           |          | NSK      | NTN | NACHI | KOYO     |        |        |           |         |         |
|    | NU200E   | NU200EC   | NU200E   | NU200E   |     |       | NU200R   |        |        | NU200E    |         |         |
|    | NU300    |           |          | NU300    |     |       |          | MR300E |        | NU300     | NU300   | NU300B  |
|    | NU300E   | NU300EC   | NU300E   | NU300E   |     |       | NU300R   |        |        | NU300E    |         |         |
|    | NU400    | NU400     | NU400    | NU400    |     |       |          | NR400E |        | NU400     | NU400   | NU400B  |
|    | NU2200   |           |          | NU2200   |     |       |          |        | NU2200 | NU2200    | NU2200  | NU2200B |
|    | NU2200E  | NU2200EC  | NU2200E  | NU2200E  |     |       | NU2200R  |        |        | NU2200E   |         |         |
|    | NU2300   |           |          | NU2300   |     |       |          |        | NU2300 | NU2300    | NU2300  | NU2300B |
|    | NU2300E  | NU2300EC  | NU2300E  | NU2300E  |     |       | NU2300R  |        |        | NU2300E   |         |         |
|    | NJ200    |           |          | NJ200    |     |       |          | MR200G |        | NJ200     | NJ200   | NJ200B  |
|    | NJ200E   | NJ200EC   | NJ200E   | NJ200E   |     |       | NJ200R   |        |        | NJ200E    |         |         |
|    | NJ300    |           |          | NJ300    |     |       |          | MR300G |        | NJ300     | NJ300   | NJ300B  |
|    | NJ300E   | NJ300EC   | NJ300E   | NJ300E   |     |       | NJ300R   |        |        | NJ300E    |         |         |
|    | NJ400    | NJ400     |          | NJ400    |     |       |          | MR400G |        | NJ400     | NJ400   | NJ400B  |
|    | NJ2200   |           |          | NJ2200   |     |       |          |        |        | NJ2200    | NJ2200  | NJ2200B |
|    | NJ2200E  | NJ2200EC  | NJ2200E  | NJ2200E  |     |       | NJ2200R  |        |        | NJ2200E   |         |         |
|    | NJ2300   |           |          | NJ2300   |     |       |          |        |        | NJ2300    | NJ2300  | NJ2300B |
|    | NJ2300E  | NJ2300EC  | NJ2300E  | NJ2300E  |     |       | NJ2300R  |        |        | NJ2300E   |         |         |
|    | NUP200   |           |          | NUP200   |     |       |          |        |        | NUP200    | NUP200  |         |
|    | NUP200E  | NUP200EC  | NUP200E  | NUP200E  |     |       | NUP200R  |        |        | NUP200E   |         |         |
|    | NUP300   |           |          | NUP300   |     |       |          |        | NUP300 | NUP300    |         |         |
|    | NUP300E  | NUP300EC  | NUP300E  | NUP300E  |     |       | NUP300R  |        |        | NUP300E   |         |         |
|    | NUP400   | NUP400    | NUP400   | NUP400   |     |       |          |        |        | NUP400    |         |         |
|    | NUP2200  |           |          | NUP2200  |     |       |          |        |        | NUP2200   | NUP2200 |         |
|    | NUP2200E | NUP2200EC | NUP2200E | NUP2200E |     |       | NUP2200R |        |        | NUP2200E  |         |         |
|    | NUP2300  |           |          | NUP2300  |     |       |          |        |        | NUP2300   | NUP2300 |         |
|    | NUP2300E | NUP2300EC | NUP2300E | NUP2300E |     |       | NUP2300R |        |        | NUP2300E  |         |         |

| 名称 | 中国 GB        | 瑞典 SKF       | 德国 FAG         | 日本        |           |               |             | 美国 TORRINGTON |
|----|--------------|--------------|----------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------------|
|    |              |              |                | NSK       | NTN       | NACHI         | KOYO        |               |
|    | 21300CC      | 21300CC      | 21300E · TVPB  | 21300CD   | 21300C    | 21300E        | 21300RH     | 21300VCSJ     |
|    | 21300CCK     | 21300CCK     | 21300EK · TVPB | 21300CDK  | 21300CK   | 21300EK       | 21300RHK    | 21300KVCSJ    |
|    | 2300CC/W33   | 23000CC/W33  | 2300EAS · M    | 23000CDE4 | 23000BD1  | 23000EW33     | 23000RHW33  |               |
|    | 2400CC/W33   | 24000CC/W33  | 24000ES · TVPB | 24000CE4  | 24000BD1  | 24000EW33     | 24000RHW33  | 24000CJ       |
|    | 23100CC/W33  | 23100CC/W33  | 23100EAS · M   | 23100CE4  | 23100BD1  | 23100EW33     | 23100RHW33  | 23100CJ       |
|    | 24100CC/W33  | 24100CC/W33  | 24100ES · TVPB | 24100CE4  | 24100BD1  | 24100EW33     | 24100RHW33  | 24100CJ       |
|    | 22200CC/W33  | 22200CC      | 22200ES · TVPB | 22200HE4  | 22200CD1  | 22200EW33     | 22200RHW33  | 22200CJ       |
|    | 23200CC/W33  | 23200CC/W33  | 23200EAS · M   | 23200CE4  | 23200BD1  | 23200EW33     | 23200RHW33  |               |
|    | 22300CC/W33  | 22300CC      | 22300EAS · M   | 22300HE4  | 22300CD1  | 22300EW33     | 22300RHW33  | 22300CJ       |
|    | 23000CCK/W33 | 23000CCK/W33 | 23000EASK · M  | 23000CDK4 | 23000BKD1 | 23000EK/EW33K | 23000RHKW33 |               |
|    | 23100CCK/W33 | 23100CCK/W33 | 23100EASK · M  | 23100CKE4 | 23100BKD1 | 23100EK/EW33K | 23100RHKW33 |               |

圆柱滚子轴承(摘自GB/T 283—1994)

调心滚子轴承(摘自GB/T 288—1994)

| 名称                      | 中国 GB              | 瑞典 SKF             | 德国 FAG              | 日本                   |                                     |                      |                    | 美国 TORRINGTON   |
|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
|                         |                    |                    |                     | NSK                  | NTN                                 | NACHI                | KOYO               |                 |
| 调心滚子轴承(摘自GB/T 288—1994) | 22200CCK/W33       | 22200CCK/W33       | 22200ESK·TVPB       | 22200HKE4            | 22200CKD1                           | 22200EK/EW33K        | 22200RHKW33        | 22200CJ         |
|                         | 23200CCK/W33       | 23200CCK/W33       | 23200EASK·M         | 23200CKE4            | 23200BKD1                           | 23200EK/EW33K        | 23200RHKW33        |                 |
|                         | 22300CCK/W33       | 22300CCK           | 22300EASK·M         | 22300HKE4            | 22300CKD1                           | 22300EK/EW33K        | 22300RHKW33        | 22300CJ         |
|                         | 24000CCK30/W33     | 24000CCK30/W33     | 24000BSK30MB/BK30MB | 24000CK30E4          | 24000BK30D1                         | 24000EW33K30         | 24000RHK30W33      |                 |
|                         | 24100CCK30/W33     | 24100CCK30/W33     | 24100ESK30·TVPB     | 24100CK30E4          | 24100BK30D1                         | 24100EW33K30         | 24100RHK30W33      |                 |
|                         | 21300CCK+H300      | 21300CCK+H300      | 21300EK·TVPB+H300   | 21300CDK+H300X       | 21300CK+H300X                       | 21300EK+H300         | 21300RHKW33+H300X  |                 |
|                         | 23000CCK/W33+H3000 | 23000CCK/W33+H3000 | 23000EASK·M+H3000   | 23000CDKE4+H3000     | 23000BKD1+H3000X                    | 23000EK+H3000        | 23000RHKW33+H3000  | 23000E+SNW3000  |
|                         | 23100CCK/W33+H3100 | 23100CCK/W33+H3100 | 23100EASK·M+H3100   | 23100CKE4+H3100X     | 23100BKD1+H3100X                    | 23100EK+H3100        | 23100RHKW33+H3100X | 23100K+SNW-3100 |
|                         | 22200CCK/W33+H300  | 22200EK+H300       | 22200ESKTVPB+H300   | 22200HKE4+H300X      | 22200CKD1+H300X                     | 22200EK+H300         | 22200RHKW33+H300X  | 22200K+SNW-00   |
|                         | 23200CCK/W33+H2300 | 23200CCK/W33+H2300 | 23200EASK·M+H2300   | 23200CKE4+H2300X     | 23200BKD1+H2300X                    | 23200EK+H2300        | 23200RHKW33+H2300X | 23200K+SNW-100  |
| 22300CCK/W33+H2300      | 22300EK+H2300      | 22300ESKTVPB+H2300 | 22300HKE4+H2300X    | 22300CKD1+H2300X     | 22300EK+H2300                       | 22300RHKW33+H2300X   | 22300K+SNW-100     |                 |
| 圆锥滚子轴承(摘自GB/T 297—1994) | 30200              | 30200              | 30200A              | HR30200J             | ET-30200                            | 30200A               | 30200              | 30200E          |
|                         | 30300              | 30300              | 30300A              | HR30300J             | ET-30300                            | 30300V               | 30300              | 30300E          |
|                         | 32200              | 32200              | 32200A              | HR32200J             | ET-32200                            | 32200V               | 32200              | 32200E          |
|                         | 32300              | 32300              | 32300A              | HR32300J             | ET-32300/<br>4T-32300/<br>32300U    | 32300V/<br>32300BC12 | 32300              | 32300E          |
|                         | 32000              | 32000X             | 32000X              | HR32000XJ            | ET-32000X<br>32000U                 | 32000VC12            | 32000X             | 32000X          |
|                         | 31300              | 31300              | 31300A              | 30300D/<br>HR30300DJ | 4T-30300D/<br>ET-30300D/<br>30300DU | 31300VC12            | 31300              | 31300E          |
|                         | 33000              | 33000              | 33000               | HR33000J             | 4T-33000/<br>33000U                 | 33000VC12            |                    |                 |
|                         | 33200              | 33200              | 33200               | HR33200J             | 4T-33200/<br>33200U                 |                      |                    |                 |
| 推力球轴承(摘自GB/T 301—1995)  | 51100              | 51100              | 51100               | 51100                | 51100                               | 51100                | 51100              | 51100           |
|                         | 51200              | 51200              | 51200               | 51200X               | 51200                               | 51200                | 51200              | 51200           |
|                         | 51300              | 51300              | 51300               | 51300                | 51300                               | 51300                | 51300              |                 |
|                         | 51400              | 51400              | 51400               | 51400                | 51400                               |                      | 51400              |                 |
|                         | 52200              | 52200              | 52200               | 52200                | 52200                               |                      | 52200              |                 |
|                         | 52300              | 52300              | 52300               | 52300                | 52300                               |                      | 52300              |                 |
|                         | 52400              | 52400              | 52400               | 52400                | 52400                               |                      | 52400              |                 |

注: 1. 本表仅列出部分轴承的对照。  
 2. 有的国家有多家公司(工厂)生产轴承,表中只列出个别公司产品对照。  
 3. 本表为代号系列对照,具体某个代号对照请查有关标准。

表 7-2-128

## 滚针轴承

| 中 国            |                    | 德 国            | 日 本            | 美 国           | 德 国            | 日 本       | 日 本      |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------|----------|
| 轴承代号           | 旧轴承代号              | FAG            | NTN            | TORRINGTON    | INA            | IKO       | KOYO     |
| K 5 × 8 × 8    | (29241/5)          | K 5 × 8 × 8    | K 5 × 8 × 8    | K5 × 8 × 8    | K 5 × 8 × 8    | KT 588    |          |
| K 6 × 9 × 8    | K 060908(29241/6)  | K 6 × 9 × 8    | K 6 × 9 × 8    | K6 × 9 × 8    | K 6 × 9 × 8    | KT 698    |          |
| K 7 × 10 × 8   | K 071008(29241/7)  | K 7 × 10 × 8   | K 7 × 10 × 8   | K7 × 10 × 8   | K 7 × 10 × 8   | KT 7108   | R7/8     |
| K 8 × 11 × 8   | K 081108(29241/8)  | K 8 × 11 × 8   | K 8 × 11 × 8   |               |                | KT 8118   | R8/8     |
| K 14 × 18 × 10 | K 141810(29241/14) | K 14 × 18 × 10 | K 14 × 18 × 10 | K14 × 18 × 10 | K 14 × 18 × 10 | KT 141810 | R14/10   |
| K 15 × 19 × 10 | K 151910(29241/15) | K 15 × 19 × 10 | K 15 × 19 × 10 | K15 × 19 × 10 | K 15 × 19 × 10 | KT 151910 |          |
| K 16 × 20 × 10 | K 162010(29241/16) | K 16 × 20 × 10 | K 16 × 20 × 10 | K16 × 24 × 10 | K 16 × 20 × 10 | KT 162010 |          |
| K 17 × 21 × 10 | K 172110(29241/17) | K 17 × 21 × 10 | K 17 × 21 × 10 | K17 × 21 × 10 | K 17 × 21 × 10 | KT 172110 | R17/10   |
| K 18 × 22 × 10 | K 182210(29241/18) | K 18 × 22 × 10 | K 18 × 22 × 10 | K18 × 22 × 10 | K 18 × 22 × 10 | KT 182210 | R18/10   |
| K 20 × 24 × 10 | K 202410(29241/20) | K 20 × 24 × 10 | K 20 × 24 × 10 | K20 × 24 × 10 | K 20 × 24 × 10 | KT 202410 | R20/10   |
| K 22 × 26 × 10 | K 222610(29241/22) | K 22 × 26 × 10 | K 22 × 26 × 10 | K22 × 26 × 10 | K 22 × 26 × 10 | KT 222610 | R22/10   |
| K 25 × 29 × 10 | K 252910(29241/25) | K 25 × 29 × 10 | K 25 × 29 × 10 |               | K 25 × 29 × 10 | KT 252910 | R25/10   |
| K 28 × 33 × 13 | K 283313(29241/28) | K 28 × 33 × 13 | K 28 × 33 × 13 |               | K 28 × 33 × 13 | KT 283313 | R28/10   |
| K 30 × 35 × 13 | K 303513(29241/30) | K 30 × 35 × 13 | K 30 × 35 × 13 |               | K 30 × 35 × 13 | KT 303513 | R30/13-1 |
| K 32 × 37 × 13 | K 323713(29241/32) | K 32 × 37 × 13 | K 32 × 37 × 13 | K32 × 37 × 13 | K 32 × 37 × 13 | KT 323713 |          |
| K 35 × 40 × 13 | K 354013(29241/35) | K 35 × 40 × 13 | K 35 × 40 × 13 | K35 × 40 × 13 | K 35 × 40 × 13 | KT 354013 |          |
| K 40 × 45 × 13 | K 404513(29241/40) |                | K 40 × 45 × 13 |               | K 40 × 45 × 13 | KT 404513 |          |
| K 42 × 47 × 13 | K 424713(29241/42) | K 42 × 47 × 13 |                |               | K 42 × 47 × 13 | KT 424713 |          |
|                |                    |                |                |               |                |           |          |
| K 5 × 8 × 10   | K 050810(39241/5)  | K 5 × 8 × 10   | K 5 × 8 × 10   | K5 × 8 × 10   | K 5 × 8 × 10   |           |          |
| K 6 × 9 × 10   | K 060910(39241/6)  | K 6 × 9 × 10   | K 6 × 9 × 10   |               | K 6 × 9 × 10   | KT 6910   |          |
| K 7 × 10 × 10  | K 071010(39241/7)  | K 7 × 10 × 10  | K 7 × 10 × 10  |               | K 7 × 10 × 10  | KT 71010  | R7/10    |
| K 8 × 11 × 10  | K 081110(39241/8)  | K 8 × 11 × 10  | K 8 × 11 × 10  | K8 × 11 × 10  | K 8 × 11 × 10  | KT 81110  | R8/10-1  |
| K 9 × 12 × 10  | K 091210(39241/9)  | K 9 × 12 × 10  | K 9 × 12 × 10  | K9 × 12 × 10  | K 9 × 12 × 10  | KT 91210  | R9/10-1  |
| K 10 × 13 × 10 | K 101310(39241/10) | K 10 × 13 × 10 | K 10 × 13 × 10 | K10 × 13 × 10 | K 10 × 13 × 10 | KT 101310 |          |
| K 12 × 15 × 10 | K 121510(39241/12) | K 12 × 15 × 10 | K 12 × 15 × 10 | K12 × 15 × 10 | K 12 × 15 × 10 | KT 121510 | R12/10-1 |
| K 14 × 18 × 13 | K 141813(39241/14) | K 14 × 18 × 13 | K 14 × 18 × 13 |               | K 14 × 18 × 13 | KT 141813 |          |
| K 15 × 19 × 13 | K 151913(39241/15) | K 15 × 19 × 13 | K 15 × 19 × 13 | K15 × 19 × 13 | K 15 × 19 × 13 | KT 151913 | R15/13   |
| K 16 × 20 × 13 | K 162013(39241/16) | K 16 × 20 × 13 | K 16 × 20 × 13 | K16 × 20 × 13 | K 16 × 20 × 13 | KT 162013 | R16/13   |
| K 17 × 21 × 13 | K 172113(39241/17) | K 17 × 21 × 13 | K 17 × 21 × 13 | K17 × 21 × 13 | K 17 × 21 × 13 | KT 172113 | R17/13   |
| K 18 × 22 × 13 | K 182213(39241/18) | K 18 × 22 × 13 | K 18 × 22 × 13 |               | K 18 × 22 × 13 | KT 182213 | R18/13   |
| K 20 × 24 × 13 | K 202413(39241/20) | K 20 × 24 × 13 | K 20 × 24 × 13 |               | K 20 × 24 × 13 | KT 202413 | R20/13   |
| K 22 × 26 × 13 | K 222613(39241/22) | K 22 × 26 × 13 | K 22 × 26 × 13 | K22 × 26 × 13 | K 22 × 26 × 13 | KT 222613 | R22/13   |
| K 25 × 29 × 13 | K 252913(39241/25) | K 25 × 29 × 13 | K 25 × 29 × 13 | K25 × 29 × 13 | K 25 × 29 × 13 | KT 252913 | R25/13-1 |
|                |                    |                |                |               |                |           |          |
| K 8 × 11 × 13  | K 081113(49241/8)  | K 8 × 11 × 13  | K 8 × 11 × 13  |               | K 8 × 11 × 13  | KT 81113  | R8/13    |
| K 9 × 12 × 13  | K 091213(49241/9)  | K 9 × 12 × 13  | K 9 × 12 × 13  | K9 × 12 × 13  | K 9 × 12 × 13  | KT 91213  | R9/13    |
| K 10 × 13 × 13 | K 101313(49241/10) | K 10 × 13 × 13 | K 10 × 13 × 13 |               | K 10 × 13 × 13 | KT 101313 | R10/13   |
| K 12 × 15 × 13 | K 121513(49241/12) | K 12 × 15 × 13 | K 12 × 15 × 13 | K12 × 15 × 13 | K 12 × 15 × 13 | KT 121513 | R12/13   |
| K 14 × 18 × 15 | (49241/14)         | K 14 × 18 × 15 | K 14 × 18 × 15 |               | K 14 × 18 × 15 |           |          |
| K 17 × 21 × 15 | (49241/17)         | K 17 × 21 × 15 | K 17 × 21 × 15 |               |                | KT 172115 |          |
| K 28 × 33 × 17 | K 283317(49241/28) | K 28 × 33 × 17 | K 28 × 33 × 17 |               | K 28 × 33 × 17 | KT 283317 |          |

向心滚针和保持架组件



| 中 国              |                       | 德 国              | 日 本              | 美 国           | 德 国              | 日 本         | 日 本      |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|-------------|----------|
| 轴承代号             | 旧轴承代号                 | FAG              | NTN              | TORRINGTON    | INA              | IKO         | KOYO     |
| K 30 × 35 × 17   | K 303517(49241/30)    | K 30 × 35 × 17   | K 30 × 35 × 17   | K30 × 35 × 17 | K 30 × 35 × 17   | KT 303517   | R30/17   |
| K 32 × 37 × 17   | K 323717(49241/32)    | K 32 × 37 × 17   | K 32 × 37 × 17   | K32 × 37 × 17 | K 32 × 37 × 17   | KT 323717   | R32/17-1 |
| K 35 × 40 × 17   | K 354017(49241/35)    | K 35 × 40 × 17   | K 35 × 40 × 17   |               | K 35 × 40 × 17   | KT 354017   | R35/17   |
| K 40 × 45 × 17   | K 404517(49241/40)    | K 40 × 45 × 17   | K 40 × 45 × 17   | K40 × 45 × 17 | K 40 × 45 × 17   | KT 404517   |          |
| K 45 × 50 × 17   | K 455017(49241/45)    | K 45 × 50 × 17   | K 45 × 50 × 17   | K45 × 50 × 17 | K 45 × 50 × 17   | KT 455017   |          |
| K 48 × 53 × 17   | K 485317(49241/48)    | K 48 × 53 × 17   | K 48 × 53 × 17   | K48 × 53 × 17 |                  | KT 485317   |          |
| K 55 × 61 × 20   | K 556120(49241/55)    | K 55 × 61 × 20   | K 55 × 61 × 20   |               |                  | KT 556120   |          |
| K 70 × 76 × 20   | K 707620(49241/70)    | K 70 × 76 × 20   | K 70 × 76 × 20   |               | K 70 × 76 × 20   |             |          |
| K 80 × 86 × 20   | K 808620(49241/80)    | K 80 × 86 × 20   | K 80 × 86 × 20   |               | K 80 × 86 × 20   |             |          |
|                  |                       |                  |                  |               |                  |             |          |
| K 14 × 18 × 17   | K 141817(59241/17)    | K 14 × 18 × 17   | K 14 × 18 × 17   |               | K 14 × 18 × 17   |             | R14/17A  |
|                  |                       | K 15 × 19 × 17   | K 15 × 19 × 17   | K15 × 19 × 17 | K 15 × 19 × 17   | KT 151917   | R15/17   |
| K 16 × 20 × 17   | K 162017(59241/16)    | K 16 × 20 × 17   | K 16 × 20 × 17   | K16 × 20 × 17 | K 16 × 20 × 17   | KT 162017   | R16/17   |
| K 17 × 21 × 17   | K 172117(59241/17)    | K 17 × 21 × 17   | K 17 × 21 × 17   |               | K 17 × 21 × 17   | KT 172117   |          |
| K 18 × 22 × 17   | K 182217(59241/18)    | K 18 × 22 × 17   | K 18 × 22 × 17   |               | K 18 × 22 × 17   |             | R18/17   |
| K 20 × 24 × 17   | K 202417(59241/20)    | K 20 × 24 × 17   | K 20 × 24 × 17   |               | K 20 × 24 × 17   | KT 202417   | R20/17-1 |
| K 22 × 26 × 17   | K 222617(59241/22)    | K 22 × 26 × 17   | K 22 × 26 × 17   |               | K 22 × 26 × 17   | KT 222617   | R22/17   |
| K 25 × 29 × 17   | K 252917(59241/25)    | K 25 × 29 × 17   | K 25 × 29 × 17   |               | K 25 × 29 × 17   |             | R25/17   |
| K 50 × 55 × 20   | K 505520(59241/50)    | K 50 × 55 × 20   | K 50 × 55 × 20   | K50 × 55 × 20 | K 50 × 55 × 20   | KT 505520   | R50/20   |
|                  |                       |                  |                  |               |                  |             |          |
| K 28 × 33 × 27   | K 283327(79241/28)    | K 28 × 33 × 27   | K 28 × 33 × 27   |               | K 28 × 33 × 27   | KT 283327   | R28/27   |
| K 30 × 35 × 27   | K 303527(79241/30)    | K 30 × 35 × 27   | K 30 × 35 × 27   |               | K 30 × 35 × 27   | KT 303527   |          |
| K 32 × 37 × 27   | K 323727(79241/32)    | K 32 × 37 × 27   | KJ 32 × 37 × 27  |               | K 32 × 37 × 27   |             |          |
| K 35 × 40 × 27   | K 354027(79241/35)    | K 35 × 40 × 27   | KJ 35 × 40 × 27  |               | K 35 × 40 × 27   |             |          |
| K 40 × 45 × 27   | K 404527(79241/40)    | K 40 × 45 × 27   | K 40 × 45 × 27   |               | K 40 × 45 × 27   | KT 404527   |          |
| K 42 × 47 × 27   | K 424727(79241/42)    | K 42 × 47 × 27   | K 42 × 47 × 27   |               | K 42 × 47 × 27   |             |          |
| K 45 × 50 × 27   | K 455027(79241/45)    | K 45 × 50 × 27   | K 45 × 50 × 27   |               | K 45 × 50 × 27   | KT 455027   | R45/27   |
|                  |                       |                  |                  |               |                  |             |          |
| K 10 × 14 × 10   | K 101410(29242/10)    | K 10 × 14 × 10   | K 10 × 14 × 10   |               | K 10 × 14 × 10   | KT 101410   | RS10/10  |
| K 12 × 16 × 10   | K 121610(29242/12)    | K 12 × 16 × 10   |                  |               |                  | KT 121610   |          |
| K 15 × 20 × 13   | K 152013(29242/15)    | K 15 × 20 × 13   | K 15 × 20 × 13   |               | K 15 × 20 × 13   |             | RS15/13  |
| K 25 × 30 × 13   | K 253013(29242/25)    | K 25 × 30 × 13   | K 25 × 30 × 13   | K25 × 30 × 13 | K 25 × 30 × 13   | KT 253013   |          |
| K 85 × 93 × 25   | K 859325(29242/85)    | K 85 × 93 × 25   |                  |               |                  | KT 859325   |          |
| K 90 × 98 × 25   | K 909825(29242/90)    | K 90 × 98 × 25   |                  |               |                  | KT 909825   |          |
|                  |                       |                  |                  |               |                  |             |          |
| K 10 × 14 × 13   | K 101413(39242/10)    | K 10 × 14 × 13   | K 10 × 14 × 13   |               | K 10 × 14 × 13   | KT 101413   | RS10/13  |
| K 12 × 16 × 13   | K 121613(39242/12)    | K 12 × 16 × 13   | K 12 × 16 × 13   | K12 × 16 × 13 | K 12 × 16 × 13   | KT 121613   | I2R1613  |
| K 28 × 34 × 17   | K 283417(39242/28)    | K 28 × 34 × 17   | K 28 × 34 × 17   |               | K 28 × 34 × 17   | KT 283417   |          |
| K 40 × 46 × 17   | K 404617(39242/40)    | K 40 × 46 × 17   | K 40 × 46 × 17   |               | K 40 × 46 × 17   |             |          |
| K 85 × 93 × 30   | K 859330(39242/85)    | K 85 × 93 × 30   | K 85 × 93 × 30   |               |                  | KT 859330   |          |
| K 100 × 108 × 30 | K 10010830(39242/100) | K 100 × 108 × 30 | K 100 × 108 × 30 |               | K 100 × 108 × 30 | KT 10010830 |          |
|                  |                       |                  |                  |               |                  |             |          |

续表

| 中 国            |                    | 德 国            | 日 本            | 美 国           | 德 国            | 日 本       | 日 本       |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------|-----------|
| 轴承代号           | 旧轴承代号              | FAG            | NTN            | TORRINGTON    | INA            | IKO       | KOYO      |
| K 14 × 20 × 12 | K 142012(19243/14) | K 14 × 20 × 12 | K 14 × 20 × 12 | K14 × 20 × 12 | K 14 × 20 × 12 | KT 142012 |           |
| K 16 × 22 × 12 | K 162212(19243/16) | K 16 × 22 × 12 | K 16 × 22 × 12 |               | K 16 × 22 × 12 | KT 162212 |           |
| K 18 × 24 × 12 | K 182412(19243/18) | K 18 × 24 × 12 | K 18 × 24 × 12 | K18 × 24 × 12 | K 18 × 24 × 12 | KT 182412 | RS18/12-1 |
| K 20 × 26 × 12 | K 202612(19243/20) | K 20 × 26 × 12 | K 20 × 26 × 12 | K20 × 26 × 12 | K 20 × 26 × 12 | KT 202612 |           |
| K 28 × 35 × 16 | K 283516(19243/28) | K 28 × 35 × 16 | K 28 × 35 × 16 |               | K 28 × 35 × 16 | KT 283516 |           |
| K 30 × 37 × 16 | K 303716(19243/30) |                | K 30 × 37 × 16 |               | K 30 × 37 × 16 | KT 303716 |           |
| K 35 × 42 × 16 | K 354216(19243/35) | K 35 × 42 × 16 | K 35 × 42 × 16 | K35 × 42 × 16 | K 35 × 42 × 16 | KT 354216 |           |
| K 55 × 63 × 20 | K 556320(19243/55) | K 55 × 63 × 20 | K 55 × 63 × 20 |               | K 55 × 63 × 20 | KT 556320 |           |
| K 60 × 68 × 20 | K 606820(19243/60) | K 60 × 68 × 20 | K 60 × 68 × 20 |               | K 60 × 68 × 20 | KT 606820 |           |
| K 63 × 71 × 20 | K 637120(19243/63) | K 63 × 71 × 20 |                |               |                | KT 637120 |           |
|                |                    |                |                |               |                |           |           |
| K 17 × 23 × 15 | K 172315(29243/17) | K 17 × 23 × 15 |                |               |                | KT 172315 |           |
| K 30 × 37 × 20 | K 303720(29243/30) |                | K 30 × 37 × 20 |               |                | KT 303720 | RS30/20   |
| K 32 × 39 × 20 | K 323920(29243/32) |                | K 32 × 39 × 20 |               |                | KT 323920 |           |
| K 35 × 42 × 20 | K 354220(29243/35) |                | K 35 × 42 × 20 |               | K 35 × 42 × 20 | KT 354220 | RS35/20-1 |
| K 40 × 47 × 20 | K 404720(29243/40) |                | K 40 × 47 × 20 |               | K 40 × 47 × 20 | KT 404720 | RS40/20   |
| K 55 × 63 × 25 | K 556325(29243/55) | K 55 × 63 × 25 | K 55 × 63 × 25 |               | K 55 × 63 × 25 | KT 556325 |           |
| K 60 × 68 × 25 | K 606825(29243/60) | K 60 × 68 × 25 | K 60 × 68 × 25 | K60 × 68 × 25 | K 60 × 68 × 25 | KT 606825 |           |
| K 80 × 88 × 25 | K 808825(29243/80) | K 80 × 88 × 25 |                |               |                | KT 808825 |           |
|                |                    |                |                |               |                |           |           |
| K 10 × 15 × 15 | K 101515(39243/10) |                | K 10 × 15 × 15 |               |                | KT 101515 |           |
| K 16 × 22 × 17 | K 162217(39243/16) |                | K 16 × 22 × 17 |               |                | KT 162217 | RS16/17-1 |
| K 18 × 24 × 17 | K 182417(39243/18) |                | K 18 × 24 × 17 |               |                | KT 182417 | RS18/17P  |
| K 20 × 26 × 17 | K 202617(39243/20) | K 20 × 26 × 17 | K 20 × 26 × 17 | K20 × 26 × 17 | K 20 × 26 × 17 | KT 202617 | RS20/17   |
| K 25 × 31 × 17 | K 253117(39243/25) | K 25 × 31 × 17 | K 25 × 31 × 17 | K25 × 31 × 17 | K 25 × 31 × 17 | KT 253117 |           |
| K 65 × 73 × 30 | K 657330(39243/65) | K 65 × 73 × 30 | K 65 × 73 × 30 | K65 × 73 × 30 | K 65 × 73 × 30 | KT 657330 |           |
| K 70 × 78 × 30 | K 707830(39243/70) | K 70 × 78 × 30 | K 70 × 78 × 30 |               | K 70 × 78 × 30 | KT 707830 |           |
| K 75 × 83 × 30 | K 758330(39243/75) | K 75 × 83 × 30 | K 75 × 83 × 30 |               | K 75 × 83 × 30 | KT 758330 |           |
| K 80 × 88 × 30 | K 808830(39243/80) | K 80 × 88 × 30 | K 80 × 88 × 30 |               | K 80 × 88 × 30 | KT 808830 |           |
|                |                    |                |                |               |                |           |           |
| K 10 × 16 × 12 | K 101612(19244/10) |                | K 10 × 16 × 12 | K10 × 16 × 12 | K 10 × 16 × 12 |           |           |
| K 12 × 18 × 12 | K 121812(19244/12) | K 12 × 18 × 12 | K 12 × 18 × 12 |               | K 12 × 18 × 12 | KT 121812 |           |
| K 25 × 32 × 16 | K 253216(19244/25) | K 25 × 32 × 16 | K 25 × 32 × 16 |               | K 25 × 32 × 16 | KT 253216 |           |
| K 38 × 46 × 20 | K 384620(19244/38) | K 38 × 46 × 20 | K 38 × 46 × 20 |               | K 38 × 46 × 20 | KT 384620 | 38R4620   |
| K 40 × 48 × 20 | K 404820(19244/40) | K 40 × 48 × 20 | K 40 × 48 × 20 | K40 × 48 × 20 | K 40 × 48 × 20 | KT 404820 |           |
| K 45 × 53 × 20 | K 455320(19244/45) | K 45 × 53 × 20 | K 45 × 53 × 20 | K45 × 53 × 20 | K 45 × 53 × 20 | KT 455320 |           |
| K 50 × 58 × 20 | K 505820(19244/50) | K 50 × 58 × 20 | K 50 × 58 × 20 | K50 × 58 × 20 | K 50 × 58 × 20 | KT 505820 |           |
|                |                    |                |                |               |                |           |           |
| K 40 × 48 × 25 | K 404825(29244/40) |                | K 40 × 48 × 25 |               |                | KT 404825 |           |
| K 45 × 53 × 25 | K 455325(29244/45) | K 45 × 53 × 25 | K 45 × 53 × 25 |               |                | KT 455325 |           |
| K 50 × 58 × 25 | K 505825(29244/50) | K 50 × 58 × 25 | K 50 × 58 × 25 | K50 × 58 × 25 | K 50 × 58 × 25 | KT 505825 |           |

向心滚针和保持架组件

带立式磨外球面球轴承

表 7-2-129

| 中国      |         | 日本      |         |         |         |            |        | 瑞典 | 德国 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|--------|----|----|
| 轴承代号    | 旧轴承代号   | NSK     | NTN     | FYH     | ASAHI   | SKF        | FAG    |    |    |
| UCP 203 | Z 90503 |         |         |         |         | SY 17 TF   |        |    |    |
| UCP 204 | Z 90504 | UCP 204 | UCP 204 | UCP 204 | UCP 204 | SY 20 TF   | P56204 |    |    |
| UCP 205 | Z 90505 | UCP 205 | UCP 205 | UCP 205 | UCP 205 | SY 25 TF   | P56205 |    |    |
| UCP 206 | Z 90506 | UCP 206 | UCP 206 | UCP 206 | UCP 206 | SY 30 TF   | P56206 |    |    |
| UCP 207 | Z 90507 | UCP 207 | UCP 207 | UCP 207 | UCP 207 | SY 35 TF   | P56207 |    |    |
| UCP 208 | Z 90508 | UCP 208 | UCP 208 | UCP 208 | UCP 208 | SY 40 TF   | P56208 |    |    |
| UCP 209 | Z 90509 | UCP 209 | UCP 209 | UCP 209 | UCP 209 | SY 45 TF   | P56209 |    |    |
| UCP 210 | Z 90510 | UCP 210 | UCP 210 | UCP 210 | UCP 210 | SY 50 TF   | P56210 |    |    |
| UCP 211 | Z 90511 | UCP 211 | UCP 211 | UCP 211 | UCP 211 | SY 55 TF   | P56211 |    |    |
| UCP 212 | Z 90512 | UCP 212 | UCP 212 | UCP 212 | UCP 212 | SY 60 TF   | P56212 |    |    |
| UCP 213 | Z 90513 | UCP 213 | UCP 213 | UCP 213 | UCP 213 | SY 65 TF   |        |    |    |
| UCP 214 | Z 90514 | UCP 214 | UCP 214 | UCP 214 | UCP 214 | SYJ 70 TC  |        |    |    |
| UCP 215 | Z 90515 | UCP 215 | UCP 215 | UCP 215 | UCP 215 | SYJ 75 TC  |        |    |    |
| UCP 216 | Z 90516 | UCP 216 | UCP 216 | UCP 216 | UCP 216 | SYJ 80 TC  |        |    |    |
| UCP 217 | Z 90517 | UCP 217 | UCP 217 | UCP 217 | UCP 217 | SYJ 85 TC  |        |    |    |
| UCP 218 | Z 90518 | UCP 218 | UCP 218 | UCP 218 | UCP 218 | SYJ 90 TC  |        |    |    |
| UCP 220 | Z 90520 |         |         |         |         | SYJ 100 TC |        |    |    |
| UCP 305 | Z 90605 | UCP 305 | UCP 305 | UCP 305 | UCP 305 |            |        |    |    |
| UCP 306 | Z 90606 | UCP 306 | UCP 306 | UCP 306 | UCP 306 |            |        |    |    |
| UCP 307 | Z 90607 | UCP 307 | UCP 307 | UCP 307 | UCP 307 |            |        |    |    |
| UCP 308 | Z 90608 | UCP 308 | UCP 308 | UCP 308 | UCP 308 |            |        |    |    |
| UCP 309 | Z 90609 | UCP 309 | UCP 309 | UCP 309 | UCP 309 |            |        |    |    |
| UCP 310 | Z 90610 | UCP 310 | UCP 310 | UCP 310 | UCP 310 |            |        |    |    |
| UCP 311 | Z 90611 | UCP 311 | UCP 311 | UCP 311 | UCP 311 |            |        |    |    |
| UCP 312 | Z 90612 | UCP 312 | UCP 312 | UCP 312 | UCP 312 |            |        |    |    |

1.2 系列

2.3 系列

带顶丝UCP型

续表

| 中国                |                   | 日本              |         |         |         |          |        | 瑞典 | 德国 |
|-------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------|--------|----|----|
| 轴承代号              | 旧轴承代号             | NSK             | NTN     | FYH     | ASAHI   | SKF      | FAC    |    |    |
| UCP 313           | Z 90613           | UCP 313         | UCP 313 | UCP 313 | UCP 313 |          |        |    |    |
| UCP 314           | Z 90614           | UCP 314         | UCP 314 | UCP 314 | UCP 314 |          |        |    |    |
| UCP 315           | Z 90615           | UCP 315         | UCP 315 | UCP 315 | UCP 315 |          |        |    |    |
| UCP 316           | Z 90616           | UCP 316         | UCP 316 | UCP 316 | UCP 316 |          |        |    |    |
| UCP 317           | Z 90617           | UCP 317         | UCP 317 | UCP 317 | UCP 317 |          |        |    |    |
| UCP 318           | Z 90618           | UCP 318         | UCP 318 | UCP 318 | UCP 318 |          |        |    |    |
| UCP 319           | Z 90619           | UCP 319         | UCP 319 | UCP 319 | UCP 319 |          |        |    |    |
| UCP 320           | Z 90620           | UCP 320         | UCP 320 | UCP 320 | UCP 320 |          |        |    |    |
| UCP 321           | Z 90621           | UCP 321         | UCP 321 | UCP 321 | UCP 321 |          |        |    |    |
| UCP 322           | Z 90622           | UCP 322         | UCP 322 | UCP 322 | UCP 322 |          |        |    |    |
| UCP 324           | Z 90624           | UCP 324         | UCP 324 | UCP 324 | UCP 324 |          |        |    |    |
| UCP 326           | Z 90626           | UCP 326         | UCP 326 | UCP 326 | UCP 326 |          |        |    |    |
| UCP 328           | Z 90628           | UCP 328         | UCP 328 | UCP 328 | UCP 328 |          |        |    |    |
| UELP 201          | Z 390501          |                 |         |         |         | SY 12 WM |        |    |    |
| UELP 202          | Z 390502          |                 |         |         |         | SY 15 WM |        |    |    |
| UELP 203          | Z 390503          |                 |         |         |         | SY 17 WM |        |    |    |
| UELP 204          | Z 390504          | EWP 204         |         | NAP 204 |         | SY 20 WM |        |    |    |
| UELP 205/UELP 305 | Z 390505/Z 390605 | EWP 205/EWP 305 |         | NAP 205 |         | SY 25 WM | P36205 |    |    |
| UELP 206/UELP 306 | Z 390506/Z 390606 | EWP 206/EWP 306 |         | NAP 206 |         | SY 30 WM | P36206 |    |    |
| UELP 207/UELP 307 | Z 390507/Z 390607 | EWP 207/EWP 307 |         | NAP 207 |         | SY 35 WM | P36207 |    |    |
| UELP 208/UELP 308 | Z 390508/Z 390608 | EWP 208/EWP 308 |         | NAP 208 |         | SY 40 WM | P36208 |    |    |
| UELP 209/UELP 309 | Z 390509/Z 390609 | EWP 209/EWP 309 |         | NAP 209 |         | SY 45 WM | P36209 |    |    |
| UELP 210/UELP 310 | Z 390510/Z 390610 | EWP 210/EWP 310 |         | NAP 210 |         | SY 50 WM | P36210 |    |    |
| UELP 211/UELP 311 | Z 390511/Z 390611 | EWP 211/EWP 311 |         | NAP 211 |         | SY 55 WM |        |    |    |
| UELP 212/UELP 312 | Z 390512/Z 390612 | EWP 212/EWP 312 |         | NAP 212 |         | SY 60 WM |        |    |    |

带顶丝UCP型

带轴心套UELP型  
1.2系列 / 2.3系列



续表

| 中国               |          | 日本                |                   |                             |                  |                  |     | 瑞典 | 德国 |
|------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|------------------|-----|----|----|
| 轴承代号             | 旧轴承代号    | NSK               | NTN               | FYH                         | ASAHI            | SKF              | FAG |    |    |
| UKP 205 + H 2305 | Z 290504 | UKP 205 + H 2305X | UKP 205 + H 2305X | UKP 205L $\square$ + H 2305 | UKP 205 + H 2305 | UKP 205 + H 2305 |     |    |    |
| UKP 206 + H 2306 | Z 290505 | UKP 206 + H 2306X | UKP 206 + H 2306X | UKP 206L $\square$ + H 2306 | UKP 206 + H 2306 | UKP 206 + H 2306 |     |    |    |
| UKP 207 + H 2307 | Z 290506 | UKP 207 + H 2307X | UKP 207 + H 2307X | UKP 207L $\square$ + H 2307 | UKP 207 + H 2307 | UKP 207 + H 2307 |     |    |    |
| UKP 208 + H 2308 | Z 290507 | UKP 208 + H 2308X | UKP 208 + H 2308X | UKP 208L $\square$ + H 2308 | UKP 208 + H 2308 | UKP 208 + H 2308 |     |    |    |
| UKP 209 + H 2309 | Z 290508 | UKP 209 + H 2309X | UKP 209 + H 2309X | UKP 209L $\square$ + H 2309 | UKP 209 + H 2309 | UKP 209 + H 2309 |     |    |    |
| UKP 210 + H 2310 | Z 290509 | UKP 210 + H 2310X | UKP 210 + H 2310X | UKP 210L $\square$ + H 2310 | UKP 210 + H 2310 | UKP 210 + H 2310 |     |    |    |
| UKP 211 + H 2311 | Z 290510 | UKP 211 + H 2311X | UKP 211 + H 2311X | UKP 211L $\square$ + H 2311 | UKP 211 + H 2311 | UKP 211 + H 2311 |     |    |    |
| UKP 212 + H 2312 | Z 290511 | UKP 212 + H 2312X | UKP 212 + H 2312X | UKP 212L $\square$ + H 2312 | UKP 212 + H 2312 | UKP 212 + H 2312 |     |    |    |
| UKP 213 + H 2313 | Z 290512 | UKP 213 + H 2313X | UKP 213 + H 2313X | UKP 213L $\square$ + H 2313 | UKP 213 + H 2313 | UKP 213 + H 2313 |     |    |    |
| UKP 215 + H 2315 | Z 290513 | UKP 215 + H 2315X | UKP 215 + H 2315X | UKP 215L $\square$ + H 2315 | UKP 215 + H 2315 | UKP 215 + H 2315 |     |    |    |
| UKP 216 + H 2316 | Z 290514 |                   | UKP 216 + H 2316X | UKP 216L $\square$ + H 2316 | UKP 216 + H 2316 | UKP 216 + H 2316 |     |    |    |
| UKP 217 + H 2317 | Z 290515 |                   | UKP 217 + H 2317X | UKP 217L $\square$ + H 2317 | UKP 217 + H 2317 | UKP 217 + H 2317 |     |    |    |
| UKP 218 + H 2318 | Z 290516 |                   | UKP 218 + H 2318X | UKP 218L $\square$ + H 2318 | UKP 218 + H 2318 | UKP 218 + H 2318 |     |    |    |
| UKP 305 + H 2305 | Z 290604 |                   | UKP 305 + H 2305X | UKP 305 + H 2305            | UKP 305 + H 2305 | UKP 305 + H 2305 |     |    |    |
| UKP 306 + H 2306 | Z 290605 |                   | UKP 306 + H 2306X | UKP 306 + H 2306            | UKP 306 + H 2306 | UKP 306 + H 2306 |     |    |    |
| UKP 307 + H 2307 | Z 290606 |                   | UKP 307 + H 2307X | UKP 307 + H 2307            | UKP 307 + H 2307 | UKP 307 + H 2307 |     |    |    |
| UKP 308 + H 2308 | Z 290607 |                   | UKP 308 + H 2308X | UKP 308 + H 2308            | UKP 308 + H 2308 | UKP 308 + H 2308 |     |    |    |
| UKP 309 + H 2309 | Z 290608 |                   | UKP 309 + H 2309X | UKP 309 + H 2309            | UKP 309 + H 2309 | UKP 309 + H 2309 |     |    |    |
| UKP 310 + H 2310 | Z 290609 |                   | UKP 310 + H 2310X | UKP 310 + H 2310            | UKP 310 + H 2310 | UKP 310 + H 2310 |     |    |    |
| UKP 311 + H 2311 | Z 290610 |                   | UKP 311 + H 2311X | UKP 311 + H 2311            | UKP 311 + H 2311 | UKP 311 + H 2311 |     |    |    |
| UKP 312 + H 2312 | Z 290611 |                   | UKP 312 + H 2312X | UKP 312 + H 2312            | UKP 312 + H 2312 | UKP 312 + H 2312 |     |    |    |
| UKP 313 + H 2313 | Z 290612 |                   | UKP 313 + H 2313X | UKP 313 + H 2313            | UKP 313 + H 2313 | UKP 313 + H 2313 |     |    |    |
| UKP 315 + H 2315 | Z 290613 | UKP 315 + H 2315X | UKP 315 + H 2315X | UKP 315 + H 2315            | UKP 315 + H 2315 | UKP 315 + H 2315 |     |    |    |
| UKP 316 + H 2316 | Z 290614 | UKP 316 + H 2316X | UKP 316 + H 2316X | UKP 316 + H 2316            | UKP 316 + H 2316 | UKP 316 + H 2316 |     |    |    |
| UKP 317 + H 2317 | Z 290615 | UKP 317 + H 2317X | UKP 317 + H 2317X | UKP 317 + H 2317            | UKP 317 + H 2317 | UKP 317 + H 2317 |     |    |    |
| UKP 318 + H 2318 | Z 290616 | UKP 318 + H 2318X | UKP 318 + H 2318X | UKP 318 + H 2318            | UKP 318 + H 2318 | UKP 318 + H 2318 |     |    |    |
| UKP 319 + H 2319 | Z 290617 | UKP 319 + H 2319X | UKP 319 + H 2319X | UKP 319 + H 2319            | UKP 319 + H 2319 | UKP 319 + H 2319 |     |    |    |
| UKP 320 + H 2320 | Z 290618 | UKP 320 + H 2320X | UKP 320 + H 2320X | UKP 320 + H 2320            | UKP 320 + H 2320 | UKP 320 + H 2320 |     |    |    |
| UKP 322 + H 2322 | Z 290620 | UKP 322 + H 2322X | UKP 322 + H 2322X | UKP 322 + H 2322            | UKP 322 + H 2322 | UKP 322 + H 2322 |     |    |    |
| UKP 324 + H 2324 | Z 290622 | UKP 324 + H 2324X | UKP 324 + H 2324X | UKP 324 + H 2324            | UKP 324 + H 2324 | UKP 324 + H 2324 |     |    |    |
| UKP 326 + H 2326 | Z 290623 | UKP 326 + H 2326X | UKP 326 + H 2326X | UKP 326 + H 2326            | UKP 326 + H 2326 | UKP 326 + H 2326 |     |    |    |
| UKP 328 + H 2328 | Z 290625 | UKP 328 + H 2328X | UKP 328 + H 2328X | UKP 328 + H 2328            | UKP 328 + H 2328 | UKP 328 + H 2328 |     |    |    |

1.2 系列

2.3 系列

带紧定套UKP+H型



# 第 3 章 直线运动滚动功能部件

常用的三种直线运动导轨基本性能比较见表 7-3-1。滚动直线导轨的运行速度已达 300m/min。在欧美各国 2/3 以上的高速数控机床都采用了滚动直线导轨，已在各种现代机械中得到越来越广泛的应用。滚动功能部件皆以滚珠或滚柱为滚动体，它的失效形式和计算方法与本篇第 2 章滚动轴承基本类似。常用的滚动功能部件已制定了国家标准或行业标准，国内已有多家专业厂进行批量生产。用户只需正确造型并进行必要的计算确定具体型号，即可向有关厂家订购。

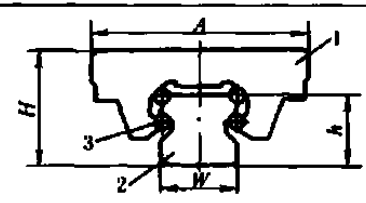
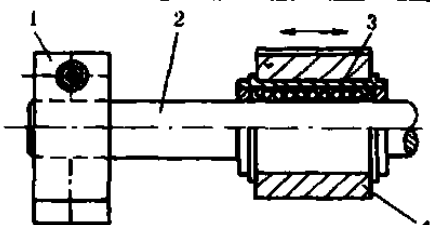
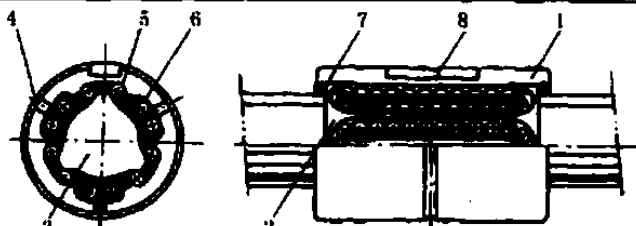
本章将摘要介绍主要厂家的产品供用户选用。

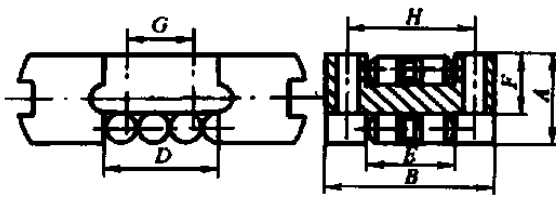
表 7-3-1 直线运动导轨基本性能比较

| 运动形式 | 滑动导轨                   | 滚动直线导轨                   | 静压导轨                      |
|------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 摩擦因数 | $\mu = 0.04 \sim 0.06$ | $\mu = 0.002 \sim 0.005$ | $\mu = 0.0005 \sim 0.001$ |
| 运行速度 | 低速                     | 低速 ~ 高速                  | 中速 ~ 高速                   |
| 刚度   | 高                      | 较高                       | 较低                        |
| 寿命   | 三者相近                   |                          |                           |
| 可靠性  | 高                      | 较高                       | 较差                        |

## 1 直线运动滚动功能部件主要类型及特点

表 7-3-2

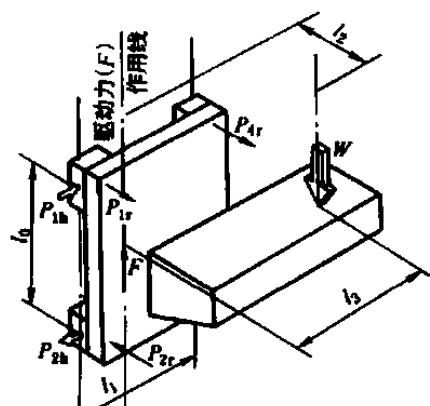
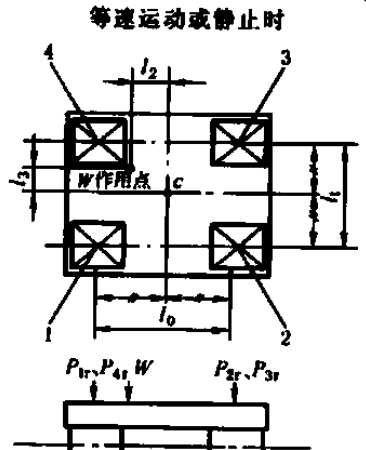
| 类型      | 简 图 及 特 点  |
|---------|--|
| 滚动直线导轨副 |  <p style="text-align: center;">1—滑块; 2—导轨; 3—滚珠</p> <p>滚动体与圆弧沟槽相接触,与点接触相比承载能力大,刚性好<br/>摩擦因数小,一般为 0.002 ~ 0.005,仅为滑动导轨副的 <math>1/20 \sim 1/30</math>,节省动力,可以承受上下左右四个方向的载荷。动、静摩擦差别很小<br/>磨损小,寿命长,安装、维修、润滑简便。运动灵活、无冲击,在低速微量进给时,能很好地控制位置尺寸,不会发生空转打滑,并能实现超微米级精度的进给</p>            |
| 滚动直线导轨副 |  <p style="text-align: center;">1—导轨一端支承座; 2—导轨轴; 3—直线运动球轴承(外购件); 4—直线运动球轴承文座</p> <p>摩擦因数小,只有 0.001 ~ 0.004,节省动力。微量移动灵活、准确,低速时无蠕动爬行<br/>精度高,行程长,移动速度快。具有自调整能力,可降低相配件加工精度。维修、润滑简便<br/>导轨与导套呈圆柱形,造价低,但滚动体与轴呈点接触,承载能力较小,适用于精度要求较高、载荷较轻的场合</p>                                    |
| 滚动花键副   |  <p style="text-align: center;">1—花键套; 2—保持架; 3—花键轴; 4—油孔;<br/>5—载荷滚珠列; 6—退出滚珠列; 7—橡皮密封垫; 8—键槽</p> <p>摩擦阻力极小,摩擦因数在 0.002 ~ 0.003 之间,可进行高速旋转或直线往复运动(速度可达 100m/min 以上)。摩擦阻力几乎与运动速度无关,在低速微量往复运动时,不会出现爬行现象<br/>可采用变换滚珠直径大小的办法施加预加载荷,消除正反转的间隙,以减少冲击和提高刚度及运动精度,承载能力高,寿命长,精度保持性好</p> |

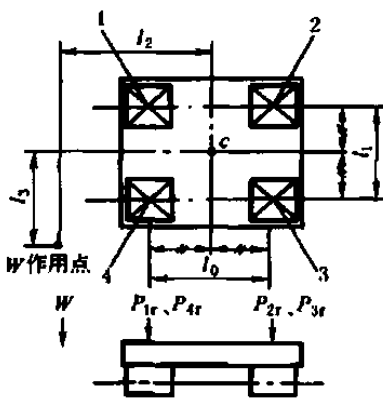
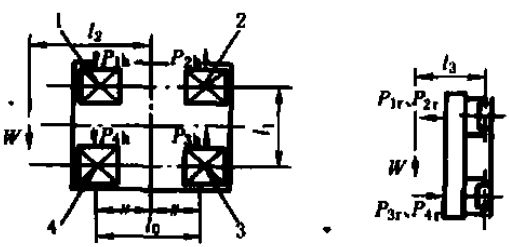
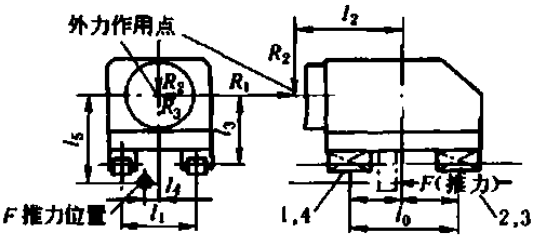
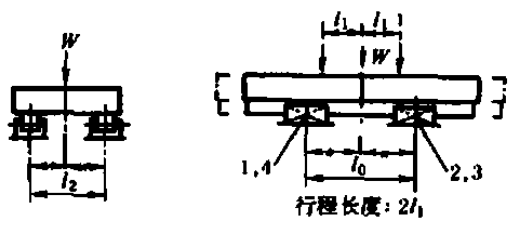
| 类型   | 简图及特点   |
|------|---|
| 滚动导轨 |  <p>滚动体为圆柱滚子, 承载能力大约为球轴承的 10 倍以上<br/>             摩擦因数小为 0.005 ~ 0.01 之间, 且动静摩擦因数之差较小, 对反复启动、停车、反向且频率较高机构可减少整机重量及动力消耗, 无打滑<br/>             灵敏度高, 低速微调时控制准确, 无爬行, 滚动时导向性好, 可提高机械随动性及定位精度。润滑系统简单, 装拆、调整方便</p> |

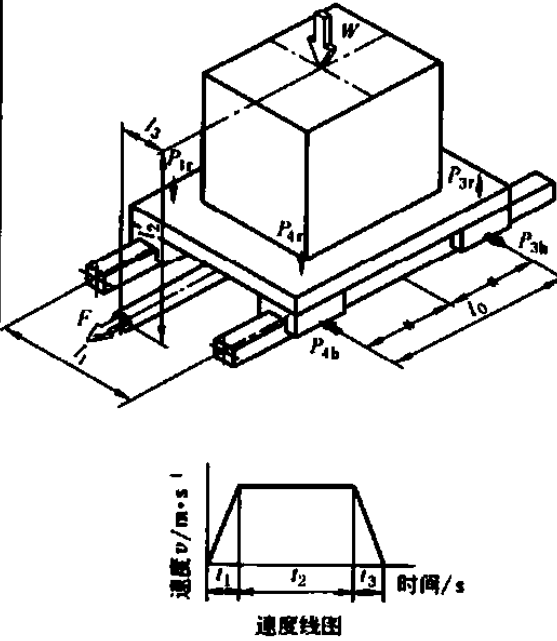
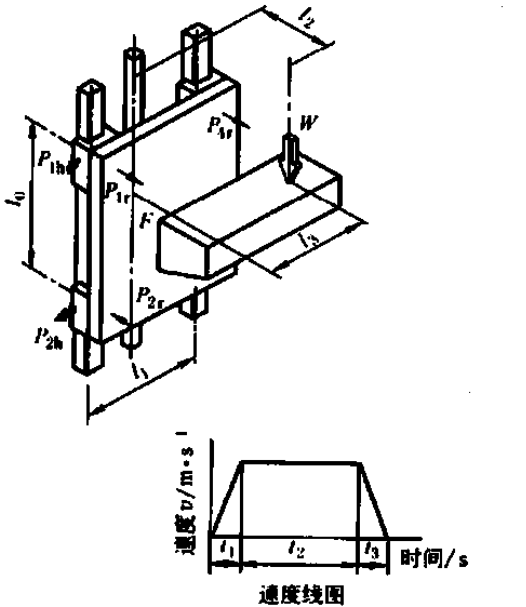
## 2 直线运动系统的载荷计算

作用在导轨及滑块上的载荷, 因工件重心的位置、驱动力  $F$  的位置及启动和停止时加、减速引起的惯性力及工作阻力等外力而变化。可以用空间力系六个平衡方程求解。表 7-3-3 给出了 8 种常见的二导轨四滑块直线运动系统各滑块所受载荷的计算式供参考。图中  $P_r$  为垂直于运动平面的反力, 称径向反力;  $P_h$  为平行于运动平面的反力, 称横向反力。

表 7-3-3 直线运动系统常见受载情况的计算

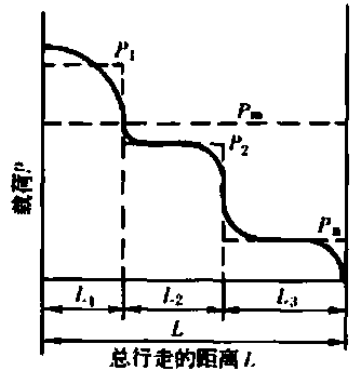
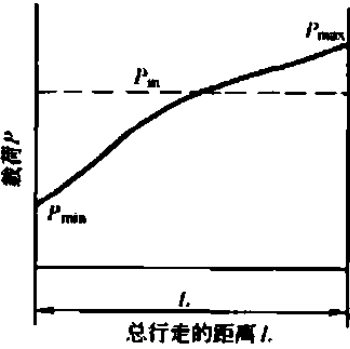
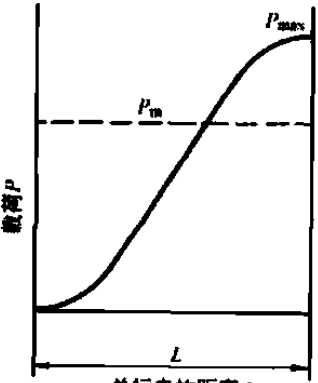
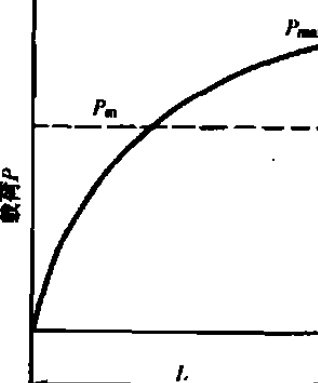
| 使用条件  | 作用在一个滑块上的载荷   | 应用   |
|---|---|--|
| <p>等速运动或静止时</p>  | $P_{1r} - P_{4r} = \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{1h} - P_{4h} = \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_0}$ <p>式中 <math>W</math> —— 外加载荷 (<math>W = mg</math>, 下同);<br/> <math>P_{1r}, P_{2r}, \dots</math> —— 垂直于运动平面的支反力;<br/> <math>P_{1h}, P_{2h}, \dots</math> —— 平行于运动平面且垂直于导轨的支反力, 下同;<br/> <math>F</math> —— 驱动(推)力</p>   | <p>二根立式导轨<br/>             匀速运动或静止时用左列公式计算。启动及停止时因惯性力引起的载荷变化参见本表 8。常见于工业用立式机械手、自动喷涂机械、起重机等场合</p>   |
| <p>等速运动或静止时</p>  | $P_{1r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} - \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{2r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} - \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{3r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} + \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{4r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} + \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ | <p>卧式导轨之一(四个滑块移动)<br/>             匀速或静止时的卧式导轨(滑块移动)用左列公式计算。直线运动且 <math>l_2, l_3</math> 变化时, 平均载荷的计算(参见表 7-3-4 平均载荷部分), 常见于工业用卧式机械手、自动压力机械、X-Y 平台等</p> |

| 使用条件  | 作用在一个滑块上的载荷   | 应用  |
|---|---|---|
| <p>等速运动或静止时</p>    | $P_{1r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} - \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{2r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} - \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{3r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} + \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{4r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0} + \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$   | <p>卧式导轨之二(四个滑块移动), 载荷 W 作用在工作台面外</p> <p>匀速或静止时的卧式导轨(滑块移动)用左列公式计算, 如工业用机械手、工厂运送机械、X-Y 平台</p>       |
| <p>等速运动或静止时</p>   | $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{W}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{1h} = P_{4h} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{2h} = P_{3h} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$   | <p>二根横梁导轨(四个滑块移动)</p> <p>匀速运动或静止时的垂直导轨用左列公式计算, 常见于交叉式轨道、工业用机械手、装货机等</p>                           |
| <p>等速运动或静止时</p>  | <p><math>R_1</math> 作用时</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{R_1}{2} \times \frac{l_3}{l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{R_1}{2} \times \frac{l_4}{l_0}$ <p><math>R_2</math> 作用时</p> $P_{1r} = P_{4r} = \frac{R_2}{4} + \frac{R_2}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{2r} = P_{3r} = \frac{R_2}{4} - \frac{R_2}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ <p><math>R_3</math> 作用时</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{R_3}{2} \times \frac{l_3}{l_1}$ $P_{1h} = P_{4h} = \frac{R_3}{4} + \frac{R_3}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{2h} = P_{3h} = \frac{R_3}{4} - \frac{R_3}{2} \times \frac{l_2}{l_0}$ | <p>承受水平及垂直外力时的导轨</p> <p>常见于钻孔机组、铣床、车床、机械加工中心等切削机械</p>   |
| <p>等速运动或静止时</p>  | $P_{1r} \sim P_{4r}(\max) = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{l_1}{l_0}$ $P_{1r} \sim P_{4r}(\min) = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{l_1}{l_0}$   | <p>二根导轨移动时(行程 <math>2l_1</math>)的水平式导轨, 四滑块支持, W 作用台面中心</p> <p>用于匀速运动时取平均载荷, 常见于企业用机械手、X-Y 平台</p> |

| 使用条件   | 作用在一个滑块上的载荷   | 应用  |
|--|---|---|
| <p>7</p> <p>有加减速时</p>  <p>速度 \$v/m \cdot s^{-1}\$</p> <p>时间/s</p> <p>速度线图</p>  | <p>加速时</p> $P_{1r} = P_{4r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_1} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{2r} = P_{3r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_1} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_1} \times \frac{l_3}{l_0}$ <p>\$g\$ 为重力加速度, \$g = 9.8m/s^2\$</p> <p>等速时</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{W}{4}$ <p>减速时</p> $P_{1r} = P_{4r} = \frac{W}{4} + \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_3} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{2r} = P_{3r} = \frac{W}{4} - \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_3} \times \frac{l_2}{l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{W}{2} \times \frac{1}{g} \times \frac{v}{t_3} \times \frac{l_3}{l_0}$ | <p>二根承受惯性力的水平式导轨, 四滑块支持<br/>以滚珠丝杠驱动居多</p> |
| <p>8</p> <p>有加减速时</p>  <p>速度 \$v/m \cdot s^{-1}\$</p> <p>时间/s</p> <p>速度线图</p> | <p>加速时 \$a_1 = \frac{v}{t_1}\$</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{W(1 + a_1/g)l_2}{2l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{W(1 + a_1/g)l_3}{2l_0}$ <p>等速时 \$a_2 = 0\$</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{Wl_2}{2l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{Wl_3}{2l_0}$ <p>减速时 \$a_3 = v/t_3\$</p> $P_{1r} \sim P_{4r} = \frac{W(1 - a_3/g)l_2}{2l_0}$ $P_{1h} \sim P_{4h} = \frac{W(1 - a_3/g)l_3}{2l_0}$  | <p>二根承受惯性力的立式导轨, 四滑块支持</p>                |

有些机械工作过程中载荷是变化的，如工业机械手及机床，这时就要按平均（或当量）载荷  $P_m$  来计算，即系统运行中加于支承上的载荷发生变化时，与这种变动载荷条件下寿命相当的某个不变载荷即为  $P_m$ 。常见的三种变载荷的平均载荷  $P_m$  计算公式见表 7-3-4。平均载荷主要用于寿命计算。

表 7-3-4 常见的平均载荷 ( $P_m$ ) 计算公式

| 载荷变化  | 计算公式   |
|---|--|
| <p>阶梯式变化载荷</p>   | $P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L}(P_1^3 L_1 + P_2^3 L_2 + \dots + P_n^3 L_n)} \quad (7-3-1)$ <p>式中 <math>P_m</math> —— 平均载荷, N<br/> <math>P_n</math> —— 变动载荷, N<br/> <math>L</math> —— 总运行距离, m<br/> <math>L_n</math> —— 承受 <math>P_n</math> 载荷时行走的距离, m</p> |
| <p>单曲线式变化载荷</p>   | $P_m \approx \frac{1}{3}(P_{min} + 2P_{max}) \quad (7-3-2)$ <p>式中 <math>P_{min}</math> —— 最小载荷, N<br/> <math>P_{max}</math> —— 最大载荷, N</p>   |
| <p>正弦曲线式变化载荷</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="127 1478 718 1948"> <p>(a) <math>P_m \approx 0.65P_{max}</math> <span style="margin-left: 20px;">(7-3-3)</span></p>  </div> <div data-bbox="782 1478 1436 1971"> <p>(b) <math>P_m \approx 0.75P_{max}</math> <span style="margin-left: 20px;">(7-3-4)</span></p>  </div> </div> |  |

摩擦力  $F$  可按式 (7-3-5) 计算。

$$F = \mu P + f \quad (7-3-5)$$

式中,  $P$  为支承面法向压力;  $\mu$  为摩擦因数,  $\mu = 0.002 \sim 0.005$ ;  $f$  为密封件阻力, 参见表 7-3-5。

表 7-3-5 滚动直线导轨副密封件摩擦阻力参考值

| 型号规格 | 15 及 20 | 25 | 30 | 35 | 45 | 55 |
|------|---------|----|----|----|----|----|
| 阻力/N | 3       | 5  | 15 | 25 | 30 | 35 |

例 1 某机械的垂直导轨 (图 7-3-1) 将工件从下面提起, 运行到最高点卸下, 下降时仅承受升降台自身的重力  $W_2$ , 类似于表 7-3-3 的情况 1——计算  $P_h$  (两者不同处是表中为双导轨, 本例为单导轨, 故  $P_h$  值增大一倍)。

上升时

$$P_{\text{上h}} = P_{\text{下h}} = \frac{W_1 l_1}{l_0} + \frac{W_2 l_2}{l_0} = \frac{500 \times 500}{250} + \frac{1000 \times 200}{250} = 1800 \text{ (N)}$$

下降时

$$P_{\text{上h}} = P_{\text{下h}} = \frac{W_2 l_2}{l_0} = \frac{1000 \times 200}{250} = 800 \text{ (N)}$$

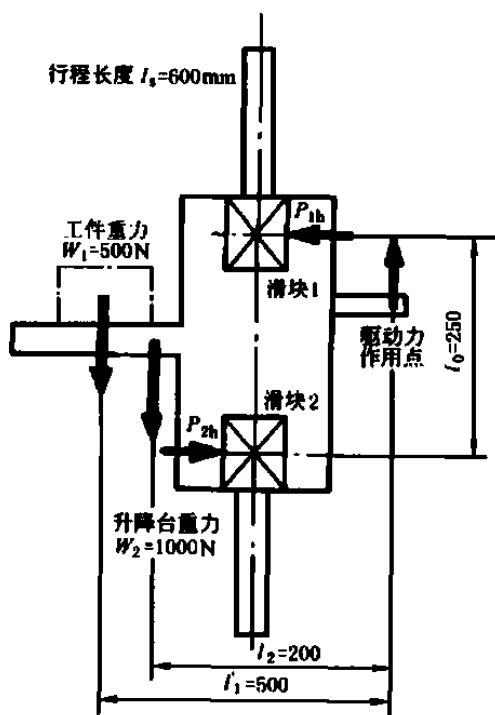


图 7-3-1

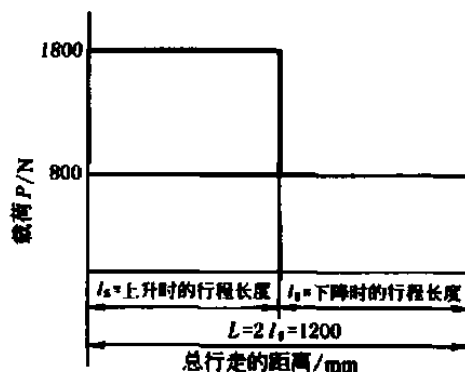


图 7-3-2

全行程载荷变化如图 7-3-2 所示, 属于阶梯式变化, 可用表 7-3-4 中的公式 (7-3-1) 计算得平均横向载荷:

$$\begin{aligned} P_{1\text{mh}} = P_{2\text{mh}} &= \sqrt[3]{\frac{1}{L} \left( P_{\text{上}}^3 \times \frac{1}{2}L + P_{\text{下}}^3 \times \frac{1}{2}L \right)} \\ &= \sqrt[3]{\frac{1}{1200} \times \left( 1800^3 \times \frac{120}{2} + 800^3 \times \frac{120}{2} \right)} = 1470 \text{ (N)} \end{aligned}$$

例 2 某工业用机械手 (图 7-3-3) 的工作臂重力  $W = 500\text{N}$ , 工作行程为  $600\text{mm}$ , 求滑块的平均载荷。显然, 工作臂外伸到最大位置时, 载荷达到最大; 工作臂内缩到最小位置时, 载荷减至最小, 其值可分别对  $O_1$  及  $O_2$  列力矩平衡方程算得。

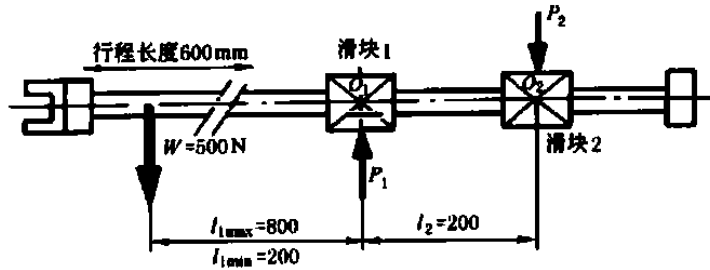


图 7-3-3

外伸时

$$P_{1\max} = \frac{500 \times (800 + 200)}{200} = 2500 \text{ (N)} \quad P_{2\max} = \frac{500 \times 800}{200} = 2000 \text{ (N)}$$

内收时

$$P_{1\min} = \frac{500 \times (200 + 200)}{200} = 1000 \text{ (N)} \quad P_{2\min} = \frac{500 \times 200}{200} = 500 \text{ (N)}$$

这种载荷的变化规律相当于表 7-3-4 的单调式变化, 其平均载荷可用表中式 (7-3-2) 计算出:

$$P_{1m} = \frac{1}{3}(P_{1\min} + 2P_{1\max}) = \frac{1}{3}(1000 + 2 \times 2500) = 2000 \text{ (N)}$$

$$P_{2m} = \frac{1}{3}(P_{2\min} + 2P_{2\max}) = \frac{1}{3}(500 + 2 \times 2000) = 1500 \text{ (N)}$$

### 3 滚动直线导轨副和导套副及滚动导轨块的承载能力计算

滚动功能部件的主要失效形式是滚动元件与滚道的疲劳点蚀与塑性变形, 其相应的计算准则为寿命 (或动载荷) 计算和静载荷计算。某些滚动功能部件还具有滚动体循环装置, 循环装置的失效主要靠正确的制造、安装与使用维护来避免。

#### 3.1 寿命计算

直线运动滚动功能部件寿命计算的基本公式为

滚动体为球时

$$L = \left( \frac{f_H f_T f_C}{f_W} \times \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \quad (7-3-6)$$

滚动体为滚子时

$$L = \left( \frac{f_H f_T f_C}{f_W} \times \frac{C}{P_c} \right)^{10/3} \times 100 \quad (7-3-7)$$

式中  $L$  —— 额定寿命, 指一组同样的直线运动滚动功能部件, 在相同条件下运行, 其数量的 90% 不发生疲劳点蚀时所能达到的总运行距离, km;

$C$  —— 基本额定动载荷, 指垂直于运动方向且大小不变地作用于—组同样的直线运动滚动功能部件上使额定寿命为  $L = 50\text{km}$  (对球形滚动体) 或  $L = 100\text{km}$  (对滚子形滚动体) 时的载荷, kN, 其数值见后面各厂产品目录表中 (新 ISO 标准球滚动体  $L$  也取  $100\text{km}$ , 这时相应  $C$  值要重新调整, 本手册球类  $C$  值仍为  $50\text{km}$ );

$P_c$  —— 计算载荷, 指直线运动滚动功能部件所承受的垂直于运动方向的载荷, kN;

$f_H$  —— 硬度系数,  $f_H = (\text{实际硬度 HRC 值} / 58\text{HRC})^{3.6}$ , 一般厂家滚动元件及滚道表面的实际硬度均在 58HRC 以上,  $f_H$  均可取 1;

$f_T$ 、 $f_C$ 、 $f_W$  —— 分别为温度系数、接触系数、载荷系数见表 7-3-6、表 7-3-7、表 7-3-8。

用小时数表示的额定寿命  $L_h$  为

$$L_h = 8.3L / l n \quad (7-3-8)$$

式中  $l$  —— 直线运动部件单向行程长度, m;

$n$  —— 直线运动部件每分钟往返次数, 1/min。

表 7-3-6 温度系数  $f_T$ 

| 工作温度/°C     | $f_T$ |
|-------------|-------|
| ≤ 100       | 1.00  |
| > 100 ~ 150 | 0.90  |
| > 150 ~ 200 | 0.73  |
| > 200 ~ 250 | 0.6   |

表 7-3-7 接触系数  $f_c$ 

| 每根导轨上的滑块(或导套)数或每根轴上花键套个数 | $f_c$ |
|--------------------------|-------|
| 1                        | 1.00  |
| 2                        | 0.81  |
| 3                        | 0.72  |
| 4                        | 0.66  |
| 5                        | 0.61  |

表 7-3-8 载荷系数  $f_w$ 

| 工作条件                              | $f_w$   |
|-----------------------------------|---------|
| 无外部冲击或振动的低速运动场合, 速度小于 15m/min     | 1 ~ 1.5 |
| 无明显冲击或振动的中速运动场合, 速度为 15 ~ 60m/min | 1.5 ~ 2 |
| 有外部冲击或振动的高速运动场合, 速度大于 60m/min     | 2 ~ 3.5 |

### 3.2 静载能力计算

$$\frac{C_0}{P_0} \geq f_s \quad (7-3-9)$$

式中  $C_0$ ——基本额定静载荷, 指直线运动滚动功能部件中承受最大接触应力的滚动体与滚道的塑性变形之和为滚动体直径 1/10000 时的载荷, kN, 见相应产品目录表;

$P_0$ ——滚动功能部件在垂直于运动方向所受的最大静载荷, kN;

$f_s$ ——静态安全系数, 考虑启动与停止时惯性力对  $P_0$  的影响, 其值见表 7-3-9。

表 7-3-9 静态安全系数  $f_s$ 

| 运动条件    | 载荷条件          | $f_s$ 的下限 | 运动条件   | 载荷条件          | $f_s$ 的下限 |
|---------|---------------|-----------|--------|---------------|-----------|
| 不经常运动情况 | 冲击小, 导轨挠曲变形小时 | 1.0 ~ 1.3 | 普通运动情况 | 普通载荷、导轨挠曲变形小时 | 1.0 ~ 1.5 |
|         | 有冲击、扭曲载荷作用时   | 2.0 ~ 3.0 |        | 有冲击、扭曲载荷作用时   | 2.5 ~ 3.0 |

### 3.3 当量载荷计算

当各个方向的载荷同时作用于滚动直线导轨副中的滑块上时, 应用当量载荷  $P_E$  替代式 (7-3-6) 和式 (7-3-7) 中的  $P_0$  或替代式 (7-3-9) 中的  $P_0$  进行寿命计算和静载荷能力计算。 $P_E$  按下式计算:

$$P_E = x |P_R - P_L| + y |P_h| \quad (7-3-10)$$

式中  $P_R$ ——径向载荷 (即指向导轨面的载荷), N;

$P_L$ ——反径向载荷 (与  $P_R$  方向相反的载荷), N;

$P_h$ ——横向载荷 (与  $P_R$  方向垂直的载荷), N;

$x, y$ ——径向与横向载荷系数, 详见各型产品目录。

同时承受载荷  $P$  与转矩  $M$  作用时

$$P_E = P + C_0 M / M_1 \quad (7-3-11)$$

式中  $C_0$ ——额定静载荷;

$M_1$ ——指与  $M$  对应的  $M_A (M_1)$ 、 $M_B (M_2)$ 、 $M_C (M_3)$  额定值, 见目录表。



## 4 滚动直线导轨副

### 4.1 结构组成与类型

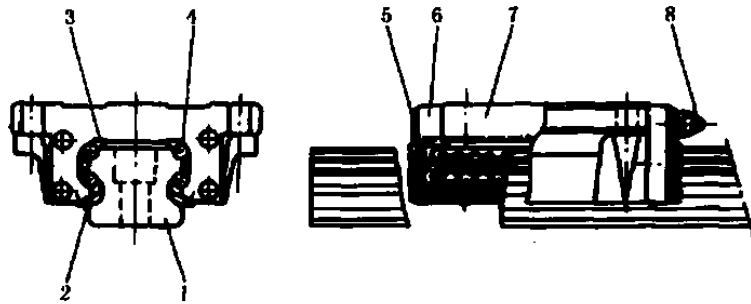


图 7-3-4 滚动直线导轨副结构组成

1—导轨；2—侧面密封垫；3—保持架；4—承载球列；5—末端密封垫；  
6—侧面平板；7—滑块；8—润滑油接口

滚动直线导轨副结构组成如图 7-3-4 所示。按滚珠在导轨副中的分布与接触情况，滚动直线导轨副的类型、结构、特性与用途见表 7-3-10。

表 7-3-10 滚动直线导轨副主要类型及参数（参数标准引自 JB/T 7175.2—2006）

| 名称             | 结构简图 | 特点及适用场合、标准参数  | 主要厂家及牌号                           |
|----------------|------|---|-----------------------------------|
| 四滚道型           |      | <p>轨道两侧各有互成 <math>45^\circ</math> 的两列承载滚珠。垂直向上、下和左右水平额定载荷相同。额定载荷大，刚性好，可承受冲击及重载，用途较广，如加工中心、数控机床、机器人、机械手、焊机、包装机、木工机械、传输生产线等。A 为标准参数（也为型号代码）：20、25、30、35、40、45、50、55、65、85、100、120</p> | <p>南京 GGB 型、上海 SGA 型、济宁 JSA 型</p> |
| 两滚道型<br>(双边单列) |      | <p>轨道两侧各有一列承载滚珠。结构轻、薄、短小，且调整方便，可承受上下左右的载荷及不大的力矩，是集成电路片传输装置、医疗设备、办公自动化设备、机器人等的常用导轨。A 为标准参数（也为型号代码）：7、9、12、15、20、25（有普通系列及加宽系列）</p>   | <p>南京 GGC、GGE 型、上海 SGC 型</p>      |

| 名称              | 结构简图 | 特点及适用场合、标准参数   | 主要厂家及牌号                   |
|-----------------|------|--|---------------------------|
| 分离型<br>(单边双列)   |      | 两列滚珠与运动平面均成 $45^\circ$ 接触,因此同一平面只要安装一组导轨,就可以上下左右均匀地承载。若采用两组平行导轨,上下左右可承受同一额定载荷,间隙调整方便,广泛用于电加工机床、精密工作台等电子机械设备(参数尚未标准化)                     | 南京 GGF 型、上海 SCB 型及 SGVR 型 |
| 交叉圆柱滚子 V 形直线导轨副 |      | 采用圆柱滚子代替滚珠,且相等滚子安装位置交错 $90^\circ$ ,采用 V 形导轨,其接触面长为原来的 1.7 倍,刚性为 2 倍,寿命为 6 倍;适用于轻、重载荷,无间隙,运动平稳无冲击的场合,如精密内外圆磨床、电子计算机、电加工机床、测量仪器、医疗器械、木工机械等 | 上海 SGV 型<br>南京 GZV 型      |

注:生产厂上海中恒导轨有限公司(原上海组合夹具厂)、南京工艺装备制造厂、山东济宁博特滚动导轨公司。

#### 4.2 四滚道滚动直线导轨副安装连接尺寸(摘自 JB/T 7175.3—1996)

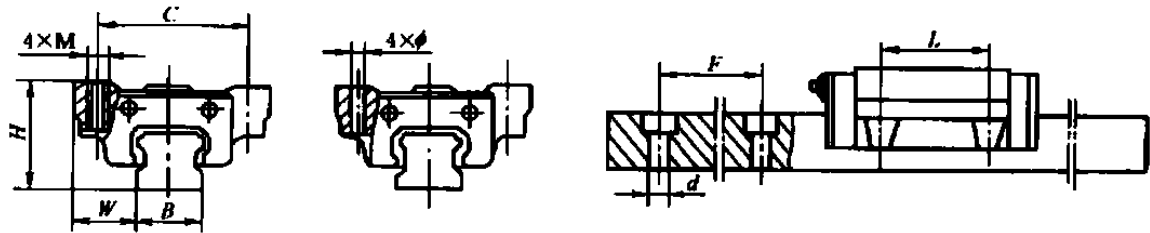


表 7-3-11

四滚道型滚动直线导轨副的安装连接尺寸

mm

| 型号<br>代码 | 装配组合后 |       | 滑 块 |     |     |        | 导 轨 |     |    |
|----------|-------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|----|
|          | H     | W     | C   | L   | M   | $\phi$ | B   | F   | d  |
| 20       | 30    | 21.50 | 53  | 40  | M6  | 6      | 20  | 60  | 6  |
| 25       | 36    | 23.50 | 57  | 45  | M8  | 7      | 23  | 60  | 7  |
| 30       | 42    | 31    | 72  | 52  | M10 | 9      | 28  | 80  | 9  |
| 35       | 48    | 33    | 82  | 62  | M10 | 9      | 34  | 80  | 9  |
| 45       | 60    | 37.50 | 100 | 80  | M12 | 11     | 45  | 105 | 14 |
| 55       | 70    | 43.50 | 116 | 95  | M14 | 14     | 53  | 120 | 16 |
| 65       | 90    | 53.50 | 142 | 110 | M16 | 16     | 63  | 150 | 18 |

注:1. 滑块有螺孔及光孔两种结构供用户选择,订货时向厂家说明。

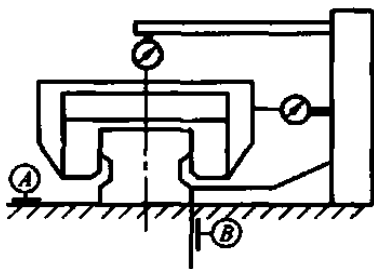
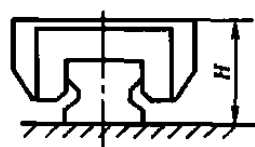
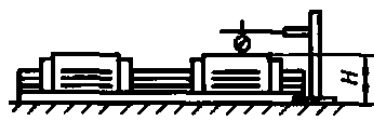
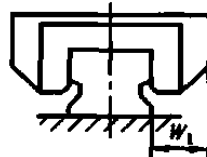
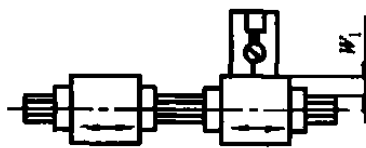
2. 二滚道型滚动直线导轨副安装连接尺寸暂未标准化。

3. 型号代码中数值表示图中 B 的公称尺寸。

#### 4.3 滚动直线导轨副的精度(摘自 JB/T 7175.4—2006)

本标准适用于四滚道和两滚道型以滚珠为滚动体的导轨副,按 1~6 级精度依次递减。

表 7-3-12

| 序号 | 简图   | 检验项目          | 允许偏差/ $\mu\text{m}$ |          |          |           |           |    |
|----|--|---------------|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|----|
|    |  |               | 导轨长度/mm             |          | 精度等级     |           |           |    |
|    |  |               | 1                   | 2        | 3        | 4         | 5         | 6  |
| 1  |  <p>(1) 滑块顶面中心对导轨基准底面 A 的平行度<br/>(2) 与导轨基准侧面 B 同侧的滑块侧面对导轨基准侧面的平行度</p> | < 500         | 2                   | 4        | 8        | 14        | 20        | 28 |
|    |  | > 500 - 1000  | 3                   | 6        | 10       | 17        | 25        | 34 |
|    |  | > 1000 - 1500 | 4                   | 8        | 13       | 20        | 30        | 40 |
|    |  | > 1500 - 2000 | 5                   | 9        | 15       | 22        | 32        | 46 |
|    |  | > 2000 - 2500 | 6                   | 11       | 17       | 24        | 34        | 54 |
|    |  | > 2500 - 3000 | 7                   | 12       | 18       | 26        | 36        | 62 |
|    |  | > 3000 - 3500 | 8                   | 13       | 20       | 28        | 38        | 70 |
|    |  | > 3500 - 4000 | 9                   | 15       | 22       | 30        | 40        | 80 |
| 2  |  <p>滑块顶面与导轨基准底面高度 H 的尺寸偏差</p>  | 精度等级          |                     |          |          |           |           |    |
|    |  | 1             | 2                   | 3        | 4        | 5         | 6         |    |
|    |  | $\pm 5$       | $\pm 12$            | $\pm 25$ | $\pm 50$ | $\pm 100$ | $\pm 200$ |    |
| 3  |  <p>同一平面上配对导轨的多个滑块顶面高度 H 的变动量</p>                                   | 精度等级          |                     |          |          |           |           |    |
|    |  | 1             | 2                   | 3        | 4        | 5         | 6         |    |
|    |  | 3             | 5                   | 7        | 20       | 40        | 60        |    |
| 4  |  <p>与导轨侧面基准同侧的滑块侧面与导轨侧面基准间距离 <math>W_1</math> 的尺寸偏差(只适用于基准导轨)</p>   | 精度等级          |                     |          |          |           |           |    |
|    |  | 1             | 2                   | 3        | 4        | 5         | 6         |    |
|    |  | $\pm 8$       | $\pm 15$            | $\pm 30$ | $\pm 60$ | $\pm 150$ | $\pm 240$ |    |
| 5  |  <p>同一导轨上多个滑块侧面与导轨侧面基准间距离 <math>W_1</math> 的变动量(只适用基准导轨)</p>        | 精度等级          |                     |          |          |           |           |    |
|    |  | 1             | 2                   | 3        | 4        | 5         | 6         |    |
|    |  | 5             | 7                   | 10       | 25       | 70        | 100       |    |

注: 1. 精度项目及检验方法见表中简图所示。

2. 由于导轨轴上的四条滚道是用螺栓将其固定在专用夹具体上精磨的, 在自由状态下可能会存在误差, 因此, 精度检验时应将导轨固定在专用平台上测量。

3. 当基准导轨副上滑块数超过两件时, 只检验首尾两件, 中间滑块不作  $W_1$  检查, 但中间滑块的  $W_1$  值应小于首尾两滑块的  $W_1$  值。

各级精度的滚动直线导轨副新标准还要检验预紧拖动力的变动量，将直线导轨固定，用测力器沿导轨长度方向水平而匀速地分别拉动各滑块（不带密封），测得各滑块的拖动力  $F$  值，并与制造商设定的预紧力值相比，其变化幅度不得超过表 7-3-13 中给出的百分比范围。

各种机械设备推荐的精度等级见表 7-3-14。

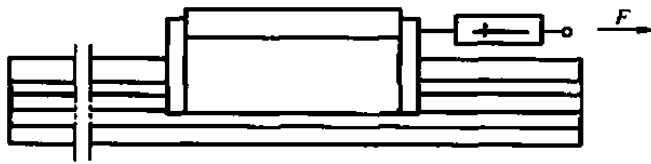


表 7-3-13 预紧拖动力变动量允差

| 允差/% |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|
| 微预压  | 轻预压 | 中预压 | 重预压 |
| 25   | 20  | 15  | 10  |

表 7-3-14

推荐采用精度等级

| 机床及机械类型 |           | 坐标  | 精度等级 |   |   |   |
|---------|-----------|-----|------|---|---|---|
|         |           |     | 2    | 3 | 4 | 5 |
| 数控机械    | 车床        | x   | ✓    | ✓ | ✓ |   |
|         |           | z   |      | ✓ | ✓ | ✓ |
|         | 铣床、加工中心   | x,y | ✓    | ✓ | ✓ |   |
|         |           | z   |      | ✓ | ✓ | ✓ |
|         | 坐标镗床、坐标磨床 | x,y | ✓    | ✓ |   |   |
|         |           | z   |      | ✓ | ✓ |   |
|         | 磨床        | x,y | ✓    | ✓ |   |   |
|         |           | z   | ✓    |   | ✓ |   |
|         | 电加工机床     | x,y | ✓    | ✓ |   |   |
|         |           | z   |      |   | ✓ | ✓ |
| 精密冲压机   | x,z       |     |      | ✓ | ✓ |   |
| 普通机床    | 绘图机       | x,y |      | ✓ | ✓ |   |
|         | 精密十字工作台   | x,y |      | ✓ |   |   |
|         |           | x,y |      | ✓ |   |   |
| 通用机械    |           | x,y |      | ✓ | ✓ |   |
|         |           | z   |      | ✓ | ✓ | ✓ |

注：由南京工艺装备制造厂推荐。

#### 4.4 预加载荷的选择

为了减少机械在受载后姿态或位置的变化，设计时要考虑滚动直线导轨副的刚度  $K$ ，刚度  $K$  等于滑块受的外力与位移的比值。

采用预加载荷（即预先给滚动体施加内部载荷）的方法可以提高滚动直线导轨副的刚度。预加载荷越大，刚度提高越多，但滚动直线导轨副的滚动摩擦系数也略有增大，寿命也减少。故用户应根据使用要求选择合适的预加载荷。

JSA-LG（济宁厂产品）滚动直线导轨副的预加载荷按大小分为四种类型： $F_0$  是无预加载荷的，导轨副内的平均间隙为零； $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  的预加载荷分别以额定动载荷  $C$  的 2.5%、5%、7% 作为预加载荷的值。各种规格的滚动直线导轨副的预加载荷及刚度  $K$  见表 7-3-15。

$F_0$  是无预加载荷的滚动直线导轨副，它的刚度随外载荷的增大而增大，表 7-3-15 中  $F_0$  的刚度值是外加载荷等于  $0.1C$  时的刚度值（ $C$  是额定动载荷，可查样本），当外加载荷  $F$  不等于  $0.1C$  时，对应的刚度值  $K_f$  按下式计算： $K_f = K (F/0.1C)^{1/3}$  ( $N/\mu m$ )，式中的  $K$  可查表 7-3-15 中  $F_0$  对应的  $K$  值。

$F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  是采用预加载荷的滚动直线导轨副，其刚度  $K$  值不受外载影响，直接从表 7-3-15 中查取。

用户在订货时可以用最大外载荷的 1/3 作为预加载荷，并参照表 7-3-15 选择适当的预加载荷类型，也可参照表 7-3-16 和表 7-3-17 选择适当的预加载荷类型，JSA-LG 滚动直线导轨副在出厂时已根据用户要求调整好预加载荷，用户不需要再调整。

表 7-3-15

滚动直线导轨副预加载荷及刚度值  $K$ 

| 型 号       | $F_0$ (间隙)                         | $F_1$ (轻预加载荷) |                                    | $F_2$ (中预加载荷) |                                    | $F_3$ (重预加载荷) |                                    |
|-----------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|
|           | 刚度值 $K$<br>/N · $\mu\text{m}^{-1}$ | 预加载荷<br>/N    | 刚度值 $K$<br>/N · $\mu\text{m}^{-1}$ | 预加载荷<br>/N    | 刚度值 $K$<br>/N · $\mu\text{m}^{-1}$ | 预加载荷<br>/N    | 刚度值 $K$<br>/N · $\mu\text{m}^{-1}$ |
| JSA-LG15  | 145                                | 218           | 183                                |               |                                    |               |                                    |
| JSA-LG20  | 182                                | 340           | 229                                | 680           | 288                                |               |                                    |
| JSA-LG20C | 242                                | 454           | 305                                | 908           | 384                                |               |                                    |
| JSA-LG25  | 218                                | 490           | 275                                | 980           | 346                                | 1372          | 387                                |
| JSA-LG25C | 291                                | 653           | 366                                | 1306          | 461                                | 1830          | 516                                |
| JSA-LG35  | 291                                | 871           | 366                                | 1742          | 461                                | 2439          | 516                                |
| JSA-LG35C | 387                                | 1161          | 488                                | 2322          | 615                                | 3252          | 688                                |
| JSA-LG45  | 363                                | 1361          | 458                                | 2122          | 577                                | 3812          | 645                                |
| JSA-LG45C | 484                                | 1815          | 610                                | 3630          | 769                                | 5082          | 860                                |
| JSA-LG55  | 436                                | 1960          | 549                                | 3920          | 692                                | 5488          | 774                                |
| JSA-LG55C | 581                                | 2613          | 732                                | 5226          | 922                                | 7317          | 1032                               |
| JSA-LG65  | 533                                | 3194          | 671                                | 6388          | 846                                | 8943          | 946                                |
| JSA-LG65C | 775                                | 4646          | 976                                | 9292          | 1230                               | 13008         | 1376                               |

注：本表资料来自山东济宁博特滚动导轨公司。

表 7-3-16

不同使用场合推荐的预加载荷种类

| 代 号                        | 使用条件   | 应用举例  |
|----------------------------|--|---|
| $F_0$<br>(无预加载荷)           | (1) 冲击及振动很小<br>(2) 两根导轨并用<br>(3) 精度要求不太高<br>(4) 要求尽量减小驱动力    | (1) 橡胶溶解机, 自动包装机<br>(2) 普通机械 $x, y$ 轴<br>(3) 各种精密机床 $x, y$ 工作台<br>(4) 电加工机床 |
| $F_1$<br>(预加载荷为<br>0.025C) | (1) 悬挂载荷或扭转载荷<br>(2) 使用一根滚动直线导轨副<br>(3) 轻载荷, 要求精度高, 两根导轨并列使用 | (1) 自动涂装机, 工业机器人<br>(2) 电加工机床, 测量机和精密机床 $x, y$ 工作台<br>(3) 普通机械的 $z$ 轴       |
| $F_2$<br>(预加载荷为<br>0.05C)  | (1) 要求较高承载能力和刚度<br>(2) 承受较大的冲击和振动<br>(3) 要求精度高               | (1) 加工中心<br>(2) 铣床、立式或卧式镗床<br>(3) 刀架  |
| $F_3$<br>(预加载荷为<br>0.07C)  | (1) 承受大的冲击和振动<br>(2) 精度要求不太高                                 | (1) 重型机床<br>(2) 大型机械  |

表 7-3-17

根据不同使用精度推荐的预加载荷

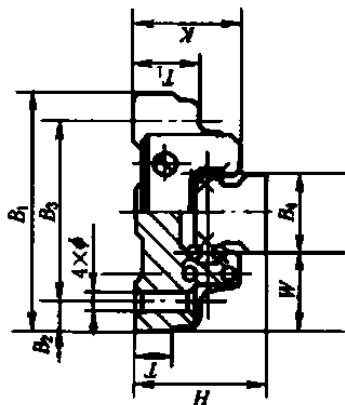
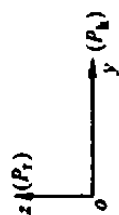
| 精度等级    | 预加载荷  |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|
|         | $F_0$ | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ |
| 1, 2, 3 | 可用    | 可用    | 可用    | 可用    |
| 2, 3, 4 | 可用    | 可用    | 可用    |       |
| 5, 6    | 可用    | 可用    |       |       |

## 4.5 滚动直线导轨副系列产品

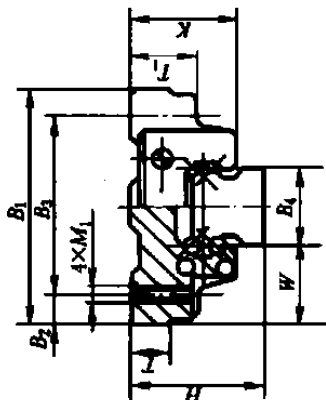
表 7-3-10 所列的四种滚动直线导轨副, 国内主要厂家均有系列产品供用户选购。除四滚道型安装连接尺寸均统一外, 其余尺寸性能有所不同。

表 7-3-18 - 表 7-3-21 摘编四种常用滚动直线导轨副部分系列产品的尺寸与性能, 供选用参考。

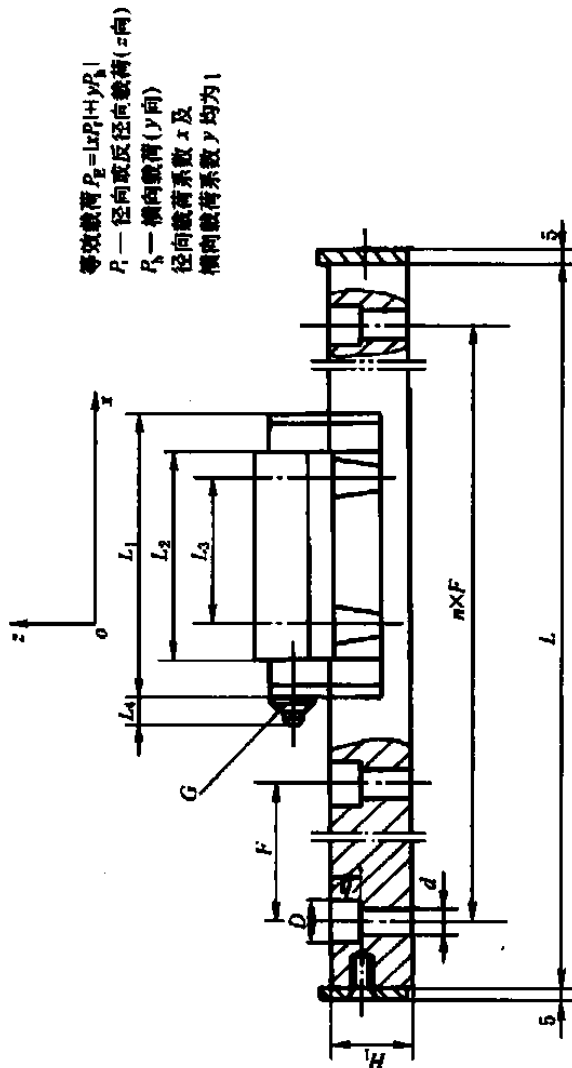
四滚道型滚动直线导轨副结构尺寸及载荷特性



AB型(4×φ为光孔)  
ABL型(加长)



AA型(4×M1为螺孔)  
AAL型(加长)



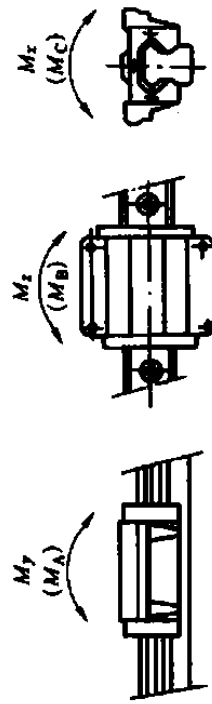
等效载荷  $P_g = LxP_x + yP_y$   
 $P_x$ —径向或反径向载荷(x向)  
 $P_y$ —轴向载荷(y向)  
 径向载荷系数  $x$  及  
 轴向载荷系数  $y$  均为1

表 7-3-18

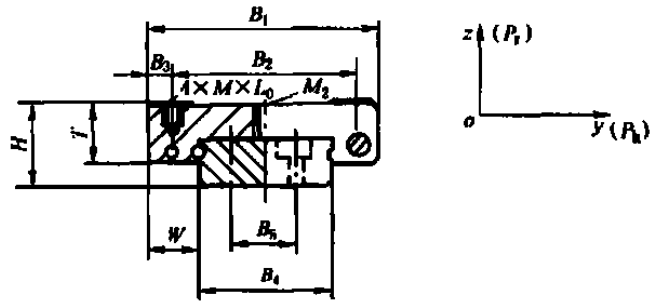
mm

| 规格 | 结 构 尺 寸 |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 载 荷 特 性 |       |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
|----|---------|-------|-------|-------|------|---------------|----------------|------------|--------------|-----|-------|-------|-----------------------|---------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------------|------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|    | $B_1$   | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $W$  | $M_1$<br>(AA) | $\phi$<br>(AB) | $H$        | $K$          | $T$ | $T_1$ | $H_1$ | $d \times D \times h$ | $L_1$   | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $F$          | $L_{max}$ | $G$<br>(油杯) | $C$<br>/EN | $C_0$<br>/EN | $M_A$<br>( $M_A$ )<br>/N·m | $M_B$<br>( $M_B$ )<br>/N·m | $M_C$<br>( $M_C$ )<br>/N·m |
| 16 | 47      | 4.5   | 38    | 16    | 15.5 | M5            | 4.5            | 24         | 19.4         | 7   | 11    | 15    | 4.5 × 7.5 × 5.3       | 58      | 40.5  | 30    | 2.5   | 60           | 1200      | Φ4          | 6.07       | 6.8          | 55.5                       | 55.5                       | 88.8                       |
| 20 | 63      | 5     | 53    | 20    | 21.5 | M6            | 7              | 30         | 24           | 10  | 10    | 18    | 6 × 9.5 × 8.5         | 70      | 50    | 40    | 11    | 60           | 2000      | M6          | 13.6       | 20.3         | 121.8                      | 121.8                      | 203                        |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 86      | 66    |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 25 | 70      | 6.5   | 57    | 23    | 23.5 | M8            | 7              | 37<br>(36) | 30.5<br>(30) | 12  | 16    | 22    | 7 × 11 × 9            | 79.5    | 59    | 45    | 11    | 60           | 3000      | M6          | 17.7       | 22.6         | 149.8                      | 149.8                      | 246                        |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 98.5    | 78    |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 30 | 90      | 9     | 72    | 28    | 31   | M10           | 9              | 42         | 35           | 10  | 18    | 26    | 9 × 14 × 12           | 95.2    | 70    | 52    | 11    | 80           | 3000      | M6          | 27.6       | 34.4         | 311.3                      | 311.3                      | 546                        |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 117.2   | 92    |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 35 | 100     | 9     | 82    | 34    | 33   | M10           | 11             | 48         | 38           | 13  | 21    | 29    | 9 × 14 × 12           | 107.8   | 81    | 62    | 11    | 80           | 3000      | M6          | 35.1       | 47.2         | 488                        | 488                        | 790                        |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 131.8   | 105   |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 45 | 120     | 10    | 100   | 45    | 37.5 | M12           | 13             | (60)<br>62 | 51           | 15  | 25    | 38    | 14 × 20 × 16          | 135     | 102   | 80    | 11    | 100<br>(105) | 3000      | M6          | 64.4       | 102.1        | 1345.4                     | 1345.4                     | 2247.25                    |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 163     | 130   |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 55 | 140     | 12    | 116   | 53    | 43.5 | M14           | 14             | 70         | 57           | 20  | 29    | 44    | 16 × 23 × 20          | 161     | 118   | 95    | 14    | 120          | 3000      | M8 × 1      | 92.2       | 142.5        | 2264.3                     | 2264.3                     | 3776.25                    |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 199     | 156   |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 65 | 170     | 14    | 142   | 63    | 53.5 | M16           | 16             | 90         | 76           | 23  | 37    | 53    | 18 × 26 × 22          | 195     | 147   | 110   | 14    | 150          | 3000      | M8 × 1      | 115        | 163          | 3237                       | 3237                       | 4860                       |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 295     | 207   |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |
| 85 | 215     | 15    | 185   | 85    | 65   | M20           | 18             | 110        | 94           | 30  | 55    | 65    | 24 × 35 × 28          | 243.4   | 179   | 140   | 14    | 180          | 3000      | M8 × 1      | 172.2      | 257.4        | 6076.4                     | 6076.4                     | 12842                      |
|    |         |       |       |       |      |               |                |            |              |     |       |       |                       | 300.4   | 236   |       |       |              |           |             |            |              |                            |                            |                            |

注: 1. 如选用上表中括号内数字, 订购时请特别注明。本表为南京工艺装备厂 GGB 系列。

2. 表中  $M_A$ 、 $M_B$ 、 $M_C$  (如下图) 是指一个滑块的额定力矩值。3. 表中  $L_{max}$  为导轨单根最大长度, 如需接长另行协商。4. 上海厂生产型号为 SGA; V15、20V/W、25V/W、30V/W、35V/W (V 为标准型, W 为加长型); 济宁厂生产型号为 JSA; LG15、LG<sub>25c</sub>、LG<sub>25c</sub><sup>25</sup>、LG<sub>35c</sub>、LG<sub>35c</sub><sup>35</sup>、LG<sub>45c</sub>、LG<sub>45c</sub><sup>45</sup>、LG<sub>55c</sub>、LG<sub>55c</sub><sup>55</sup> (标准/加长), 又分 KL 宽型及 ZL 窄型。以上产品 AA 型和 AB 型的基本参数都一样, 安装连接尺寸相同, 但其余结构尺寸有差别, 因而载荷特性值有所不同。

两滚道（微型）滚动直线导轨副结构尺寸及载荷特性



$P_z = |zP_z| + |yP_y|$   
 GGC7 及 GGC9 型  $x=y=1$   
 GGC12 及 GGC15 型  
 $x=1, y=0.83$   
 符号意义同表 7-3-18

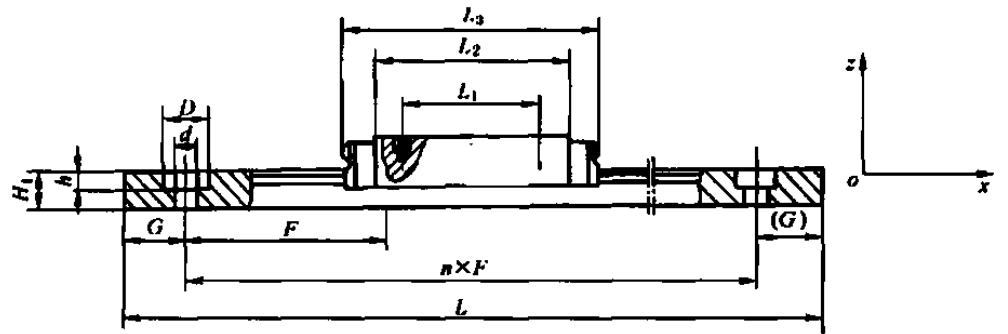


表 7-3-19

mm

| 型号        | 结构尺寸  |       |       |       |       |       |     |       |       |       |                          |                             |     |     |           |     | 载荷特性          |            |              |                            |                            |                            |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----------|-----|---------------|------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|           | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $B_5$ | $H_1$ | $T$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $4 \times M \times L_0$  | $d \times D \times h$       | $F$ | $W$ | $G_{min}$ | $H$ | $M_2$         | $C$<br>/kN | $C_0$<br>/kN | $M_y$<br>( $M_A$ )<br>/N·m | $M_z$<br>( $M_B$ )<br>/N·m | $M_x$<br>( $M_C$ )<br>/N·m |
| GGC 7BA   | 17    | 12    | 2.5   | 7     | 0     | 4.7   | 6.5 | 8     | 14    | 25    | $4 \times M2 \times 2.5$ | $2.5 \times 4.2 \times 2.3$ | 15  | 5   | 10        | 8   | —             | 1.26       | 1.07         | 2.62                       | 2.62                       | 4.51                       |
| GGC 7BAK  | 25    | —     | —     | 14    | 0     | 5.2   | 7   | 12    | 20.5  | 30    | —                        | $3.5 \times 6 \times 3.2$   | 30  | 5.5 | 10        | 9   | $2 \times M4$ | 1.62       | 1.61         | 5.54                       | 5.54                       | 13.52                      |
| GGC 9BA   | 20    | 15    | 2.5   | 9     | 0     | 5.5   | 7.8 | 13    | 18    | 32    | $4 \times M2 \times 2.5$ | $2.6 \times 4.5 \times 3$   | 20  | 5.5 | 10        | 10  | M3            | 1.71       | 1.8          | 6.58                       | 6.58                       | 10.8                       |
| GGC 9BAK  | 30    | 21    | 4.5   | 18    | 0     | 7.5   | 7.8 | 12    | 27    | 41    | $4 \times M3 \times 3$   | $3.6 \times 6 \times 4.5$   | 25  | 6   | 10        | 12  | M3            | 2.56       | 2.7          | 14.8                       | 14.8                       | 32.4                       |
| GGC 12BA  | 27    | 20    | 3.5   | 12    | 0     | 7.5   | 10  | 15    | 23    | 37    | $4 \times M3 \times 3.5$ | $3.5 \times 6 \times 4.5$   | 25  | 7.5 | 10        | 13  | M3            | 3.48       | 3.5          | 13.6                       | 13.6                       | 24.3                       |
| GGC 12BAK | 40    | 28    | 6     | 24    | 0     | 8.5   | 10  | 15    | 32.4  | 46.4  | $4 \times M3 \times 3.5$ | $4.5 \times 8 \times 4.5$   | 40  | 8   | 10        | 14  | M4            | 4.45       | 4.6          | 28.8                       | 28.8                       | 73                         |
| GGC 15BA  | 32    | 25    | 3.5   | 15    | 0     | 9.5   | 12  | 20    | 25.7  | 43    | $4 \times M3 \times 4$   | $3.5 \times 6 \times 4.5$   | 40  | 8.5 | 10        | 16  | M4            | 5.4        | 5.5          | 25.4                       | 25.4                       | 47.3                       |
| GGC 15BAK | 60    | 45    | 7.5   | 42    | 23    | 9.5   | 12  | 20    | 41.3  | 55.3  | $4 \times M4 \times 4.5$ | $4.5 \times 8 \times 4.5$   | 40  | 9   | 10        | 16  | M5            | 7.5        | 8.5          | 68.6                       | 68.6                       | 70.3                       |

注：1. GGC 为南京厂产品。上海厂有 SGC9V/W、SGC12V/W 及 SGC15V/W（V 为标准型，W 为加长型），尺寸性能相近。

2.  $M_y$  ( $M_A$ )、 $M_z$  ( $M_B$ )、 $M_x$  ( $M_C$ ) 的含义见表 7-3-18 注 2。



GGF 分离型滚动直线导轨副

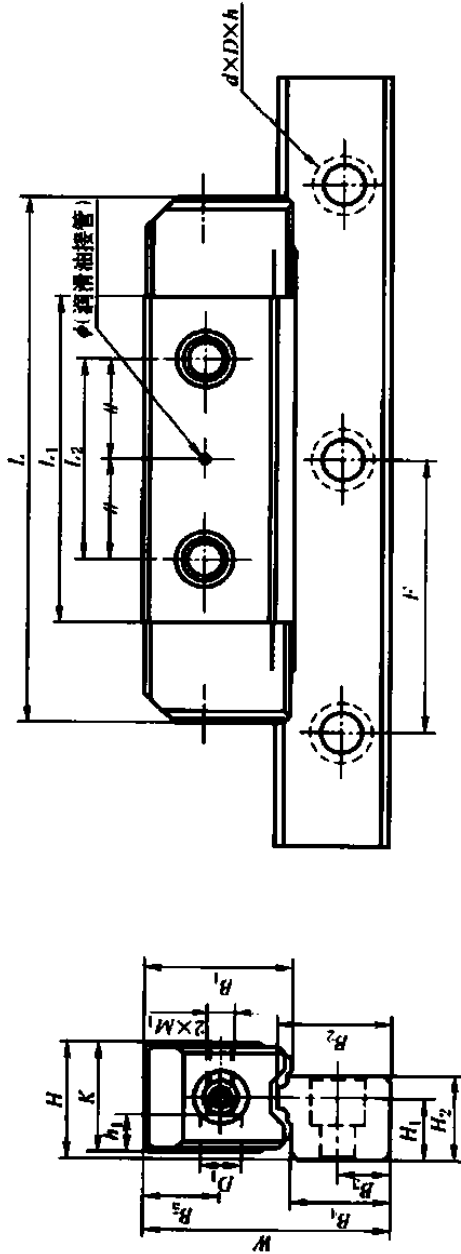
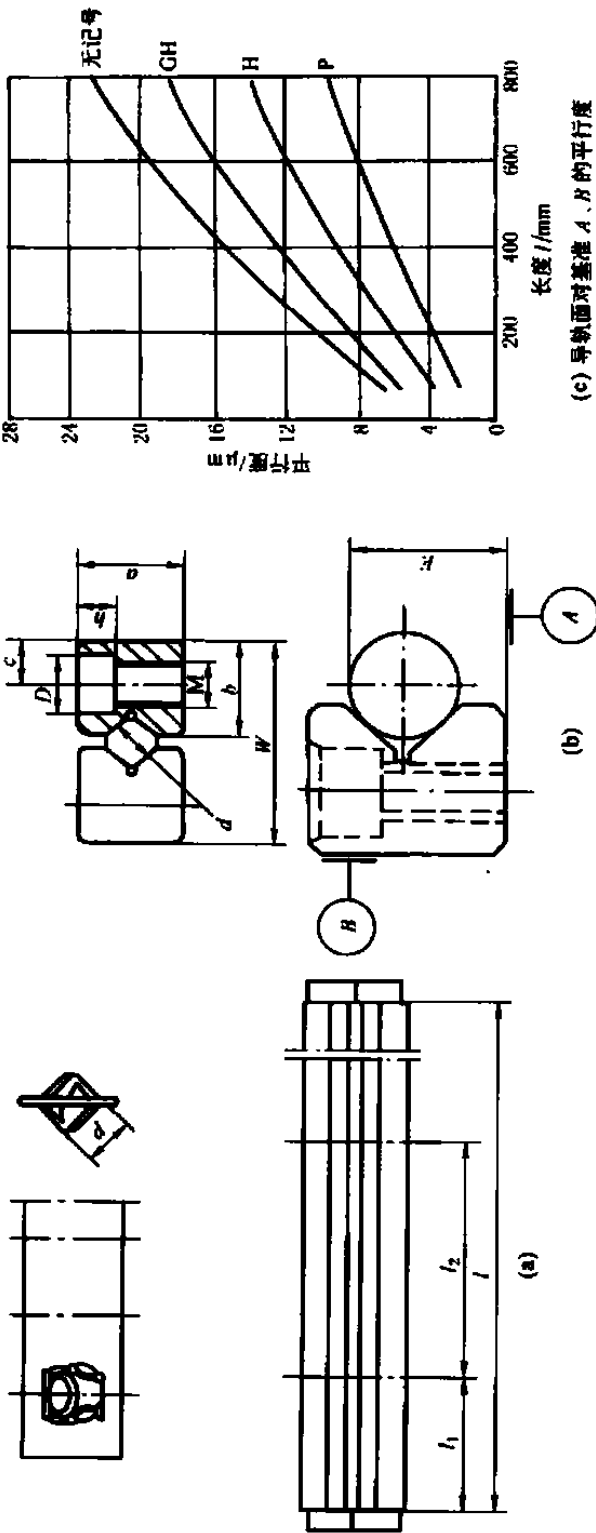


表 7-3-20

| 型号        | 导轨副尺寸 |    | 滑块尺寸           |                |                |                |                |     |                |                |                |      | 油孔尺寸           |                |      |                |                |                | 导轨尺寸           |                |           |   |                         |  | 额定动载 C /kN | 额定静载 C <sub>0</sub> /kN |
|-----------|-------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|---|-------------------------|--|------------|-------------------------|
|           | H     | W  | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | B <sub>5</sub> | K   | h <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | M <sub>1</sub> | L    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | φ    | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | d × D × h | F | 单根最大长度 L <sub>max</sub> |  |            |                         |
| GGF15     | 15    | 30 | 18.7           | 10             | 14             | 3.5            | 6.5            | M4  | 40             | 20             | φ2             | 13.5 | 6              | 10.7           | 8    | 11             | 3.5 × 6 × 4.5  | 60             | 600            | 3.7            | 3.9       |   |                         |  |            |                         |
| GGF20     | 20    | 42 | 25.5           | 13             | 19             | 5.5            | 10             | M6  | 56.6           | 35             | φ3             | 19.5 | 8              | 15.6           | 10.5 | 14             | 6 × 9.5 × 8.5  | 60             | 600            | 7.57           | 8.16      |   |                         |  |            |                         |
| GGF25     | 25    | 55 | 28             | 16             | 24             | 7              | 11             | M8  | 80             | 45             | φ3             | 27   | 10             | 21.8           | 13   | 17             | 10 × 14 × 11   | 80             | 600            | 13.05          | 18.4      |   |                         |  |            |                         |
| SCB 20V/W | 20    | 42 | 25.5           | 13             | 19             | 5.5            | 10             | M6  | 93/112         | —              | 35/50          | 19.5 | 8              | —              | —    | 15             | 6 × 9.5 × 8.5  | 60             | —              | 8.9/12.2       | 15.4/20.6 |   |                         |  |            |                         |
| HJG-D35T  | 35    | 75 | 43.5           | 21.5           | 34             | 12             | 18             | M12 | 155            | 103.8          | 60             | 37   | 14.5           | 30.5           | 18   | 26             | 11 × 17.5 × 14 | 105            | 1510           | 30.20          | 46.97     |   |                         |  |            |                         |

注：GGF 为南京厂产品。SCB 为上海厂产品（V 为标准型，W 为加长型），HJG 为汉中汉江机床厂产品。

交叉圆柱滚子 V 形滚动直线导轨副结构尺寸、载荷特性及精度等级



(c) 导轨面对基准 A、B 的平行度

表 7-3-21

| 型号     | 结 构 尺 寸 |    |    |      |     |     |                |                |      |      |  | 长度系列(滚柱数)      |                 |                 | 单个滚柱的额定载荷 |         | 精 度 等 级 |     |  |  |
|--------|---------|----|----|------|-----|-----|----------------|----------------|------|------|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------|---------|---------|-----|--|--|
|        | d       | W  | a  | b    | c   | M   | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | D    | h    | l(N)   | C <sub>1</sub> | C <sub>01</sub> | 项 目             |           | 精 度 等 级 |         |     |  |  |
|        |         |    |    |      |     |     |                |                |      |      |  |                |                 | 导轨面对基准 A、B 的平行度 | 高度 E 尺寸误差 | 普通级     | 高级      | 精密级 |  |  |
| SGV 3  | 3       | 18 | 8  | 8.3  | 3.5 | M4  | 12.5           | 25             | 6    | 3.1  | 50 (7), 75 (10), 100 (14), 125 (17), 150 (21), 175 (24), 200 (28)                          | 0.27           | 0.36            | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |
| SGV 4  | 4       | 22 | 11 | 10.2 | 4.5 | M5  | 20             | 40             | 8    | 4.2  | 80 (7), 120 (11), 160 (15), 200 (19), 240 (23), 280 (27), 320 (31)                         | 0.63           | 0.76            | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |
| SGV 6  | 6       | 30 | 15 | 14.4 | 6   | M6  | 25             | 50             | 9.5  | 5.2  | 100 (7), 150 (10), 200 (13), 250 (17), 300 (20), 350 (24), 400 (27), 450 (31), 500 (34)    | 1.7            | 1.9             | 按图 c 规定         | 0.02      | 0.02    | 0.01    |     |  |  |
| SGV 9  | 9       | 40 | 20 | 19.2 | 8   | M8  |                |                | 10.5 | 6.2  | 200 (10), 300 (15), 400 (20), 500 (25), 600 (30), 700 (35)                                 | 4.3            | 4.35            | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |
| SGV 12 | 12      | 58 | 28 | 28   | 12  | M10 | 50             | 100            | 14   | 8.2  | 200 (7), 300 (10), 400 (14), 500 (17), 600 (21), 700 (24), 800 (28)                        | 7.2            | 7.6             | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |
| SGV 15 | 15      | 71 | 36 | 34.4 | 14  | M12 |                |                | 17.5 | 10.2 | 300 (8), 400 (11), 500 (13), 600 (16), 700 (19), 800 (22), 900 (25), 1000 (27)             | 11.2           | 12.3            | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |
| SGV 18 | 18      | 83 | 40 | 40.2 | 18  | M14 | 50             | 100            | 20   | 12.2 | 400 (9), 500 (11), 600 (13), 700 (16), 800 (18), 900 (20), 1000 (23), 1100 (25), 1200 (27) | 15.9           | 17.8            | 按图 c 规定         | ±0.02     | ±0.02   | ±0.01   |     |  |  |

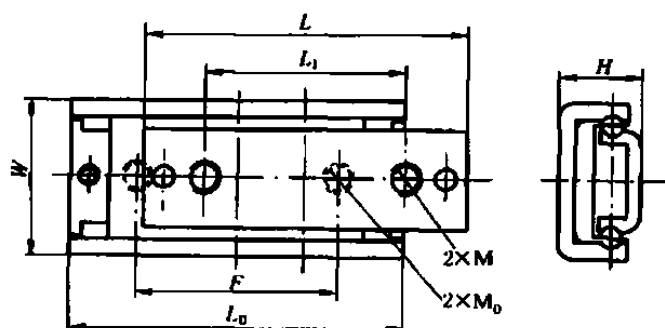
备注: 1. E=1/2 名义高度+滚子半径  
 2. 高度相互配对是指同一台面上床身所需使用的 4 根导轨注同一出厂编号  
 3. 生产厂: 上海中恒导轨厂  
 4. 南京厂有 GZV1.2, 3, 4, 6, 9, 12, 15 同类产品

交叉导轨长度及额定载荷的确定方法：为了导轨运行时，保持架不出现悬臂状态，导轨长度  $l$  一般应不小于  $(1.5 \sim 1.7) l_1$ ， $l_1$  为行程长度。由所需  $l$  选出相应的滚子数  $N$  进行额定载荷计算的公式见表 7-3-22。

表 7-3-22

| 载荷方向  | 正向载荷                                     | 侧向载荷                                      | 式中 $C$ ——额定动载荷, N<br>$C_0$ ——额定静载荷, N<br>$C_1$ ——每个滚子的额定动载荷, N<br>$C_{01}$ ——每个滚子的额定静载荷, N<br>$N$ ——滚子数<br>$N/2$ ——滚子数(忽略小数点后之值) |
|-------|--|---|--|
| 额定动载荷 | $C = \left(\frac{N}{2}\right)^{3/4} C_1$ | $C = 2\left(\frac{N}{2}\right)^{3/4} C_1$ |  |
| 额定静载荷 | $C_0 = \left(\frac{N}{2}\right) C_{01}$  | $C_0 = 2\left(\frac{N}{2}\right) C_{01}$  |  |

### 微型 SGW 滚动直线导轨副



微型滚动直线导轨副，是由钢板冲制成形，重量轻、滚动轻便、摩擦阻力小、惯性小、反应灵敏。适用于录像机、半导体装置、硬盘等存储装置的读出与写入部位及医疗设备、绘图仪等高精度机械设备。

表 7-3-23

| 型号    | 结构尺寸/mm |   |                |    |    |                |                |      | 额定载荷/N         |     |
|-------|---------|---|----------------|----|----|----------------|----------------|------|----------------|-----|
|       | W       | H | L <sub>0</sub> | L  | F  | L <sub>1</sub> | M <sub>0</sub> | M    | C <sub>0</sub> | C   |
| SGW12 | 12      | 6 | 25             | 24 | 15 | 15             | M2.5           | M2.5 | 206            | 127 |

生产厂：上海中恒导轨厂。

## 4.6 安装与压紧方式

最常用的安装方式如图 7-3-5 所示，用于受冲击、振动或精度要求高的场合。

无冲击、无振动或精度要求不高的情况可采用图 7-3-6 所示的结构，也能保证滑块的正常运行。

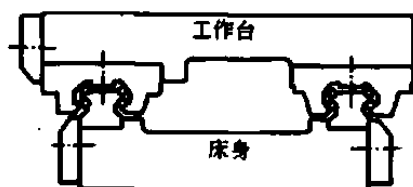


图 7-3-5

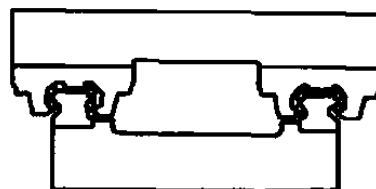


图 7-3-6

最常用的压紧结构如图 7-3-7 所示，压板 I 的工作面在 B 处用沉割法切出 V 形槽，将定位面隔成两块，使用时可根据零件的实际情况修整两块平面的高低，使压板能同时压紧导轨与床身的侧面。另一些常用的压紧结构见图 7-3-8，供参考选用。

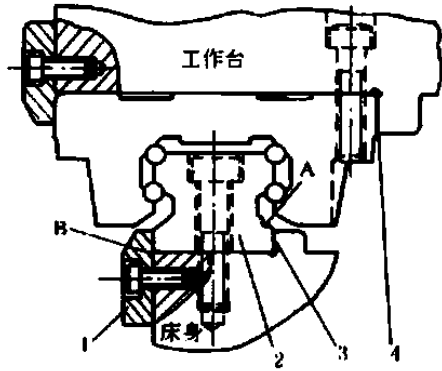


图 7-3-7

1—压板；2—基准导轨；3，4—安装基准面  
(A 为基准所在侧标记)

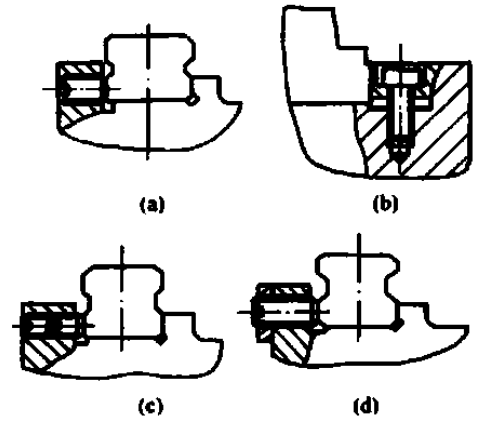


图 7-3-8

安装时要准确认定基准面所在一侧的标记 A (见图 7-3-7)。两副导轨中出厂编号末位字母为 J 的是基准导轨 (主导轨)，无此标记者为非基准导轨 (副导轨)，不能任意调换，否则不能保持原有的定位精度。

图 7-3-9 为滚动直线导轨副常见的组合应用形式，其中，图 a、b、c 均为水平安装，图 d 为互为垂直的两平面安装。图 e 及图 f 为侧面安装，均为滑块移动，一侧有调整垫片。

图 7-3-10 为三种常用的应用举例，其中，图 a 表示装配螺栓孔的使用方法，图 b 及图 c 的四方向等载荷型 (或轻载荷型) 与分离型合并使用的结构。

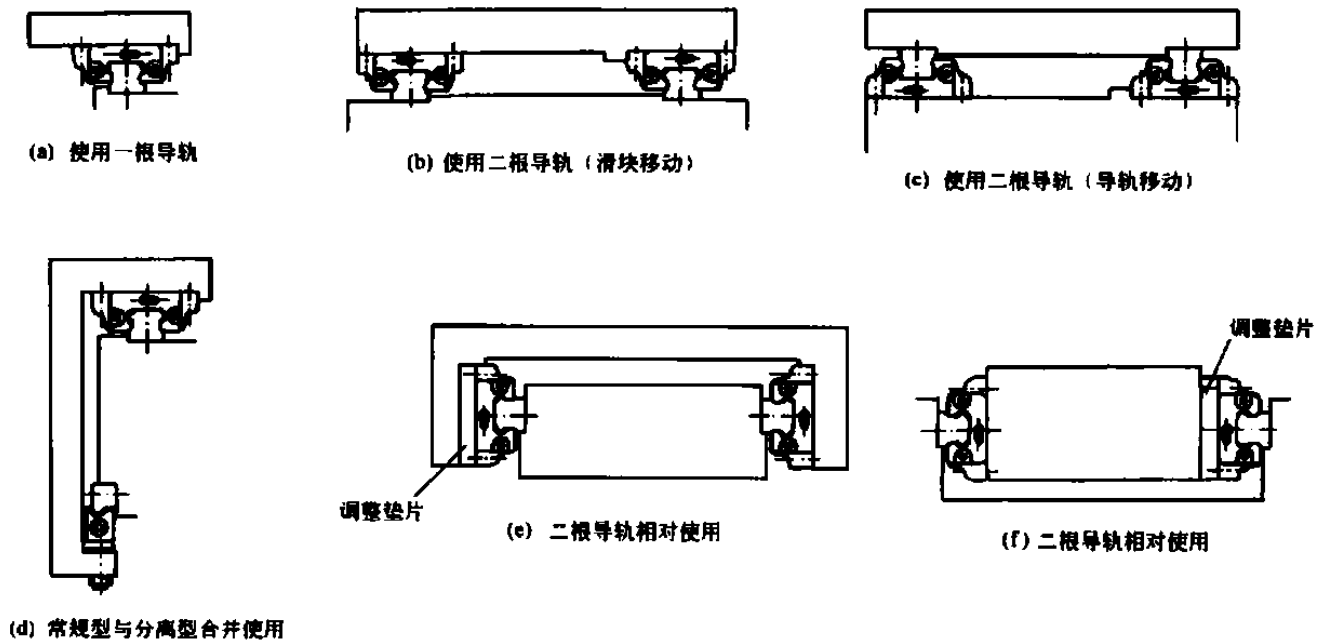


图 7-3-9 滚动直线导轨副常用的组合应用形式

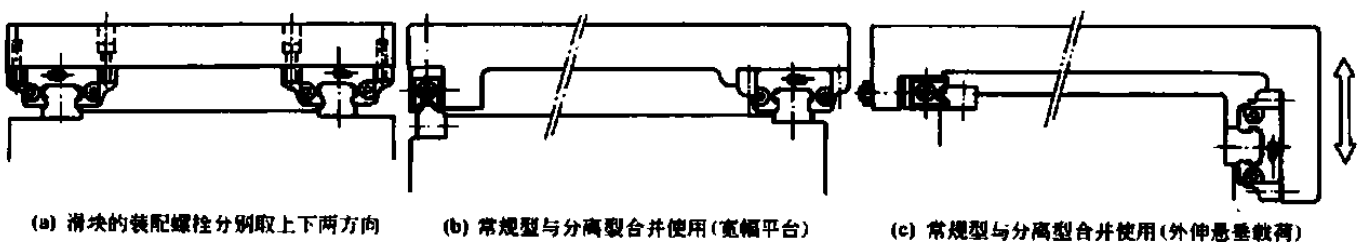


图 7-3-10 装配应用举例

## 4.7 滚动直线导轨副选择计算程序

1) 确定使用条件: 安装空间及方式(水平或立式、导轨及滑块个数); 作用载荷的大小、方位及坐标; 行程的长度及频度; 运行的速度及加速度; 要求的寿命、刚度及精度; 环境要求(温度、材料等)。

2) 根据使用条件参考表 7-3-10 及图 7-3-9 和图 7-3-10 选择合适的滚动直线导轨副的类型, 并确定导轨副的组合形式。

3) 参考表 7-3-3 计算导轨副每个滑块上的载荷。

4) 根据经验、安装空间或初估算初选一种规格型号尺寸。

5) 根据式 (7-3-10) 及式 (7-3-11) 算出当量载荷, 并依据最大当量载荷值和式 (7-3-9) 验算静态安全系数  $f_s$ 。

6) 参考表 7-3-4 算出平均载荷, 再根据式 (7-3-6)、式 (7-3-7) 和式 (7-3-8) 进行寿命计算。根据静强度计算结果及寿命计算结果判断是否要变更初选的导轨副尺寸型号。

7) 参考表 7-3-12 ~ 表 7-3-14 选择合适的精度。

8) 参考表 7-3-15 ~ 表 7-3-17 选择适合的预加载荷级别及相应的刚度, 确定合适的固定安装方案。

9) 关于润滑及密封, 一般滚动直线导轨副出厂时均装有钠基或锂基润滑脂, 通常每使用一年补充一次。

为了防止异物进入和润滑剂泄出, 产品出厂时滑块的两端均装有耐油橡胶密封垫。在尘埃较大的场合可加装风箱式密封罩或伸缩式防护罩, 将导轨全部遮盖起来。

## 4.8 选择计算实例

**例 1** 某轻型铣床工作台采用两根水平滚动直线导轨副, 每根导轨有两个滑块, 总载荷  $P = 18000\text{N}$ , 作用于工作台中心。单向行程长度  $0.6\text{m}$ , 每分钟往返次数  $n = 4$ , 每日平均开机  $6\text{h}$ , 要求使用  $5$  年以上。试选择合适型号的滚动直线导轨副。

**解** 按每年  $300$  个工作日计算,  $L_h = 5 \times 300 \times 6 = 9000\text{h}$

每个滑块上的计算载荷  $P_c = \frac{1}{4}P = \frac{1}{4} \times 18000 = 4500\text{N}$  (径向)

代入式 (7-3-8) 可得  $L = \frac{\ln L_h}{8.3} = \frac{0.6 \times 4 \times 9000}{8.3} = 2592\text{km}$

每根导轨使用两个滑块, 从表 7-3-7 可查得  $f_c = 0.81$ ; 工作温度低于  $100^\circ\text{C}$ , 由表 7-3-6 得  $f_T = 1$ ; 工作中有中等冲击但速度小于  $60\text{m}/\text{min}$ , 由表 7-3-8, 可取  $f_w = 2$ , 导轨副元件硬度在  $58\text{HRC}$  以上, 取  $f_H = 1$ , 代入式 (7-3-6) 可得

$$C = \frac{f_w P_c}{f_H f_T f_c} \sqrt[3]{\frac{L}{50}} = \frac{2 \times 4500}{1 \times 1 \times 0.81} \sqrt[3]{\frac{2592}{50}} = 41430\text{N} = 41.43\text{kN}$$

可由表 7-3-18 选四滚道型 GGB45 (AA 或 AB) 型,  $C = 42.5\text{kN}$ ,  $C_0 = 71\text{kN}$ ,  $C_0/P_0 = 71/4.5 = 15.8$ , 大于表 7-3-9 静态安全系数  $f_s$  的要求。

**例 2** 某立式滚动导轨副选用 GGB25AB2P<sub>2</sub>  $2 \times 1500-4$  (四滚道, 公称尺寸  $25$ , AB 型,  $2$  根导轨,  $F_1$  中预加载荷,  $2$  个滑块, 导轨长  $1500\text{mm}$ ,  $4$  级精度)。由表 7-3-18, 基本额定动载荷  $C = 17.7\text{kN}$ , 基本额定静载荷  $C_0 = 22.6\text{kN}$ , 受载简图如图 7-3-11 所示。相当于表 7-3-3 的情况 1, 由三个不同的  $m_g$  进行叠加计算求出每个滑块的载荷。

图 7-3-11 中, 距离  $l_0 = 300\text{mm}$ ,  $l_1 = 80\text{mm}$ ,  $l_2 = 50\text{mm}$ ,  $l_3 = 280\text{mm}$ ,  $l_4 = 150\text{mm}$ ,  $l_5 = 250\text{mm}$ , 行程  $l = 1000\text{mm}$ , 质量  $m_0 = 100\text{kg}$ ,  $m_1 = 200\text{kg}$ ,  $m_2 = 100\text{kg}$ 。

仅上升时装载质量  $m_0$ , 下降时不装载。重力加速度  $g = 9.8\text{m}/\text{s}^2$ 。

(1) 滑块载荷大小的计算

1) 上升时

① 滑块的径向载荷大小  $P_{\text{arr}}$

$$\begin{aligned} P_{\text{arr}} &= + \frac{m_1 g l_4}{2l_0} + \frac{m_2 g l_3}{2l_0} + \frac{m_0 g l_2}{2l_0} \\ &= + 1355.6\text{N} \end{aligned}$$

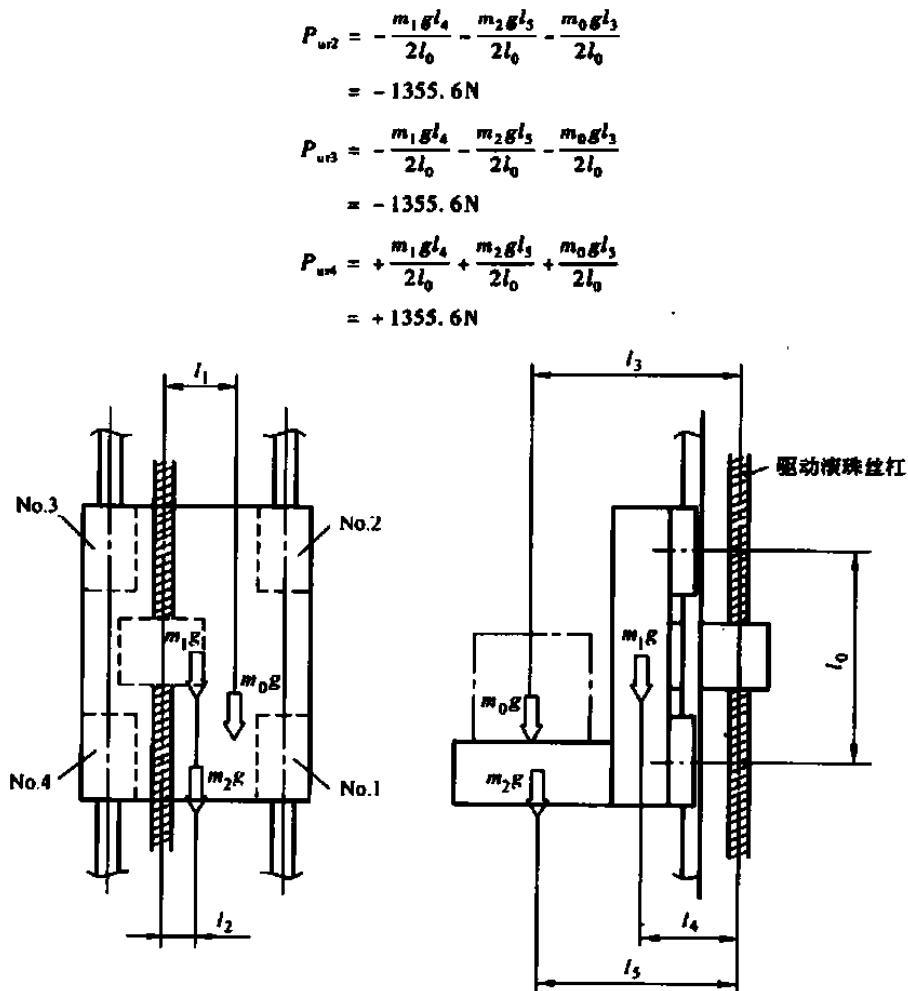


图 7-3-11

② 滑块的横向载荷大小  $P_{uh}$

$$P_{uh1} = +\frac{m_1 g l_2}{2l_0} + \frac{m_2 g l_2}{2l_0} + \frac{m_0 g l_1}{2l_0}$$

$$= +375.7 \text{ N}$$

$$P_{uh2} = -\frac{m_1 g l_2}{2l_0} - \frac{m_2 g l_2}{2l_0} - \frac{m_0 g l_1}{2l_0}$$

$$= -375.7 \text{ N}$$

$$P_{uh3} = -\frac{m_1 g l_2}{2l_0} - \frac{m_2 g l_2}{2l_0} - \frac{m_0 g l_1}{2l_0}$$

$$= -375.7 \text{ N}$$

$$P_{uh4} = +\frac{m_1 g l_2}{2l_0} + \frac{m_2 g l_2}{2l_0} + \frac{m_0 g l_1}{2l_0}$$

$$= +375.7 \text{ N}$$

2) 下降时

① 滑块的径向载荷大小  $P_{dr}$

$$P_{dr1} = +\frac{m_1 g l_4}{2l_0} + \frac{m_2 g l_5}{2l_0} = +898.3 \text{ N}$$

$$P_{dr2} = -\frac{m_1 g l_4}{2l_0} - \frac{m_2 g l_5}{2l_0} = -898.3 \text{ N}$$

$$P_{dr3} = -\frac{m_1 g l_4}{2l_0} - \frac{m_2 g l_5}{2l_0} = -898.3 \text{ N}$$

$$P_{dr4} = +\frac{m_1 g l_4}{2l_0} + \frac{m_2 g l_5}{2l_0} = +898.3 \text{ N}$$

② 滑块的横向载荷大小  $P_{dh}$

$$P_{dh1} = +\frac{m_1 g l_2}{2l_0} + \frac{m_2 g l_2}{2l_0} = +245 \text{ N}$$

$$P_{dh2} = -\frac{m_1 g l_2}{2l_0} - \frac{m_2 g l_2}{2l_0} = -245 \text{ N}$$

$$P_{dh3} = -\frac{m_1 g l_2}{2l_0} - \frac{m_2 g l_2}{2l_0} = -245 \text{ N}$$

$$P_{dh4} = +\frac{m_1 g l_2}{2l_0} + \frac{m_2 g l_2}{2l_0} = +245 \text{ N}$$

(2) 当量载荷

$$x=1, y=1$$

1) 上升时

$$P_{Eul} = |P_{ur1}| + |P_{uh1}| = 1731.3 \text{ N}$$

$$P_{Eul2} = |P_{ur2}| + |P_{uh2}| = 1731.3 \text{ N}$$

$$P_{Eul3} = |P_{ur3}| + |P_{uh3}| = 1731.3 \text{ N}$$

$$P_{Eul4} = |P_{ur4}| + |P_{uh4}| = 1731.3 \text{ N}$$

2) 下降时

$$P_{Ed1} = |P_{dr1}| + |P_{dh1}| = 1143.3 \text{ N}$$

$$P_{Ed2} = |P_{dr2}| + |P_{dh2}| = 1143.3 \text{ N}$$

$$P_{Ed3} = |P_{dr3}| + |P_{dh3}| = 1143.3 \text{ N}$$

$$P_{Ed4} = |P_{dr4}| + |P_{dh4}| = 1143.3 \text{ N}$$

(3) 静态安全系数核算

按最大当量载荷及式 (7-3-9)

$$\frac{C_0}{P_{E\max}} = \frac{22.6 \times 10^3}{1731.3} = 13 > f_s \quad (\text{表 7-3-9 中, 允许 } f_s = 2.5 - 5.0)$$

(4) 平均载荷  $P_m$  计算

按表 7-3-4, 属于阶梯式变化载荷,  $P_m = P_c$

$$P_{c1} = P_{c2} = P_{c3} = P_{c4} = \sqrt[3]{\frac{1}{2l}(P_{Eul}^3 l + P_{Ed1}^3 l)} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \times 1}(1731.3^3 \times 1 + 1143.3^3 \times 1)}$$

$$= 1495.1 \text{ (N)}$$

(5) 额定寿命计算

各滑块计算载荷相同, 故寿命也相同, 按式 (7-3-6)

$$L = \left( \frac{f_w f_T f_C}{f_w} \times \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 = \left( \frac{1 \times 1 \times 0.81}{1.2} \times \frac{17700}{1495.1} \right)^3 \times 50 = 25515 \text{ (km)}$$

(假定  $f_w = 1$ ,  $f_T = 1$ ,  $f_H = 1$ , 2 个滑块, 故  $f_C = 0.81$ )

设每分钟往返次数  $n = 4$ , 二班制, 每班 8h, 开机率 70%。

则用式 (7-3-8) 可算出用小时表示的寿命

$$L_h = 8.3L/n = \frac{8.3 \times 25515}{1 \times 4} = 52943 \text{ (h)}$$

$$L_a = \frac{52943}{300 \times 16 \times 0.7} = 15.76 \text{ (年)} \quad (\text{按每年 300 个工作日})$$

若改选小一号 GGB20AB 型,  $C = 11.5 \text{ kN}$ ,  $C_0 = 14.5 \text{ kN}$

则可得  $f_s = 8.38$ ,  $L = 6998 \text{ km}$ ,  $L_h = 14521 \text{ h}$

$$L_a = 4.32 \text{ 年}$$

## 5 滚动直线导套副

### 5.1 结构与特点

滚动直线导套副是由直线运动球轴承 (GB/T 16940—1997)、直线运动球轴承支座、圆形导轨轴及导轨轴两端支座 (开放型可加中间导轨轴支座) 组成, 参见表 7-3-24 及表 7-3-25 图。由于结构上的原因, 直线运动球轴承只能在导轨轴上作轴向直线往复运动, 而不能旋转。负载滚珠与导轨轴外圆柱为点接触, 因而许用载荷较小, 但摩擦阻力也较小。这种轴承运动轻便、灵活, 精度较高, 价格较低, 维护方便, 更换容易, 适用于精度要求较高且载荷较轻的直线往复运动系统。广泛用于机床、计算机、电子仪器、输送机械、纺织机械、包装机械及印刷机械等。

### 5.2 滚动直线球轴承 (摘自 GB/T 16940—1997)

滚动直线球轴承标准将这种轴承分为闭型 (LBP 型及 LB 型)、调整型 (LB…AJ 型) 及开口型 (LB…OP 型及 LB…WOP 型) 三种, 如表 7-3-24 中图 a、b、c 所示。闭型轴承只能通过座的配合、轴的公差和轴承来对球组内径与轴之间的游隙进行调整。调整型轴承有宽度为  $f$  的窄开口, 允许对球组内径与轴之间的游隙作机械调整。开口型沿轴向截去一部分, 从而提供其在支承导轨轴上的游隙并可自由通过“ $\wedge$ ”形中间支座。表 7-3-24 给出了四个系列的外形尺寸。

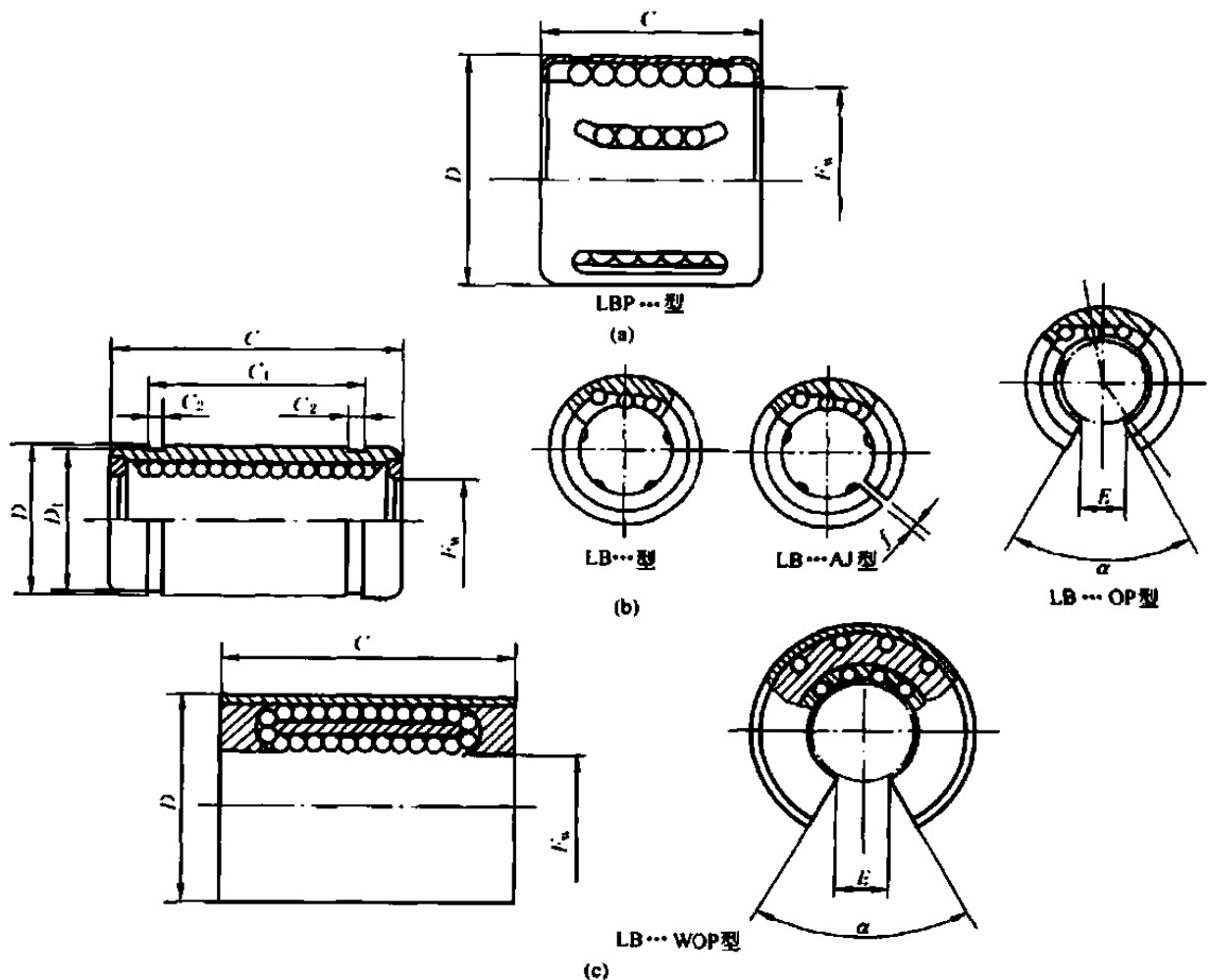




表 7-3-24

直线运动球轴承外形尺寸

mm

| 1 系列       |       |     | 1 系列 |            |       |     |      | 2 系列       |       |     |     |
|------------|-------|-----|------|------------|-------|-----|------|------------|-------|-----|-----|
| 轴承代号       | 外形尺寸  |     | 轴承代号 | 外形尺寸       |       |     | 轴承代号 | 外形尺寸       |       |     |     |
| LBP 型      | $F_w$ | $D$ | $C$  | LBP 型      | $F_w$ | $D$ | $C$  | LBP 型      | $F_w$ | $D$ | $C$ |
| LBP 3710   | 3     | 7   | 10   | LBP 162430 | 16    | 24  | 30   | LBP 122024 | 12    | 20  | 24  |
| LBP 4812   | 4     | 8   | 12   | LBP 202830 | 20    | 28  | 30   | LBP 162528 | 16    | 25  | 28  |
| LBP 51015  | 5     | 10  | 15   | LBP 253540 | 25    | 35  | 40   | LBP 203030 | 20    | 30  | 30  |
| LBP 61219  | 6     | 12  | 19   | LBP 304050 | 30    | 40  | 50   | LBP 253737 | 25    | 37  | 37  |
| LBP 81524  | 8     | 15  | 24   | LBP 405260 | 40    | 52  | 60   | LBP 304444 | 30    | 44  | 44  |
| LBP 101726 | 10    | 17  | 26   | LBP 506270 | 50    | 62  | 70   | LBP 405656 | 40    | 56  | 56  |
| LBP 121928 | 12    | 19  | 28   | LBP 607585 | 60    | 75  | 85   |            |       |     |     |

| 3 系 列        |                 |                 |         |     |     |       |            |            |     |           |                           |
|--------------|-----------------|-----------------|---------|-----|-----|-------|------------|------------|-----|-----------|---------------------------|
| 轴 承 代 号      |                 |                 | 外 形 尺 寸 |     |     |       |            |            |     |           | 开 口 包 容 角                 |
| LB...型       | LB...AJ 型       | LB...OP 型       | $F_w$   | $D$ | $C$ | $C_1$ | $C_{2min}$ | $D_{1max}$ | $f$ | $E_{min}$ | $\alpha_{min}/(^{\circ})$ |
| LB 51222     | LB51222 AJ      |                 | 5       | 12  | 22  | 14.2  | 1.1        | 11.5       | 1   |           |                           |
| LB 61322     | LB 61322 AJ     |                 | 6       | 13  | 22  | 14.2  | 1.1        | 12.4       | 1   |           |                           |
| LB 81625     | LB 81625 AJ     |                 | 8       | 16  | 25  | 16.2  | 1.1        | 15.2       | 1   |           |                           |
| LB 101929    | LB 101929 AJ    | LB 101929 OP    | 10      | 19  | 29  | 21.6  | 1.3        | 18         | 1   | 6         | 65                        |
| LB 122232    | LB 122232 AJ    | LB 122232 OP    | 12      | 22  | 32  | 22.6  | 1.3        | 21         | 1.5 | 6.5       | 65                        |
| LB 162636    | LB 162636 AJ    | LB 162636 OP    | 16      | 26  | 36  | 24.6  | 1.3        | 24.9       | 1.5 | 9         | 50                        |
| LB 203245    | LB 203245 AJ    | LB 203245 OP    | 20      | 32  | 45  | 31.2  | 1.6        | 30.5       | 2   | 9         | 50                        |
| LB 254058    | LB 254058 AJ    | LB 254058 OP    | 25      | 40  | 58  | 43.7  | 1.85       | 38.5       | 2   | 11        | 50                        |
| LB 304768    | LB 304768 AJ    | LB 304768 OP    | 30      | 47  | 68  | 51.7  | 1.85       | 44.5       | 2   | 12.5      | 50                        |
| LB 355270    | LB 355270 AJ    | LB 355270 OP    | 35      | 52  | 70  | 49.2  | 2.15       | 49         | 2.5 | 15        | 50                        |
| LB 406280    | LB 406280 AJ    | LB 406280 OP    | 40      | 62  | 80  | 60.3  | 2.15       | 59         | 2.5 | 16.5      | 50                        |
| LB 5075100   | LB 5075100 AJ   | LB 5075100 OP   | 50      | 75  | 100 | 77.3  | 2.65       | 72         | 2.5 | 21        | 50                        |
| LB 6090125   | LB 6090125 AJ   | LB 6090125 OP   | 60      | 90  | 125 | 101.3 | 3.15       | 86.5       | 3   | 26        | 50                        |
| LB 80120165  | LB 80120165 AJ  | LB 80120165 OP  | 80      | 120 | 165 | 133.3 | 4.15       | 116        | 3   | 36        | 50                        |
| LB 100150175 | LB 100150175 AJ | LB 100150175 OP | 100     | 150 | 175 | 143.3 | 4.15       | 145        | 3   | 45        | 50                        |

| 4 系 列           |         |     |     |           |                           |
|-----------------|---------|-----|-----|-----------|---------------------------|
| 轴 承 代 号         | 外 形 尺 寸 |     |     |           | 开 口 包 容 角                 |
| LB...WOP 型      | $F_w$   | $D$ | $C$ | $E_{min}$ | $\alpha_{min}/(^{\circ})$ |
| LB 306075 WOP   | 30      | 60  | 75  | 14        | 72                        |
| LB 4075100 WOP  | 40      | 75  | 100 | 19.5      | 72                        |
| LB 5090125 WOP  | 50      | 90  | 125 | 24.5      | 72                        |
| LB 60110150 WOP | 60      | 110 | 150 | 29        | 72                        |
| LB 80145200 WOP | 80      | 145 | 200 | 39        | 72                        |

注：1. 1 和 2 系列表中尺寸也适用于 LB...型和 LB...A 型轴承。

2. 3 系列表中对于开口型和调整型轴承， $D$  和  $D_{1max}$  是在套筒开键后装在直径为  $D$ 、偏差为零的厚壁环规中所测得的尺寸。

3. 4 系列表中  $D$  是在套筒开口后装在直径为  $D$ 、偏差为零的厚壁环规中所测得的尺寸。

### 5.3 滚动直线导套副系列产品

根据使用直线运动球轴承结构类型的不同，滚动直线导套副也有三种结构形式。①标准型滚动直线导套副（配用 LB 型或 LBP 型轴承），这是常用的类型，直线运动球轴承与导轨轴之间的间隙不可调整。②调整型滚动直线导套副（配用 LB...AJ 型轴承），能够任意调整直线运动球组与导轨轴之间的间隙，适用于要求调隙的场合，可以方便地获得零间隙或适当的负间隙。以上两种导套副一般只适用于短行程或对运动轨迹精度要求不太高的场合。③开放型直线导套副（配用 LB...OP 型或 LB...WOP 型轴承），可以调整间隙且适用于带有多个导轨轴支承座的长行程的场合，可以避免长导轨轴因跨距太大而下垂对运动精度和性能的影响，有利于获得较高的运动精度。

表 7-3-25 摘编部分滚动直线导套副系列产品的尺寸与性能，表中所谓“特殊系列”是合乎新国标 GB/T 16940—1997 系列外形尺寸的。而所谓“通用系列”外形尺寸并不符合新国标，有关厂家今后将会重新更正系列名称以适应新标准的推行。

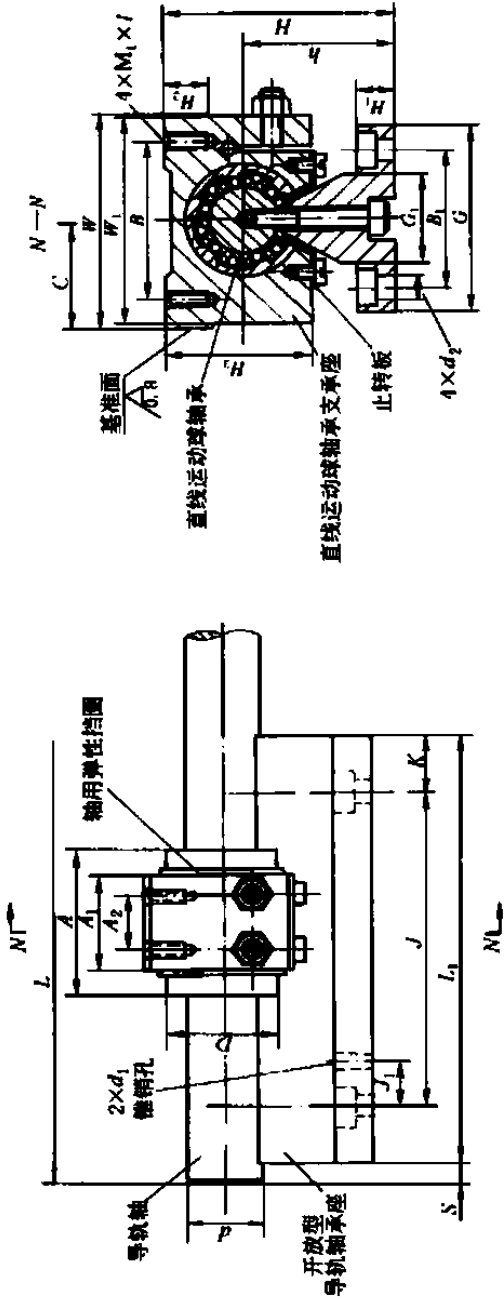


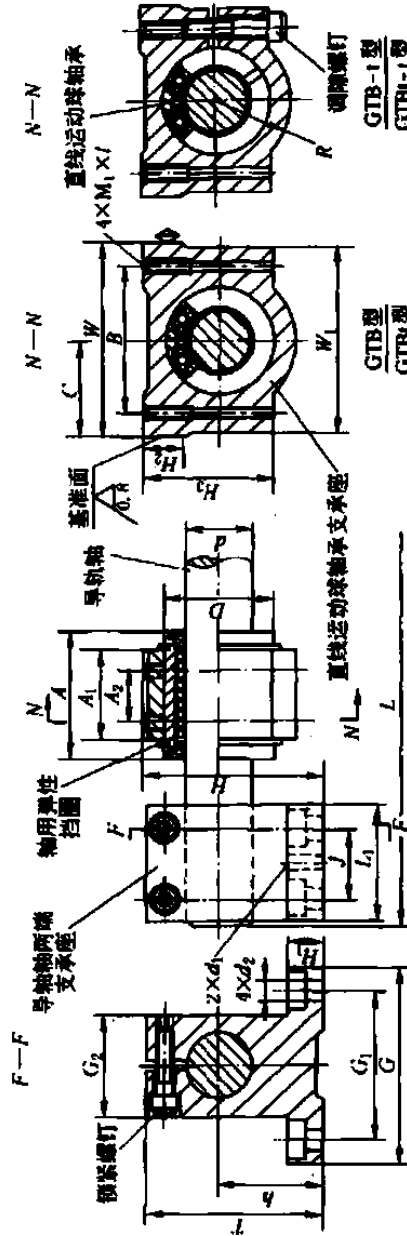
表 7-3-25 开放型滚动直线导轨副尺寸系列

| 型号<br>规格 | 通用系列    |       |       |     |       |       |     |       |       |     |       |      |      |     |       | 特殊系列     |                       |                     |                       |         |       |     |       |                     |                       |         |         |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |      |
|----------|---------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|------|------|-----|-------|----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------|-----|-------|---------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|          | 外形尺寸/mm |       |       |     |       |       |     |       |       |     |       |      |      |     |       | 型号<br>规格 | 额定静<br>载荷 $C_0$<br>/N | 额定动<br>载荷 $C$<br>/N | 额定静<br>载荷 $C_0$<br>/N | 外形尺寸/mm |       |     |       | 额定动<br>载荷 $C$<br>/N | 额定静<br>载荷 $C_0$<br>/N |         |         |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |      |
|          | $d$     | $d_1$ | $d_2$ | $D$ | $L$   | $L_1$ | $A$ | $A_1$ | $A_2$ | $J$ | $J_1$ | $K$  | $C$  | $W$ | $W_1$ |          |                       |                     |                       | $B$     | $B_1$ | $G$ | $G_1$ |                     |                       | $h$     | $H$     | $H_1$   | $H_2$   | $H_3$   | $M_1$   | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ | $M_6$ | $M_8$ | $d$  |
| GTA13    | 13      | 5     | 5.8   | 23  | ≤500  | 100   | 32  | 20.5  | 11    | 80  | 15    | 10   | 27   | 54  | 53    | 36       | 36                    | 50                  | 22                    | 36      | 56    | 11  | 9     | 33                  | M5 × 8                | M5 × 8  | M5 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M8 × 16 | M8 × 16 | 12    | 22    | 32    | 20.4  | 11    | 250   | 480  |
| GTA16    | 16      | 5     | 5.8   | 28  | ≤650  | 100   | 37  | 23.5  | 13    | 80  | 15    | 10   | 28   | 56  | 54    | 42       | 36                    | 50                  | 24                    | 39      | 63    | 10  | 10    | 40                  | M5 × 14               | M5 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M8 × 16 | M8 × 16 | 16    | 26    | 36    | 22.4  | 12    | 280   | 550  |
| GTA20    | 20      | 6     | 7     | 32  | ≤800  | 125   | 42  | 27.5  | 16    | 100 | 20    | 12.5 | 30   | 60  | 58    | 45       | 40                    | 56                  | 24                    | 41      | 67    | 12  | 12    | 43                  | M6 × 14               | M6 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M8 × 16 | M8 × 16 | 20    | 32    | 45    | 28.5  | 16    | 550   | 970  |
| GTA25    | 25      | 6     | 7     | 40  | ≤1000 | 125   | 59  | 37.5  | 24    | 100 | 20    | 12.5 | 35.5 | 71  | 68    | 56       | 40                    | 56                  | 24                    | 41      | 71    | 12  | 14    | 52                  | M6 × 14               | M6 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M6 × 14 | M8 × 16 | M8 × 16 | 25    | 40    | 58    | 40.5  | 26    | 870   | 1560 |
| GTA30    | 30      | 6     | 7     | 45  | ≤1500 | 150   | 64  | 41    | 26    | 120 | 25    | 15   | 40   | 80  | 77    | 63       | 45                    | 60                  | 26                    | 51      | 85    | 14  | 16    | 58                  | M8 × 16               | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | 30    | 47    | 68    | 48.5  | 32    | 1270  | 2150 |
| GTA35    | 35      | 8     | 9     | 52  | ≤1800 | 150   | 70  | 45.5  | 28    | 120 | 25    | 15   | 45   | 90  | 87    | 71       | 53                    | 71                  | 34                    | 58      | 96    | 14  | 18    | 66                  | M8 × 16               | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 |       |       |       |       |       |       |      |
| GTA38    | 38      | 8     | 9     | 57  | ≤2000 | 150   | 76  | 54.5  | 38    | 120 | 25    | 15   | 50   | 100 | 96    | 80       | 53                    | 71                  | 34                    | 58      | 100   | 14  | 20    | 73                  | M8 × 16               | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 | M8 × 16 |       |       |       |       |       |       |      |
| GTA40    | 40      | 8     | 9     | 60  | ≤2000 | 150   | 80  | 56.5  | 38    | 120 | 25    | 15   | 50   | 100 | 96    | 80       | 53                    | 71                  | 34                    | 58      | 100   | 14  | 20    | 74                  | M8 × 18               | M8 × 18 | M8 × 18 | M8 × 18 | M8 × 18 | M8 × 18 | M8 × 18 | 40    | 62    | 80    | 56.5  | 40    | 2050  | 3520 |

续表

| 型号规格  | 通用系列    |                |                |        |       |                |     |                       |                |                |                |    |      |     |                | 特殊系列           |            |         |                |     |                |            |                |     |          |                |                |                |                    |        |        |       |
|-------|---------|----------------|----------------|--------|-------|----------------|-----|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----|------|-----|----------------|----------------|------------|---------|----------------|-----|----------------|------------|----------------|-----|----------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------|--------|-------|
|       | 外形尺寸/mm |                |                |        |       |                |     |                       |                |                |                |    |      |     |                | 额定静载荷 $C_0$ /N | 额定动载荷 C /N | 外形尺寸/mm |                |     | 额定静载荷 $C_0$ /N | 额定动载荷 C /N |                |     |          |                |                |                |                    |        |        |       |
|       | d (j6)  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | D (h6) | L     | L <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> (-0.2) | A <sub>2</sub> | J <sub>1</sub> | J <sub>2</sub> | K  | C    | W   | W <sub>1</sub> |                |            | B       | B <sub>1</sub> | G   |                |            | G <sub>1</sub> | h   | H        | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | H <sub>3</sub> | M <sub>1</sub> x I | d (j6) | D (h6) | A     |
| G7A50 | 50      | 8              | 11             | 80     | ≤2500 | 200            | 100 | 69                    | 50             | 160            | 30             | 20 | 62.5 | 125 | 120            | 100            | 67         | 90      | 42             | 72  | 125            | 17         | 25             | 95  | M12 x 25 | 50             | 75             | 100            | 72.5               | 53     | 4010   | 6950  |
| G7A60 | 60      | 8              | 11             | 90     | ≤3000 | 200            | 110 | 79                    | 56             | 160            | 30             | 20 | 70   | 140 | 135            | 106            | 67         | 90      | 48             | 85  | 145            | 17         | 28             | 108 | M12 x 25 | 60             | 90             | 125            | 95.5               | 71     | 4800   | 8030  |
| G7A80 | 80      | 8              | 13.5           | 120    | ≤3500 | 250            | 140 | 99.5                  | 75             | 200            | 40             | 25 | 90   | 180 | 175            | 150            | 85         | 110     | 60             | 110 | 90             | 20         | 35             | 143 | M12 x 25 | 80             | 120            | 165            | 125.5              | 100    | 8820   | 14210 |

- 注: 1.  $4 \times d_2$  孔配用内六角螺钉紧固。  
 2. S 尺寸由客户自定, 请于订货时注明。  
 3. 开放型导轨轴承座有特殊要求者可特殊订货。  
 4. 特殊系列外形尺寸除所列尺寸外, 其他尺寸系列与通用系列对应规格所列尺寸相同。  
 5. 生产厂: 南京工艺装备厂。



标准型及调整型滚动直线导轨副尺寸系列

表 7-3-26

| 型号规格  | 通用系列    |                |                |        |    |                |                |    |                |      |                |                |    |                       |                | 特殊系列           |            |         |    |                |                |            |     |    |                    |        |        |    |                |                |     |     |
|-------|---------|----------------|----------------|--------|----|----------------|----------------|----|----------------|------|----------------|----------------|----|-----------------------|----------------|----------------|------------|---------|----|----------------|----------------|------------|-----|----|--------------------|--------|--------|----|----------------|----------------|-----|-----|
|       | 外形尺寸/mm |                |                |        |    |                |                |    |                |      |                |                |    |                       |                | 额定静载荷 $C_0$ /N | 额定动载荷 C /N | 外形尺寸/mm |    |                | 额定静载荷 $C_0$ /N | 额定动载荷 C /N |     |    |                    |        |        |    |                |                |     |     |
|       | d (j6)  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | D (h6) | L  | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | T  | H <sub>1</sub> | H    | H <sub>2</sub> | H <sub>3</sub> | A  | A <sub>1</sub> (-0.2) | A <sub>2</sub> |                |            | J       | W  | W <sub>1</sub> |                |            | B   | R  | M <sub>1</sub> x I | d (j6) | D (h6) | A  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> |     |     |
| GTB13 | 13      | 5              | 5.8            | 23     | 20 | 25             | 45             | 32 | 20             | ≤500 | 32             | 38             | 10 | 40                    | 28             | 9              | 32         | 20.5    | 11 | 18             | 50             | 48         | 36  | 18 | M5 x I2            | 12     | 22     | 32 | 20.4           | 11             | 260 | 480 |
| GTB12 | 12      | 5              | 5.8            | 23     | 20 | 25             | 45             | 32 | 20.5           | 11   | 18             | 50             | 48 | 36                    | 18             | M5 x I2        | 12         | 22      | 32 | 20.4           | 11             | 250        | 480 |    |                    |        |        |    |                |                |     |     |



续表

| 型号规格  | 通用系列           |                |     |    |      |     |                |                |       |                |     |                |     |                |    |                |                | 特殊系列 |                    |     |     |              |                           |                |    |      |       |    |                |                |       |     |      |       |
|-------|----------------|----------------|-----|----|------|-----|----------------|----------------|-------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|----------------|----------------|------|--------------------|-----|-----|--------------|---------------------------|----------------|----|------|-------|----|----------------|----------------|-------|-----|------|-------|
|       | 外形尺寸/mm        |                |     |    |      |     |                |                |       |                |     |                |     |                |    |                |                | 型号规格 | 外形尺寸/mm            |     |     | 额定动载荷C<br>/N | 额定静载荷C <sub>0</sub><br>/N |                |    |      |       |    |                |                |       |     |      |       |
|       | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | D   | A  | C    | G   | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | L     | L <sub>1</sub> | T   | H <sub>1</sub> | H   | H <sub>2</sub> | A  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> |      | M <sub>1</sub> × l | R   | B   |              |                           | W <sub>1</sub> | J  | W    | B     | A  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | d     | D   |      |       |
| CTB16 | 5              | 5.8            | 28  | 24 | 28   | 50  | 36             | 24             | ≤650  | 32             | 46  | 10             | 48  | 34             | 10 | 37             | 23.8           | 13   | 18                 | 56  | 54  | 42           | 22                        | M5 × 12        | 22 | 42   | 22    | 16 | 26             | 36             | 22.4  | 12  | 280  | 500   |
| CTB20 | 6              | 7              | 32  | 27 | 30   | 60  | 45             | 30             | ≤800  | 38             | 50  | 12             | 53  | 38             | 12 | 42             | 27.8           | 16   | 22                 | 60  | 58  | 45           | 24                        | M6 × 14        | 24 | 550  | 920   | 20 | 32             | 45             | 28.3  | 16  | 550  | 970   |
| CTB25 | 6              | 7              | 40  | 33 | 35.5 | 67  | 50             | 36             | ≤1000 | 38             | 60  | 12             | 63  | 42             | 14 | 59             | 37.4           | 24   | 22                 | 71  | 68  | 56           | 28                        | M6 × 14        | 28 | 870  | 1560  | 25 | 40             | 58             | 40.5  | 26  | 870  | 1560  |
| CTB30 | 6              | 7              | 45  | 37 | 40   | 75  | 56             | 42             | ≤1500 | 38             | 67  | 12             | 71  | 50             | 16 | 64             | 41             | 26   | 22                 | 80  | 77  | 63           | 32                        | M8 × 16        | 32 | 1270 | 2150  | 30 | 47             | 68             | 48.5  | 32  | 1270 | 2150  |
| CTB35 | 8              | 9              | 52  | 42 | 45   | 85  | 67             | 50             | ≤1800 | 48             | 75  | 16             | 80  | 56             | 18 | 70             | 45.5           | 28   | 28                 | 90  | 87  | 71           | 36                        | M8 × 16        | 36 | 1670 | 3040  |    |                |                |       |     |      |       |
| CTB38 | 8              | 9              | 57  | 48 | 60   | 90  | 71             | 54             | ≤2000 | 48             | 85  | 16             | 90  | 63             | 20 | 76             | 54.5           | 40   | 28                 | 100 | 96  | 80           | 40                        | M8 × 18        | 40 | 2050 | 3520  |    |                |                |       |     |      |       |
| CTB40 | 8              | 9              | 60  | 48 | 50   | 90  | 71             | 54             | ≤2000 | 48             | 85  | 16             | 90  | 63             | 20 | 80             | 56.4           | 40   | 28                 | 100 | 96  | 80           | 40                        | M8 × 18        | 40 | 2050 | 3520  | 40 | 62             | 80             | 56.5  | 40  | 2050 | 3520  |
| CTB50 | 8              | 11             | 80  | 57 | 62.5 | 110 | 85             | 65             | ≤2500 | 52             | 105 | 20             | 110 | 75             | 25 | 100            | 69             | 50   | 30                 | 125 | 121 | 100          | 50                        | M 12 × 22      | 50 | 4010 | 6950  | 50 | 75             | 100            | 72.5  | 53  | 4010 | 6950  |
| CTB60 | 8              | 11             | 90  | 65 | 70   | 125 | 100            | 80             | ≤3000 | 52             | 120 | 20             | 125 | 85             | 28 | 110            | 79             | 56   | 30                 | 140 | 135 | 110          | 56                        | M 12 × 22      | 56 | 4800 | 8030  | 60 | 90             | 125            | 95.5  | 71  | 5190 | 8910  |
| CTB80 | 8              | 13.5           | 120 | 80 | 90   | 160 | 130            | 105            | ≤3500 | 60             | 150 | 25             | 160 | 110            | 25 | 140            | 99.4           | 75   | 34                 | 180 | 175 | 150          | 70                        | M 12 × 25      | 70 | 8820 | 14210 | 80 | 120            | 165            | 125.5 | 100 | 8820 | 14210 |

注：1. 通用系列 CTB-t 型尺寸，参数与 CTB 型相同。

2. 通用系列 4 × d<sub>2</sub> 孔配用内六角螺钉。

3. 特殊系列外形尺寸除表所列尺寸外，其他尺寸系列与通用系列对应规格所列尺寸相同。

4. 特殊系列 CTBt-t 型尺寸，参数与 CTBt 型相同。

5. 生产厂：南京工艺装备厂。

## 5.4 滚动直线导套副的精度

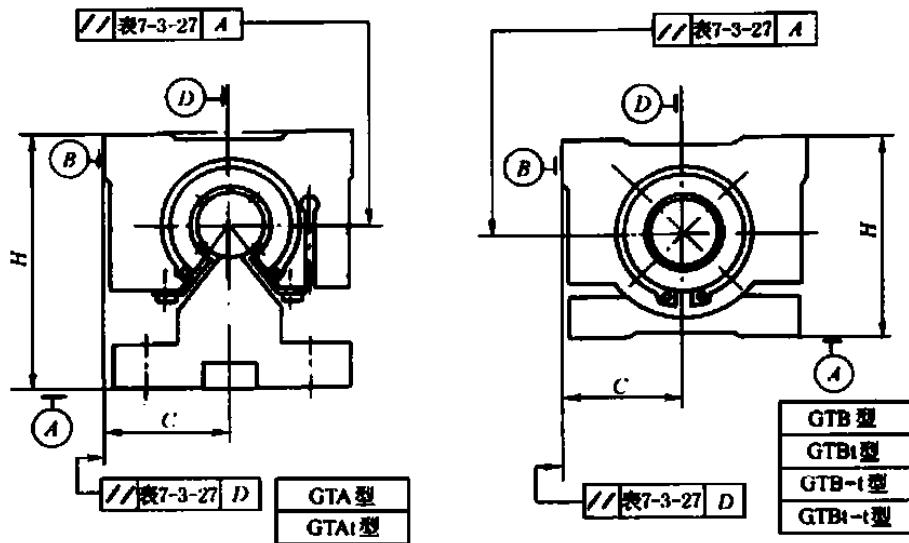


表 7-3-27

 $\mu\text{m}$ 

| 序号 | 项 目                         | 精度等级     |           |                |
|----|-----------------------------|----------|-----------|----------------|
|    |                             | J        | P         | P <sub>1</sub> |
| 1  | 直线运动导轨轴轴心线对导轨轴支承座 A 面的平行度/米 | 10       | 15        | 20             |
| 2  | 直线运动球轴承支承座 B 面对导轨轴的平行度/米    | 15       | 20        | 30             |
| 3  | 高度 H 的尺寸公差                  | $\pm 40$ | $\pm 50$  | $\pm 100$      |
| 4  | 同一导轨轴上二个直线运动球轴承支承座 H 尺寸的一致性 | 15       | 25        | 35             |
| 5  | 安装基面 B 对导轨轴中心线的尺寸 C 的公差     | $\pm 40$ | $\pm 150$ | $\pm 250$      |
| 6  | 同一导轨轴上二个直线运动球轴承支承座 C 尺寸的一致性 | 20       | 30        | 60             |

- 注：1. 表中所列精度等级 GTA 型在导轨轴支承座位置上检测，GTB 型靠近导轨轴两端支承座位置检测。  
 2. 各项目的检测，必须在基面 B、A 相互垂直的情况下进行。  
 3. 在同一平面上并列使用二套滚动直线导套副时，C 的尺寸公差和两者一致性只适用基准滚动直线导套副。  
 4. 直线运动球轴承内切圆与导轨轴、直线运动球轴承安装外圆与支承座孔间的配合分别为  $g_6$ 、H7。

## 5.5 安装调整方法

直线运动球轴承压入支承座时，应采用专用安装工具压靠外圈端面，如图 7-3-12 所示。不允许直接敲打轴承，以免变形。封闭调整型和开放型按图 7-3-13 和图 7-3-14 方式安装，然后用螺钉压紧调整间隙，注意不要使预压过大。导套支座常用安装方式见图 7-3-15 及图 7-3-16。导套内的直线运动球轴承的常用固定方法见图 7-3-17。

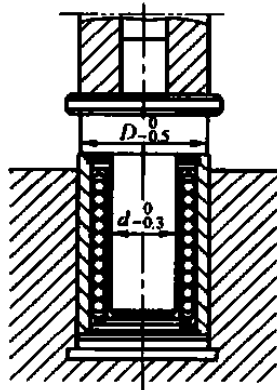


图 7-3-12

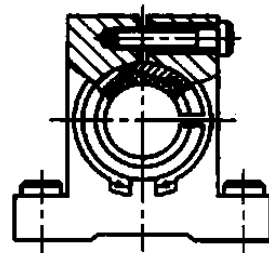


图 7-3-13

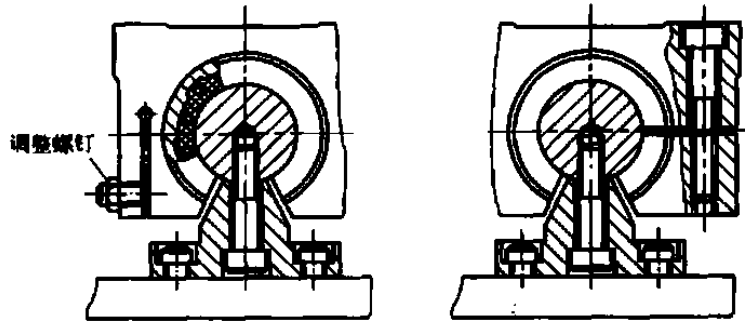


图 7-3-14

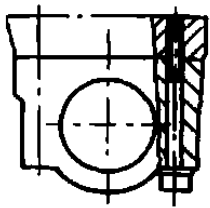


图 7-3-15

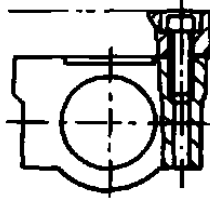


图 7-3-16

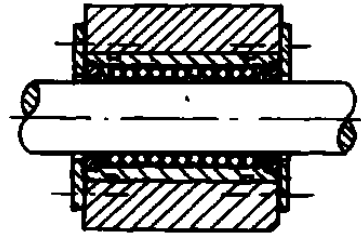


图 7-3-17

## 5.6 选择计算实例

例 某工作台选用两根 GTA25 型滚动直线导套副，每根轴上各有两个导套。工作台与工件之总重量为 400N，该导套单行程长度  $l=0.6\text{m}$ ，每分钟往返 4 次，每日开机 6h，试核算该滚动直线导套副的使用寿命。取  $f_w=1.6$ ，工作温度在 100℃ 以下。

解 每个导套所受载荷  $P_c = \frac{1}{4} \times 400 = 100 \text{ (N)}$ 。

由表 7-3-6,  $f_T=1$ ；由表 7-3-7,  $f_c=0.81$ ；滚动元件及滚道的硬度均在 58HRC 以上，故  $f_H=1$ 。

由表 7-3-25 可查得 GTA25 型滚动直线导套副的额定动载荷  $C=870\text{N}$ 。

将以上数据代入式 (7-3-6) 可得

$$L = \left( \frac{f_H f_T f_c}{f_w} \times \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 = \left( \frac{1 \times 1 \times 0.81}{1.6} \times \frac{870}{100} \right)^3 \times 50 = 4272 \text{ (km)}$$

代入式 (7-3-8) 可得

$$L_h = 8.3L/ln = 8.3 \times 4272 / 0.6 \times 4 = 14774 \text{ (h)}$$

预期使用年限  $L_s = \frac{L_h}{6 \times 300} = \frac{14774}{1800} = 8.2 \text{ 年}$

## 6 滚动花键副

### 6.1 结构和工作原理

滚动花键副由花键轴、花键套、滚珠及循环装置组成，见图 7-3-18。花键轴上有三条互成 120° 的花键，花键的两侧均有滚珠及滚道，其中三列滚珠用于正向传递转矩，另三列滚珠则用于反向传递转矩。当花键轴与花键套产生相对直线运动时，滚珠就在滚道及反向循环装置中滚动，形成闭合回路。花键轴采用优质合金钢中频淬硬 58HRC，花键套采用优质合金钢渗碳淬硬 58HRC，因此，具有较高的寿命和强度。

滚珠、花键套、循环装置与密封装置是组装成一体的，可以自由地从花键轴上卸下，滚珠及花键套上的其他零件均不会散落。结构紧凑，组装简单。

由于滚珠与花键套和花键轴滚道的接触角为 45°，因此既能承受径向载荷，又能传递转矩。通过选配滚珠的

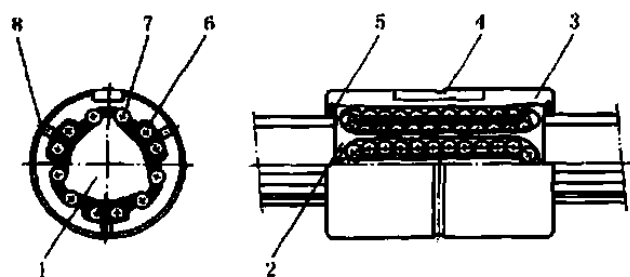
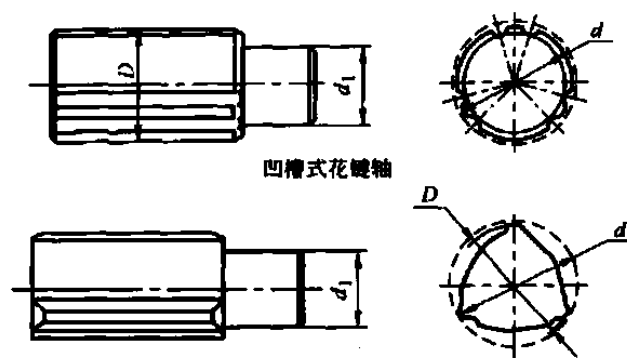


图 7-3-18

1—花键轴；2—保持架；3—花键套；4—键槽；5—橡胶密封垫；6—退出滚珠列；7—承载滚珠列；8—油孔



凸缘式花键轴

图 7-3-19

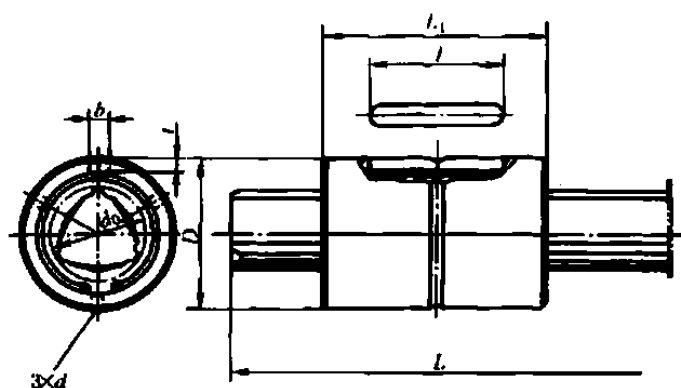
直径，使滚动花键副内产生过盈，即预加载荷，可以提高接触刚度、运动精度和抗冲击的能力。滚动花键副可用于高速运动的场合，运动速度可达  $100\text{m}/\text{min}$  以上。

滚动花键副已广泛用于机械人及摇臂、自动装卸车、组合机床、自动搬运装置、轮胎成形机、点焊机主轴、高速自动涂装机导轨、铆接机、卷绕机、电弧加工机摇盘、磨床主轴驱动轴、各种变速装置、精密分度轴以及各种机床主轴、各类测量仪器及自动绘图仪的精密导向轴、线切割机等多种机械设备中。

## 6.2 滚动花键副系列产品

滚动花键副按花键轴截面形状不同可分为凹槽式与凸缘式两类，如图 7-3-19 所示。每一类又按连接方式不同分为键连接型（表 7-3-28，表 7-3-30）和凸缘式连接型（表 7-3-29，表 7-3-31）。公称轴径  $d_0$  为滚珠中的圆直径，表示型号名义尺寸。表 7-3-28 ~ 表 7-3-31 摘编部分滚动花键副系列产品的尺寸和特性。

### GJZ 型、GJZA 凸缘式滚动花键副结构尺寸



标记示例：

GJZA50-C-P-2 × 500L

(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)

型号说明

- (1) 滚动花键副代号
- (2) 结构代号：Z——键连接型花键套  
F——法兰连接型花键套
- (3) A——加长型
- (4) 滚珠中心圆直径，mm
- (5) 精度等级，见表 7-3-32
- (6) 扭转间隙，见表 7-3-33
- (7) 一根轴上花键轴套的个数
- (8) 花键轴全长，mm

表 7-3-28

| 规格<br>型号            | 公称轴径<br>$d_0$ | 外径<br>$D$                 | 套长度<br>$L_1$            | 轴最大长度<br>$L$ | 键槽宽度<br>$b$ | 键槽深度<br>$l$              | 键槽长度<br>$l$ | 油孔<br>$d$ | 基本额定转矩            |                      |
|---------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------|-------------------|----------------------|
|                     |               |                           |                         |              |             |                          |             |           | 动转矩 $C_T$<br>/N·m | 静转矩 $C_{0T}$<br>/N·m |
| GJZ15 <sup>①</sup>  | 15            | 23 <sup>0</sup><br>-0.013 | 40 <sup>0</sup><br>-0.3 | 300          | 3.5H8       | 2 <sup>0</sup><br>-0.3   | 20          | 2         | 27                | 45                   |
| GJZA15 <sup>①</sup> | 15            | 23 <sup>0</sup><br>-0.013 | 50 <sup>0</sup><br>-0.3 | 300          | 3.5H8       | 2 <sup>0</sup><br>-0.3   | 20          | 2         | 27                | 45                   |
| GJZ20               | 20            | 30 <sup>0</sup><br>-0.013 | 50 <sup>0</sup><br>-0.3 | 500          | 4H8         | 2.5 <sup>+0.1</sup><br>0 | 26          | 3         | 64                | 90                   |
| GJZ25               | 25            | 38 <sup>0</sup><br>-0.016 | 60 <sup>0</sup><br>-0.3 | 700          | 5H8         | 3 <sup>+0.2</sup><br>0   | 36          | 3         | 134               | 184                  |

mm

| 规格<br>型号 | 公称轴径<br>$d_0$ | 外径<br>$D$          | 套长度<br>$L_1$     | 轴最大长度<br>$L$ | 键槽宽度<br>$b$ | 键槽深度<br>$t$      | 键槽长度<br>$l$ | 油孔<br>$d$ | 基本额定转矩            |                      |
|----------|---------------|--------------------|------------------|--------------|-------------|------------------|-------------|-----------|-------------------|----------------------|
|          |               |                    |                  |              |             |                  |             |           | 动转矩 $C_T$<br>/N·m | 静转矩 $C_{or}$<br>/N·m |
| GJZA25   | 25            | $38^{0}_{-0.016}$  | $70^{0}_{-0.3}$  | 700          | 5H8         | $3^{+0.2}_{0}$   | 36          | 3         | 152               | 225                  |
| GJZ30T   | 30            | $45^{0}_{-0.016}$  | $70^{0}_{-0.3}$  | 1000         | 6H8         | $3^{+0.2}_{0}$   | 40          | 3         | 238               | 317                  |
| GJZA32   | 32            | $48^{0}_{-0.016}$  | $70^{0}_{-0.3}$  | 1000         | 8H8         | $4^{+0.2}_{0}$   | 40          | 3         | 238               | 317                  |
| GJZA32   | 32            | $48^{0}_{-0.016}$  | $80^{0}_{-0.3}$  | 1000         | 8H8         | $4^{+0.2}_{0}$   | 40          | 3         | 272               | 388                  |
| GJZ40    | 40            | $60^{0}_{-0.019}$  | $90^{0}_{-0.3}$  | 1200         | 10H8        | $5^{+0.2}_{0}$   | 56          | 4         | 523               | 670                  |
| GJZA40   | 40            | $60^{0}_{-0.019}$  | $100^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 10H8        | $5^{+0.2}_{0}$   | 56          | 4         | 607               | 837                  |
| GJZ50    | 50            | $75^{0}_{-0.019}$  | $100^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 14H8        | $5.5^{+0.2}_{0}$ | 60          | 4         | 956               | 1146                 |
| GJZA50   | 50            | $75^{0}_{-0.019}$  | $112^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 14H8        | $5.5^{+0.2}_{0}$ | 60          | 4         | 1130              | 1473                 |
| GJZ60    | 60            | $90^{0}_{-0.022}$  | $127^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 16H8        | $6^{+0.2}_{0}$   | 70          | 4         | 1631              | 2262                 |
| GJZ70    | 70            | $100^{0}_{-0.022}$ | $135^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 18H8        | $6^{+0.1}_{0}$   | 68          | 4         | 2617              | 3597                 |
| GJZ85    | 85            | $120^{0}_{-0.022}$ | $155^{0}_{-0.3}$ | 1200         | 20H8        | $7^{+0.1}_{0}$   | 80          | 5         | 4139              | 5635                 |

① 非标产品。

注：生产厂为南京工艺装备厂。

GJF 凸缘式滚动花键副结构尺寸

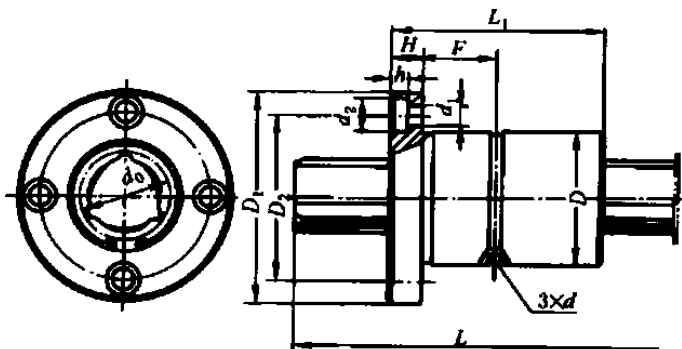


表 7-3-29

mm

| 型号<br>规格           | 公称<br>轴径<br>$d_0$ | 外 径<br>$D$        | 套长度<br>$L_1$    | 轴最大<br>长度<br>$L$ | 法兰直径<br>$D_1$   | 安装孔<br>中心径<br>$D_2$ | 法兰<br>厚度<br>$H$ | 沉孔<br>深度<br>$h$ | 油孔<br>$d$ | 沉孔<br>直径<br>$d_2$ | 过孔<br>直径<br>$d_1$ | 油孔<br>位置<br>$F$ | 基本额定转矩               |                         |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
|                    |                   |                   |                 |                  |                 |                     |                 |                 |           |                   |                   |                 | 动转矩<br>$C_T$<br>/N·m | 静转矩<br>$C_{or}$<br>/N·m |
| GJF15 <sup>①</sup> | 15                | $23^{0}_{-0.013}$ | $40^{0}_{-0.3}$ | 300              | $43^{0}_{-0.2}$ | 32                  | 7               | 4.4             | 2         | 8                 | 4.5               | 13              | 27                   | 45                      |
| GJF20              | 20                | $30^{0}_{-0.013}$ | $50^{0}_{-0.3}$ | 500              | $49^{0}_{-0.2}$ | 38                  | 7               | 4.4             | 3         | 8                 | 4.5               | 18              | 64                   | 90                      |
| GJF25              | 25                | $38^{0}_{-0.016}$ | $60^{0}_{-0.3}$ | 700              | $60^{0}_{-0.2}$ | 47                  | 9               | 5               | 3         | 10                | 5.8               | 21              | 134                  | 184                     |
| GJF30              | 30                | $45^{0}_{-0.016}$ | $70^{0}_{-0.3}$ | 1000             | $70^{0}_{-0.2}$ | 54                  | 10              | 6               | 3         | 11                | 6.6               | 25              | 238                  | 317                     |
| GJF32              | 32                | $48^{0}_{-0.016}$ | $70^{0}_{-0.3}$ | 1000             | $73^{0}_{-0.2}$ | 57                  | 10              | 6               | 3         | 12                | 7                 | 25              | 238                  | 317                     |
| GJF40              | 40                | $57^{0}_{-0.019}$ | $90^{0}_{-0.3}$ | 1200             | $90^{0}_{-0.2}$ | 70                  | 14              | 7               | 4         | 15                | 9                 | 31              | 523                  | 670                     |



续表

| 型号规格  | 公称轴径 $d_0$ | 外径 $D$           | 套长度 $L_1$      | 轴最大长度 $L$ | 法兰直径 $D_1$     | 安装孔中心径 $D_2$ | 法兰厚度 $H$ | 沉孔深度 $h$ | 油孔 $d$ | 沉孔直径 $d_2$ | 过孔直径 $d_1$ | 油孔位置 $F$ | 基本额定转矩            |                      |
|-------|------------|------------------|----------------|-----------|----------------|--------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------------------|----------------------|
|       |            |                  |                |           |                |              |          |          |        |            |            |          | 动转矩 $C_T$<br>/N·m | 静转矩 $C_{0T}$<br>/N·m |
| GJF50 | 50         | $70^0_{-0.019}$  | $100^0_{-0.3}$ | 1200      | $108^0_{-0.2}$ | 86           | 16       | 9        | 4      | 18         | 11         | 34       | 956               | 1146                 |
| GJF60 | 60         | $85^0_{-0.022}$  | $127^0_{-0.3}$ | 1200      | $124^0_{-0.2}$ | 102          | 18       | 11       | 4      | 18         | 11         | 45.5     | 1631              | 2262                 |
| GJF70 | 70         | $100^0_{-0.022}$ | $135^0_{-0.3}$ | 1200      | $142^0_{-0.2}$ | 117          | 20       | 13       | 4      | 20         | 14         | 47.5     | 2617              | 3597                 |
| GJF85 | 85         | $120^0_{-0.022}$ | $155^0_{-0.3}$ | 1200      | $168^0_{-0.2}$ | 138          | 22       | 13       | 5      | 20         | 13         | 55.5     | 4139              | 5635                 |

① 非标产品。

注：1. 花键轴套，采用渗碳钢制造，滚道硬度为 58~63HRC，法兰硬度  $\leq 30$ HRC，必要时可配钻铰定位销孔防止周向松动。

2. 花键轴套有特殊要求可特殊订货。

3. 生产厂为南京工艺装备厂。

## GJZG 型凹槽式滚动花键副尺寸系列

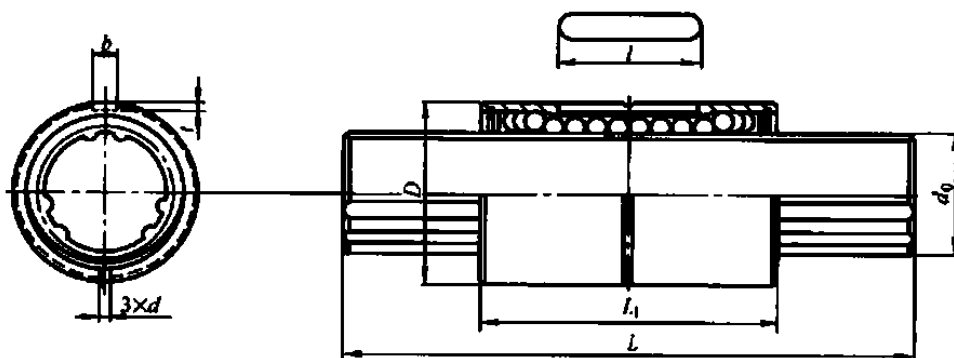


表 7-3-30

mm

| 规格型号    | 轴外径 $d_0$ (h7)   | 外径 $D$           | 套长度 $L_1$      | 轴最大长度 $L$ | 键槽宽度 $b$ | 键槽深度 $i$       | 键槽长度 $l$ | 油孔 $d$ | 基本额定转矩            |                      |
|---------|------------------|------------------|----------------|-----------|----------|----------------|----------|--------|-------------------|----------------------|
|         |                  |                  |                |           |          |                |          |        | 动转矩 $C_T$<br>/N·m | 静转矩 $C_{0T}$<br>/N·m |
| GJZG30  | $30^0_{-0.025}$  | $48^0_{-0.016}$  | $80^0_{-0.3}$  | 1000      | 4H8      | $2.5^{+0.1}_0$ | 40       | 3      | 171               | 148                  |
| GJZG60  | $60^0_{-0.03}$   | $90^0_{-0.022}$  | $140^0_{-0.3}$ | 1200      | 12H9     | $5^{+0.2}_0$   | 67       | 5      | 1220              | 1040                 |
| GJZG100 | $100^0_{-0.035}$ | $150^0_{-0.025}$ | $185^0_{-0.3}$ | 1200      | 20H8     | $7.5^{+0.2}_0$ | 90       | 5      | 3730              | 3010                 |

## GJFG 型凹槽式滚动花键副尺寸系列

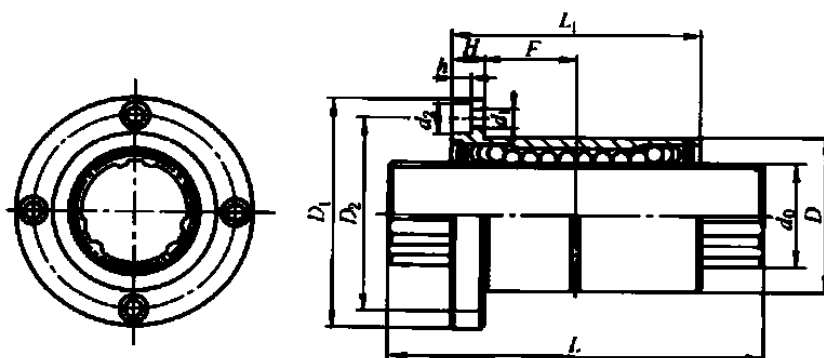
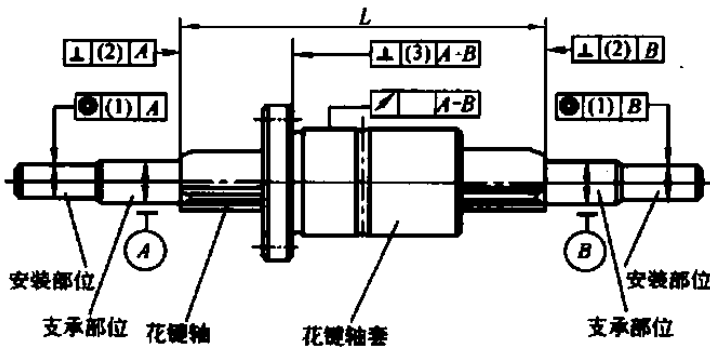


表 7-3-31

| 规格型号   | 轴外径<br>$d_0$ (h7) | 外径 $D$            | 套长度<br>$L_1$     | 轴最大<br>长度 $L$ | 法兰直<br>径 $D_1$   | 安装孔<br>中心距<br>$D_2$ | 法兰厚<br>度 $H$ | 沉孔深<br>度 $h$ | 沉孔<br>直径<br>$d_2$ | 过孔<br>直径<br>$d_1$ | 油孔<br>$d$ | 油孔位<br>置 $F$ | 基本额定转矩            |                      |
|--------|-------------------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------|-------------------|----------------------|
|        |                   |                   |                  |               |                  |                     |              |              |                   |                   |           |              | 动转矩 $C_T$<br>/N·m | 静转矩 $C_{OT}$<br>/N·m |
| GJFG30 | $30^{0}_{-0.025}$ | $48^{0}_{-0.016}$ | $80^{0}_{-0.3}$  | 1000          | $75^{0}_{-0.2}$  | 60                  | 10           | 6.5          | 11                | 6.6               | 3         | 30           | 171               | 148                  |
| GJFG60 | $60^{0}_{-0.03}$  | $90^{0}_{-0.022}$ | $140^{0}_{-0.3}$ | 1200          | $134^{0}_{-0.2}$ | 112                 | 16           | 11           | 18                | 11                | 5         | 54           | 1220              | 1040                 |

### 6.3 滚动花键副的精度



任意 100mm 花键滚道的直线度:

- C 级 6 $\mu$ m
- D 级 13 $\mu$ m
- E 级 33 $\mu$ m

移动量小于 100mm 或大于 100mm 时, 与移动量成正比地增、减以上数值。

表 7-3-32

| 花键轴套表面对支承部位轴线的径向圆跳动      |          |             |              |              |              |              |              |               |                | 同轴度与垂直度   |           |                   |       |             |       |             |           |    |
|--------------------------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------|-----------|-------------------|-------|-------------|-------|-------------|-----------|----|
| 滚珠中心<br>圆直径 $d_0$<br>/mm | 精度<br>等级 | 长 度 $L$ /mm |              |              |              |              |              |               |                | 测量<br>部位  | 精度<br>等级  | 滚珠中心圆直径 $d_0$ /mm |       |             |       |             |           |    |
|                          |          | <200        | 200 ~<br>315 | 315 ~<br>400 | 400 ~<br>500 | 500 ~<br>630 | 630 ~<br>800 | 800 ~<br>1000 | 1000 ~<br>1250 |           |           | 1250 ~<br>1600    | 15,20 | 25,30<br>32 | 40,50 | 60,63<br>70 | 85<br>100 |    |
| 15                       | C        | 18          | 25           | —            | —            | —            |              |               |                | 同轴<br>(1) | C         | 12                | 13    | 15          | 17    | 20          |           |    |
|                          | D        | 34          | 45           | 53           | —            | —            |              |               |                |           | D         | 19                | 22    | 25          | 29    | 34          |           |    |
| 20                       | E        | 56          | 71           | 83           | 95           | 112          |              |               |                |           | E         | 46                | 53    | 62          | 73    | 86          |           |    |
|                          | C        | 18          | 21           | 25           | 29           | 34           | 42           |               |                |           | 垂直<br>(2) | C                 | 8     | 9           | 11    | 13          | 15        |    |
| 25                       | D        | 32          | 39           | 44           | 50           | 57           | 68           |               |                |           |           | D                 | 11    | 13          | 16    | 19          | 22        |    |
|                          | E        | 53          | 58           | 70           | 78           | 88           | 103          | 24            |                |           |           | E                 | 27    | 33          | 39    | 46          | 54        |    |
| 30                       | C        | 16          | 19           | 21           | 24           | 27           | 32           | 38            |                | 垂直<br>(3) |           | C                 | 9     | 11          | 13    | 15          | 18        |    |
|                          | D        | 32          | 36           | 39           | 43           | 47           | 54           | 63            |                |           |           | D                 | 13    | 16          | 19    | 22          | 25        |    |
| 32                       | E        | 53          | 58           | 63           | 68           | 74           | 84           | 97            | 114            |           |           | 139               | E     | 33          | 39    | 46          | 54        | 63 |
|                          | C        | 16          | 17           | 19           | 21           | 23           | 26           | 30            | 35             |           |           | 同轴<br>(1)         | C     | 12          | 13    | 15          | 17        | 20 |
| 40                       | D        | 30          | 34           | 36           | 38           | 41           | 45           | 51            | 59             |           |           |                   | D     | 19          | 22    | 25          | 29        | 34 |
|                          | E        | 51          | 55           | 58           | 61           | 65           | 71           | 79            | 90             |           | 106       |                   |       | E           | 46    | 53          | 62        | 73 |
| 60                       | C        | 16          | 17           | 17           | 19           | 20           | 22           | 24            | 28             | —         | 垂直<br>(2) |                   | C     | 8           | 9     | 11          | 13        | 15 |
|                          | D        | 30          | 32           | 34           | 35           | 37           | 40           | 43            | 48             | —         |           |                   | D     | 11          | 13    | 16          | 19        | 22 |
| 63                       | E        | 51          | 53           | 55           | 57           | 60           | 64           | 69            | 76             | 86        |           |                   | E     | 27          | 33    | 39          | 46        | 54 |
|                          | C        | 16          | 17           | 17           | 19           | 20           | 22           | 24            | 28             | —         |           | 垂直<br>(3)         | C     | 9           | 11    | 13          | 15        | 18 |
| 70                       | D        | 30          | 32           | 34           | 35           | 37           | 40           | 43            | 48             | —         |           |                   | D     | 13          | 16    | 19          | 22        | 25 |
|                          | E        | 51          | 53           | 55           | 57           | 60           | 64           | 69            | 76             | 86        |           |                   |       | E           | 33    | 39          | 46        | 54 |

### 6.4 滚动花键轴与花键套间的扭转间隙

滚动花键轴与花键套间的扭转间隙对滚动花键副的总成精度和刚度有很大影响, 可以采用变换滚珠直径的预紧办法控制扭转间隙的大小, 甚至可以获得微量的过盈。但过大的预紧量会产生较大的摩擦阻力, 同时装配也不方便, 设计时可根据使用条件参照表 7-3-33 选用合适的扭转间隙类型。

表 7-3-33 滚动花键副扭转间隙类型及选用

| 扭转间隙类型         | $d_0/mm$      |             |           |           |           | 使用条件                   | 应用举例                        |
|----------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------------|
|                | 15            | 20,25,30,32 | 40,50,63  | 70,85     | 100       |                        |                             |
|                | 扭转间隙/ $\mu m$ |             |           |           |           |                        |                             |
| $P_2$<br>(中预压) | -15 ~ -9      | -20 ~ -12   | -30 ~ -18 | -40 ~ -24 | -50 ~ -30 | 需要高刚度,有振动、冲击处,悬臂倾覆力矩处  | 点焊焊机轴,刀架,分度(转位)轴            |
| $P_1$<br>(轻预压) | -9 ~ -3       | -12 ~ -4    | -18 ~ -6  | -24 ~ -8  | -30 ~ -10 | 轻度振动,倾覆力矩,轻度悬臂及交变转矩处   | 工业机器人插臂,各种自动装卸机,自动涂装机主轴     |
| $P_0$<br>(普通)  | $\pm 3$       | $\pm 4$     | $\pm 6$   | $\pm 8$   | $\pm 10$  | 承受一定方向转矩处,用较小的力使之顺利运动处 | 各种计量仪器,自动绘图机,卷线机,包装机以及弯板机主轴 |

注:本表为南京工艺装备厂资料,供设计参考。

### 6.5 额定载荷计算

滚动花键副计算的基本公式仍然是式 (7-3-6) ~ 式 (7-3-9), 但轴上的载荷以转矩形式给出, 故额定转矩及计算转矩为式 (7-3-6) 和式 (7-3-7) 括号中分子的  $C$  及分母的  $P$ , 均乘以滚珠中心所在圆的半径  $\frac{1}{2}d_0$ , 可得式 (7-3-12), 用类似的方法可从式 (7-3-9) 导出式 (7-3-13):

$$L = \left( \frac{f_H f_T f_C}{f_w} \times \frac{C_T}{T_C} \right)^3 \times 50 \quad (7-3-12)$$

$$\frac{C_{OT}}{T_{0max}} \geq f_s \quad (7-3-13)$$

式中  $C_T$  及  $C_{OT}$  ——分别为基本额定动转矩及额定静转矩, 各种型号滚动花键副的  $C_T$  及  $C_{OT}$  值可由表 7-3-28 ~ 表 7-3-31 查出;

$T_C$  及  $T_{0max}$  ——分别为花键副的计算转矩及最大计算转矩。

$f_T$  见表 7-3-6,  $f_C$  见表 7-3-7,  $f_s$  见表 7-3-9,  $f_H$  仍可取 1,  $f_w$  见表 7-3-34。

表 7-3-34 载荷系数  $f_w$

| 冲击及振动  | 滚动体中心速度                 | $f_w$     |
|--------|-------------------------|-----------|
| 无冲击及振动 | $v \leq 15m/min$        | 1.0 ~ 1.5 |
| 微冲击及振动 | $15m/min < v < 60m/min$ | 1.5 ~ 2.0 |
| 有冲击及振动 | $v > 60m/min$           | 2.0 ~ 3.5 |

### 6.6 使用注意事项

花键轴对轴端结构的要求: 当轴端需要加工轴颈时, 应使  $d_1 < d$ , 见表 7-3-35、表 7-3-36 及图 7-3-20。

当花键轴需要大直径轴颈  $D_0$  时, 磨削滚道必须留出足够的退刀长度  $S$ , 其长度与花键截面小径  $d$  有关, 见表 7-3-35 及表 7-3-36, 如图 7-3-20 所示。

$$S \geq 1.2 \sqrt{R(D_0 - d)}$$

$R = 40 \sim 150mm$ , 通常小尺寸为低精度。

表 7-3-35 凹槽式花键轴外形 mm

| 公称直径 | $d$  | $D$ |
|------|------|-----|
| 30   | 27.8 | 30  |
| 60   | 55   | 60  |
| 100  | 93.4 | 100 |

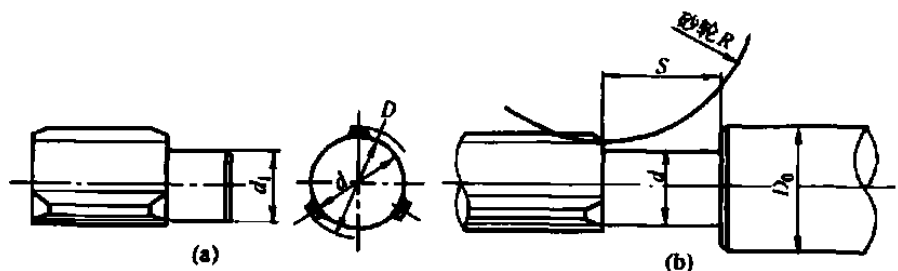


图 7-3-20

表 7-3-36

凸缘式花键轴截形

mm

| 公称轴径 $d_0$ | 15   | 20   | 25 | 30   | 32 | 40   | 50   | 60   |
|------------|------|------|----|------|----|------|------|------|
| $d$        | 11.6 | 15.3 | 19 | 22.5 | 24 | 30.5 | 38.5 | 46   |
| $D$        | 14.4 | 19.7 | 24 | 29.2 | 31 | 38.5 | 48.5 | 57.5 |

## 7 滚动导轨块

滚动导轨块也称滚子导轨块，承载能力大、刚度高、行程长度不受限制、运动灵活，寿命长。

这种导轨块应用面较广，小规格的可用在模具、精密仪器的直线运动系统及 NC、CNC 数控机床上，大规格的可用在重型机械设备上。这种导轨块已经系列化，在我国已有专业化工厂批量生产。

### 7.1 结构与特点

如图 7-3-21a、b 所示，滚子在导轨块体内作周而复始的循环滚动。为了防止滚子从导轨块体脱落，图 a 由弹簧钢带 1 从滚子中段将滚子限位；图 b 滚子两端带有小台阶，并用带有凹槽的侧盖将滚子限位。运动时低于安装平面“A”的为回路滚子；高于平面“B”的为承载滚子，与机座的导轨表面作滚动接触。一般可在铸铁的机座上镶以钢制的导轨组成复合机座。钢制导轨面应经淬硬（58~64 HRC）和磨削，且硬化层必须达到 1~2mm 的深度，以保证应有的精度、寿命及承载能力。

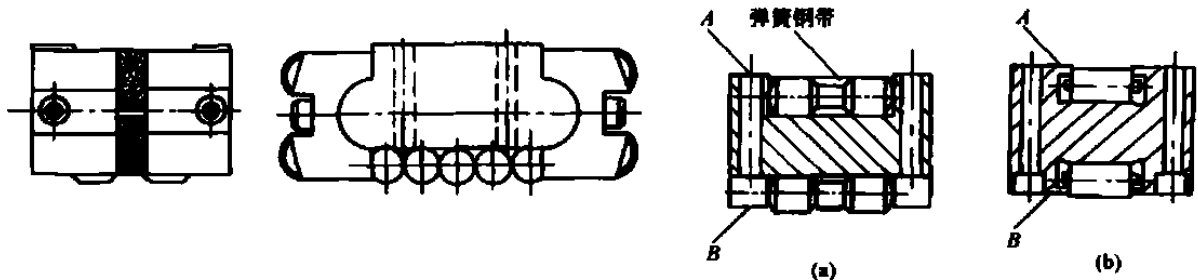
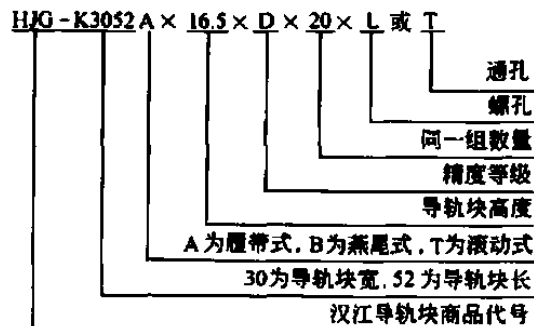


图 7-3-21 滚动导轨块

### 7.2 滚动导轨块系列产品

本节摘编汉中汉江机床厂生产的部分滚动导轨块系列产品的尺寸和性能，见表 7-3-38 ~ 表 7-3-40，供参考。型号标记方法：



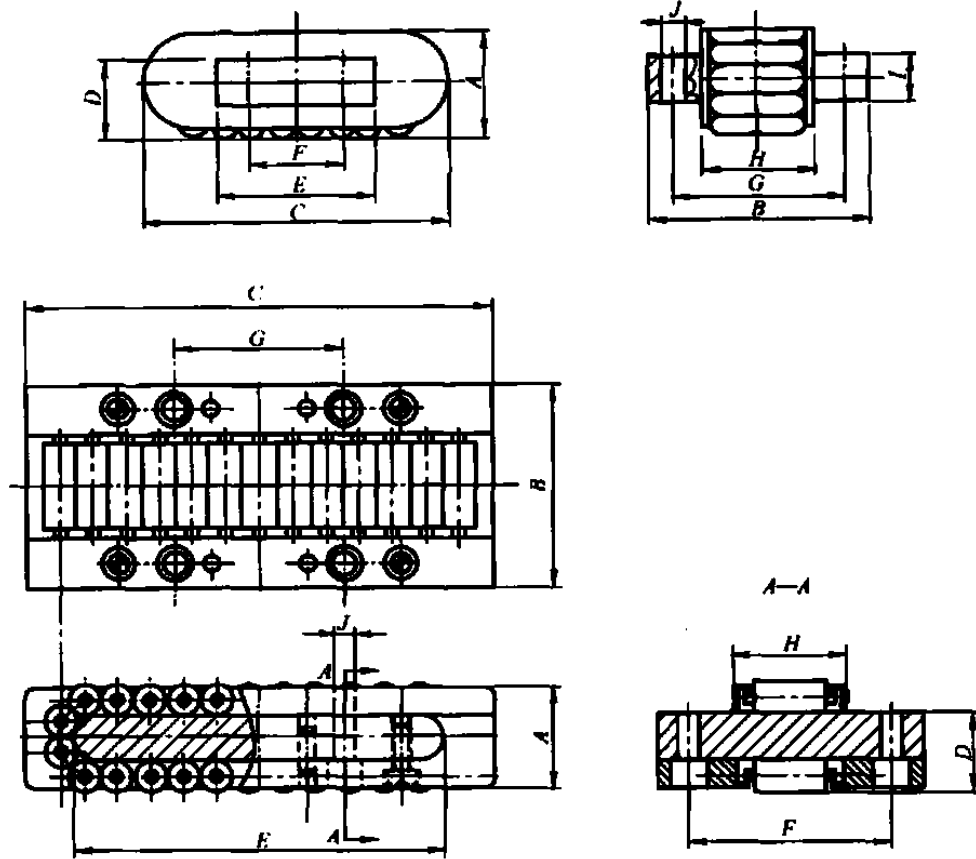


表 7-3-37

履带式滚动导轨块支承结构形式基本尺寸

| 型号          | 主要尺寸/mm |    |       |    |    |    |    |    |    |      | 额定载荷/kN |          |                       |
|-------------|---------|----|-------|----|----|----|----|----|----|------|---------|----------|-----------------------|
|             | A       | B  | C     | D  | E  | F  | G  | H  | I  | J    |         | 动载荷<br>C | 静载荷<br>C <sub>0</sub> |
|             |         |    |       |    |    |    |    |    |    | T    | L       |          |                       |
| HJG-K3040A  | 15      | 30 | 38.5  | 11 | 20 | 12 | 23 | 15 | 7  | φ3.6 | M4      | 11.1     | 21.1                  |
| HJG-K3650A  | 16      | 36 | 48.5  | 12 | 30 | 18 | 29 | 20 | 8  | φ3.6 | M5      | 19.5     | 44.2                  |
| HJG-K4560A  | 19      | 45 | 58.4  | 14 | 35 | 20 | 36 | 25 | 9  | φ4.8 | M4      | 29       | 68                    |
| HJG-K5570A  | 20      | 55 | 67.9  | 15 | 45 | 27 | 44 | 32 | 10 | φ5.8 | M5      | 46       | 120                   |
| HJG-K6890A  | 28      | 68 | 87    | 21 | 55 | 35 | 54 | 40 | 14 | φ7   | M6      | 71       | 189.1                 |
| HJG-K82125A | 40      | 82 | 123.5 | 30 | 78 | 50 | 66 | 50 | 20 | φ9   | M6      | 112      | 333                   |

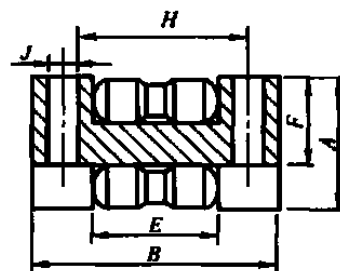
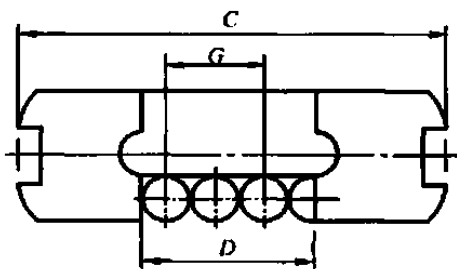


表 7-3-38

滚动式滚动导轨块支承结构形式基本尺寸

| 型号         | 主要尺寸/mm |                   |      |                   |    |    |    |    |      |    | 额定载荷/kN  |                       |
|------------|---------|-------------------|------|-------------------|----|----|----|----|------|----|----------|-----------------------|
|            | A       | B <sub>-0.2</sub> | C    | D <sub>-0.2</sub> | E  | F  | G  | H  | J    |    | 动载荷<br>C | 静载荷<br>C <sub>0</sub> |
|            |         |                   |      |                   |    |    |    |    | T    | L  |          |                       |
| HJG-K3050  | 16.5    | 30                | 50.6 | 20.6              | 16 | 11 | 12 | 23 | φ3.6 | M4 | 15.5     | 18                    |
| HJG-K3662  | 17.5    | 36                | 62.6 | 32.6              | 21 | 12 | 18 | 29 | φ4.8 | M4 | 26.6     | 38.6                  |
| HJG-K4575  | 21      | 45                | 75   | 37                | 25 | 14 | 20 | 36 | φ5.8 | M5 | 41.2     | 62.3                  |
| HJG-K5585  | 21.5    | 55                | 85   | 45                | 32 | 15 | 27 | 44 | φ5.8 | M5 | 53.5     | 92.8                  |
| HJG-K68105 | 30      | 68                | 107  | 57                | 40 | 21 | 35 | 54 | φ7   | M6 | 86.2     | 143                   |
| HJG-K82145 | 42      | 82                | 144  | 78                | 50 | 30 | 40 | 66 | φ9   | M8 | 152      | 260                   |

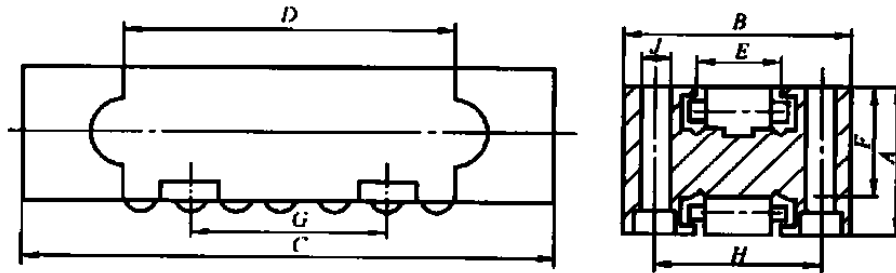


表 7-3-39

燕尾式滚动导轨块支承结构、基本尺寸

| 型号           | 主要尺寸/mm |      |        |       |      |    |       |       |      |    | 额定载荷/kN  |                       |
|--------------|---------|------|--------|-------|------|----|-------|-------|------|----|----------|-----------------------|
|              | A       | B    | C      | D     | E    | F  | G±0.1 | H±0.1 | J    |    | 动载荷<br>C | 静载荷<br>C <sub>0</sub> |
|              |         |      |        |       |      |    |       |       | T    | L  |          |                       |
| HJG-K2560B   | 17      | 25   | 60     | 35    | 10   | 13 | 20    | 19.5  | φ3.3 | M4 | 26.6     | 38.6                  |
| HJG-K2764B   | 19      | 27   | 64     | 39    | 10.3 | 14 | 25.5  | 20.5  | φ3.3 | M4 | 41.2     | 63.2                  |
| HJG-K3070B   | 20      | 30   | 68.5   | 42.5  | 12.3 | 15 | 26    | 23    | φ3.3 | M4 | 53.5     | 72                    |
| HJG-K40100B  | 26      | 40   | 101    | 62    | 13.5 | 19 | 44    | 30    | φ5   | M6 | 86.2     | 112                   |
| HJG-K40125B  | 26      | 40   | 125.5  | 87.5  | 13.5 | 19 | 68    | 30    | φ5   | M6 | 116      | 151                   |
| HJG-K52140B  | 38      | 52   | 139.65 | 92.5  | 19.8 | 29 | 51    | 41    | φ7   |    | 120      | 160                   |
| HJG-K52203B  | 38      | 52   | 202.5  | 155.5 | 19.8 | 29 | 102   | 41    | φ6.8 | M8 | 202      | 274                   |
| HJG-K76198B  | 57.15   | 76.2 | 198    | 123.6 | 30.2 | 42 | 76.2  | 62    | φ6.8 | M8 | 300      | 400                   |
| HJG-K124333B | 100     | 124  | 333    | 212   | 60.3 | 73 | 120   | 102.5 | φ11  |    | 800      | 1000                  |

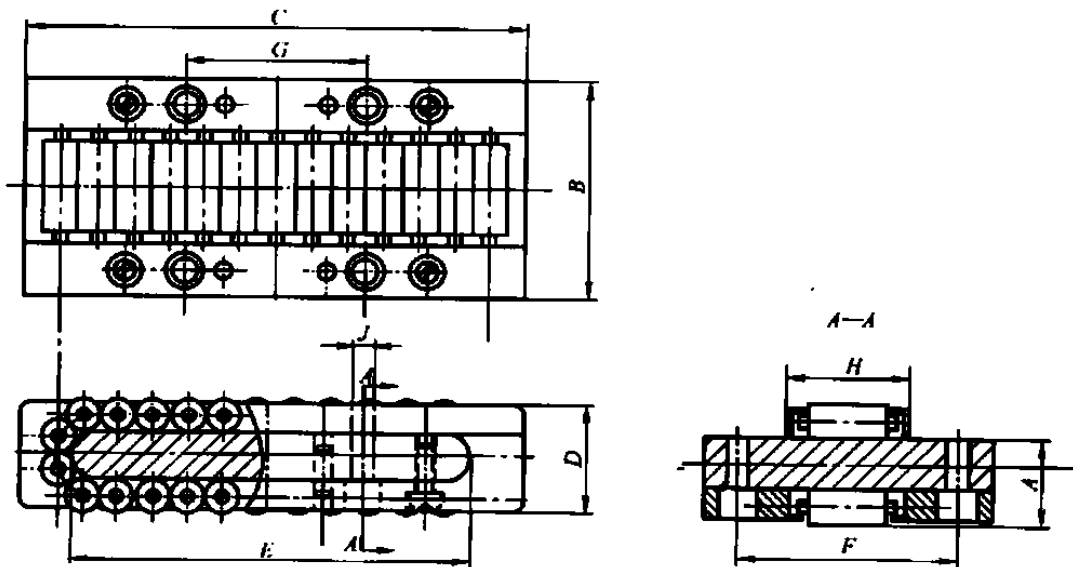


表 7-3-40

履带式 (C型) 滚动导轨块结构、外形及基本尺寸

| 型号          | 主要尺寸/mm |    |     |      |     |       |       |      |      |          | 额定载荷/kN               |  |
|-------------|---------|----|-----|------|-----|-------|-------|------|------|----------|-----------------------|--|
|             | A       | B  | C   | D    | E   | F±0.1 | G±0.1 | H    | J    | 动载荷<br>C | 静载荷<br>C <sub>0</sub> |  |
|             |         |    |     |      |     |       |       |      |      |          |                       |  |
| HJG-K3475C  | 12.7    | 34 | 75  | 18.7 | 57  | 27.7  | 27    | 23.7 | φ3   | 33       | 36                    |  |
| HJG-K47104C | 20      | 47 | 104 | 28   | 85  | 39    | 38    | 30   | φ5   | 68       | 88.5                  |  |
| HJG-K64140C | 27      | 64 | 140 | 37   | 115 | 49    | 51    | 37   | φ5.5 | 110      | 140                   |  |

### 7.3 精度等级

表 7-3-41

滚动导轨块精度

mm

| 精度等级 | 高度公差  | 高度分组允差          |                  |                  |                  |                  |
|------|-------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|      |       | I               | II               | III              | IV               | V                |
| F    | 0.01  | —               | —                | —                | —                | —                |
| E    | 0.005 | +0.02<br>+0.015 | +0.015<br>+0.010 | —                | —                | —                |
| D    | 0.003 | +0.02<br>+0.017 | +0.017<br>+0.014 | +0.014<br>+0.011 | +0.011<br>+0.008 | —                |
| C    | 0.002 | +0.02<br>+0.018 | +0.018<br>+0.016 | +0.016<br>+0.014 | +0.014<br>+0.012 | +0.012<br>+0.010 |

注：1. 表中精度等级 F、E、D、C 各级高度公差带值为 0.01mm、0.005mm、0.003mm、0.002mm；C 级、D 级和 E 级，制造厂可按分组允差供货。

2. 使用 HJC-K 滚动导轨块时要注意基准选择，以一侧为基准测量，对侧要保证平行，一组导轨块要求在同一平面内。

3. 导轨块滚柱与保持器侧面不接触，所以保持器不需加固，可用螺钉或专用安装配件简单地固定。

### 7.4 寿命计算及静载能力计算

根据式 (7-3-7) ~ 式 (7-3-9) 计算寿命及静载能力，式中系数仍查用表 7-3-6 ~ 表 7-3-9，但接触系数  $f_c$  应理解为依靠使用滑块个数对载荷分配不均的影响。

### 7.5 导轨块的安装形式和方法

图 7-3-22 所示为导轨块开式安装形式，工作台上只有向下的载荷，没有倾覆力矩的场合；其中图 a 及图 b 为窄式，侧向预紧压力受温差影响较小，图 c 为宽式，其侧向压紧力受温差影响较大。

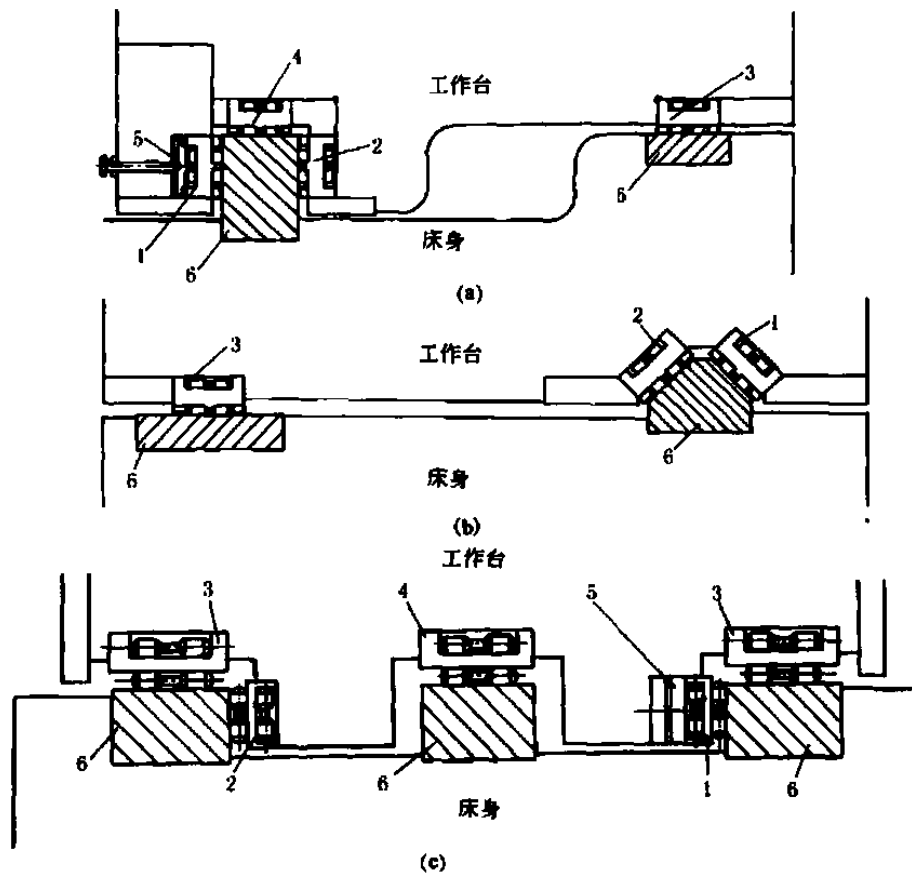


图 7-3-22 导轨块开式安装形式

1, 2, 3, 4—导轨块；5—弹簧垫（或调整垫）；6—硬条导轨

图 7-3-23 为闭式安装形式，工作台与床身之间上、下和左、右均装有导轨块 1-4。适合于水平导轨副有倾覆力矩的场合。图中 5 均为可调或弹簧垫片。图 a 用于一般工况，图 b 采用 8 列导轨块，用于重载或宽型工作台。

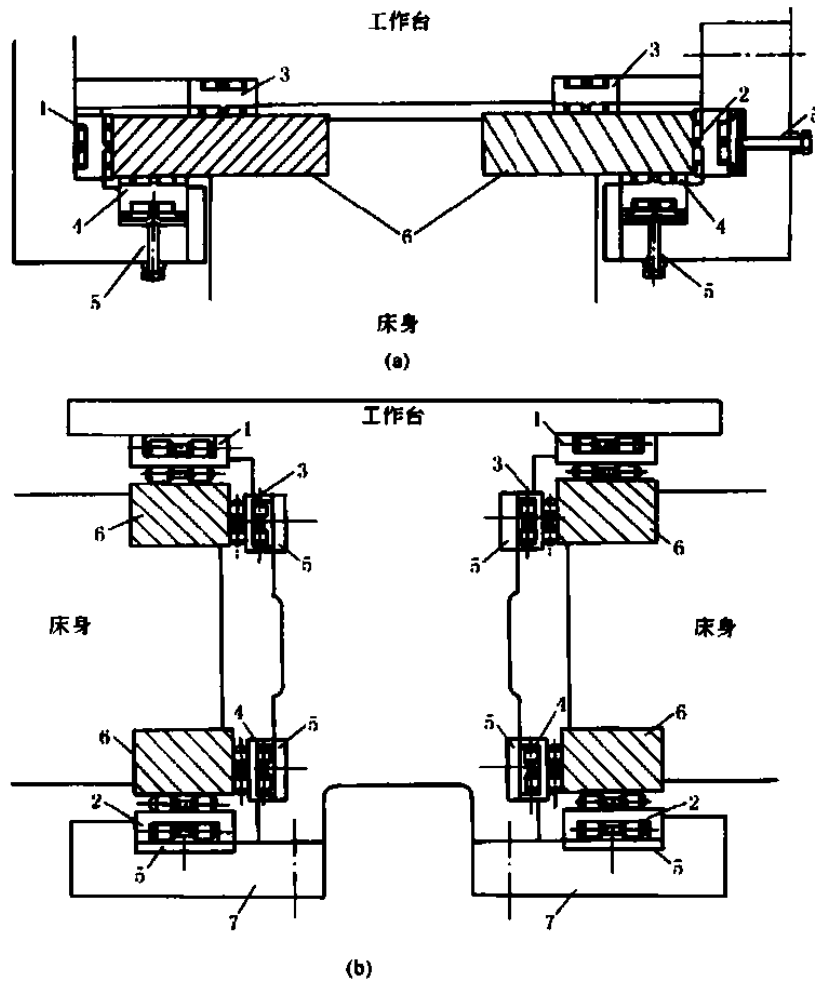
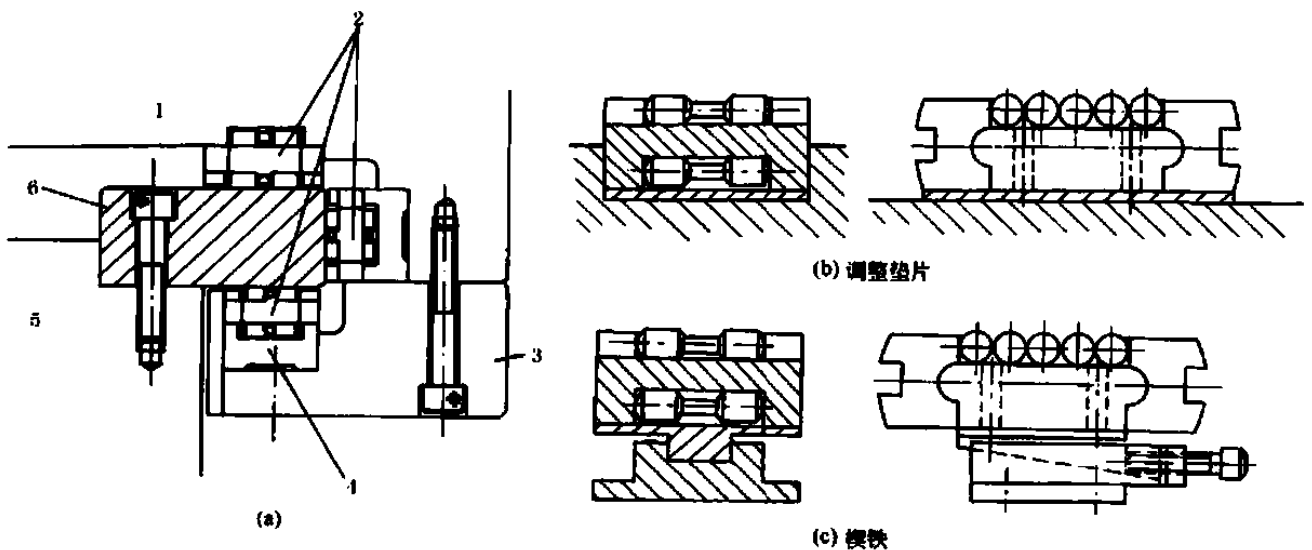


图 7-3-23 导轨块闭式安装形式

1, 2, 3, 4—导轨块；5—弹簧垫(或调整垫)；6—硬条导轨；7—压板

图 7-3-24 为常用的导轨块安装方法。图 a 为图 7-3-23 中图 a 右侧局部安装方法。图 d 方法可不精加工安装表面，但调整费时且刚度较低。图 e 方法只能用于压紧导轨，如果工作台较长，承载侧导轨块或基准侧的导向块多于 2 个，则首尾两个必须与工作台刚性连接，中间的几个可以安装在弹簧垫上作为辅助支承分担部分载荷。





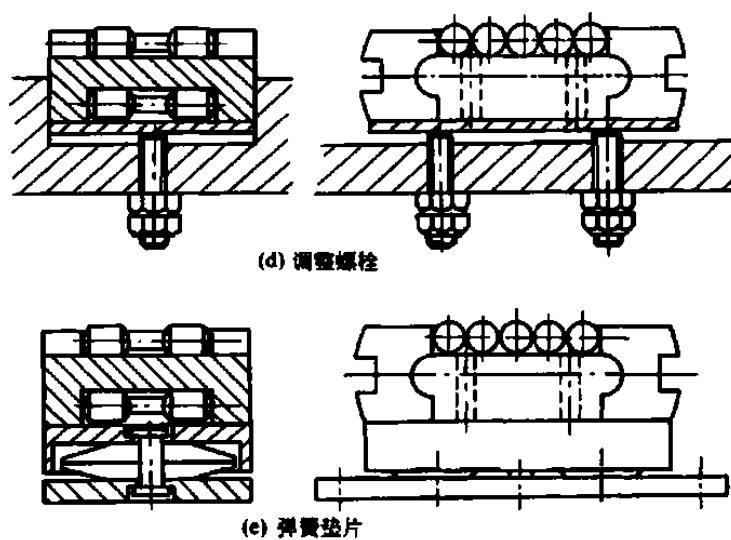


图 7-3-24 导轨块的安装方法

1—工作台；2—导轨块；3—压板；4—可调垫片；5—床身；6—键条

## 参 考 文 献

- 1 Proceedings of the First International Symposium on Magnetic Bearings. ETH Zurich. Switzerland. 1988, (June): 6~8
- 2 Proceedings of the Second International Symposium on Magnetic Bearings. Tokyo. Japan. 1990, (July): 12~14
- 3 Proceedings of the Third International Symposium on Magnetic Bearings. Virginia. USA, 1992, (July): 24~31
- 4 Proceedings of the Fourth International Symposium on Magnetic Bearings. Zurich. Switzerland. 1994, (August): 23~26
- 5 Proceedings of the Fifth International Symposium on Magnetic Bearings. Kanazawa. Japan. 1996, (August): 28~30
- 6 Proceedings of the Sixth International Symposium on Magnetic Bearings. Virginia. USA. 1998, (August): 5~7
- 7 Proceedings of the Seventh International Symposium on Magnetic Bearings. Zurich Switzerland. 2000, (August): 23~25
- 8 Proceedings of the Eighth International Symposium on Magnetic Bearings Mito. Japan. 2002, (August): 26~28
- 9 Proceedings of the Ninth International Symposium on Magnetic Bearings. Kentucky. USA. 2004, (August): 3~6
- 10 The Magnetic Levitation Technical Committee of the Institute of Electrical Engineers of Japan: "Magnetic Suspension Technology-Magnetic Levitation Systems and Magnetic Bearings". CORONA PUBLISHING Co. LTD. Japan, 1993
- 11 C. R. Knospe, E. G. Collins: "Special Issues on Magnetic Bearing Control", IEEE Trans. on Control Systems Technology. 1996, 4 (5)
- 12 Gerhard Schweitzer, Hannes Bleuler, Alfons Traxler: "Active Magnetic Bearings-Basics, Properties and Applications of Active Magnetic Bearings", Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zurich, 1994
- 13 虞烈著. 可控磁悬浮转子系统. 北京: 科学出版社, 2003
- 14 徐灏主编. 机械设计手册, 第四卷. 第二版. 北京: 机械工业出版社, 2000
- 15 卜炎主编. 实用轴承技术手册. 北京: 机械工业出版社, 2004
- 16 晏磊, 刘光军著. 静电悬浮控制系统. 北京: 国防工业出版社, 2001
- 17 《机械工程标准手册》编委会编. 机械工程标准手册. 轴承卷. 北京: 中国标准出版社, 2002
- 18 中国机械工业集团公司洛阳轴承研究所编. 最新国内外轴承代号对照手册. 第2版. 北京: 机械工业出版社, 2006



## 第 8 篇 起重运输机械零部件



主要撰稿 邹舜卿

审 稿 林基明



# 第 章 起重机械零部件

## 1 机构工作级别及举例 (摘自 GB/T 3811—1983)

### 1.1 机构利用等级

机构利用等级按机构总设计寿命分为十级,见表 8-1-1。总设计寿命规定为机构假定的使用年数内处于运转的总小时数,它仅作为机构零件的设计基础,而不能视为保用期。

表 8-1-1

| 机构利用等级 | 总设计寿命/h | 说 明     | 机构利用等级 | 总设计寿命/h | 说 明      |
|--------|---------|---------|--------|---------|----------|
| T0     | 200     | 不经常使用   | T5     | 6300    | 经常中等地使用  |
| T1     | 400     |         | T6     | 12500   | 不经常繁忙地使用 |
| T2     | 800     |         | T7     | 25000   | 繁忙地使用    |
| T3     | 1600    |         | T8     | 50000   |          |
| T4     | 3200    | T9      | 100000 |         |          |
|        |         | 经常轻闲地使用 |        |         |          |

### 1.2 机构载荷状态

载荷状态是表明机构承受最大载荷及载荷变化的程度。载荷分为四级,见表 8-1-2。

表 8-1-2

| 载荷状态 | 说 明                   | 载荷状态  | 说 明                   |
|------|-----------------------|-------|-----------------------|
| L1-轻 | 机构经常承受轻载荷,偶尔承受最大的载荷   | L3-重  | 机构经常承受较重的载荷,也常承受最大的载荷 |
| L2-中 | 机构经常承受中等的载荷,较少承受最大的载荷 | L4-特重 | 机构经常承受最大的载荷           |

### 1.3 机构工作级别

机构工作级别按机构的利用等级和载荷状态分为八级,见表 8-1-3。

表 8-1-3

| 载荷状态 | 机构利用等级 |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 载荷状态  | 机构利用等级 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|      | T0     | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |       | T0     | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |  |
| L1-轻 |        |    | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | L3-重  | M1     | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |    |    |  |
| L2-中 |        | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |    | L4-特重 | M2     | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |    |    |    |  |

### 1.4 机构工作级别举例

机构工作级别举例可参见表8-1-4。未列入表中的起重机构工作级别可参照接近的起重机构工作级别选择。

表 8-1-4

| 起重机型式     | 主起升机构      |            |        | 副起升机构  |        |         | 小车运行机构 |         |         | 大车运行机构 |         |        | 回转机构   |      |      | 变幅机构 |      |      |
|-----------|------------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|------|------|------|------|------|
|           | 利用等级       | 载荷情况       | 工作级别   | 利用等级   | 载荷情况   | 工作级别    | 利用等级   | 载荷情况    | 工作级别    | 利用等级   | 载荷情况    | 工作级别   | 利用等级   | 载荷情况 | 工作级别 | 利用等级 | 载荷情况 | 工作级别 |
| 桥式起重机     | 一般用途 (吊钩式) | T2, L1, L2 | M1, M2 | T3     | L1     | M2      | T2     | L1, L2  | M1, M2  | T2     | L1      | M1     |        |      |      |      |      |      |
|           |            | T3, T4     | L1, L2 | T4, T5 | L1, L2 | M3 ~ M5 | T4, T5 | L1, L2  | M3 ~ M5 | T4, T5 | L1, L2  | M3, M5 |        |      |      |      |      |      |
|           |            | T5, T6     | L2, L3 | T5     | L3     | M6      | T4, T5 | L3      | M5, M6  | T6     | L2, L3  | M6, M7 |        |      |      |      |      |      |
|           | 抓斗式        | T5, T6     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6 ~ M8 | T5, T6 | L3      | M6, M7 |        |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T5, T6 | L3      | M6, M7 |        |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T6     | L3      | M7     |        |      |      |      |      |      |
|           |            | T7, T8     | L3     |        |        |         | T7, T8 | L3      | M8      | T7, T8 | L3      | M8     | M7     |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3, L4 |        |        |         | T6, T7 | L3, L4  | M7, M8  | T6     | L3, L4  | M7, M8 | M7, M8 |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T6, T7 | L3      | M7, M8 | M7, M8 |      |      |      |      |      |
|           |            | T5, T6     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T6, T7 | L3      | M7, M8 | M7, M8 |      |      |      |      |      |
| 门式起重机     | 冶金专用       | T7, T8     | L3, L4 |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T6, T7 | L4      | M8     | M8     |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T6, T7 | L3      | M8      | T6, T7 | L3      | M8     | M7, M8 |      |      |      |      |      |
|           |            | T7         | L4     |        |        |         | T6, T7 | L4      | M8      | T6, T7 | L4      | M8     | M8     |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T6, T7 | L3      | M7, M8 | M7, M8 |      |      |      |      |      |
|           |            | T7         | L4     |        |        |         | T6, T7 | L4      | M8      | T6, T7 | L4      | M8     | M8     |      |      |      |      |      |
|           |            | T6, T7     | L3     |        |        |         | T5, T6 | L3      | M6, M7  | T5     | L3      | M6     | M6     |      |      |      |      |      |
| 门式起<br>重机 | 一般用途吊钩式    | T5         | L2, L3 | T5     | L2, L3 | M5, M6  | T5     | L3      | M5      | T5     | L3      | M5     |        |      |      |      |      |      |
|           | 装卸用抓斗式     | T6, T7     | L3, L4 |        |        |         | T6, T7 | L3, L4  | M7, M8  | T6     | L2, L3  | M6, M7 |        |      |      |      |      |      |
|           | 电站用吊钩式     | T3         | L1, L2 | T3     | L2     | M3      | T3     | L2      | M3      | T3     | L2      | M3     |        |      |      |      |      |      |
|           | 造船安装用吊钩式   | T4         | L2, L3 | T4     | L2, L3 | M4, M5  | T5     | L2, L3  | M5, M6  | T5     | L2, L3  | M5, M6 |        |      |      |      |      |      |
| 装卸集装箱用    | T6, T7     | L2, L3     |        |        |        | T6, T7  | L2, L3 | M6 ~ M8 | T6, T7  | L2, L3 | M5 ~ M8 |        |        |      |      |      |      |      |

续表

| 起重机型式          | 主起升机构         |         |        | 副起升机构   |        |        | 小车运行机构  |        |         | 大车运行机构  |        |         | 回转机构    |        |         | 变幅机构    |        |         |
|----------------|---------------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
|                | 利用等级          | 载荷情况    | 工作级别   | 利用等级    | 载荷情况   | 工作级别   | 利用等级    | 载荷情况   | 工作级别    | 利用等级    | 载荷情况   | 工作级别    | 利用等级    | 载荷情况   | 工作级别    | 利用等级    | 工作级别   |         |
| 装卸桥            | 料场装卸用抓斗式      | T6, T7  | L3, L4 | M7, M8  |        |        | T6, T7  | L3, L4 | M7, M8  | T5      | L2, L3 | M5, M6  |         |        | T4      | L1      | M3     |         |
|                | 港口装卸用抓斗式      | T6, T7  | L3, L4 | M7, M8  |        |        | T6, T7  | L3, L4 | M7, M8  | T6      | L2, L3 | M6, M7  |         |        | T4      | L1      | M3     |         |
|                | 港口装卸集装箱用      | T5, T6  | L2, L3 | M5 ~ M7 |        |        | T5, T6  | L2, L3 | M5 ~ M7 | T5, T6  | L2, L3 | M5 ~ M7 |         |        | T4      | L1      | M3     |         |
| 门座起重机          | 安装用吊钩式        | T5      | L1, L2 | M4, M5  | T5     | L1, L2 | M4, M5  |        |         | T3, T4  | L2     | M3, M4  | T4      | L3     | T4      | L3      | M5     |         |
|                | 装卸用吊钩式        | T5      | L2     | M5      |        |        |         |        |         | T3      | L2     | M3      | T4      | L3     | T4      | L3      | M5     |         |
|                | 装卸用抓斗式        | T6, T7  | L3     | M7, M8  |        |        |         |        |         | T4      | L2     | M4      | T5, T6  | L3     | T5      | L3      | M6     |         |
| 塔式起重机          | 建筑、施工         | T2 ~ T4 | L2     | M2 ~ M4 |        |        | T3      | L1, L2 | M3      | T2      | L3     | M3      | T2 ~ T4 | L3     | M3 ~ M5 | T2, T3  | L3     | M2, M3  |
|                | 安装用           | T4, T5  | L2     | M4, M5  |        |        | T3 ~ T5 | L2     | M3      | T3      | L2     | M3      | T2 ~ T4 | L3     | M3 ~ M5 | T2, T3  | L3     | M2, M3  |
|                | 输送            | T3, T4  | L2, L3 | M4, M5  |        |        | T5      | L3     | M5, M6  | T2 ~ T5 | L3     | M3 ~ M6 | T4, T5  | L3     | M5, M6  | T3, T4  | L3     | M4, M5  |
|                | 混凝土用          | T4, T5  | L2, L3 | M4 ~ M6 |        |        | T5      | L3     | M6      | T3      | L2     | M3      | T4, T5  | L3     | M5, M6  | T3, T4  | L3     | M4, M5  |
| 汽车轮胎、履带、轨道式起重机 | 安装及装卸用吊钩式     | T4, T5  | L1, L2 | M3, M4  |        |        |         |        |         | T3, T4  | L1, L2 | M2 ~ M4 | T4      | L2     | M4      | T4      | L2     | M4      |
|                | 装卸用抓斗式        | T5, T6  | L2, L3 | M5 ~ M7 |        |        |         |        |         | T4, T5  | L2     | M4, M5  | T5      | L2, L3 | M5, M6  | T4, T5  | L2, L3 | M4, M5  |
| 甲板起重机          | 重件装卸用         | T3, T4  | L2     | M3, M4  |        |        |         |        |         |         |        |         | T4      | L2     | M4      | T4      | L1, L2 | M3, M4  |
|                | 一般装卸用         | T4, T5  | L2     | M4, M5  |        |        |         |        |         |         |        |         | T4, T5  | L3     | M5, M6  | T4      | L2     | M4      |
| 浮式起重机          | 装卸用吊钩式        | T5, T6  | L2     | M5, M6  |        |        |         |        |         |         |        |         | T5, T6  | L2     | M5, M6  | T5, T6  | L2     | M5, M6  |
|                | 装卸用抓斗式        | T5, T6  | L3     | M6, M7  |        |        |         |        |         |         |        |         | T5, T6  | L2, L3 | M5 ~ M7 | T5 ~ T7 | L3     | M6 ~ M8 |
|                | 造船安装用         | T4, T5  | L2, L3 | M4 ~ M6 | T4, T5 | L2, L3 | M4 ~ M6 |        |         |         |        |         | T4      | L2     | M4      | T4      | L2, L3 | M4, M5  |
| 缆索起重机          | 安装用吊钩式        | T3 ~ T5 | L2     | M3 ~ M5 |        |        | T3, T4  | L2     | M3, M4  | T3, T4  | L2     | M3, M4  |         |        |         |         |        |         |
|                | 装卸用吊钩式        | T5, T6  | L3     | M6, M7  |        |        | T5, T6  | L2, L3 | M5, M6  | T4, T5  | L2     | M4, M5  |         |        |         |         |        |         |
|                | 装卸用抓斗式或输送混凝土用 | T6, T7  | L3, L4 | M7, M8  |        |        | T6      | L3     | M7      | T4, T5  | L2     | M4, M5  |         |        |         |         |        |         |

## 2 钢丝绳及绳具

### 2.1 钢丝绳

#### 2.1.1 钢丝绳的标记

本节除摘编钢丝绳特性代号与标记方法（摘自 GB/T 8706—2006）的新标准外，仍保留 GB/T 8707—1988 老标准，因为在 2006 年发布实施的钢丝绳产品新标准中仍沿用了 GB/T 8707—1988 中的部分内容，读者选用时若有疑问，可向有关标准制定单位或生产厂家咨询。

表 8-1-5 钢丝绳特性代号及标记方法（摘自 GB/T 8706—2006）

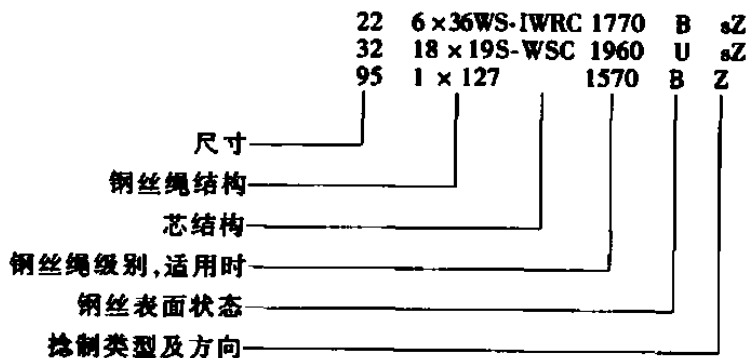
| 钢丝绳特性代号   |     | 标记方法   |
|---|-----|--|
| (1) 横截面形状代号<br>1) 钢丝绳横截面形状代号<br>圆形钢丝 无代号<br>三角形钢丝 V<br>矩形钢丝 R<br>梯形钢丝 T<br>椭圆形钢丝 Q<br>Z 形钢丝 Z<br>H 形钢丝 H<br>2) 股横截面形状代号<br>圆形股 无代号<br>三角形股 V<br>组合芯股 <sup>①</sup> B<br>椭圆形股 Q<br>扁形或带形股 P<br>压实形股 <sup>②</sup> K<br>3) 钢丝绳横截面形状代号<br>圆形钢丝绳 无代号<br>压实形钢丝绳 <sup>③</sup> K<br>编织形钢丝绳 BR<br>扁形钢丝绳 P<br>——单线组合 PS<br>——双线组合 PD<br>——铆钉铆接 PN<br>(2) 股结构类型代号<br>1) 普通类型的股结构代号及示例 |     | 钢丝绳主要特性的标记应按尺寸、钢丝绳结构、芯结构、钢丝绳级别、钢丝绳表面状态、捻制类型及方向的顺序排列<br>(1) 尺寸<br>圆钢丝绳和编制钢丝绳公称直径应以 mm 表示，扁钢丝绳公称尺寸（宽度×厚度）应表明并以 mm 表示<br>对于包覆钢丝绳应标明两个值：外层尺寸和内层尺寸。对于包覆固态聚合物的圆股钢丝绳，外径和内径用斜线(/)分开，如 13.0/11.5<br>(2) 钢丝绳结构<br>1) 多股钢丝绳结构应按下列顺序标记<br>① 单层钢丝绳：外层股数×每个外层股中钢丝的数量及相应股的标记-芯的标记 示例：6×36WS-IWRC<br>② 平行捻密实钢丝绳：外层股数×每个外层股中钢丝的数量及相应股的标记-表明平行捻外层股经过密实加工的绳芯的标记 示例：8×19S-PWRC<br>③ 阻旋转钢丝绳<br>a. 十个或十个以上外层股：钢丝绳中除中心组件外的股的总数，或当中心组件和外层股相同时，钢丝绳中股的总数（当股的层数超过二层时，内层股的捻制类型标记在括号中）×每个外层股中钢丝的数量及相应股的标记-中心组件的标记 示例：18×7-WSC 或 19×7<br>b. 八个或九个外层股：外层股数×每个外层股中钢丝的数量及相应股的标记（表示反向捻芯） 示例：8×25F-IWRC<br>2) 单捻钢丝绳结构应按下列顺序标记<br>① 单捻钢丝绳：1×股中钢丝的数量 示例：1×61<br>② 密封钢丝绳（根据其用途）<br>a. 半密封钢丝绳：<br>HLGR—导向用钢丝绳<br>HLAR—架空索道用钢丝绳<br>b. 全密封钢丝绳：<br>FLAR—架空索道（或承载）用钢丝绳<br>LHR—提升用钢丝绳<br>FLSR—结构用钢丝绳<br>3) 扁钢丝绳结构应按下列附加代号标记<br>HR—提升用钢丝绳<br>CR—补偿（或平衡）用钢丝绳<br>(3) 芯结构<br>芯、平行捻密实钢丝绳中心和阻旋转钢丝绳中心组件按下列代号标记： |
| 结构类型  | 代号  | 股结构示例  |
| 单捻  | 无代号 | 6 股(1—5)<br>7 股(1—6)   |
| 平行捻   |     |  |
| 西鲁式   | S   | 17S 股(1—8—8)<br>19S 股(1—9—9)   |
| 瓦林吞式  | W   | 19W 股(1—6—6+6)   |
| 填充式   | F   | 21F 股(1—5—5F—10)<br>25F 股(1—6—6F—12)<br>29F 股(1—7—7F—14)<br>41F 股(1—8—8—8F—16)   |
| 组合平行捻   | WS  | 26WS 股(1—5—5+5—10)<br>31WS 股(1—6—6+6—12)<br>36WS 股(1—7—7+7—14)<br>41WS 股(1—8—8+8—16)<br>47WS 股(1—6/8—8+8—16)<br>46WS 股(1—9—9+9—18)   |
| 多工序捻(圆股)  |     |  |
| 点接触捻  | M   | 19M 股(1—6/12)<br>37M 股(1—6/12/18)  |
| 复合捻 <sup>④</sup>  | N   | 35WN 股(1—6—6+6/16)   |



续表

| 钢丝绳特性代号  |          | 标记方法   |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
|--|----------|--------|------|---------------|--|--------------|------|--------------|------|----------------|-------|--------------|------|----------------|------|--------------|-------|----------------|-------|--------------|-------|----------------|------|----------------|-------|---------------|--|------------------|--------|--------------------|----------|------------|--|-----|----|-----|-----|---------|-----|----------------|------|-----------|------|----------------------------------|--|--------------------------------|-------|---------------|------|----------|------|------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|---|
| <p>2) 当股标记用字母不能充分准确地反映股结构时, 详细的股结构可以用从中心钢丝或股芯开始的数字表示, 即从中心钢丝逐层向外层标识, 且平行捻的各层钢丝之间用“-”号隔开, 多工序捻(点接触)的各捻制工序钢丝层用“/”号隔开, 同一层不同尺寸的钢丝用“+”号隔开。示例如下:<br/>根据股中钢丝数确定股的标记示例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>具体的股结构</th> <th>股的标记</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><b>圆股-平行捻</b></td> </tr> <tr> <td>1-6-6F-12-12</td> <td>37FS</td> </tr> <tr> <td>1-7-7F-14-14</td> <td>43FS</td> </tr> <tr> <td>1-7-7-7F-14-14</td> <td>50SFS</td> </tr> <tr> <td>1-8-8F-16-16</td> <td>49FS</td> </tr> <tr> <td>1-6/8-8F-16-16</td> <td>55FS</td> </tr> <tr> <td>1-8-8-8+8-16</td> <td>49SWS</td> </tr> <tr> <td>1-6/8-8-8+8-16</td> <td>55SWS</td> </tr> <tr> <td>1-9-9-9+9-18</td> <td>55SWS</td> </tr> <tr> <td>1-6/9-9F-18-18</td> <td>61FS</td> </tr> <tr> <td>1-9-9-9F-18-18</td> <td>64SFS</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>圆股-复合捻</b></td> </tr> <tr> <td>1-7-7+7-14/20-20</td> <td>76WSNS</td> </tr> <tr> <td>1-9-9-9+9-18/24-24</td> <td>103SWSNS</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>三角股</b></td> </tr> <tr> <td>V-8</td> <td>V9</td> </tr> <tr> <td>V-9</td> <td>V10</td> </tr> <tr> <td>V-12/12</td> <td>V25</td> </tr> <tr> <td>BUC-12/12(组合芯)</td> <td>V25B</td> </tr> <tr> <td>BUC-12/15</td> <td>V28B</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>带纤维芯的股(如采用压实/锻打的3股和4股钢丝绳)</b></td> </tr> <tr> <td>FC-9/15(股芯为12×P6; 3×Q24FC的椭圆股)</td> <td>Q24FC</td> </tr> <tr> <td>FC-12-12(纤维芯)</td> <td>24FC</td> </tr> <tr> <td>FC-15-15</td> <td>30FC</td> </tr> <tr> <td>FC-9/15-15</td> <td>39FC</td> </tr> <tr> <td>FC-8-8+8-16</td> <td>40FC</td> </tr> <tr> <td>FC-12/15-15</td> <td>42FC</td> </tr> <tr> <td>FC-12/18-18</td> <td>48FC</td> </tr> </tbody> </table> |          | 具体的股结构 | 股的标记 | <b>圆股-平行捻</b> |  | 1-6-6F-12-12 | 37FS | 1-7-7F-14-14 | 43FS | 1-7-7-7F-14-14 | 50SFS | 1-8-8F-16-16 | 49FS | 1-6/8-8F-16-16 | 55FS | 1-8-8-8+8-16 | 49SWS | 1-6/8-8-8+8-16 | 55SWS | 1-9-9-9+9-18 | 55SWS | 1-6/9-9F-18-18 | 61FS | 1-9-9-9F-18-18 | 64SFS | <b>圆股-复合捻</b> |  | 1-7-7+7-14/20-20 | 76WSNS | 1-9-9-9+9-18/24-24 | 103SWSNS | <b>三角股</b> |  | V-8 | V9 | V-9 | V10 | V-12/12 | V25 | BUC-12/12(组合芯) | V25B | BUC-12/15 | V28B | <b>带纤维芯的股(如采用压实/锻打的3股和4股钢丝绳)</b> |  | FC-9/15(股芯为12×P6; 3×Q24FC的椭圆股) | Q24FC | FC-12-12(纤维芯) | 24FC | FC-15-15 | 30FC | FC-9/15-15 | 39FC | FC-8-8+8-16 | 40FC | FC-12/15-15 | 42FC | FC-12/18-18 | 48FC | <p><b>单层钢丝绳</b></p> <p><b>纤维芯</b></p> <p>天然纤维芯 FC</p> <p>合成纤维芯 NFC</p> <p>聚合物芯 SFC</p> <p><b>钢丝芯</b></p> <p>聚合物芯 SPC</p> <p>WC</p> <p>钢丝股芯 WSC</p> <p>独立钢丝绳芯 IWRC</p> <p>压实股独立钢丝绳芯 IWRC(K)</p> <p>聚合物包裹独立绳芯 EPIWRC</p> <p><b>平行捻密实钢丝绳</b></p> <p>平行捻钢丝绳芯 PWRC</p> <p>压实股平行捻钢丝绳芯 PWRC(K)</p> <p>填充聚合物的平行捻钢丝绳芯 PWRC(EP)</p> <p><b>阻旋转钢丝绳</b></p> <p><b>中心构件</b></p> <p>纤维芯 FC</p> <p>钢丝股芯 WSC</p> <p>密实钢丝股芯 KWSC</p> <p>(4) 钢丝绳级别<br/>当需要给出钢丝绳的级别时, 应标明钢丝绳破断拉力级别, 如 1770, 1370/1770</p> <p>(5) 钢丝绳表面状态<br/>钢丝的表面状态(外层钢丝)应用下列字母代号标记:<br/>光面或无镀层 U<br/>B 级镀锌 B<br/>A 级镀锌 A<br/>B 级锌合金镀层 B(Zn/Al)<br/>A 级锌合金镀层 A(Zn/Al)</p> <p>对于其他的表面状态的标识应保证所选用的字母代号的含义是明确的</p> <p>(6) 捻制类型和捻制方向</p> <p>1) 单捻钢丝绳 捻制方向应用下列字母代号标记:<br/>右捻 z<br/>左捻 s</p> <p>2) 多股钢丝绳 捻制类型和捻制方向应用下列字母代号标记:<br/>右交互捻 zZ<br/>左交互捻 sS<br/>右同向捻 zZ<br/>左同向捻 sS<br/>右混合捻 zZ<br/>左混合捻 sS</p> <p>交互捻和同向捻类型中的第一个字母表示钢丝在股中的捻制方向, 第二个字母表示股在钢丝绳中的捻制方向。混合捻类型的第二个字母表示股在钢丝绳中的捻制方向。股捻向用小写字母“s”或“z”表示, 钢丝绳的捻向用大写字母“Z”或“S”表示</p> |
| 具体的股结构   | 股的标记     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| <b>圆股-平行捻</b>  |          |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-6-6F-12-12   | 37FS     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-7-7F-14-14   | 43FS     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-7-7-7F-14-14   | 50SFS    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-8-8F-16-16   | 49FS     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-6/8-8F-16-16   | 55FS     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-8-8-8+8-16   | 49SWS    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-6/8-8-8+8-16   | 55SWS    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-9-9-9+9-18   | 55SWS    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-6/9-9F-18-18   | 61FS     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-9-9-9F-18-18   | 64SFS    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| <b>圆股-复合捻</b>  |          |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-7-7+7-14/20-20   | 76WSNS   |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| 1-9-9-9+9-18/24-24   | 103SWSNS |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| <b>三角股</b>   |          |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| V-8  | V9       |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| V-9  | V10      |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| V-12/12  | V25      |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| BUC-12/12(组合芯)   | V25B     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| BUC-12/15  | V28B     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| <b>带纤维芯的股(如采用压实/锻打的3股和4股钢丝绳)</b>   |          |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-9/15(股芯为12×P6; 3×Q24FC的椭圆股)   | Q24FC    |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-12-12(纤维芯)  | 24FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-15-15   | 30FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-9/15-15   | 39FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-8-8+8-16  | 40FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-12/15-15  | 42FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| FC-12/18-18  | 48FC     |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |
| <p>(3) 导线代号<br/>导线代号应用字母 D 而且该代号应放在组件标记之前, 例如 DC 表示多股钢丝绳的中心</p> <p>① 代号 B 表示股芯由多根钢丝组合而成并紧接在股形状代号之后, 例如一个由 25 根钢丝组成的带组合芯的三角股的标记为 V25B。</p> <p>② 代号 K 表示股和钢丝绳结构成形经过一个附加的压实加工工艺, 例如一个由 26 根钢丝组成的西瓦式压实圆股的标记为 K26WS。</p> <p>③ N 是一个附加代号并放在基本类型代号之后, 例如复合西鲁式为 SN, 复合瓦林吞式为 WN。</p>  |          |        |      |               |  |              |      |              |      |                |       |              |      |                |      |              |       |                |       |              |       |                |      |                |       |               |  |                  |        |                    |          |            |  |     |    |     |     |         |     |                |      |           |      |                                  |  |                                |       |               |      |          |      |            |      |             |      |             |      |             |      |   |

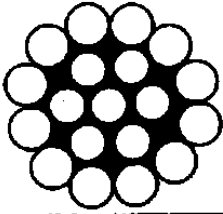
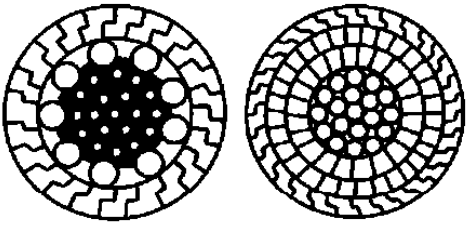
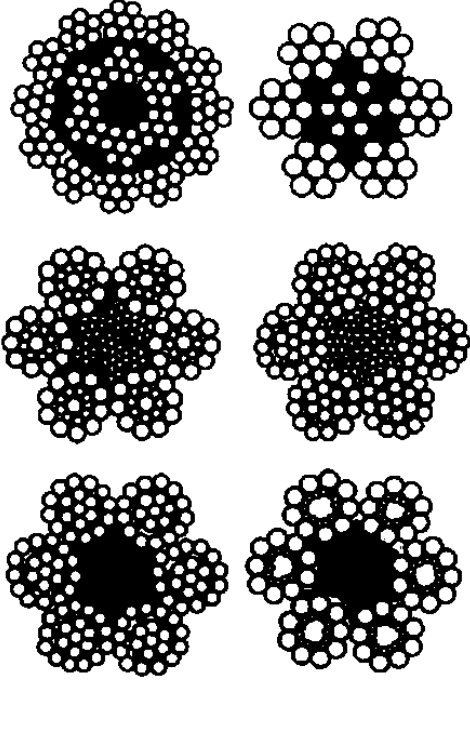
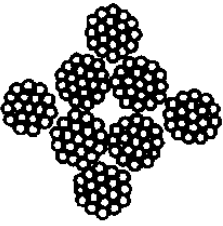

钢丝绳标记系列示例 (该系列列出了描述钢丝绳所要求的最少信息量)



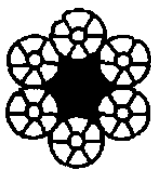
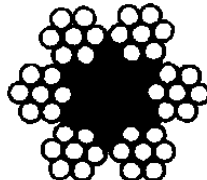
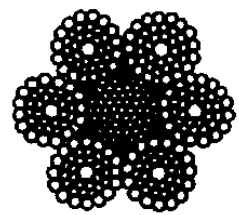
注: 本示例及本标准其他部分各特性之间的间隔在实际应用中通常不留空间。

表 8-1-6

钢丝绳标记代号及方法 (摘自 GB/T 8707—1988)

| 钢丝绳特性代号   | 标 记 方 法            |  |   |
|---|--------------------|--|---|
| <p>(1) 钢丝绳表面状态代号:<br/>                     光面钢丝 NAT<br/>                     A 级镀锌钢丝 ZAA<br/>                     AB 级镀锌钢丝 ZAB<br/>                     B 级镀锌钢丝 ZBB</p>   | <p>单捻钢丝绳及密封钢丝绳</p> | <p>由钢丝绳的外部向中心逐层标出钢丝根数, 包括中心钢丝在内, 用“+”号隔开</p>   | <p>单股钢丝绳<br/>                     全称: 12+6+1<br/>                     简称: 1×19</p>   |
|   |                    | <p>对于非圆形截面的钢丝绳则用第一栏所示的相应代号加到钢丝数的后面</p>   | <p>密封钢丝绳<br/>                     全称: 23Z+9H+12+6+1<br/>                     32Z+28T+12+6+1</p>    |
| <p>(2) 结构代号<br/>                     1) 绳(股)芯<br/>                     纤维芯(天然或合成) FC<br/>                     天然纤维芯 NF<br/>                     合成纤维芯 SF<br/>                     金属丝绳芯 IWR<br/>                     金属丝股芯 IWS</p> <p>2) 钢丝绳的横截面代号<br/>                     圆形钢丝 无代号<br/>                     三角形钢丝 V<br/>                     矩形或扁形钢丝 R<br/>                     梯形钢丝 T<br/>                     椭圆形钢丝 Q<br/>                     半密封钢丝(或钢丝绳)与圆形钢丝 H<br/>                     Z 形钢丝 Z</p> <p>3) 股的横截面代号<br/>                     圆形股 无代号<br/>                     三角形股 V<br/>                     扁形股 R<br/>                     椭圆形股 Q</p> <p>4) 钢丝绳的横截面及其他的代号<br/>                     圆形钢丝绳 无代号<br/>                     编织钢丝绳 Y<br/>                     扁形钢丝绳 P<br/>                     西鲁式钢丝绳 S<br/>                     瓦林吞式钢丝绳 W<br/>                     面接触钢丝绳 T<br/>                     填充式钢丝绳 Fi<br/>                     填充钢丝 F</p> | <p>双捻钢丝绳</p>       | <p>由钢丝绳外部向中心逐层标明总股数, 其后在括弧内标明股的结构; 每股也由外向中心标明该股的逐层钢丝根数。股的每层丝数(包括中心丝或纤维芯)间, 绳的每层股数间, 均用“+”号隔开<br/>                     纤维芯绳的股与纤维芯间也用“+”号隔开</p> <p>金属股(或绳)芯钢丝绳, 在 IWS(或 IWR)之前用“+”号隔开, 其后在括弧内标明股(或绳芯)的(或股绳)结构<br/>                     填充式钢丝绳, 其填充丝用字母“F”注明, 并用“+”号与相应层次隔开<br/>                     瓦林吞式钢丝绳, 同一层中的不同直径的钢丝用“/”号隔开<br/>                     异形股钢丝绳, 用第一栏所示相应代号加到股数后面</p> | <p>(一个)天然纤维芯的多股绳(两层圈股)<br/>                     全称: 12(6+1)+6(6+1)+NF<br/>                     简称: 18×7+NF<br/>                     金属股芯绳<br/>                     全称: 6(6+1)+IWS(6+1)<br/>                     简称: 6×7+IWS<br/>                     金属绳芯西鲁钢绳<br/>                     全称: 6(10+10+1)+IWR[6(6+1)+IWS(6+1)]<br/>                     简称: 6×21S+IWR<br/>                     金属绳芯填充钢丝绳<br/>                     全称: 6(12+6F+6+1)+IWR[6(6+1)+IWS(6+1)]<br/>                     简称: 6×19Fi+IWR<br/>                     天然纤维芯瓦林吞绳<br/>                     全称: 6(6/6+6+1)+NF<br/>                     简称: 6×19W+NF<br/>                     天然纤维芯三角股钢丝绳<br/>                     全称: 6V(9+12+1V)+NF<br/>                     简称: 6V×22+NF</p>  |
|   |                    | <p>三捻钢丝绳</p>   | <p>由钢绳外部向中心进行标记, 标明子绳的总数, 其后在括弧内标明子绳的结构(见上格)</p>  |
|   | <p>编织钢丝绳</p>       | <p>与双捻钢丝绳相同, 仅在股的总数前加符号“Y”表示</p>   | <p>编织钢丝绳<br/>                     全称: Y8(12+6F+6+1)<br/>                     简称: Y8×19Fi</p>   |
|   | <p>扁钢丝绳</p>        | <p>与三捻钢丝绳相同, 仅在子绳总数前加符号“P”表示</p>   | <p>扁钢丝绳<br/>                     全称: P8[4(6+1)+NF]<br/>                     简称: P8×(4+7+NF)</p>    |

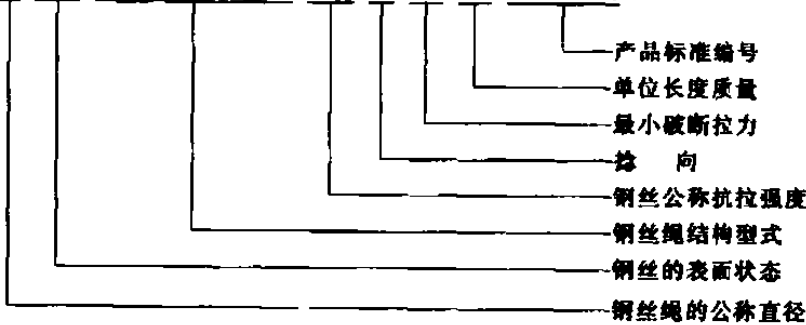
续表

| 钢丝绳特性代号   |        | 标记方法  |  |
|---|--------|---|--|
| (3)捻向<br>捻制方向用两个字母表示:第一个字母表示钢丝绳的捻向,第二个字母表示股的捻向<br>右向捻 Z<br>左向捻 S<br>右同向捻 ZZ<br>左同向捻 SS<br>右交互捻 ZS<br>左交互捻 SZ<br>(4)抗拉强度等<br>钢丝绳公称抗拉强度 $R_0$<br>最小破断拉力 $F_0$<br>单位长度质量 M | 面接触钢丝绳 | 与相应结构的双捻钢丝绳标记方法相同,仅在股的总数后面加上代号 T  | 天然纤维芯面接触钢丝绳<br>全称:6T(6+1)+NF<br>简称:6T×7<br>   |
|   | 一般钢丝绳  | 钢丝绳的简称标记是将其全称标记中股的总数与每股的钢丝总数用“×”号隔开,其后再用“+”号与芯的代号隔开                                   | 天然纤维芯钢丝绳<br>全称:6(6+1)+NF<br>简称:6×7+NF<br>   |
|   | 简称标记方法 | 线接触钢丝绳,对于非混合式或复合结构钢丝绳可利用钢丝绳特性代号(2)所示相应代号为简称,若是由它们组成的混合式以及复合结构钢丝绳,则在每股的总丝数后面标注其结构的简称代号 | 西鲁钢丝绳,简称:S<br>瓦林吞钢丝绳,简称:W<br>填充钢丝绳,简称:Fi<br>金属绳芯瓦林吞西鲁绳<br>全称:6(16+8/8+8+1)+IWR<br>[6(6+1)+IWS(6+1)]<br>简称:6×41WS+IWR<br> |

钢丝绳标记举例

1) 全称标记示例

例1 18 NAT 6(9+9+1)+NF 1770 ZZ 190 117 GB/T 8918



例2 18ZAA6 (9+9+1)+SF1770ZS GB/T 8918

2) 简化标记示例

18NAT6×19S+NF1770ZZ190

18ZBB6×19W+NF1770ZZ

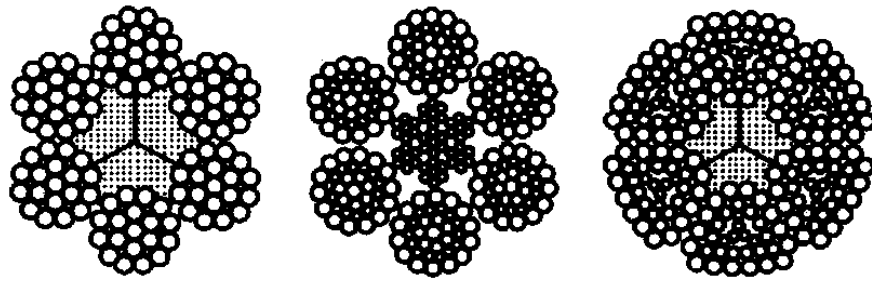
18NAT6×19Fi+IWR1770

18ZAA6×19S+NF

2.1.2 钢丝绳的分类 (摘自 GB/T 8706—2006)

本标准按力学性能和物理特性相似的一组钢丝绳分类如下。

1) 单层(多股)钢丝绳——由一层股围绕一个芯螺旋捻制而成的多股钢丝绳。



单层多股钢丝绳示例

表 8-1-7

单层钢丝绳

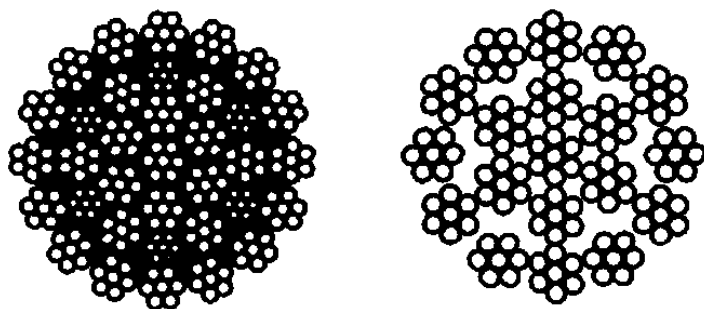
| 类别<br>(不含绳芯) | 钢丝绳 |      |      | 外层股    |       |      |        |
|--------------|-----|------|------|--------|-------|------|--------|
|              | 股数  | 外层股数 | 股的层数 | 钢丝数    | 外层钢丝数 | 钢丝层数 | 股捻制类型  |
| 3×7          | 3   | 3    | 1    | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻     |
| 3×19         | 3   | 3    | 1    | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 3×36         | 3   | 3    | 1    | 27~49  | 12~18 | 3    | 平行捻    |
| 3×19M        | 3   | 3    | 1    | 12~19  | 9~12  | 2    | 多工序点接触 |
| 3×37M        | 3   | 3    | 1    | 27~37  | 16~18 | 3    | 多工序点接触 |
| 3×35N        | 3   | 3    | 1    | 28~48  | 12~18 | 3    | 多工序复合捻 |
| 4×7          | 4   | 4    | 1    | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻     |
| 4×19         | 4   | 4    | 1    | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 4×36         | 4   | 4    | 1    | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻    |
| 4×19M        | 4   | 4    | 1    | 12~19  | 9~12  | 2    | 多工序点接触 |
| 4×37M        | 4   | 4    | 1    | 27~37  | 16~18 | 3    | 多工序点接触 |
| 4×35N        | 4   | 4    | 1    | 28~48  | 12~18 | 3    | 多工序复合捻 |
| 6×6          | 6   | 6    | 1    | 6      | 6     | 1    | 单捻     |
| 6×7          | 6   | 6    | 1    | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻     |
| 6×12         | 6   | 6    | 1    | 12     | 12    | 1    | 单捻     |
| 6×19         | 6   | 6    | 1    | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 6×36         | 6   | 6    | 1    | 29~57  | 12~18 | 2~3  | 平行捻    |
| 6×61         | 6   | 6    | 1    | 61~85  | 18~24 | 3~4  | 平行捻    |
| 6×19M        | 6   | 6    | 1    | 12~19  | 9~12  | 2    | 多工序点接触 |
| 6×24M        | 6   | 6    | 1    | 24     | 12~16 | 2    | 多工序点接触 |
| 6×37M        | 6   | 6    | 1    | 27~37  | 16~18 | 3    | 多工序点接触 |
| 6×61M        | 6   | 6    | 1    | 45~61  | 18~24 | 4    | 多工序点接触 |
| 6×35N        | 6   | 6    | 1    | 28~48  | 12~18 | 3    | 多工序复合捻 |
| 6×61N        | 6   | 6    | 1    | 47~61  | 20~24 | 3~4  | 多工序复合捻 |
| 6×91N        | 6   | 6    | 1    | 85~109 | 24~36 | 4~6  | 多工序复合捻 |
| 7×19         | 7   | 7    | 1    | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 7×36         | 7   | 7    | 1    | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻    |
| 8×7          | 8   | 8    | 1    | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻     |
| 8×19         | 8   | 8    | 1    | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 8×36         | 8   | 8    | 1    | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻    |
| 8×61         | 8   | 8    | 1    | 61~85  | 18~24 | 3~4  | 平行捻    |
| 8×35N        | 8   | 8    | 1    | 28~48  | 12~18 | 3    | 多工序复合捻 |
| 8×61N        | 8   | 8    | 1    | 47~81  | 20~24 | 3~4  | 多工序复合捻 |
| 8×91N        | 8   | 8    | 1    | 85~109 | 24~36 | 4~6  | 多工序复合捻 |
| 麻钢混捻钢丝绳      |     |      |      |        |       |      |        |
| 4×6          | 4   | 4    | 1    | 6      | 6     | 1    | 单捻     |
| 6×6          | 6   | 6    | 1    | 6      | 6     | 1    | 单捻     |
| 6×12         | 6   | 6    | 1    | 12     | 12    | 1    | 单捻     |
| 6×24         | 6   | 6    | 1    | 24     | 12~15 | 2    | 多工序交互捻 |
| 三角股钢丝绳       |     |      |      |        |       |      |        |
| 6×V8         | 6   | 6    | 1    | 8~9    | 7~8   | 1    | 单捻     |
| 6×V25        | 6   | 6    | 1    | 15~31  | 9~18  | 2    | 多工序点接触 |

注：1. 对于三角股，当用单独捻制的股如 1-6 或 3F+3×2 等代替钢丝绳芯时，该股可记为一根钢丝。

2. 6×29F 结构钢丝绳既可归为 6×19 类也可归为 6×36 类。

3. 3 股或 4 股类钢丝绳也可设计和制造成阻旋转的。

2) 阻旋转钢丝绳——当承受载荷时能减小扭矩或旋转程度的多股钢丝绳。



阻旋转钢丝绳示例

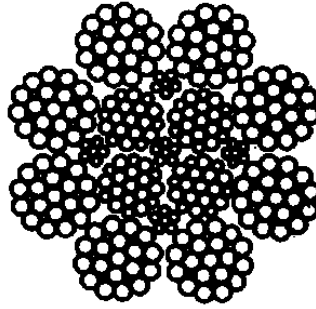
表 8-1-8

阻旋转钢丝绳

| 类别             | 钢丝绳     |       |     | 外层股   |       |      | 股捻制类型  |
|----------------|---------|-------|-----|-------|-------|------|--------|
|                | 股数(芯除外) | 外层股数  | 股层数 | 钢丝数   | 外层钢丝数 | 钢丝层数 |        |
| 圆股:            |         |       |     |       |       |      |        |
| 2次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 18×7           | 17-18   | 10-12 | 2   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 18×19          | 17-18   | 10-12 | 2   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 18×36          | 17-18   | 10-12 | 2   | 29-57 | 12-18 | 3-4  | 平行捻    |
| 2次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 23×7           | 21-27   | 15-18 | 2   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 23×19          | 21-27   | 15-18 | 2   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 2次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 24×7           | 19-28   | 11-12 | 3   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 24×19          | 19-28   | 11-12 | 3   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 3次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 34(M)×7        | 34-36   | 17-18 | 3   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 34(M)×19       | 34-36   | 17-18 | 3   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 34(M)×36       | 34-36   | 17-18 | 3   | 29-57 | 12-18 | 3-4  | 平行捻    |
| 2次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 35(W)×7        | 27-40   | 15-18 | 3   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 35(W)×19       | 27-40   | 15-18 | 3   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 35(W)×36       | 27-40   | 15-18 | 3   | 29-57 | 12-18 | 3-4  | 平行捻    |
| 8×7: IWRC      | 14-16   | 8     | 2   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 8×19: IWRC     | 14-16   | 8     | 2   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 8×36: IWRC     | 14-16   | 8     | 2   | 29-57 | 12-18 | 3-4  | 平行捻    |
| 9×7: IWRC      | 18      | 9     | 2   | 5-9   | 4-8   | 1    | 单捻     |
| 9×19: IWRC     | 18      | 9     | 2   | 15-26 | 7-12  | 2-3  | 平行捻    |
| 9×36: IWRC     | 18      | 9     | 2   | 29-57 | 12-18 | 3-4  | 平行捻    |
| 异形股:           |         |       |     |       |       |      |        |
| 2次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 10×Q10         | 10-14   | 6-9   | 2   | 8-10  | 8-10  | 1    | 单捻     |
| 12×P6; Q3×24FC | 15      | 12    | 2   | 6     | 6     | 1    | 单捻     |
| 3次捻制           |         |       |     |       |       |      |        |
| 19(M)×Q12      | 19      | 8     | 3   | 10-12 | 10-12 | 1    | 单捻     |
| 19(M)×Q26      | 19      | 8     | 3   | 24-28 | 14-16 | 2    | 多工序点接触 |

注: 3股或4股钢丝绳也可以设计和制造成阻旋转钢丝绳。

3) 平行捻密实钢丝绳——至少由两层平行捻股围绕一个芯螺旋捻制而成的多股钢丝绳。

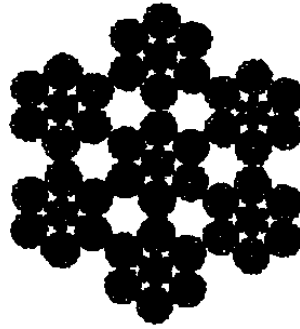


平行捻密实钢丝绳示例

表 8-1-9 平行捻密实钢丝绳

| 类别        | 股数(芯除外) | 外层股数 | 股层数 | 外层股钢丝数 | 外层钢丝数 | 钢丝层数 | 股捻制类型 |
|-----------|---------|------|-----|--------|-------|------|-------|
| 6×19-PWRC | 12      | 6    | 2   | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻   |
| 6×36-PWRC | 12      | 6    | 2   | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻   |
| 8×7-PWRC  | 16      | 8    | 2   | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻    |
| 8×19-PWRC | 16      | 8    | 2   | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻   |
| 8×36-PWRC | 16      | 8    | 2   | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻   |
| 9×7-PWRC  | 18      | 9    | 2   | 5~9    | 4~8   | 1    | 单捻    |
| 9×19-PWRC | 18      | 9    | 2   | 15~26  | 7~12  | 2~3  | 平行捻   |
| 9×36-PWRC | 18      | 9    | 2   | 29~57  | 12~18 | 3~4  | 平行捻   |

4) 纜式钢丝绳——由多个(一般六个)作为独立单元的圆股钢丝绳围绕一个绳芯紧密螺旋捻制而成的钢丝绳。



纜式钢丝绳示例

表 8-1-10 纜式钢丝绳

| 类别<br>(不包括绳芯) | 钢丝绳    | 单元钢丝绳 |      |     | 单元钢丝绳的外层股 |       |      | 股捻制类型  |
|---------------|--------|-------|------|-----|-----------|-------|------|--------|
|               | 单元钢丝绳数 | 股数    | 外层股数 | 股层数 | 钢丝数       | 外层钢丝数 | 钢丝层数 |        |
| 6×6×7         | 6      | 6     | 6    | 1   | 5~9       |       | 1    | 单捻     |
| 6×6×19        | 6      | 6     | 6    | 1   | 15~26     | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 6×6×36        | 6      | 6     | 6    | 1   | 27~57     | 12~18 | 3~4  | 平行捻    |
| 6×6×61        | 6      | 6     | 6    | 1   | 61~73     | 18~24 | 3~4  | 平行捻    |
| 6×6×19M       | 6      | 6     | 6    | 1   | 12~19     | 9~12  | 2    | 多工序点接触 |
| 6×6×37M       | 6      | 6     | 6    | 1   | 27~37     | 16~18 | 3    | 多工序点接触 |
| 6×6×61M       | 6      | 6     | 6    | 1   | 45~61     | 20~24 | 4    | 多工序点接触 |
| 6×6×35N       | 6      | 6     | 6    | 1   | 28~48     | 12~18 | 3    | 多工序复合捻 |

续表

| 类别<br>(不包括绳芯) | 钢丝绳    |                 | 单元钢丝绳          |     |        | 单元钢丝绳的外层股 |      |        |  |
|---------------|--------|-----------------|----------------|-----|--------|-----------|------|--------|--|
|               | 单元钢丝绳数 | 股数              | 外层股数           | 股层数 | 钢丝数    | 外层钢丝数     | 钢丝层数 | 股捻制类型  |  |
| 6×6×61N       | 6      | 6               | 6              | 1   | 47~81  | 20~24     | 3~4  | 多工序复合捻 |  |
| 6×6×91N       | 6      | 6               | 6              | 1   | 85~109 | 24~36     | 4~6  | 多工序复合捻 |  |
| 6×8×19        | 6      | 8               | 8              | 1   | 15~26  | 7~12      | 2~3  | 平行捻    |  |
| 6×8×36        | 6      | 8               | 8              | 1   | 27~57  | 12~18     | 3~4  | 平行捻    |  |
| 6×8×61        | 6      | 8               | 8              | 1   | 61~73  | 20~24     | 3~4  | 平行捻    |  |
| 6×8×35N       | 6      | 8               | 8              | 1   | 28~48  | 12~18     | 3    | 多工序复合捻 |  |
| 6×8×61N       | 6      | 8               | 8              | 1   | 47~81  | 20~24     | 3~4  | 多工序复合捻 |  |
| 6×8×91N       | 6      | 8               | 8              | 1   | 85~109 | 24~36     | 4~6  | 多工序复合捻 |  |
| 同弹捻           |        |                 |                |     |        |           |      |        |  |
| 6×3×19        | 6      | 3 <sup>11</sup> | 3 <sup>1</sup> | 1   | 15~26  | 7~12      | 2~3  | 平行捻    |  |
| 6×3×19M       | 6      | 3 <sup>11</sup> | 3 <sup>1</sup> | 1   | 12~19  | 9~12      | 2    | 多工序点接触 |  |

① 三个钢丝股与三个纤维股交替排列捻制的钢丝绳。

5) 扁钢丝绳——由被称做“子绳”（每条子绳由4股组成）的单元钢丝绳制成。通常为6条、8条或10条子绳，左向捻和右向捻交替并排排列，并用缝合线如钢丝、股缝合或铆钉铆接。



(a) 单线缝合



(b) 双线缝合



(c) 铆钉铆接

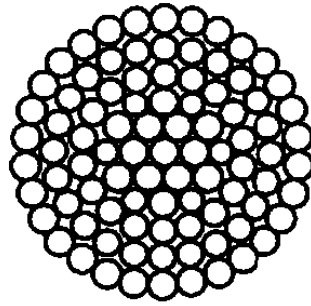
## 不同缝合方法的扁钢丝绳示例

表 8-1-11

扁钢丝绳

| 类别       | 钢丝绳    |    | 单元钢丝绳 |     | 单元钢丝绳股 |      |        |  |
|----------|--------|----|-------|-----|--------|------|--------|--|
|          | 单元钢丝绳数 | 股数 | 股层数   | 钢丝数 | 外层钢丝数  | 钢丝层数 | 股捻制类型  |  |
| P6×4×7   | 6      | 4  | 1     | 5~9 | 4~8    | 1    | 单捻     |  |
| P6×4×12M | 6      | 4  | 1     | 12  | 9      | 2    | 多工序点接触 |  |
| P8×4×7   | 8      | 4  | 1     | 5~9 | 4~8    | 1    | 单捻     |  |
| P8×4×12M | 8      | 4  | 1     | 12  | 9      | 2    | 多工序点接触 |  |
| P8×4×14M | 8      | 4  | 1     | 14  | 10     | 2    | 多工序点接触 |  |
| P8×4×19W | 8      | 4  | 1     | 7   | 12     | 2    | 平行捻    |  |
| P8×4×19M | 8      | 4  | 1     | 7   | 12     | 2    | 多工序点接触 |  |

6) 单股钢丝绳——仅由圆钢丝捻制而成的单捻钢丝绳。



单股钢丝绳示例

表 8-1-12

单股钢丝绳

| 类别    | 钢丝数    | 外层钢丝数 | 钢丝层数 |
|-------|--------|-------|------|
| 1×19  | 17~37  | 11~16 | 2~3  |
| 1×37  | 34~59  | 17~22 | 3~4  |
| 1×61  | 57~85  | 23~28 | 4~5  |
| 1×91  | 86~114 | 29~34 | 5~6  |
| 1×127 | >114   | >34   | >3   |

7) 股——钢丝绳组件之一。通常由一定形状和尺寸钢丝绕一中心沿相同方向捻制、一层或多层的螺旋状结构。按横截面形状分圆股、三角股(V)、椭圆股(Q)、扁带股(P)，按捻制方法分单捻股(仅由一层钢丝捻制而成的股)、平行捻股[至少包括两层钢丝，所有的钢丝沿同一个方向一次捻制而成的股，包括西鲁式(S)、瓦林吞式(W)、填充式(F)]、组合平行捻股(WS)(由典型的瓦林吞式和西鲁式股类型组合而成，由三层或三层以上钢丝一次捻制而成的平行捻股结构)、多工序捻股[至少包含两层钢丝，并通过一次以上的工序逐层捻制而成的股结构，包括点接触捻(M)、复合捻(N)]。

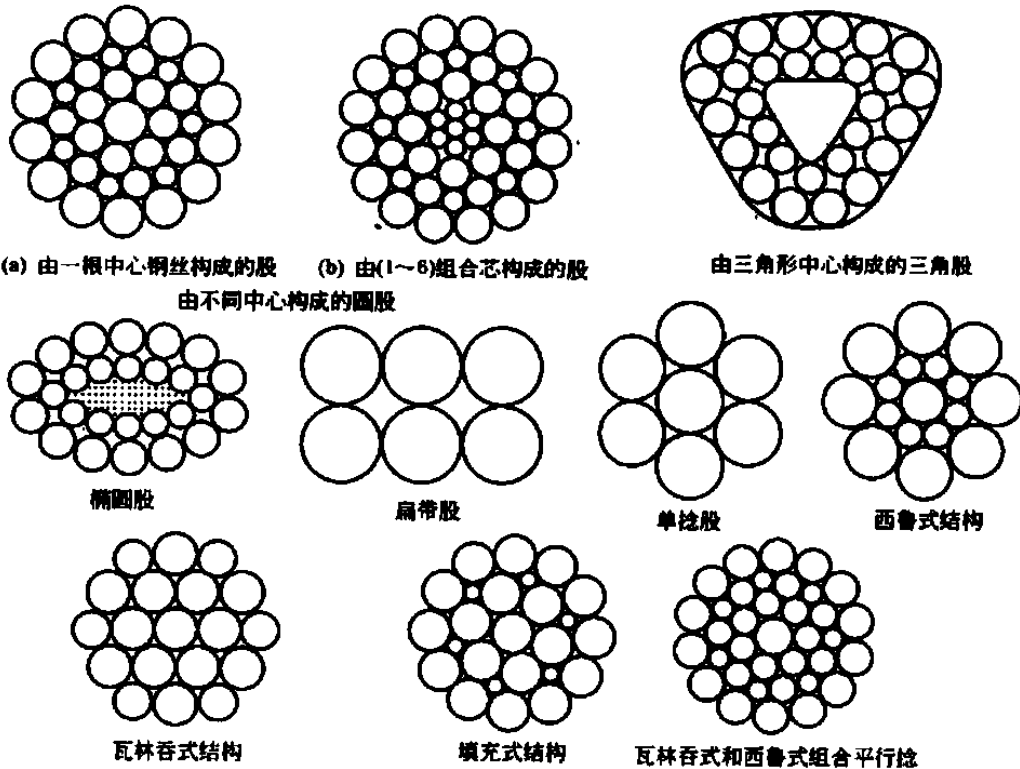




表 8-1-13

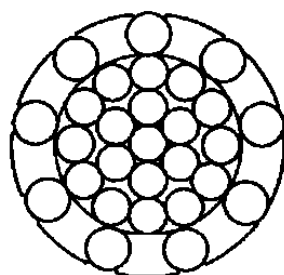
股

| 类别    | 钢丝数   | 外层钢丝数 | 钢丝层数 | 股捻制类型  |
|-------|-------|-------|------|--------|
| 1×7   | 5~9   | 4~8   | 1    | 单捻     |
| 1×19  | 15~26 | 7~12  | 2~3  | 平行捻    |
| 1×19M | 12~19 | 9~12  | 2    | 多工序点接触 |
| 1×36  | 27~49 | 12~18 | 3    | 平行捻    |
| 1×37M | 27~37 | 16~18 | 3    | 多工序点接触 |

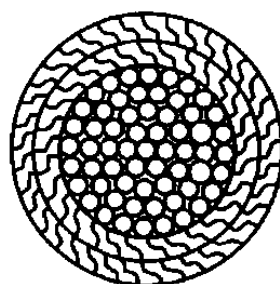
## 8) 密封钢丝绳

半密封钢丝绳——外层由半密封钢丝（H形）和圆钢丝相间捻制而成的单捻钢丝绳。

全密封钢丝绳——外层由全密封钢丝（Z形）捻制而成的单捻钢丝绳。



半密封钢丝绳示例



全密封钢丝绳示例

表 8-1-14

密封钢丝绳

| 类别      | 钢丝层数      |
|---------|-----------|
| 单层半密封钢丝 | 2 或 2 层以上 |
| 双层半密封钢丝 | 4 或 4 层以上 |
| 多层半密封钢丝 | 6 或 6 层以上 |
| 单层全密封钢丝 | 2 或 2 层以上 |
| 双层全密封钢丝 | 4 或 4 层以上 |
| 三层全密封钢丝 | 4 或 4 层以上 |
| 多层全密封钢丝 | 8 或 8 层以上 |

## 2.1.3 钢丝绳直径的计算与选择（摘自 GB/T 3811—1983）

1) 钢丝绳直径可由钢丝绳最大工作静拉力按式（8-1-1）确定。

$$d = C\sqrt{S} \quad (8-1-1)$$

式中  $d$ ——钢丝绳最小直径，mm；

$C$ ——选择系数， $\text{mm}/\text{N}^{\frac{1}{2}}$ ；

$S$ ——钢丝绳最大工作静拉力，N。

① 钢丝绳最大静拉力。在起升机构中，钢丝绳最大工作静拉力由起升载荷考虑滑轮组效率和承载分支数后确定，起升载荷是指起升质量的重力。起升质量包括允许起升的最大有效物品、取物装置（下滑轮组、吊钩、吊梁、抓斗、容器、起重电磁铁等），悬挂挠性件及其他在升降中的设备质量。起升高度小于 50m 的起升钢丝绳的质量可以不计。

对于双绳抓斗的闭合绳和支撑绳载荷分配规定如下：

如所使用的系统能短期地和自动地使闭合绳和支撑绳中的载荷平均分配，则闭合绳和支撑绳各取总载荷

的66%；

如所使用的系统在提升过程中不能使闭合绳和支撑绳的载荷平均分配，则闭合绳取总载荷100%，支撑绳取总载荷的66%。

② 选择系数  $C$ 。其取值与机构工作级别有关，按表 8-1-15 选取。表中数值是在钢丝充满系数  $\omega$  为 0.46，折减系数  $k$  为 0.82 时的选择系数  $C$  值。

当钢丝绳的  $\omega$ 、 $k$  和  $\sigma_1$  值与表中不同时，则可根据工作级别从表 8-1-15 中选择  $n$  值并根据所选择钢丝绳的  $\omega$ 、 $k$  和  $\sigma_1$  值按式 (8-1-2) 换算选择系数  $C$ ，然后再按公式 (8-1-1) 选择绳径。

$$C = \sqrt{\frac{n}{k\omega \frac{\pi}{4} \sigma_1}} \quad (8-1-2)$$

式中  $n$ ——安全系数，按表 8-1-15 选取；

$k$ ——钢丝绳捻制折减系数；

$\omega$ ——钢丝绳充满系数，按下式求得：

$$\omega = \frac{\text{钢丝断面面积的总和}}{\text{绳横断面毛面积}}$$

$\sigma_1$ ——钢丝的公称抗拉强度，MPa。

2) 按钢丝绳所在机构工作级别有关的安全系数选择钢丝绳直径。所选钢丝绳的破断拉力应满足式 (8-1-3)。

$$F_0 \geq S_n \quad (8-1-3)$$

式中  $F_0$ ——所选用钢丝绳的破断拉力，N；

$n$ ——钢丝绳最小安全系数，按表 8-1-15 选取。

设计时，根据具体情况可任选一种方法。

表 8-1-15

$C$  和  $n$  值

| 机构工作级别  | 选择系数 $C$ 值               |       |       | 安全系数<br>$n$ |
|---------|--------------------------|-------|-------|-------------|
|         | 钢丝公称抗拉强度 $\sigma_1$ /MPa |       |       |             |
|         | 1550                     | 1700  | 1850  |             |
| M1 ~ M3 | 0.093                    | 0.089 | 0.085 | 4           |
| M4      | 0.099                    | 0.095 | 0.091 | 4.5         |
| M5      | 0.104                    | 0.100 | 0.096 | 5           |
| M6      | 0.114                    | 0.109 | 0.106 | 6           |
| M7      | 0.123                    | 0.118 | 0.113 | 7           |
| M8      | 0.140                    | 0.134 | 0.128 | 9           |

注：1. 对于搬运危险物品的起重用钢丝绳，一般应按比设计工作级别高一级的的工作级别选择表中的  $C$  或  $n$  值。对起升机构工作级别为 M7、M8 的某些冶金起重机，在保证一定寿命的前提下允许按低的工作级别选择，但最低安全系数不得小于 6。

2. 对绳索起重机的起升绳和牵引绳可作类似处理，但起升绳的最低安全系数不得低于 5，牵引绳的最低安全系数不得小于 4。

3. 臂架伸缩用的钢丝绳，安全系数不得小于 4。

## 2.1.4 重要用途钢丝绳 (摘自 GB 8918—2006)

### (1) 适用范围

本标准适用于矿井提升、高炉卷扬、大型浇铸、石油钻井、大型吊装、繁忙起重、索道、地面缆车、船舶和海上设施等用途的圆股及异形股钢丝绳。

### (2) 分类

钢丝绳按其股的断面、股数和股外层钢丝的数目分类，见表 8-1-16。在圆股和异形股钢丝绳中，如果需方没有明确要求某种结构的钢丝绳时，在同一组别内，结构的选择由供方自行确定。

表 8-1-16

钢丝绳分类

| 组别 | 类别          | 分类原则   | 典型结构                     |   | 直径范围<br>/mm |
|----|-------------|--|--------------------------|---|-------------|
|    |             |  | 钢丝绳                      | 股绳  |             |
| 1  | 6×7         | 6个圆股,每股外层丝可到7根,中心丝(或无)外捻制1~2层钢丝,钢丝等捻距        | 6×7                      | (1+6)                                     | 8~36        |
|    |             |  | 6×9W                     | (3+3/3)                                   | 14~36       |
| 2  | 6×19        | 6个圆股,每股外层丝8~12根,中心丝外捻制2~3层钢丝,钢丝等捻距           | 6×19S                    | (1+9+9)                                   | 12~36       |
|    |             |  | 6×19W                    | (1+6+6/6)                                 | 12~40       |
|    |             |  | 6×25Fi                   | (1+6+6F+12)                               | 12~44       |
|    |             |  | 6×26WS                   | (1+5+5/5+10)                              | 20~40       |
|    |             |  | 6×31WS                   | (1+6+6/6+12)                              | 22~46       |
| 3  | 6×37        | 6个圆股,每股外层丝14~18根,中心丝外捻制3~4层钢丝,钢丝等捻距          | 6×29Fi                   | (1+7+7F+14)                               | 14~44       |
|    |             |  | 6×36WS                   | (1+7+7/7+14)                              | 18~60       |
|    |             |  | 6×37S(点线接触)              | (1+6+15+15)                               | 20~60       |
|    |             |  | 6×41WS                   | (1+8+8/8+16)                              | 32~56       |
|    |             |  | 6×49SWS                  | (1+8+8+8/8+16)                            | 36~60       |
|    |             |  | 6×55SWS                  | (1+9+9+9/9+18)                            | 36~64       |
| 4  | 8×19        | 8个圆股,每股外层丝8~12根,中心丝外捻制2~3层钢丝,钢丝等捻距           | 8×19S                    | (1+9+9)                                   | 20~44       |
|    |             |  | 8×19W                    | (1+6+6/6)                                 | 18~48       |
|    |             |  | 8×25Fi                   | (1+6+6F+12)                               | 16~52       |
|    |             |  | 8×26WS                   | (1+5+5/5+10)                              | 24~48       |
|    |             |  | 8×31WS                   | (1+6+6/6+12)                              | 26~56       |
| 5  | 8×37        | 8个圆股,每股外层丝14~18根,中心丝外捻制3~4层钢丝,钢丝等捻距          | 8×36WS                   | (1+7+7/7+14)                              | 22~60       |
|    |             |  | 8×41WS                   | (1+8+8/8+16)                              | 40~56       |
|    |             |  | 8×49SWS                  | (1+8+8+8/8+16)                            | 44~64       |
|    |             |  | 8×55SWS                  | (1+9+9+9/9+18)                            | 44~64       |
| 6  | 18×7        | 钢丝绳中有17或18个圆股,每股外层丝4~7根,在纤维芯或钢芯外捻制2层股        | 17×7                     | (1+6)                                     | 12~60       |
|    |             |  | 18×7                     | (1+6)                                     | 12~60       |
| 7  | 18×19       | 钢丝绳中有17或18个圆股,每股外层丝8~12根,钢丝等捻距,在纤维芯或钢芯外捻制2层股 | 18×19W                   | (1+6+6/6)                                 | 24~60       |
|    |             |  | 18×19S                   | (1+9+9)                                   | 28~60       |
| 8  | 34×7        | 钢丝绳中有34~36个圆股,每股外层丝可到7根,在纤维芯或钢芯外捻制3层股        | 34×7                     | (1+6)                                     | 16~60       |
|    |             |  | 36×7                     | (1+6)                                     | 20~60       |
| 9  | 35W×7       | 钢丝绳中有24~40个圆股,每股外层丝4~8根,在纤维芯或钢芯(钢丝)外捻制3层股    | 35W×7<br>24W×7           | (1+6)                                     | 16~60       |
| 10 | 6V×7        | 6个三角形股,每股外层丝7~9根,三角形股芯外捻制1层钢丝                | 6V×18                    | (/3×2+3/+9)                               | 20~36       |
|    |             |  | 6V×19                    | (/1×7+3/+9)                               | 20~36       |
| 11 | 6V×19       | 6个三角形股,每股外层丝10~14根,三角形股芯或纤维芯外捻制2层钢丝          | 6V×21                    | (FC+9+12)                                 | 18~36       |
|    |             |  | 6V×24                    | (FC+12+12)                                | 18~36       |
|    |             |  | 6V×30                    | (6+12+12)                                 | 20~38       |
|    |             |  | 6V×34                    | (/1×7+3/+12+12)                           | 28~44       |
| 12 | 6V×37       | 6个三角形股,每股外层丝15~18根,三角形股芯外捻制2层钢丝              | 6V×37                    | (/1×7+3/+12+15)                           | 32~52       |
|    |             |  | 6V×37S                   | (/1×7+3/+12+15)                           | 32~52       |
|    |             |  | 6V×43                    | (/1×7+3/+15+18)                           | 38~58       |
| 13 | 4V×39       | 4个扇形股,每股外层丝15~18根,纤维股芯外捻制3层钢丝                | 4V×39S                   | (FC+9+15+15)                              | 16~36       |
|    |             |  | 4V×48S                   | (FC+12+18+18)                             | 20~40       |
| 14 | 6Q×19+6V×21 | 钢丝绳中有12~14个股,在6个三角形股外,捻制6~8个椭圆股              | 6Q×19+                   | 外股(5+14)                                  | 40~52       |
|    |             |  | 6V×21<br>6Q×33+<br>6V×21 | 内股(FC+9+12)<br>外股(5+13+15)<br>内股(FC+9+12) | 40~60       |

注: 1. 13组及11组中异形股钢丝绳中6V×21、6V×24结构仅为纤维绳芯,其余组别的钢丝绳,可由需方指定纤维芯或钢芯。

2. 三角形股芯的结构可以相互代替,或改用其他结构的三角形股芯,但应在订货合同中注明。

3. 1~9组钢丝绳可为交互捻和同向捻。其中6~9组多层圆股钢丝绳的内层绳捻法,由生产厂确定。

4. 13组钢丝绳仅为交互捻。

5. 10~12组和14组异形股钢丝绳为同向捻。14组钢丝绳的内层与外层绳捻向相反,且内层绳为同向捻。

(3) 标记

钢丝绳的标记代号按 GB/T 8707 的规定；股的结构由中心向外层进行标记。

(4) 订货内容

按本标准订货的合同应包括以下主要内容：标准号，产品名称，结构（标记代号），公称直径，捻法，表面状态，公称抗拉强度，数量（长度），用途，其他要求。

(5) 力学性能

第 1 组 6 × 7 类

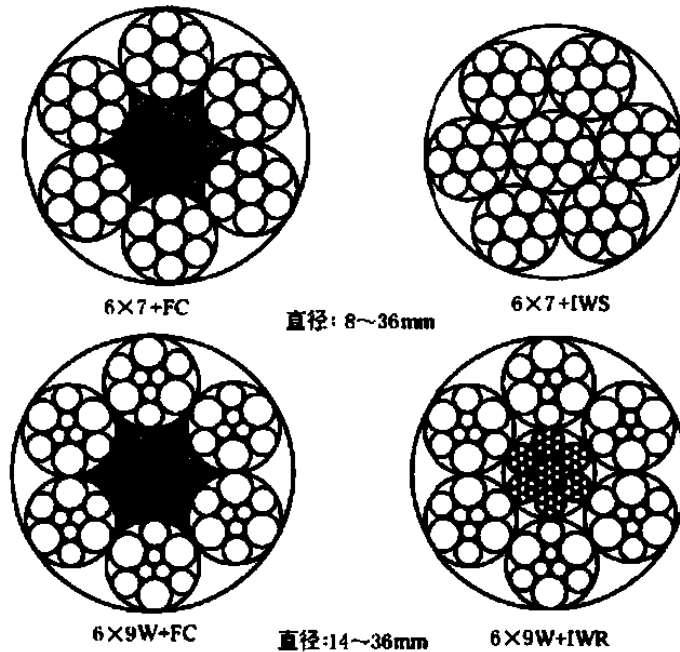


表 8-1-17 力学性能  
钢丝绳结构：6 × 7 + FC 6 × 7 + IWS 6 × 9W + FC 6 × 9W + IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|---------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                       |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
| D/mm        | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                      | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|             |            |                                       |                  |           | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 8           |            | 22.5                                  | 22.0             | 24.8      | 33.4          | 36.1      | 35.5       | 38.4      | 37.6       | 40.7      | 39.7       | 43.0      | 41.6       | 45.0      |
| 9           |            | 28.4                                  | 27.9             | 31.3      | 42.2          | 45.7      | 44.9       | 48.6      | 47.6       | 51.5      | 50.3       | 54.4      | 52.7       | 57.0      |
| 10          |            | 35.1                                  | 34.4             | 38.7      | 52.1          | 56.4      | 55.4       | 60.0      | 58.8       | 63.5      | 62.1       | 67.1      | 65.1       | 70.4      |
| 11          |            | 42.5                                  | 41.6             | 46.8      | 63.1          | 68.2      | 67.1       | 72.5      | 71.1       | 76.9      | 75.1       | 81.2      | 78.7       | 85.1      |
| 12          |            | 50.5                                  | 49.5             | 55.7      | 75.1          | 81.2      | 79.8       | 86.3      | 84.6       | 91.5      | 89.4       | 96.7      | 93.7       | 101       |
| 13          |            | 59.3                                  | 58.1             | 65.4      | 88.1          | 95.3      | 93.7       | 101       | 99.3       | 107       | 105        | 113       | 110        | 119       |
| 14          |            | 68.8                                  | 67.4             | 75.9      | 102           | 110       | 109        | 118       | 115        | 125       | 122        | 132       | 128        | 138       |
| 16          |            | 89.9                                  | 88.1             | 99.1      | 133           | 144       | 142        | 153       | 150        | 163       | 159        | 172       | 167        | 180       |
| 18          | +5         | 114                                   | 111              | 125       | 169           | 183       | 180        | 194       | 190        | 206       | 201        | 218       | 211        | 228       |
| 20          | 0          | 140                                   | 138              | 155       | 208           | 225       | 222        | 240       | 235        | 254       | 248        | 269       | 260        | 281       |
| 22          |            | 170                                   | 166              | 187       | 252           | 273       | 268        | 290       | 284        | 308       | 300        | 325       | 315        | 341       |
| 24          |            | 202                                   | 198              | 223       | 300           | 325       | 319        | 345       | 338        | 366       | 358        | 387       | 375        | 405       |
| 26          |            | 237                                   | 233              | 262       | 352           | 381       | 375        | 405       | 397        | 430       | 420        | 454       | 440        | 476       |
| 28          |            | 275                                   | 270              | 303       | 409           | 442       | 435        | 470       | 461        | 498       | 487        | 526       | 510        | 552       |
| 30          |            | 316                                   | 310              | 348       | 469           | 507       | 499        | 540       | 529        | 572       | 559        | 604       | 586        | 633       |
| 32          |            | 359                                   | 352              | 396       | 534           | 577       | 568        | 614       | 602        | 651       | 636        | 687       | 666        | 721       |
| 34          |            | 406                                   | 398              | 447       | 603           | 652       | 641        | 693       | 679        | 735       | 718        | 776       | 752        | 813       |
| 36          |            | 465                                   | 446              | 502       | 676           | 730       | 719        | 777       | 762        | 824       | 805        | 870       | 843        | 912       |

注：钢丝绳公称抗拉强度仅表示钢丝绳的强度等级，下同。

第2组 6×19类

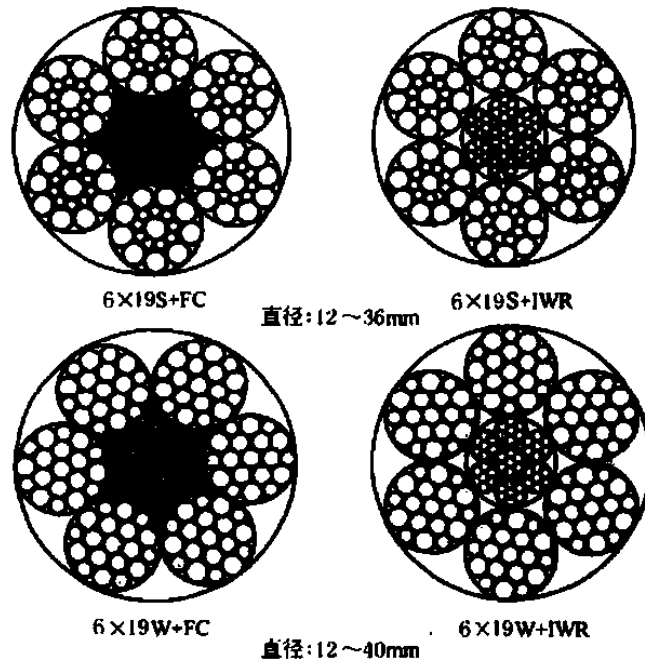


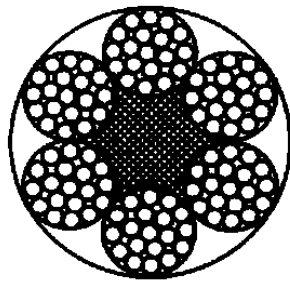
表 8-1-18

力学性能

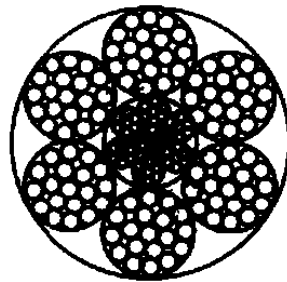
钢丝绳结构: 6×19S+FC 6×19S+IWR 6×19W+FC 6×19W+IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
|             |            |                                     |                  |           | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 12          |            | 53.1                                | 51.8             | 58.4      | 74.6          | 80.5      | 79.4       | 85.6      | 84.1       | 90.7      | 88.9       | 95.9      | 93.1       | 100       |
| 13          |            | 62.3                                | 60.8             | 68.5      | 87.6          | 94.5      | 93.1       | 100       | 98.7       | 106       | 104        | 113       | 109        | 118       |
| 14          |            | 72.2                                | 70.5             | 79.5      | 102           | 110       | 108        | 117       | 114        | 124       | 121        | 130       | 127        | 137       |
| 16          |            | 94.4                                | 92.1             | 104       | 133           | 143       | 141        | 152       | 150        | 161       | 158        | 170       | 166        | 179       |
| 18          |            | 119                                 | 117              | 131       | 168           | 181       | 179        | 193       | 189        | 204       | 200        | 216       | 210        | 226       |
| 20          |            | 147                                 | 144              | 162       | 207           | 224       | 220        | 238       | 234        | 252       | 247        | 266       | 259        | 279       |
| 22          |            | 178                                 | 174              | 196       | 251           | 271       | 267        | 288       | 283        | 304       | 299        | 322       | 313        | 338       |
| 24          | +5         | 212                                 | 207              | 234       | 298           | 322       | 317        | 342       | 336        | 363       | 355        | 383       | 373        | 402       |
| 26          | 0          | 249                                 | 243              | 274       | 350           | 378       | 373        | 402       | 395        | 426       | 417        | 450       | 437        | 472       |
| 28          |            | 289                                 | 282              | 318       | 406           | 438       | 432        | 466       | 458        | 494       | 484        | 522       | 507        | 547       |
| 30          |            | 332                                 | 324              | 365       | 466           | 503       | 496        | 535       | 526        | 567       | 555        | 599       | 582        | 628       |
| 32          |            | 377                                 | 369              | 415       | 531           | 572       | 564        | 609       | 598        | 645       | 632        | 682       | 662        | 715       |
| 34          |            | 426                                 | 416              | 469       | 599           | 646       | 637        | 687       | 675        | 728       | 713        | 770       | 748        | 807       |
| 36          |            | 478                                 | 466              | 525       | 671           | 724       | 714        | 770       | 757        | 817       | 800        | 863       | 838        | 904       |
| 38          |            | 532                                 | 520              | 585       | 748           | 807       | 796        | 858       | 843        | 910       | 891        | 961       | 934        | 1010      |
| 40          |            | 590                                 | 576              | 649       | 829           | 894       | 882        | 951       | 935        | 1010      | 987        | 1070      | 1030       | 1120      |

第2组 6×19类

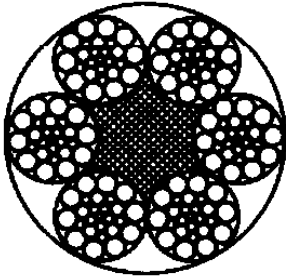


6×25Fi+FC



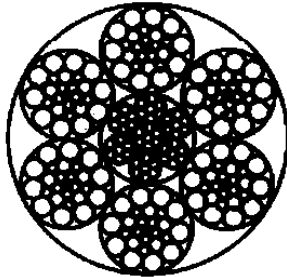
6×25Fi+IWR

直径: 12~44mm

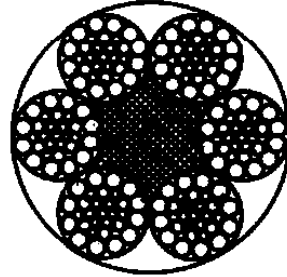


6×26WS+FC

直径: 20~40mm

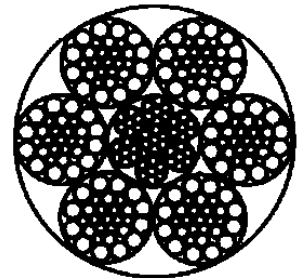


6×26WS+IWR



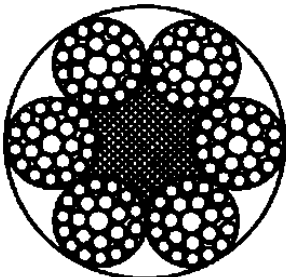
6×31WS+FC

直径: 22~46mm



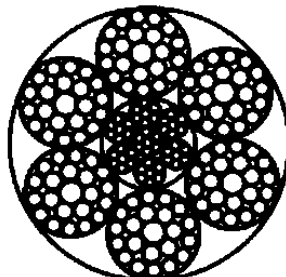
6×31WS+IWR

第3组 6×37类

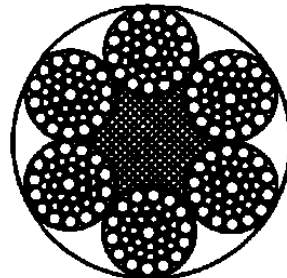


6×29Fi+FC

直径: 14~44mm

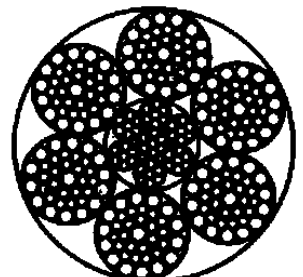


6×29Fi+IWR

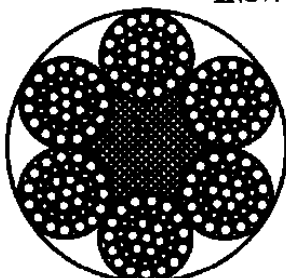


6×36WS+FC

直径: 18~60mm

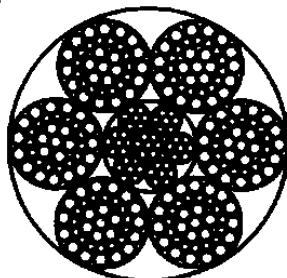


6×36WS+IWR

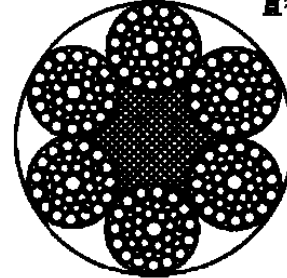


6×37S+FC

直径: 20~60mm

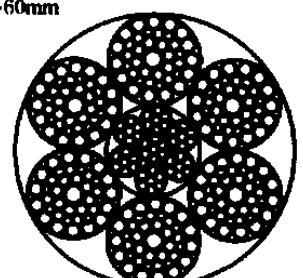


6×37S+IWR

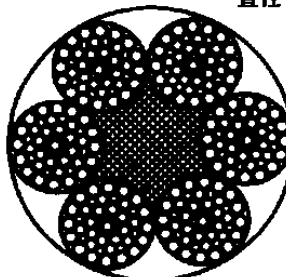


6×41WS+FC

直径: 32~56mm

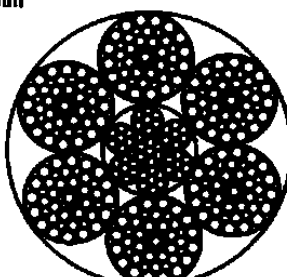


6×41WS+IWR

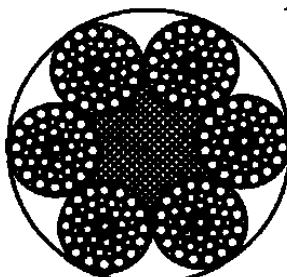


6×49SWS+FC

直径: 36~60mm

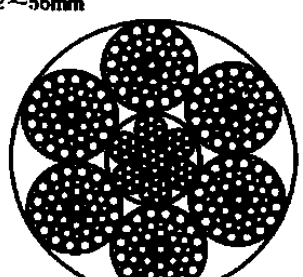


6×49SWS+IWR



6×55SWS+FC

直径: 36~64mm



6×55SWS+IWR

表 8-1-19

## 力学性能

钢丝绳结构: 6×25Fi+FC 6×25Fi+IWR 6×26WS+FC 6×26WS+IWR 6×29Fi+FC 6×29Fi+IWR  
 6×31WS+FC 6×31WS+IWR 6×36WS+FC 6×36WS+IWR 6×37S+FC 6×37S+IWR  
 6×41WS+FC 6×41WS+IWR 6×49SWS+FC 6×49SWS+IWR 6×55SWS+FC  
 6×55SWS+IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |         | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |      | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa    |      |           |      |            |      |           |      |            |      |           |  |              |           |
|-------------|---------|-------------------------------------|------|------------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|--|--------------|-----------|
|             |         |                                     |      | 1570             |      | 1670      |      | 1770       |      | 1870      |      | 1960       |      |           |  |              |           |
| D<br>/mm    |         | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    |      | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 |      | 钢芯<br>钢丝绳 |      | 纤维芯<br>钢丝绳 |      | 钢芯<br>钢丝绳 |      | 纤维芯<br>钢丝绳 |      | 钢芯<br>钢丝绳 |  | 钢丝绳最小破断拉力/kN |           |
|             |         |                                     |      |                  |      |           |      |            |      |           |      |            |      |           |  | 纤维芯<br>钢丝绳   | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 12          | +5<br>0 | 54.7                                | 53.4 | 60.2             | 74.6 | 80.5      | 79.4 | 85.6       | 84.1 | 90.7      | 88.9 | 95.9       | 93.1 | 100       |  |              |           |
| 13          |         | 64.2                                | 62.7 | 70.6             | 87.6 | 94.5      | 93.1 | 100        | 98.7 | 106       | 104  | 113        | 109  | 118       |  |              |           |
| 14          |         | 74.5                                | 72.7 | 81.9             | 102  | 110       | 108  | 117        | 114  | 124       | 121  | 130        | 127  | 137       |  |              |           |
| 16          |         | 97.3                                | 95.0 | 107              | 133  | 143       | 141  | 152        | 150  | 161       | 158  | 170        | 166  | 179       |  |              |           |
| 18          |         | 123                                 | 120  | 135              | 168  | 181       | 179  | 193        | 189  | 204       | 200  | 216        | 210  | 226       |  |              |           |
| 20          |         | 152                                 | 148  | 167              | 207  | 224       | 220  | 238        | 234  | 252       | 247  | 266        | 259  | 279       |  |              |           |
| 22          |         | 184                                 | 180  | 202              | 251  | 271       | 267  | 288        | 283  | 305       | 299  | 322        | 313  | 338       |  |              |           |
| 24          |         | 219                                 | 214  | 241              | 298  | 322       | 317  | 342        | 336  | 363       | 355  | 383        | 373  | 402       |  |              |           |
| 26          |         | 257                                 | 251  | 283              | 350  | 378       | 373  | 402        | 395  | 426       | 417  | 450        | 437  | 472       |  |              |           |
| 28          |         | 298                                 | 291  | 328              | 406  | 438       | 432  | 466        | 458  | 494       | 484  | 522        | 507  | 547       |  |              |           |
| 30          |         | 342                                 | 334  | 376              | 466  | 503       | 496  | 535        | 526  | 567       | 555  | 599        | 582  | 628       |  |              |           |
| 32          |         | 389                                 | 380  | 428              | 531  | 572       | 564  | 609        | 598  | 645       | 632  | 682        | 662  | 715       |  |              |           |
| 34          |         | 439                                 | 429  | 483              | 599  | 646       | 637  | 687        | 675  | 728       | 713  | 770        | 748  | 807       |  |              |           |
| 36          |         | 492                                 | 481  | 542              | 671  | 724       | 714  | 770        | 757  | 817       | 800  | 863        | 838  | 904       |  |              |           |
| 38          |         | 549                                 | 536  | 604              | 748  | 807       | 796  | 858        | 843  | 910       | 891  | 961        | 934  | 1010      |  |              |           |
| 40          |         | 608                                 | 594  | 669              | 829  | 894       | 882  | 951        | 935  | 1010      | 987  | 1070       | 1030 | 1120      |  |              |           |
| 42          |         | 670                                 | 654  | 737              | 914  | 986       | 972  | 1050       | 1030 | 1110      | 1090 | 1170       | 1140 | 1230      |  |              |           |
| 44          |         | 736                                 | 718  | 809              | 1000 | 1080      | 1070 | 1150       | 1130 | 1220      | 1190 | 1290       | 1250 | 1350      |  |              |           |
| 46          |         | 804                                 | 785  | 884              | 1100 | 1180      | 1170 | 1260       | 1240 | 1330      | 1310 | 1410       | 1370 | 1480      |  |              |           |
| 48          |         | 876                                 | 855  | 963              | 1190 | 1290      | 1270 | 1370       | 1350 | 1450      | 1420 | 1530       | 1490 | 1610      |  |              |           |
| 50          | 950     | 928                                 | 1040 | 1300             | 1400 | 1380      | 1490 | 1460       | 1580 | 1540      | 1660 | 1620       | 1740 |           |  |              |           |
| 52          | 1030    | 1000                                | 1130 | 1400             | 1510 | 1490      | 1610 | 1580       | 1700 | 1670      | 1800 | 1750       | 1890 |           |  |              |           |
| 54          | 1110    | 1080                                | 1220 | 1510             | 1630 | 1610      | 1730 | 1700       | 1840 | 1800      | 1940 | 1890       | 2030 |           |  |              |           |
| 56          | 1190    | 1160                                | 1310 | 1620             | 1750 | 1730      | 1860 | 1830       | 1980 | 1940      | 2090 | 2030       | 2190 |           |  |              |           |
| 58          | 1280    | 1250                                | 1410 | 1740             | 1880 | 1850      | 2000 | 1960       | 2120 | 2080      | 2240 | 2180       | 2350 |           |  |              |           |
| 60          | 1370    | 1340                                | 1500 | 1870             | 2010 | 1980      | 2140 | 2100       | 2270 | 2220      | 2400 | 2330       | 2510 |           |  |              |           |
| 62          | 1460    | 1430                                | 1610 | 1990             | 2150 | 2120      | 2290 | 2250       | 2420 | 2370      | 2560 | 2490       | 2680 |           |  |              |           |
| 64          | 1560    | 1520                                | 1710 | 2120             | 2290 | 2260      | 2440 | 2390       | 2580 | 2530      | 2730 | 2650       | 2860 |           |  |              |           |

第4组 8×19类

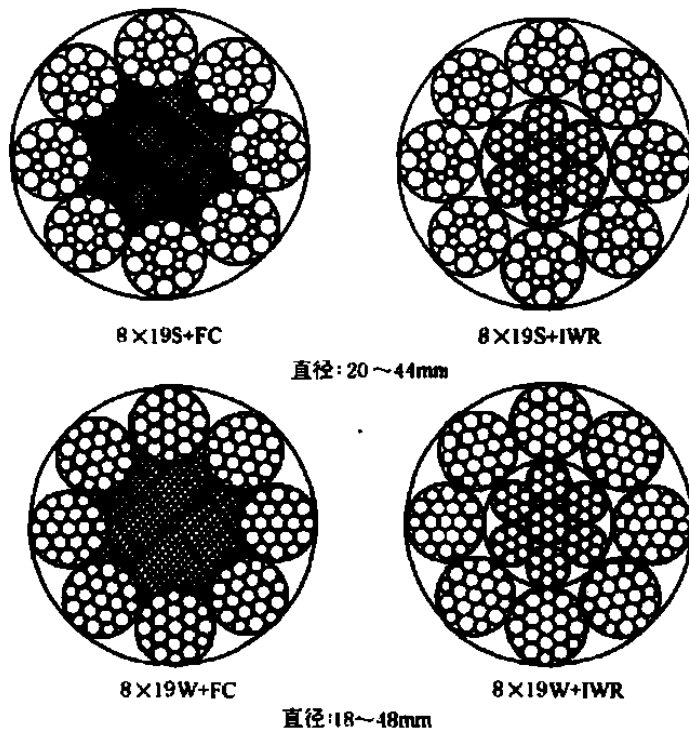


表 8-1-20

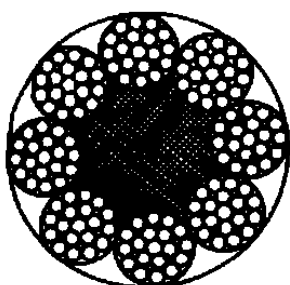
力学性能

钢丝绳结构: 8×19S+FC 8×19S+IWR 8×19W+FC 8×19W+IWR

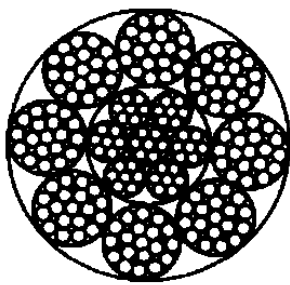
| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  | 1570          |            | 1670      |            | 1770      |            | 1870      |            | 1960      |            |           |
|             |            | 钢丝绳最小破断拉力/kN                        |                  |               |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳     | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 18          |            | 112                                 | 108              | 137           | 149        | 176       | 159        | 187       | 168        | 198       | 178        | 210       | 186        | 220       |
| 20          |            | 139                                 | 133              | 169           | 184        | 217       | 196        | 231       | 207        | 245       | 219        | 259       | 230        | 271       |
| 22          |            | 168                                 | 162              | 204           | 223        | 263       | 237        | 280       | 251        | 296       | 265        | 313       | 278        | 328       |
| 24          |            | 199                                 | 192              | 243           | 265        | 313       | 282        | 333       | 299        | 353       | 316        | 373       | 331        | 391       |
| 26          |            | 234                                 | 226              | 285           | 311        | 367       | 331        | 391       | 351        | 414       | 370        | 437       | 388        | 458       |
| 28          |            | 271                                 | 262              | 331           | 361        | 426       | 384        | 453       | 407        | 480       | 430        | 507       | 450        | 532       |
| 30          |            | 312                                 | 300              | 380           | 414        | 489       | 440        | 520       | 467        | 551       | 493        | 582       | 517        | 610       |
| 32          | +5         | 355                                 | 342              | 432           | 471        | 556       | 501        | 592       | 531        | 627       | 561        | 663       | 588        | 694       |
| 34          | 0          | 400                                 | 386              | 488           | 532        | 628       | 566        | 668       | 600        | 708       | 633        | 748       | 664        | 784       |
| 36          |            | 449                                 | 432              | 547           | 596        | 704       | 634        | 749       | 672        | 794       | 710        | 839       | 744        | 879       |
| 38          |            | 500                                 | 482              | 609           | 664        | 784       | 707        | 834       | 749        | 884       | 791        | 934       | 829        | 979       |
| 40          |            | 554                                 | 534              | 675           | 736        | 869       | 783        | 925       | 830        | 980       | 877        | 1040      | 919        | 1090      |
| 42          |            | 611                                 | 589              | 744           | 811        | 958       | 863        | 1020      | 915        | 1080      | 967        | 1140      | 1010       | 1200      |
| 44          |            | 670                                 | 646              | 817           | 891        | 1050      | 947        | 1120      | 1000       | 1190      | 1060       | 1250      | 1110       | 1310      |
| 46          |            | 733                                 | 706              | 893           | 973        | 1150      | 1040       | 1220      | 1100       | 1300      | 1160       | 1370      | 1220       | 1430      |
| 48          |            | 798                                 | 769              | 972           | 1060       | 1250      | 1130       | 1330      | 1190       | 1410      | 1260       | 1490      | 1320       | 1560      |



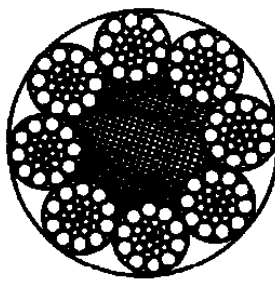
## 第4组 8×19类和第5组 8×37类



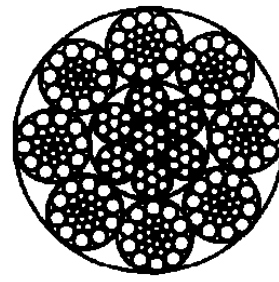
8×25Fi+FC



8×25Fi+IWR



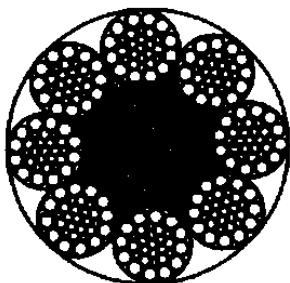
8×26WS+FC



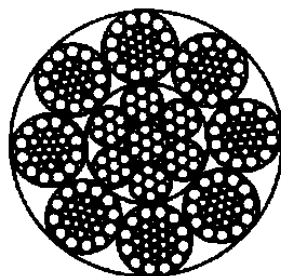
8×26WS+IWR

直径: 16~52mm

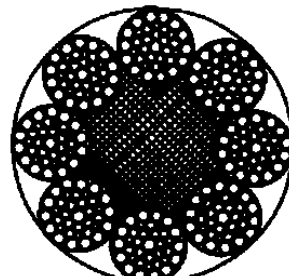
直径: 24~48mm



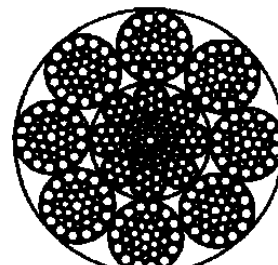
8×31WS+FC



8×31WS+IWR



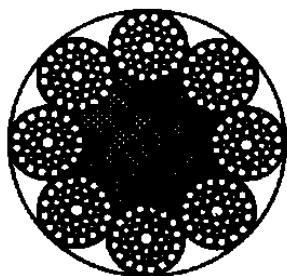
8×36WS+FC



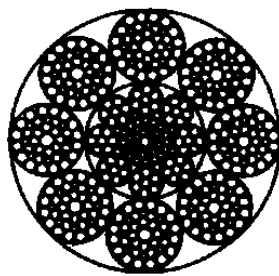
8×36WS+IWR

直径: 26~56mm

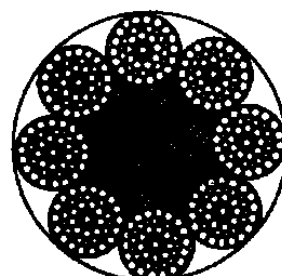
直径: 22~60mm



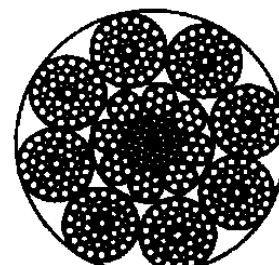
8×41WS+FC



8×41WS+IWR



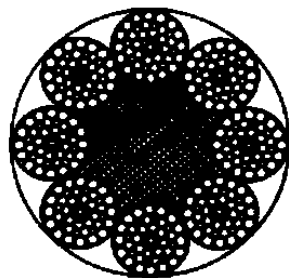
8×49SWS+FC



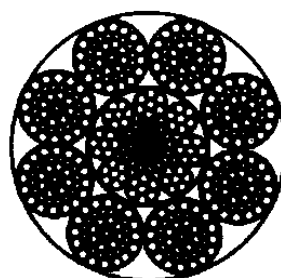
8×49SWS+IWR

直径: 40~56mm

直径: 44~64mm



8×55SWS+FC



8×55SWS+IWR

直径: 44~64mm



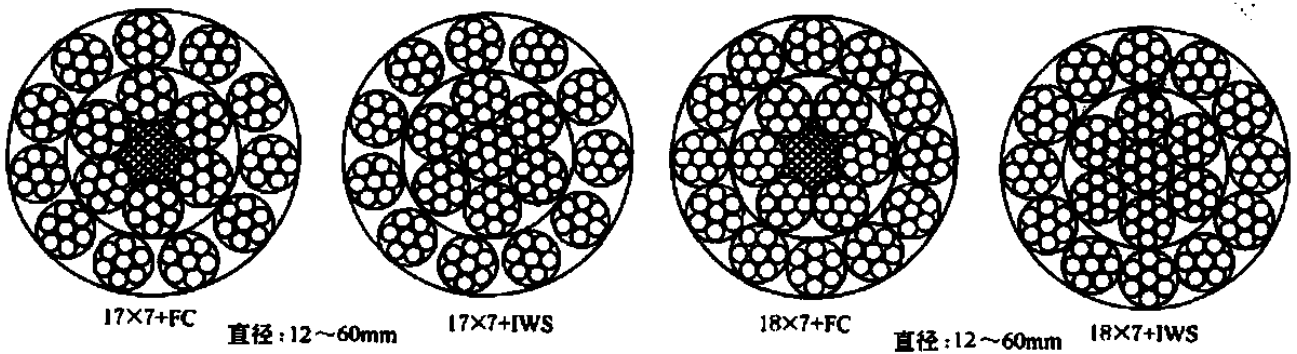
表 8-1-21

力学性能

钢丝绳结构: 8×25Fi+FC 8×25Fi+IWR 8×26WS+FC 8×26WS+IWR 8×31WS+FC 8×31WS+IWR  
 8×36WS+FC 8×36WS+IWR 8×41WS+FC 8×41WS+IWR 8×49SWS+FC  
 8×49SWS+IWR 8×55SWS+FC 8×55SWS+IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|             |            |                                     |                  |           | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 16          |            | 91.4                                | 88.1             | 111       | 118           | 139       | 125        | 148       | 133        | 157       | 140        | 166       | 147        | 174       |
| 18          |            | 116                                 | 111              | 141       | 149           | 176       | 159        | 187       | 168        | 198       | 178        | 210       | 186        | 220       |
| 20          |            | 143                                 | 138              | 174       | 184           | 217       | 196        | 231       | 207        | 245       | 219        | 259       | 230        | 271       |
| 22          |            | 173                                 | 166              | 211       | 223           | 263       | 237        | 280       | 251        | 296       | 265        | 313       | 278        | 328       |
| 24          |            | 206                                 | 198              | 251       | 265           | 313       | 282        | 333       | 299        | 353       | 316        | 373       | 331        | 391       |
| 26          |            | 241                                 | 233              | 294       | 311           | 367       | 331        | 391       | 351        | 414       | 370        | 437       | 388        | 458       |
| 28          |            | 280                                 | 270              | 341       | 361           | 426       | 384        | 453       | 407        | 480       | 430        | 507       | 450        | 532       |
| 30          |            | 321                                 | 310              | 392       | 414           | 489       | 440        | 520       | 467        | 551       | 493        | 582       | 517        | 610       |
| 32          |            | 366                                 | 352              | 445       | 471           | 556       | 501        | 592       | 531        | 627       | 561        | 663       | 588        | 694       |
| 34          |            | 413                                 | 398              | 503       | 532           | 628       | 566        | 668       | 600        | 708       | 633        | 748       | 664        | 784       |
| 36          | +5         | 463                                 | 446              | 564       | 596           | 704       | 634        | 749       | 672        | 794       | 710        | 839       | 744        | 879       |
| 38          | 0          | 516                                 | 497              | 628       | 664           | 784       | 707        | 834       | 749        | 884       | 791        | 934       | 829        | 979       |
| 40          |            | 571                                 | 550              | 696       | 736           | 869       | 783        | 925       | 830        | 980       | 877        | 1040      | 919        | 1090      |
| 42          |            | 630                                 | 607              | 767       | 811           | 958       | 863        | 1020      | 915        | 1080      | 967        | 1140      | 1010       | 1200      |
| 44          |            | 691                                 | 666              | 842       | 891           | 1050      | 947        | 1120      | 1000       | 1190      | 1060       | 1250      | 1110       | 1310      |
| 46          |            | 755                                 | 728              | 920       | 973           | 1150      | 1040       | 1220      | 1100       | 1300      | 1160       | 1370      | 1220       | 1430      |
| 48          |            | 823                                 | 793              | 1000      | 1060          | 1250      | 1130       | 1330      | 1190       | 1410      | 1260       | 1490      | 1320       | 1560      |
| 50          |            | 892                                 | 860              | 1090      | 1150          | 1360      | 1220       | 1440      | 1300       | 1530      | 1370       | 1620      | 1440       | 1700      |
| 52          |            | 965                                 | 930              | 1180      | 1240          | 1470      | 1320       | 1560      | 1400       | 1660      | 1480       | 1750      | 1550       | 1830      |
| 54          |            | 1040                                | 1000             | 1270      | 1340          | 1580      | 1430       | 1680      | 1510       | 1790      | 1600       | 1890      | 1670       | 1980      |
| 56          |            | 1120                                | 1080             | 1360      | 1440          | 1700      | 1530       | 1810      | 1630       | 1920      | 1720       | 2030      | 1800       | 2130      |
| 58          |            | 1200                                | 1160             | 1460      | 1550          | 1830      | 1650       | 1940      | 1740       | 2060      | 1840       | 2180      | 1930       | 2280      |
| 60          |            | 1290                                | 1240             | 1570      | 1660          | 1960      | 1760       | 2080      | 1870       | 2200      | 1970       | 2330      | 2070       | 2440      |
| 62          |            | 1370                                | 1320             | 1670      | 1770          | 2090      | 1880       | 2220      | 1990       | 2350      | 2110       | 2490      | 2210       | 2610      |
| 64          |            | 1460                                | 1410             | 1780      | 1880          | 2230      | 2000       | 2370      | 2120       | 2510      | 2240       | 2650      | 2350       | 2780      |

第 6 组 18×7 类



第 7 组 18×19 类

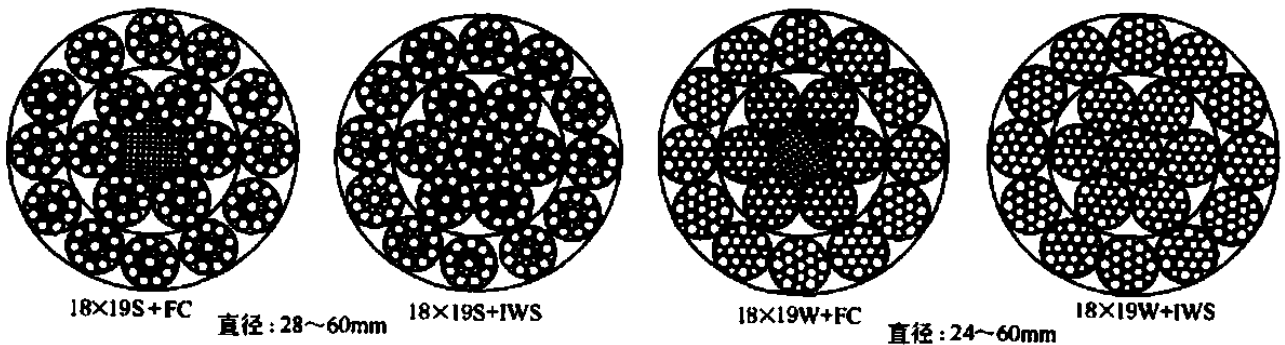


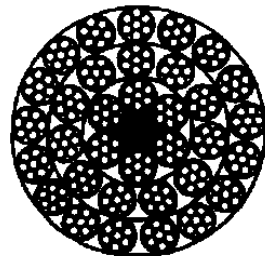
表 8-1-22

## 力学性能

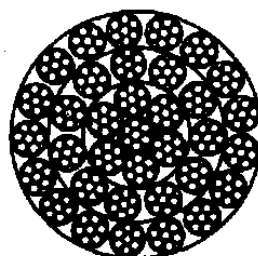
钢丝绳结构: 17×7+FC 17×7+IWS 18×7+FC 18×7+IWS 18×19S+FC 18×19S+IWS  
18×19W+FC 18×19W+IWS

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
|             |            | 钢丝绳最小破断拉力/kN                        |           |               |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 纤维芯<br>钢丝绳                          | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 12          |            | 56.2                                | 61.9      | 70.1          | 74.2      | 74.5       | 78.9      | 79.0       | 83.6      | 83.5       | 88.3      | 87.5       | 92.6      |
| 13          |            | 65.9                                | 72.7      | 82.3          | 87.0      | 87.5       | 92.6      | 92.7       | 98.1      | 98.0       | 104       | 103        | 109       |
| 14          |            | 76.4                                | 84.3      | 95.4          | 101       | 101        | 107       | 108        | 114       | 114        | 120       | 119        | 126       |
| 16          |            | 99.8                                | 110       | 125           | 132       | 133        | 140       | 140        | 149       | 148        | 157       | 156        | 165       |
| 18          |            | 126                                 | 139       | 158           | 167       | 168        | 177       | 178        | 188       | 188        | 199       | 197        | 208       |
| 20          |            | 156                                 | 172       | 195           | 206       | 207        | 219       | 219        | 232       | 232        | 245       | 243        | 257       |
| 22          |            | 189                                 | 208       | 236           | 249       | 251        | 265       | 266        | 281       | 281        | 297       | 294        | 311       |
| 24          |            | 225                                 | 248       | 280           | 297       | 298        | 316       | 316        | 334       | 334        | 353       | 350        | 370       |
| 26          |            | 264                                 | 291       | 329           | 348       | 350        | 370       | 371        | 392       | 392        | 415       | 411        | 435       |
| 28          |            | 306                                 | 337       | 382           | 404       | 406        | 429       | 430        | 455       | 454        | 481       | 476        | 504       |
| 30          | +5         | 351                                 | 387       | 438           | 463       | 466        | 493       | 494        | 523       | 522        | 552       | 547        | 579       |
| 32          | 0          | 399                                 | 440       | 498           | 527       | 530        | 561       | 562        | 594       | 594        | 628       | 622        | 658       |
| 34          |            | 451                                 | 497       | 563           | 595       | 598        | 633       | 634        | 671       | 670        | 709       | 702        | 743       |
| 36          |            | 505                                 | 557       | 631           | 667       | 671        | 710       | 711        | 752       | 751        | 795       | 787        | 833       |
| 38          |            | 563                                 | 621       | 703           | 744       | 748        | 791       | 792        | 838       | 837        | 886       | 877        | 928       |
| 40          |            | 624                                 | 688       | 779           | 824       | 828        | 876       | 878        | 929       | 928        | 981       | 972        | 1030      |
| 42          |            | 688                                 | 759       | 859           | 908       | 913        | 966       | 968        | 1020      | 1020       | 1080      | 1070       | 1130      |
| 44          |            | 755                                 | 832       | 942           | 997       | 1000       | 1060      | 1060       | 1120      | 1120       | 1190      | 1180       | 1240      |
| 46          |            | 825                                 | 910       | 1030          | 1090      | 1100       | 1160      | 1160       | 1230      | 1230       | 1300      | 1290       | 1360      |
| 48          |            | 899                                 | 991       | 1120          | 1190      | 1190       | 1260      | 1260       | 1340      | 1340       | 1410      | 1400       | 1480      |
| 50          |            | 975                                 | 1080      | 1220          | 1290      | 1290       | 1370      | 1370       | 1450      | 1450       | 1530      | 1520       | 1610      |
| 52          |            | 1050                                | 1160      | 1320          | 1390      | 1400       | 1480      | 1480       | 1570      | 1570       | 1660      | 1640       | 1740      |
| 54          |            | 1140                                | 1250      | 1420          | 1500      | 1510       | 1600      | 1600       | 1690      | 1690       | 1790      | 1770       | 1870      |
| 56          |            | 1220                                | 1350      | 1530          | 1610      | 1620       | 1720      | 1720       | 1820      | 1820       | 1920      | 1910       | 2020      |
| 58          |            | 1310                                | 1450      | 1640          | 1730      | 1740       | 1840      | 1850       | 1950      | 1950       | 2060      | 2040       | 2160      |
| 60          |            | 1400                                | 1550      | 1750          | 1850      | 1860       | 1970      | 1980       | 2090      | 2090       | 2210      | 2190       | 2310      |

## 第 8 组 34×7 类

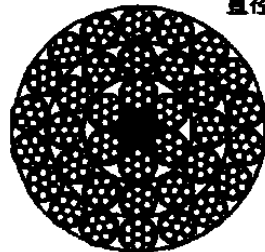


34×7+FC

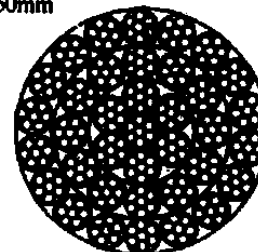


34×7+IWS

直径: 16~60mm



36×7+FC



36×7+IWS

直径: 16~60mm

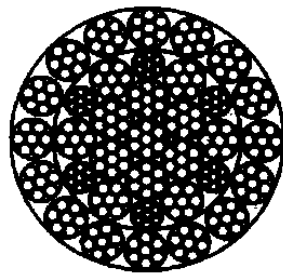
表 8-1-23

力学性能

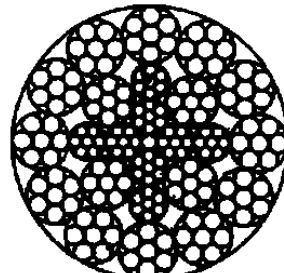
钢丝绳结构: 34 × 7 + FC 34 × 7 + IWS 36 × 7 + FC 36 × 7 + IWS

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|---------------------------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                       |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
|             |            |                                       |           | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 纤维芯<br>钢丝绳                            | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 16          |            | 99.8                                  | 110       | 124           | 128       | 132        | 136       | 140        | 144       | 147        | 152       | 155        | 160       |
| 18          |            | 126                                   | 139       | 157           | 162       | 167        | 172       | 177        | 182       | 187        | 193       | 196        | 202       |
| 20          |            | 156                                   | 172       | 193           | 200       | 206        | 212       | 218        | 225       | 230        | 238       | 241        | 249       |
| 22          |            | 189                                   | 208       | 234           | 242       | 249        | 257       | 264        | 272       | 279        | 288       | 292        | 302       |
| 24          |            | 225                                   | 248       | 279           | 288       | 296        | 306       | 314        | 324       | 332        | 343       | 348        | 359       |
| 26          |            | 264                                   | 291       | 327           | 337       | 348        | 359       | 369        | 380       | 389        | 402       | 408        | 421       |
| 28          |            | 306                                   | 337       | 379           | 391       | 403        | 416       | 427        | 441       | 452        | 466       | 473        | 489       |
| 30          |            | 351                                   | 387       | 435           | 449       | 463        | 478       | 491        | 507       | 518        | 535       | 543        | 561       |
| 32          |            | 399                                   | 440       | 495           | 511       | 527        | 544       | 558        | 576       | 590        | 609       | 618        | 638       |
| 34          | +5         | 451                                   | 497       | 559           | 577       | 595        | 614       | 630        | 651       | 666        | 687       | 698        | 721       |
| 36          | 0          | 505                                   | 557       | 627           | 647       | 667        | 688       | 707        | 729       | 746        | 771       | 782        | 808       |
| 38          |            | 563                                   | 621       | 698           | 721       | 743        | 767       | 787        | 813       | 832        | 859       | 872        | 900       |
| 40          |            | 624                                   | 688       | 774           | 799       | 823        | 850       | 872        | 901       | 922        | 951       | 966        | 997       |
| 42          |            | 688                                   | 759       | 853           | 881       | 907        | 937       | 962        | 993       | 1020       | 1050      | 1060       | 1100      |
| 44          |            | 755                                   | 832       | 936           | 967       | 996        | 1030      | 1060       | 1090      | 1120       | 1150      | 1170       | 1210      |
| 46          |            | 825                                   | 910       | 1020          | 1060      | 1090       | 1120      | 1150       | 1190      | 1220       | 1260      | 1280       | 1320      |
| 48          |            | 899                                   | 991       | 1110          | 1150      | 1190       | 1220      | 1260       | 1300      | 1330       | 1370      | 1390       | 1440      |
| 50          |            | 975                                   | 1080      | 1210          | 1250      | 1290       | 1330      | 1360       | 1410      | 1440       | 1490      | 1510       | 1560      |
| 52          |            | 1050                                  | 1160      | 1310          | 1350      | 1390       | 1440      | 1470       | 1520      | 1560       | 1610      | 1630       | 1690      |
| 54          |            | 1140                                  | 1250      | 1410          | 1460      | 1500       | 1550      | 1590       | 1640      | 1680       | 1730      | 1760       | 1820      |
| 56          |            | 1220                                  | 1350      | 1520          | 1570      | 1610       | 1670      | 1710       | 1770      | 1810       | 1860      | 1890       | 1950      |
| 58          |            | 1310                                  | 1450      | 1630          | 1680      | 1730       | 1790      | 1830       | 1890      | 1940       | 2000      | 2030       | 2100      |
| 60          |            | 1400                                  | 1550      | 1740          | 1800      | 1850       | 1910      | 1960       | 2030      | 2070       | 2140      | 2170       | 2240      |

## 第 9 组 35W × 7 类



35W × 7



24W × 7

直径: 16~60mm

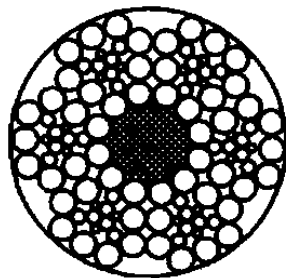
表 8-1-24

## 力学性能

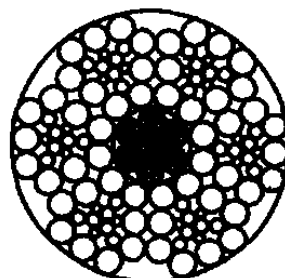
钢丝绳结构: 35W × 7 24W × 7

| 钢丝绳公称直径 |        | 钢丝绳参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |      |
|---------|--------|---------------------------------------|---------------|------|------|------|------|
| D/mm    | 允许偏差/% |                                       | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 | 1960 |
|         |        | 钢丝绳最小破断拉力/kN                          |               |      |      |      |      |
| 16      |        | 118                                   | 145           | 154  | 163  | 172  | 181  |
| 18      |        | 149                                   | 183           | 195  | 206  | 218  | 229  |
| 20      |        | 184                                   | 226           | 240  | 255  | 269  | 282  |
| 22      |        | 223                                   | 274           | 291  | 308  | 326  | 342  |
| 24      |        | 265                                   | 326           | 346  | 367  | 388  | 406  |
| 26      |        | 311                                   | 382           | 406  | 431  | 455  | 477  |
| 28      |        | 361                                   | 443           | 471  | 500  | 528  | 553  |
| 30      |        | 414                                   | 509           | 541  | 573  | 606  | 635  |
| 32      |        | 471                                   | 579           | 616  | 652  | 689  | 723  |
| 34      |        | 532                                   | 653           | 695  | 737  | 778  | 816  |
| 36      | +5     | 596                                   | 732           | 779  | 826  | 872  | 914  |
| 38      | 0      | 664                                   | 816           | 868  | 920  | 972  | 1020 |
| 40      |        | 736                                   | 904           | 962  | 1020 | 1080 | 1130 |
| 42      |        | 811                                   | 997           | 1060 | 1120 | 1190 | 1240 |
| 44      |        | 891                                   | 1090          | 1160 | 1230 | 1300 | 1370 |
| 46      |        | 973                                   | 1200          | 1270 | 1350 | 1420 | 1490 |
| 48      |        | 1060                                  | 1300          | 1390 | 1470 | 1550 | 1630 |
| 50      |        | 1150                                  | 1410          | 1500 | 1590 | 1680 | 1760 |
| 52      |        | 1240                                  | 1530          | 1630 | 1720 | 1820 | 1910 |
| 54      |        | 1340                                  | 1650          | 1750 | 1860 | 1960 | 2060 |
| 56      |        | 1440                                  | 1770          | 1890 | 2000 | 2110 | 2210 |
| 58      |        | 1550                                  | 1900          | 2020 | 2140 | 2260 | 2370 |
| 60      |        | 1660                                  | 2030          | 2160 | 2290 | 2420 | 2540 |

## 第 10 组 6V × 7 类

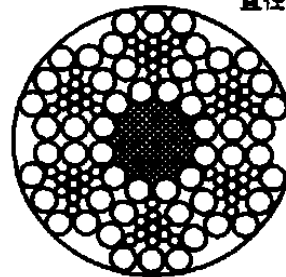


6V×18+FC

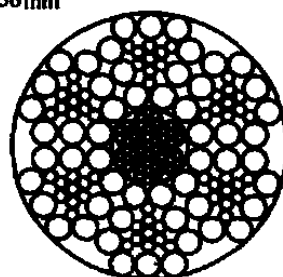


6V×18+IWR

直径: 20~36mm



6V×19+FC



6V×19+IWR

直径: 20~36mm

表 8-1-25

## 力学性能

钢丝绳结构: 6V×18+FC 6V×18+IWR 6V×19+FC 6V×19+IWR

| 钢丝绳公称直径 |        | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |          | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|---------|--------|-------------------------------------|----------|---------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|         |        |                                     |          | 1570          |        | 1670  |        | 1770  |        | 1870  |        | 1960  |        |       |
|         |        | 钢丝绳最小破断拉力/kN                        |          |               |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| D/mm    | 允许偏差/% | 天然纤维芯钢丝绳                            | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳         | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 |
| 20      |        | 165                                 | 162      | 175           | 236    | 250   | 250    | 266   | 266    | 282   | 280    | 298   | 294    | 312   |
| 22      |        | 199                                 | 196      | 212           | 285    | 302   | 303    | 322   | 321    | 341   | 339    | 360   | 356    | 378   |
| 24      |        | 237                                 | 233      | 252           | 339    | 360   | 361    | 383   | 382    | 406   | 404    | 429   | 423    | 449   |
| 26      | +6     | 279                                 | 273      | 295           | 398    | 422   | 423    | 449   | 449    | 476   | 474    | 503   | 497    | 527   |
| 28      | 0      | 323                                 | 317      | 343           | 462    | 490   | 491    | 521   | 520    | 552   | 550    | 583   | 576    | 612   |
| 30      |        | 371                                 | 364      | 393           | 530    | 562   | 564    | 598   | 597    | 634   | 631    | 670   | 662    | 702   |
| 32      |        | 422                                 | 414      | 447           | 603    | 640   | 641    | 681   | 680    | 721   | 718    | 762   | 753    | 799   |
| 34      |        | 476                                 | 467      | 505           | 681    | 722   | 724    | 768   | 767    | 814   | 811    | 860   | 850    | 902   |
| 36      |        | 534                                 | 524      | 566           | 763    | 810   | 812    | 861   | 860    | 913   | 909    | 965   | 953    | 1010  |

## 第 11 组 6V×19 类

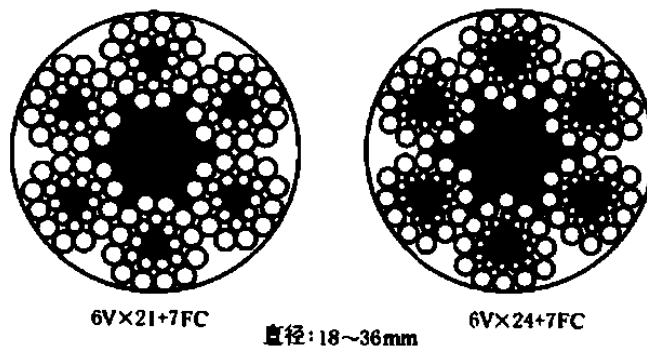


表 8-1-26

## 力学性能

钢丝绳结构: 6V×21+7FC 6V×24+7FC

| 钢丝绳公称直径 |        | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |          | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |     |      |     |      |
|---------|--------|-------------------------------------|----------|---------------|-----|------|-----|------|
|         |        |                                     |          | 1570          |     | 1670 |     | 1770 |
|         |        | 钢丝绳最小破断拉力/kN                        |          |               |     |      |     |      |
| D/mm    | 允许偏差/% | 天然纤维芯钢丝绳                            | 合成纤维芯钢丝绳 |               |     |      |     |      |
| 18      |        | 121                                 | 118      | 168           | 179 | 190  | 201 | 210  |
| 20      |        | 149                                 | 146      | 208           | 221 | 234  | 248 | 260  |
| 22      |        | 180                                 | 177      | 252           | 268 | 284  | 300 | 314  |
| 24      |        | 215                                 | 210      | 300           | 319 | 338  | 357 | 374  |
| 26      | +6     | 252                                 | 247      | 352           | 374 | 396  | 419 | 439  |
| 28      | 0      | 292                                 | 286      | 408           | 434 | 460  | 486 | 509  |
| 30      |        | 335                                 | 329      | 468           | 498 | 528  | 557 | 584  |
| 32      |        | 382                                 | 374      | 532           | 566 | 600  | 634 | 665  |
| 34      |        | 431                                 | 422      | 601           | 639 | 678  | 716 | 750  |
| 36      |        | 483                                 | 473      | 674           | 717 | 760  | 803 | 841  |

第11组 6V×19类

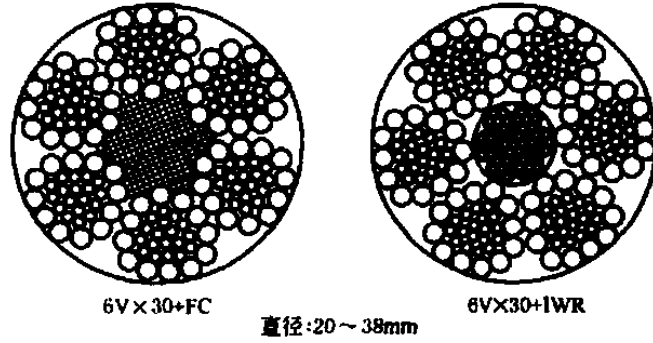


表 8-1-27 力学性能  
钢丝绳结构: 6V×30+FC 6V×30+IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  | 1570          |            | 1670      |            | 1770      |            | 1870      |            | 1960      |            |           |
|             |            | 钢丝绳最小破断拉力/kN                        |                  |               |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳     | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 20          |            | 162                                 | 159              | 172           | 203        | 216       | 216        | 230       | 229        | 243       | 242        | 257       | 254        | 270       |
| 22          |            | 196                                 | 192              | 208           | 246        | 261       | 262        | 278       | 278        | 295       | 293        | 311       | 307        | 326       |
| 24          |            | 233                                 | 229              | 247           | 293        | 311       | 312        | 331       | 330        | 351       | 349        | 370       | 365        | 388       |
| 26          |            | 274                                 | 268              | 290           | 344        | 365       | 366        | 388       | 388        | 411       | 410        | 435       | 429        | 456       |
| 28          | +6         | 318                                 | 311              | 336           | 399        | 423       | 424        | 450       | 450        | 477       | 475        | 504       | 498        | 528       |
| 30          | 0          | 365                                 | 357              | 386           | 458        | 486       | 487        | 517       | 516        | 548       | 545        | 579       | 572        | 606       |
| 32          |            | 415                                 | 407              | 439           | 521        | 553       | 554        | 588       | 587        | 623       | 620        | 658       | 650        | 690       |
| 34          |            | 468                                 | 459              | 496           | 588        | 624       | 625        | 664       | 663        | 703       | 700        | 743       | 734        | 779       |
| 36          |            | 525                                 | 515              | 556           | 659        | 700       | 701        | 744       | 743        | 789       | 785        | 833       | 823        | 873       |
| 38          |            | 585                                 | 573              | 619           | 735        | 779       | 781        | 829       | 828        | 879       | 875        | 928       | 917        | 973       |

第11组 6V×19类和第12组 6V×37类

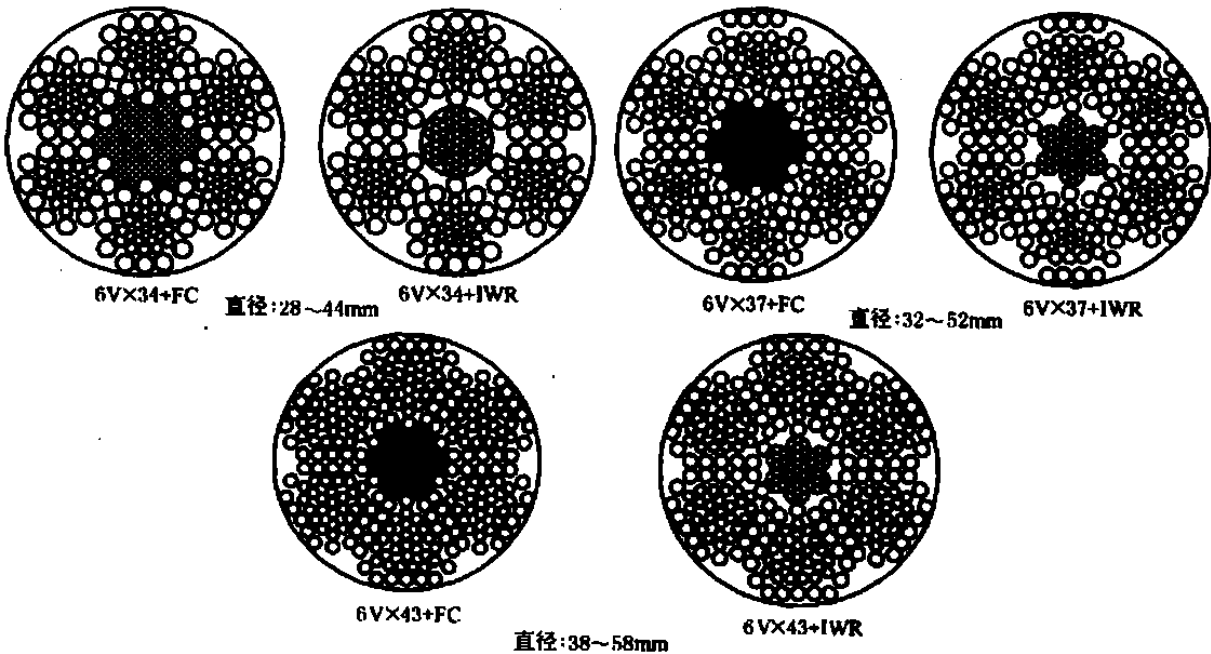


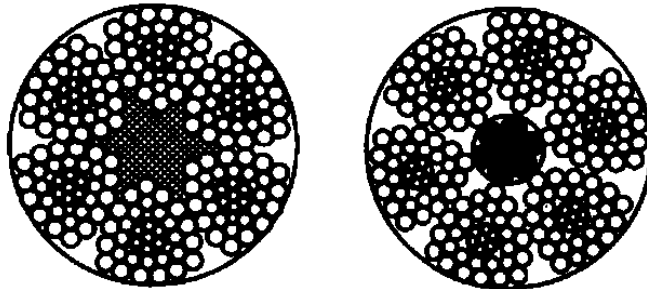
表 8-1-28

力学性能

钢丝绳结构: 6V×34+FC 6V×34+IWR 6V×37+FC 6V×37+IWR 6V×43+FC 6V×43+IWR

| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
|             |            |                                     |                  |           | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 28          |            | 318                                 | 311              | 336       | 443           | 470       | 471        | 500       | 500        | 530       | 528        | 560       | 553        | 587       |
| 30          |            | 364                                 | 357              | 386       | 509           | 540       | 541        | 574       | 573        | 609       | 606        | 643       | 635        | 674       |
| 32          |            | 415                                 | 407              | 439       | 579           | 614       | 616        | 653       | 652        | 692       | 689        | 731       | 723        | 767       |
| 34          |            | 468                                 | 459              | 496       | 653           | 693       | 695        | 737       | 737        | 782       | 778        | 826       | 816        | 866       |
| 36          |            | 525                                 | 515              | 556       | 732           | 777       | 779        | 827       | 826        | 876       | 872        | 926       | 914        | 970       |
| 38          |            | 585                                 | 573              | 619       | 816           | 866       | 868        | 921       | 920        | 976       | 972        | 1030      | 1020       | 1080      |
| 40          |            | 648                                 | 635              | 686       | 904           | 960       | 962        | 1020      | 1020       | 1080      | 1080       | 1140      | 1130       | 1200      |
| 42          | +6         | 714                                 | 700              | 757       | 997           | 1060      | 1060       | 1130      | 1120       | 1190      | 1190       | 1260      | 1240       | 1320      |
| 44          | 0          | 784                                 | 769              | 831       | 1090          | 1160      | 1160       | 1240      | 1230       | 1310      | 1300       | 1380      | 1370       | 1450      |
| 46          |            | 857                                 | 840              | 908       | 1200          | 1270      | 1270       | 1350      | 1350       | 1430      | 1420       | 1510      | 1490       | 1580      |
| 48          |            | 933                                 | 915              | 988       | 1300          | 1380      | 1390       | 1470      | 1470       | 1560      | 1550       | 1650      | 1630       | 1730      |
| 50          |            | 1010                                | 993              | 1070      | 1410          | 1500      | 1500       | 1590      | 1590       | 1690      | 1680       | 1790      | 1760       | 1870      |
| 52          |            | 1100                                | 1070             | 1160      | 1530          | 1620      | 1630       | 1720      | 1720       | 1830      | 1820       | 1930      | 1910       | 2020      |
| 54          |            | 1180                                | 1160             | 1250      | 1650          | 1750      | 1750       | 1860      | 1860       | 1970      | 1960       | 2080      | 2060       | 2180      |
| 56          |            | 1270                                | 1240             | 1350      | 1770          | 1880      | 1890       | 2000      | 2000       | 2120      | 2110       | 2240      | 2210       | 2350      |
| 58          |            | 1360                                | 1340             | 1440      | 1900          | 2020      | 2020       | 2150      | 2140       | 2270      | 2260       | 2400      | 2370       | 2520      |

第 12 组 6V×37 类



6V×37S+FC 直径: 32~52mm 6V×37S+IWR

表 8-1-29

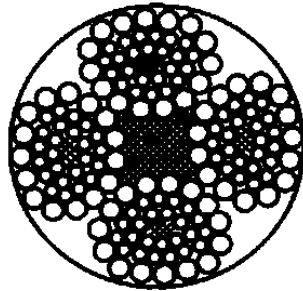
力学性能

钢丝绳结构: 6V×37S+FC 6V×37S+IWR

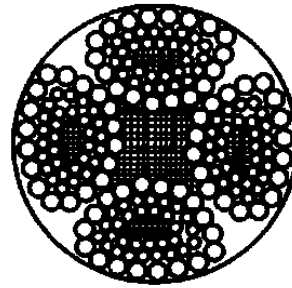
| 钢丝绳<br>公称直径 |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|             |            |                                     |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           |
|             |            |                                     |                  |           | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
| D<br>/mm    | 允许偏差<br>/% | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                    | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 32          |            | 427                                 | 419              | 452       | 596           | 633       | 634        | 673       | 672        | 713       | 710        | 753       | 744        | 790       |
| 34          |            | 482                                 | 473              | 511       | 673           | 714       | 716        | 760       | 759        | 805       | 802        | 851       | 840        | 891       |
| 36          |            | 541                                 | 530              | 573       | 754           | 801       | 803        | 852       | 851        | 903       | 899        | 954       | 942        | 999       |
| 38          |            | 602                                 | 590              | 638       | 841           | 892       | 894        | 949       | 948        | 1010      | 1000       | 1060      | 1050       | 1110      |
| 40          | +6         | 667                                 | 654              | 707       | 931           | 988       | 991        | 1050      | 1050       | 1110      | 1110       | 1180      | 1160       | 1230      |
| 42          | 0          | 736                                 | 721              | 779       | 1030          | 1090      | 1090       | 1160      | 1160       | 1230      | 1220       | 1300      | 1280       | 1360      |
| 44          |            | 808                                 | 792              | 855       | 1130          | 1200      | 1200       | 1270      | 1270       | 1350      | 1340       | 1420      | 1410       | 1490      |
| 46          |            | 883                                 | 865              | 935       | 1230          | 1310      | 1310       | 1390      | 1390       | 1470      | 1470       | 1560      | 1540       | 1630      |
| 48          |            | 961                                 | 942              | 1020      | 1340          | 1420      | 1430       | 1510      | 1510       | 1600      | 1600       | 1700      | 1670       | 1780      |
| 50          |            | 1040                                | 1020             | 1100      | 1460          | 1540      | 1550       | 1640      | 1640       | 1740      | 1730       | 1840      | 1820       | 1930      |
| 52          |            | 1130                                | 1110             | 1190      | 1570          | 1670      | 1670       | 1780      | 1770       | 1880      | 1870       | 1990      | 1970       | 2090      |



## 第13组 4V×39类



4V×39S+5FC  
直径:16~36mm



4V×48S+5FC  
直径:20~40mm

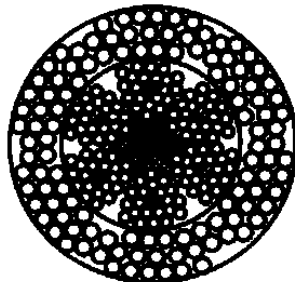
表 8-1-30

## 力学性能

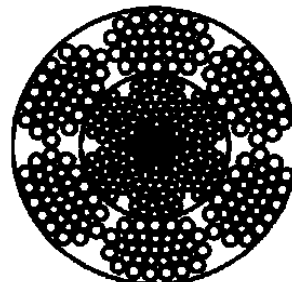
钢丝绳结构: 4V×39S+5FC 4V×48S+5FC

| 钢丝绳公称直径  |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |      |
|----------|------------|-------------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|------|
|          |            |                                     |              | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 | 1960 |
| D<br>/mm | 允许偏差<br>/% | 天然纤维<br>芯钢丝绳                        | 合成纤维<br>芯钢丝绳 | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |      |
| 16       | +6<br>0    | 105                                 | 103          | 145           | 154  | 163  | 172  | 181  |
| 18       |            | 133                                 | 130          | 183           | 195  | 206  | 218  | 229  |
| 20       |            | 164                                 | 161          | 226           | 240  | 255  | 269  | 282  |
| 22       |            | 198                                 | 195          | 274           | 291  | 308  | 326  | 342  |
| 24       |            | 236                                 | 232          | 326           | 346  | 367  | 388  | 406  |
| 26       |            | 277                                 | 272          | 382           | 406  | 431  | 455  | 477  |
| 28       |            | 321                                 | 315          | 443           | 471  | 500  | 528  | 553  |
| 30       |            | 369                                 | 362          | 509           | 541  | 573  | 606  | 635  |
| 32       |            | 420                                 | 412          | 579           | 616  | 652  | 689  | 723  |
| 34       |            | 474                                 | 465          | 653           | 695  | 737  | 778  | 816  |
| 36       |            | 531                                 | 521          | 732           | 779  | 826  | 872  | 914  |
| 38       |            | 592                                 | 580          | 816           | 868  | 920  | 972  | 1020 |
| 40       |            | 656                                 | 643          | 904           | 962  | 1020 | 1080 | 1130 |

## 第14组 6Q×19+6V×21类



6Q×19+6V×21+7FC  
直径:40~52mm



6Q×33+6V×21+7FC  
直径:40~60mm

表 8-1-31

力学性能

钢丝绳结构: 6Q×19+6V×21+7FC 6Q×33+6V×21+7FC

| 钢丝绳公称直径  |            | 钢丝绳参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |      |
|----------|------------|-------------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|------|
|          |            |                                     |              | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 | 1960 |
| D<br>/mm | 允许偏差<br>/% | 天然纤维<br>芯钢丝绳                        | 合成纤维<br>芯钢丝绳 | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |      |
| 40       |            | 656                                 | 643          | 904           | 962  | 1020 | 1080 | 1130 |
| 42       |            | 723                                 | 709          | 997           | 1060 | 1120 | 1190 | 1240 |
| 44       |            | 794                                 | 778          | 1090          | 1160 | 1230 | 1300 | 1370 |
| 46       |            | 868                                 | 851          | 1200          | 1270 | 1350 | 1420 | 1490 |
| 48       | +6         | 945                                 | 926          | 1300          | 1390 | 1470 | 1550 | 1630 |
| 50       | 0          | 1030                                | 1010         | 1410          | 1500 | 1590 | 1680 | 1760 |
| 52       |            | 1110                                | 1090         | 1530          | 1630 | 1720 | 1820 | 1910 |
| 54       |            | 1200                                | 1170         | 1650          | 1750 | 1860 | 1960 | 2060 |
| 56       |            | 1290                                | 1260         | 1770          | 1890 | 2000 | 2110 | 2210 |
| 58       |            | 1380                                | 1350         | 1900          | 2020 | 2140 | 2260 | 2370 |
| 60       |            | 1480                                | 1450         | 2030          | 2160 | 2290 | 2420 | 2540 |

## (6) 钢丝绳主要用途

表 8-1-32

钢丝绳主要用途推荐

| 用 途             | 名 称               | 结 构  | 备 注        |
|-----------------|-------------------|--|------------|
| 立井提升            | 三角股钢丝绳            | 6V×37S 6V×37 6V×34 6V×30 6V×43 6V×21                                     |            |
|                 | 线接触钢丝绳            | 6×19S 6×19W 6×25Fi 6×29Fi 6×26WS 6×31WS<br>6×36WS 6×41WS                 | 推荐同向捻      |
|                 | 多层股钢丝绳            | 18×7 17×7 35W×7 24W×7<br>6Q×19+6V×21 6Q×33+6V×21                         | 用于钢丝绳罐道的立井 |
| 开凿立井提升<br>(建井用) | 多层股钢丝绳及<br>异形股钢丝绳 | 6Q×33+6V×21 17×7 18×7 34×7 36×7<br>6Q×19+6V×21 4V×39S 4V×48S 35W×7 24W×7 |            |
| 立井平衡绳           | 钢丝绳               | 6×37S 6×36WS 4V×39S 4V×48S   | 仅适用于交互捻    |
|                 | 多层股钢丝绳            | 17×7 18×7 34×7 36×7 35W×7 24W×7  | 仅适用于交互捻    |
| 斜井提升<br>(绞车)    | 三角股钢丝绳            | 6V×18 6V×19  |            |
|                 | 钢丝绳               | 6×7 6×9W   | 推荐同向捻      |
| 高炉卷扬            | 三角股钢丝绳            | 6V×37S 6V×37 6V×30 6V×34 6V×43   |            |
|                 | 线接触钢丝绳            | 6×19S 6×25Fi 6×29Fi 6×26WS 6×31WS<br>6×36WS 6×41WS                       |            |
| 立井罐道<br>及索道     | 三角股钢丝绳            | 6V×18 6V×19  |            |
|                 | 多层股钢丝绳            | 18×7 17×7  | 推荐同向捻      |
| 露天斜坡卷扬          | 三角股钢丝绳            | 6V×37S 6V×37 6V×30 6V×34 6V×43   |            |
|                 | 线接触钢丝绳            | 6×36WS 6×37S 6×41WS 6×49SWS 6×55SWS                                      | 推荐同向捻      |
| 石油钻井            | 线接触钢丝绳            | 6×19S 6×19W 6×25Fi 6×29Fi 6×26WS<br>6×31WS 6×36WS                        | 也可采用钢芯     |

续表

| 用途                | 名称                 | 结构  | 备注  |
|-------------------|--------------------|---|---|
| 钢绳牵引胶带运输机、索道及地面缆车 | 线接触钢丝绳             | 6×19S 6×19W 6×25Fi 6×29Fi 6×26WS<br>6×31WS 6×36WS 6×41WS  | 推荐同向捻<br>6×19W 不适合索道  |
| 挖掘机<br>(电铲卷扬)     | 线接触钢丝绳             | 6×19S+IWR 6×25Fi+IWR 6×19W+IWR<br>6×29Fi+IWR 6×26WS+IWR 6×31WS+IWR<br>6×36WS+IWR 6×55SWS+IWR<br>6×49SWS+IWR 35W×7 24W×7 | 推荐同向捻   |
|                   | 三角股钢丝绳             | 6V×30 6V×34 6V×37 6V×37S 6V×43  |   |
| 起重机               | 大型浇铸吊车             | 线接触钢丝绳  | 6×19S+IWR 6×19W+IWR 6×25Fi+IWR<br>6×36WS+IWR 6×41WS+IWR   |
|                   | 港口装卸、水利工程及建筑用塔式起重机 | 多层股钢丝绳  | 18×19S 18×19W 34×7 36×7 35W×7 24W×7   |
|                   |                    | 四股扇形股钢丝绳  | 4V×39S 4V×48S   |
|                   | 繁忙起重及其他重要用途        | 线接触钢丝绳  | 6×19S 6×19W 6×25Fi 6×29Fi 6×26WS<br>6×31WS 6×36WS 6×37S 6×41WS 6×49SWS<br>6×55SWS 8×19S 8×19W 8×25Fi 8×26WS<br>8×31WS 8×36WS 8×41WS 8×49SWS 8×55SWS |
| 四股扇形股钢丝绳          |                    | 4V×39S 4V×48S   |   |
| 热移钢机<br>(轧钢厂推钢台)  | 线接触钢丝绳             | 6×19S+IWR 6×19W+IWR 6×25Fi+IWR<br>6×29Fi+IWR 6×31WS+IWR 6×37S+IWR<br>6×36WS+IWR   |   |
| 船舶装卸              | 线接触钢丝绳             | 6×19W 6×25Fi 6×29Fi 6×31WS 6×36WS 6×37S   | 镀锌  |
|                   | 多层股钢丝绳             | 18×19S 18×19W 34×7 36×7 35W×7 24W×7   |   |
|                   | 四股扇形股钢丝绳           | 4V×39S 4V×48S   |   |
| 拖船、货网             | 钢丝绳                | 6×31WS 6×36WS 6×37S   | 镀锌  |
| 船舶张拉桅杆吊桥          | 钢丝绳                | 6×7+IWS 6×19S+IWR   | 镀锌  |
| 打捞沉船              | 钢丝绳                | 6×37S 6×36WS 6×41WS 6×49SWS 6×31WS<br>6×55SWS 8×19S 8×19W 8×31WS<br>8×36WS 8×41WS 8×49SWS 8×55SWS                       | 镀锌  |

注：1. 腐蚀是主要报废原因时，应采用镀锌钢丝绳。

2. 钢丝绳工作时，终端不能自由旋转，或虽有反拨力，但对不能相互纠合在一起的工作场合，应采用同向捻钢丝绳。

### 2.1.5 一般用途钢丝绳 (摘自 GB/T 20118—2006)

#### (1) 适用范围

本标准适用于机械、建筑、船舶、渔业、林业、矿业、货运索道等行业使用的各种圆股钢丝绳。

#### (2) 分类

钢丝绳按其股数和股外层钢丝的数目分类，见表 8-1-33。如果需方没有明确要求某种结构的钢丝绳时，在同一组别内，结构的选择由供方自行确定。

表 8-1-33

钢丝绳分类

| 组别      | 类别                       | 分类原则  | 典型结构        |                | 直径范围<br>/mm |
|---------|--------------------------|---|-------------|----------------|-------------|
|         |                          |   | 钢丝绳         | 股              |             |
| 1       | 单股<br>钢丝绳                | 1个圆股,每股外层丝可到18根,中心丝外捻制1-3层钢丝                                  | 1×7         | (1+6)          | 0.6-12      |
|         |                          |   | 1×19        | (1+6+12)       | 1-16        |
|         |                          |   | 1×37        | (1+6+12+18)    | 1.4-22.5    |
| 2       | 6×7                      | 6个圆股,每股外层丝可到7根,中心丝(或无)外捻制1-2层钢丝,钢丝等捻距                         | 6×7         | (1+6)          | 1.8-36      |
|         |                          |   | 6×9W        | (3+3/3)        | 14-36       |
| 3       | 6×19(a)                  | 6个圆股,每股外层丝8-12根,中心丝外捻制2-3层钢丝,钢丝等捻距                            | 6×19S       | (1+9+9)        | 6-36        |
|         |                          |   | 6×19W       | (1+6+6/6)      | 6-40        |
|         |                          |   | 6×25Fi      | (1+6+6F+12)    | 8-44        |
|         |                          |   | 6×26WS      | (1+5+5/5+10)   | 13-40       |
|         |                          |   | 6×31WS      | (1+6+6/6+12)   | 12-46       |
| 6×19(b) | 6个圆股,每股外层丝12根,中心丝外捻制2层钢丝 | 6×19  | (1+6+12)    | 3-46           |             |
| 4       | 6×37(a)                  | 6个圆股,每股外层丝14-18根,中心丝外捻制3-4层钢丝,钢丝等捻距                           | 6×29Fi      | (1+7+7F+14)    | 10-44       |
|         |                          |   | 6×36WS      | (1+7+7/7+14)   | 12-60       |
|         |                          |   | 6×37S(点线接触) | (1+6+15+15)    | 10-60       |
|         |                          |   | 6×41WS      | (1+8+8/8+16)   | 32-60       |
|         |                          |   | 6×49SWS     | (1+8+8+8/8+16) | 36-60       |
| 6×55SWS | (1+9+9+9/9+18)           | 36-60   |             |                |             |
| 6×37(b) | 6个圆股,每股外层丝18根,中心丝外捻制3层钢丝 | 6×37  | (1+6+12+18) | 5-60           |             |
| 5       | 6×61                     | 6个圆股,每股外层丝24根,中心丝外捻制4层钢丝                                      | 6×61        | (1+6+12+18+24) | 40-60       |
| 6       | 8×19                     | 8个圆股,每股外层丝8-12根,中心丝外捻制2-3层钢丝,钢丝等捻距                            | 8×19S       | (1+9+9)        | 11-44       |
|         |                          |   | 8×19W       | (1+6+6/6)      | 10-48       |
|         |                          |   | 8×25Fi      | (1+6+6F+12)    | 18-52       |
|         |                          |   | 8×26WS      | (1+5+5/5+10)   | 16-48       |
|         |                          |   | 8×31WS      | (1+6+6/6+12)   | 14-56       |
| 7       | 8×37                     | 8个圆股,每股外层丝14-18根,中心丝外捻制3-4层钢丝,钢丝等捻距                           | 8×36WS      | (1+7+7/7+14)   | 14-60       |
|         |                          |   | 8×41WS      | (1+8+8/8+16)   | 40-60       |
|         |                          |   | 8×49SWS     | (1+8+8+8/8+16) | 44-60       |
|         |                          |   | 8×55SWS     | (1+9+9+9/9+18) | 44-60       |
| 8       | 18×7                     | 钢丝绳中有17或18个圆股,在纤维芯或钢芯外捻制2层股,外层10-12个股,每股外层丝4-7根,中心丝外捻制一层钢丝    | 17×7        | (1+6)          | 6-44        |
|         |                          |   | 18×7        | (1+6)          | 6-44        |
| 9       | 18×19                    | 钢丝绳中有17或18个圆股,在纤维芯或钢芯外捻制2层股,外层10-12个股,每股外层丝8-12根,中心丝外捻制2-3层钢丝 | 18×19W      | (1+6+6/6)      | 14-44       |
|         |                          |   | 18×19S      | (1+9+9)        | 14-44       |
|         |                          |   | 18×19       | (1+6+12)       | 10-44       |
| 10      | 34×7                     | 钢丝绳中有34-36个圆股,在纤维芯或钢芯外捻制3层股,外层17-18个股,每股外层丝4-8根,中心丝外捻制一层钢丝    | 34×7        | (1+6)          | 16-44       |
|         |                          |   | 36×7        | (1+6)          | 16-44       |

续表

| 组别 | 类别    | 分类原则   | 典型结构   |              | 直径范围<br>/mm                     |
|----|-------|--|--------|--------------|---------------------------------|
|    |       |  | 钢丝绳    | 股            |                                 |
| 11 | 35W×7 | 钢丝绳中有24~40个圆股,在钢芯外捻制2~3层股,外层12~18个股,每股外层丝4~8根,中心丝外捻制一层钢丝 | 35W×7  | (1+6)        | 12~50<br>12~50                  |
|    |       |  | 24W×7  | (1+6)        |                                 |
| 12 | 6×12  | 6个圆股,每股外层丝12根,股纤维芯外捻制一层钢丝                                | 6×12   | (FC+12)      | 8~32                            |
| 13 | 6×24  | 6个圆股,每股外层丝12~16根,股纤维芯外捻制2层钢丝                             | 6×24   | (FC+9+15)    | 8~40<br>10~44<br>10~44          |
|    |       |  | 6×24S  | (FC+12+12)   |                                 |
|    |       |  | 6×24W  | (FC+8+8/8)   |                                 |
| 14 | 6×15  | 6个圆股,每股外层丝15根,股纤维芯外捻制一层钢丝                                | 6×15   | (FC+15)      | 10~32                           |
| 15 | 4×19  | 4个圆股,每股外层丝8~12根,中心丝外捻制2~3层钢丝,钢丝等捻距                       | 4×19S  | (1+9+9)      | 8~28<br>12~34<br>12~31<br>12~36 |
|    |       |  | 4×25Fi | (1+6+6F+12)  |                                 |
|    |       |  | 4×26WS | (1+5+5/5+10) |                                 |
|    |       |  | 4×31WS | (1+6+6/6+12) |                                 |
| 16 | 4×37  | 4个圆股,每股外层丝14~18根,中心丝外捻制3~4层钢丝,钢丝等捻距                      | 4×36WS | (1+7+7/7+14) | 14~42<br>26~46                  |
|    |       |  | 4×41WS | (1+8+8/8+16) |                                 |

注:1.3组和4组内推荐用(a)类钢丝绳。

2.12~14组仅为纤维芯,其余组别的钢丝绳可由需方指定纤维芯或钢芯。

3.(a)为线接触,(b)为点接触。

4.1组中1×19和1×37单股钢丝绳外层钢丝与内部各层钢丝的捻向相反。

5.2~4组、6~11组钢丝绳可为交互捻和同向捻,其中8组、9组、10组和11组多层股钢丝绳的内层绳捻法,由供方确定。

6.3组中6×19(b)类、6×19W结构,6组中8×19W结构和9组中18×19W、18×19结构钢丝绳推荐使用交互捻。

7.4组中6×37(b)类、5组、12组、13组、14组、15组、16组钢丝绳仅为交互捻。

### (3) 标记

钢丝绳的标记代号按GB/T 8707的规定;股的结构由中心向外层进行标记。

### (4) 订货内容

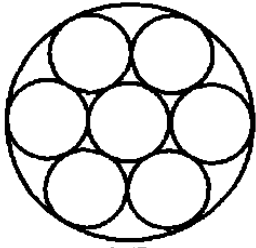
钢丝绳按本标准订货的合同应包括以下主要内容:标准号,产品名称,结构(标记代号),公称直径,捻法,表面状态,公称抗拉强度,数量(长度),用途,需方提出的其他要求。

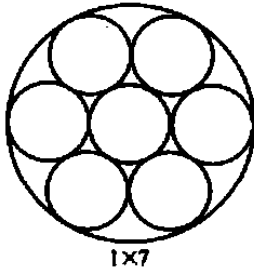
### (5) 力学性能

表 8-1-34

力学性能

钢丝绳结构:1×7

| 第1组 单股绳类<br><br>1×7 | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|--|--------------------|----------------------------------|---------------|------|------|------|
|  |                    |                                  | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 |
|  |                    |                                  | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
|  | 0.6                | 0.19                             | 0.31          | 0.32 | 0.34 | 0.36 |
|  | 1.2                | 0.75                             | 1.22          | 1.30 | 1.38 | 1.45 |
|  | 1.5                | 1.17                             | 1.91          | 2.03 | 2.15 | 2.27 |
|  | 1.8                | 1.69                             | 2.75          | 2.92 | 3.10 | 3.27 |
|  | 2.1                | 2.30                             | 3.74          | 3.98 | 4.22 | 4.45 |
|  | 2.4                | 3.01                             | 4.88          | 5.19 | 5.51 | 5.82 |
|  | 2.7                | 3.80                             | 6.18          | 6.57 | 6.97 | 7.36 |

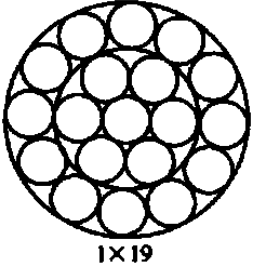
|  | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|--|--------------------|----------------------------------|---------------|------|------|------|
|  |                    |                                  | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 |
|  |                    |                                  | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 第1组 单股绳类<br><br>1×7 | 3                  | 4.70                             | 7.63          | 8.12 | 8.60 | 9.09 |
|  | 3.3                | 5.68                             | 9.23          | 9.82 | 10.4 | 11.0 |
|  | 3.6                | 6.77                             | 11.0          | 11.7 | 12.4 | 13.1 |
|  | 3.9                | 7.94                             | 12.9          | 13.7 | 14.5 | 15.4 |
|  | 4.2                | 9.21                             | 15.0          | 15.9 | 16.9 | 17.8 |
|  | 4.5                | 10.6                             | 17.2          | 18.3 | 19.4 | 20.4 |
|  | 4.8                | 12.0                             | 19.5          | 20.8 | 22.0 | 23.3 |
|  | 5.1                | 13.6                             | 22.1          | 23.5 | 24.9 | 26.3 |
|  | 5.4                | 15.2                             | 24.7          | 26.3 | 27.9 | 29.4 |
|  | 6                  | 18.8                             | 30.5          | 32.5 | 34.4 | 36.4 |
|  | 6.6                | 22.7                             | 36.9          | 39.3 | 41.6 | 44.0 |
|  | 7.2                | 27.1                             | 43.9          | 46.7 | 49.5 | 52.3 |
|  | 7.8                | 31.8                             | 51.6          | 54.9 | 58.2 | 61.4 |
|  | 8.4                | 36.8                             | 59.8          | 63.6 | 67.4 | 71.3 |
|  | 9                  | 42.3                             | 68.7          | 73.0 | 77.4 | 81.8 |
|  | 9.6                | 48.1                             | 78.1          | 83.1 | 88.1 | 93.1 |
| 10.5   | 57.6               | 93.5                             | 99.4          | 105  | 111  |      |
| 11.5   | 69.0               | 112                              | 119           | 126  | 134  |      |
| 12   | 75.2               | 122                              | 130           | 138  | 145  |      |

注：最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.111。

表 8-1-35

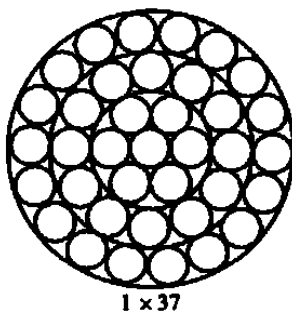
力学性能

钢丝绳结构：1×19

|   | 钢丝绳<br>公称直径/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|---|----------------|----------------------------------|---------------|------|------|------|
|   |                |                                  | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 |
|   |                |                                  | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 第1组 单股绳类<br><br>1×19 | 1              | 0.51                             | 0.83          | 0.89 | 0.94 | 0.99 |
|   | 1.5            | 1.14                             | 1.87          | 1.99 | 2.11 | 2.23 |
|   | 2              | 2.03                             | 3.33          | 3.54 | 3.75 | 3.96 |
|   | 2.5            | 3.17                             | 5.20          | 5.53 | 5.86 | 6.19 |
|   | 3              | 4.56                             | 7.49          | 7.97 | 8.44 | 8.92 |
|   | 3.5            | 6.21                             | 10.2          | 10.8 | 11.5 | 12.1 |
|   | 4              | 8.11                             | 13.3          | 14.2 | 15.0 | 15.9 |
|   | 4.5            | 10.3                             | 16.9          | 17.9 | 19.0 | 20.1 |
|   | 5              | 12.7                             | 20.8          | 22.1 | 23.5 | 24.8 |
|   | 5.5            | 15.3                             | 25.2          | 26.8 | 28.4 | 30.0 |
|   | 6              | 18.3                             | 30.0          | 31.9 | 33.8 | 35.7 |
|   | 6.5            | 21.4                             | 35.2          | 37.4 | 39.6 | 41.9 |
|   | 7              | 24.8                             | 40.8          | 43.4 | 46.0 | 48.6 |
|   | 7.5            | 28.5                             | 46.8          | 49.8 | 52.8 | 55.7 |
|   | 8              | 32.4                             | 56.6          | 56.6 | 60.0 | 63.4 |
|   | 8.5            | 36.6                             | 60.1          | 63.9 | 67.8 | 71.6 |
| 9   | 41.1           | 67.4                             | 71.7          | 76.0 | 80.3 |      |
| 10  | 50.7           | 83.2                             | 88.6          | 93.8 | 99.1 |      |
| 11  | 61.3           | 101                              | 107           | 114  | 120  |      |
| 12  | 73.0           | 120                              | 127           | 135  | 143  |      |
| 13  | 85.7           | 141                              | 150           | 159  | 167  |      |
| 14  | 99.4           | 163                              | 173           | 184  | 194  |      |
| 15  | 114            | 187                              | 199           | 211  | 223  |      |
| 16  | 130            | 213                              | 227           | 240  | 254  |      |

注：最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.111。

## 第1组 单股绳类



1 × 37

力学性能

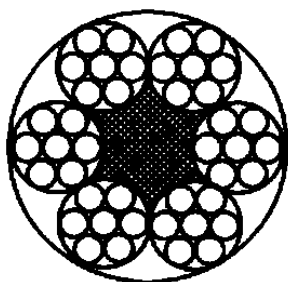
表 8-1-36

钢丝绳结构: 1 × 37

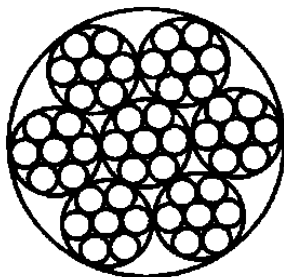
| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|------------|------------------------------------|---------------|------|------|------|
|            |                                    | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 |
|            |                                    | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 1.4        | 0.98                               | 1.51          | 1.60 | 1.70 | 1.80 |
| 2.1        | 2.21                               | 3.39          | 3.61 | 3.82 | 4.04 |
| 2.8        | 3.93                               | 6.03          | 6.42 | 6.80 | 7.18 |
| 3.5        | 6.14                               | 9.42          | 10.0 | 10.6 | 11.2 |
| 4.2        | 8.84                               | 13.6          | 14.4 | 15.3 | 16.2 |
| 4.9        | 12.0                               | 18.5          | 19.6 | 20.8 | 22.0 |
| 5.6        | 15.7                               | 24.1          | 25.7 | 27.2 | 28.7 |
| 6.3        | 19.9                               | 30.5          | 32.5 | 34.4 | 36.4 |
| 7          | 24.5                               | 37.7          | 40.1 | 42.5 | 44.9 |
| 7.7        | 29.7                               | 45.6          | 48.5 | 51.4 | 54.3 |
| 8.4        | 35.4                               | 54.3          | 57.7 | 61.2 | 64.7 |
| 9.1        | 41.5                               | 63.7          | 67.8 | 71.8 | 75.9 |
| 9.8        | 48.1                               | 73.9          | 78.6 | 83.3 | 88.0 |
| 10.5       | 55.2                               | 84.8          | 90.2 | 95.6 | 101  |
| 11         | 60.6                               | 93.1          | 99.0 | 105  | 111  |
| 12         | 72.1                               | 111           | 118  | 125  | 132  |
| 12.5       | 78.3                               | 120           | 128  | 136  | 143  |
| 14         | 98.2                               | 151           | 160  | 170  | 180  |
| 15.5       | 120                                | 185           | 197  | 208  | 220  |
| 17         | 145                                | 222           | 236  | 251  | 265  |
| 18         | 162                                | 249           | 265  | 281  | 297  |
| 19.5       | 191                                | 292           | 311  | 330  | 348  |
| 21         | 221                                | 339           | 361  | 382  | 404  |
| 22.5       | 254                                | 389           | 414  | 439  | 464  |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.176。

## 第2组 6 × 7 类

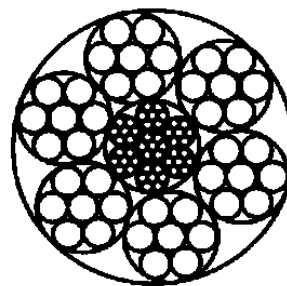


6 × 7 + FC

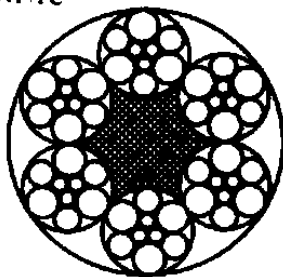


6 × 7 + IWS

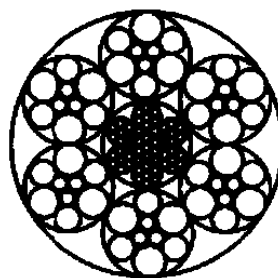
直径: 1.8 ~ 36 mm



6 × 7 + IWR



6 × 9W + FC



6 × 9W + IWR

直径: 14 ~ 36 mm

表 8-1-37

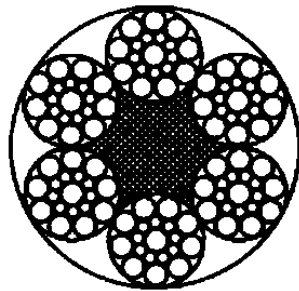
力学性能

钢丝绳结构: 6×7+FC 6×7+IWS 6×7+IWR 6×9W+FC 6×9W+IWR

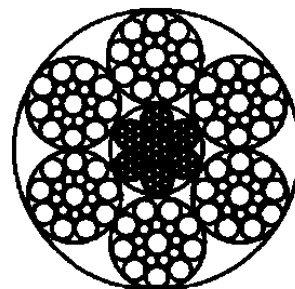
| 钢丝绳<br>公称<br>直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |           |
|------------------------|----------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                        |                                  |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           |           |
|                        | 钢丝绳最小破断拉力/kN                     |                  |           |               |           |            |           |            |           |            |           |           |
|                        | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                 | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 1.8                    | 1.14                             | 1.11             | 1.25      | 1.69          | 1.83      | 1.80       | 1.94      | 1.90       | 2.06      | 2.01       | 2.18      |           |
| 2                      | 1.40                             | 1.38             | 1.55      | 2.08          | 2.25      | 2.22       | 2.40      | 2.35       | 2.54      | 2.48       | 2.69      |           |
| 3                      | 3.16                             | 3.10             | 3.48      | 4.69          | 5.07      | 4.99       | 5.40      | 5.29       | 5.72      | 5.59       | 6.04      |           |
| 4                      | 5.62                             | 5.50             | 6.19      | 8.34          | 9.02      | 8.87       | 9.59      | 9.40       | 10.2      | 9.93       | 10.7      |           |
| 5                      | 8.78                             | 8.60             | 9.68      | 13.0          | 14.1      | 13.9       | 15.0      | 14.7       | 15.9      | 15.5       | 16.8      |           |
| 6                      | 12.6                             | 12.4             | 13.9      | 18.8          | 20.3      | 20.0       | 21.6      | 21.2       | 22.9      | 22.4       | 24.2      |           |
| 7                      | 17.2                             | 16.9             | 19.0      | 25.5          | 27.6      | 27.2       | 29.4      | 28.8       | 31.1      | 30.4       | 32.9      |           |
| 8                      | 22.5                             | 22.0             | 24.8      | 33.4          | 36.1      | 35.5       | 38.4      | 37.6       | 40.7      | 39.7       | 43.0      |           |
| 9                      | 28.4                             | 27.9             | 31.3      | 42.2          | 45.7      | 44.9       | 48.6      | 47.6       | 51.5      | 50.3       | 54.4      |           |
| 10                     | 35.1                             | 34.4             | 38.7      | 52.1          | 56.4      | 55.4       | 60.0      | 58.8       | 63.5      | 62.1       | 67.1      |           |
| 11                     | 42.5                             | 41.6             | 46.8      | 63.1          | 68.2      | 67.1       | 72.5      | 71.1       | 76.9      | 75.1       | 81.2      |           |
| 12                     | 50.5                             | 49.5             | 55.7      | 75.1          | 81.2      | 79.8       | 86.3      | 84.6       | 91.5      | 89.4       | 96.7      |           |
| 13                     | 59.3                             | 58.1             | 65.4      | 88.1          | 95.3      | 93.7       | 101       | 99.3       | 107       | 105        | 113       |           |
| 14                     | 68.8                             | 67.4             | 75.9      | 102           | 110       | 109        | 118       | 115        | 125       | 122        | 132       |           |
| 16                     | 89.9                             | 88.1             | 99.1      | 133           | 144       | 142        | 153       | 150        | 163       | 159        | 172       |           |
| 18                     | 114                              | 111              | 125       | 169           | 183       | 180        | 194       | 190        | 206       | 201        | 218       |           |
| 20                     | 140                              | 138              | 155       | 208           | 225       | 222        | 240       | 235        | 254       | 248        | 269       |           |
| 22                     | 170                              | 166              | 187       | 252           | 273       | 268        | 290       | 284        | 308       | 300        | 325       |           |
| 24                     | 202                              | 198              | 223       | 300           | 325       | 319        | 345       | 338        | 366       | 358        | 387       |           |
| 26                     | 237                              | 233              | 262       | 352           | 381       | 375        | 405       | 397        | 430       | 420        | 454       |           |
| 28                     | 275                              | 270              | 303       | 409           | 442       | 435        | 470       | 461        | 498       | 487        | 526       |           |
| 30                     | 316                              | 310              | 348       | 469           | 507       | 499        | 540       | 529        | 572       | 559        | 604       |           |
| 32                     | 359                              | 352              | 396       | 534           | 577       | 568        | 614       | 602        | 651       | 636        | 687       |           |
| 34                     | 406                              | 398              | 447       | 603           | 652       | 641        | 693       | 679        | 735       | 718        | 776       |           |
| 36                     | 455                              | 446              | 502       | 676           | 730       | 719        | 777       | 762        | 824       | 805        | 870       |           |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.134 (纤维芯) 或 1.214 (钢芯)。

第 3 组 6×19 (a) 类

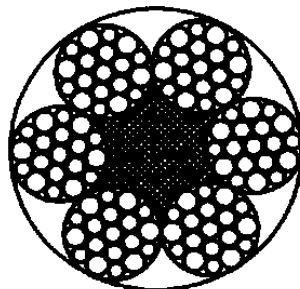


6×19S+FC

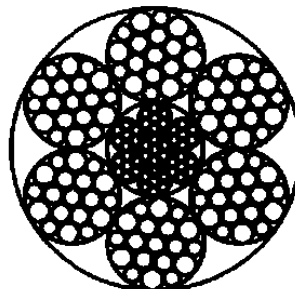


6×19S+IWR

直径: 6~36mm



6×19W+FC



6×19W+IWR

直径: 6~40mm

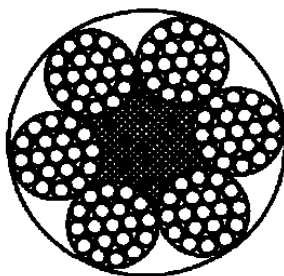


表 8-1-38

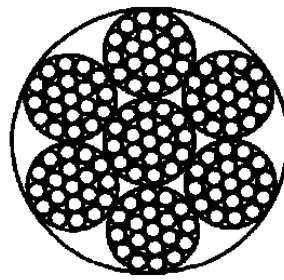
## 力学性能

钢丝绳结构:  $6 \times 19S + FC$   $6 \times 19S + IWR$   $6 \times 19W + FC$   $6 \times 19W + IWR$ 

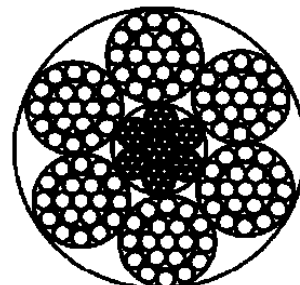
| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量<br>$/\text{kg} \cdot (100\text{m})^{-1}$ |          |       | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|------------|---|----------|-------|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|            |   |          |       | 1570          |       | 1670   |       | 1770   |       | 1870   |       | 1960   |       | 2160   |       |
|            | 钢丝绳最小破断拉力/kN                                  |          |       |               |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|            | 天然纤维芯钢丝绳                                      | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳        | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 |
| 6          | 13.3  | 13.0     | 14.6  | 18.7          | 20.1  | 19.8   | 21.4  | 21.0   | 22.7  | 22.2   | 24.0  | 23.3   | 25.1  | 25.7   | 27.7  |
| 7          | 18.1  | 17.6     | 19.9  | 25.4          | 27.4  | 27.0   | 29.1  | 28.6   | 30.9  | 30.2   | 32.6  | 31.7   | 34.2  | 34.9   | 37.7  |
| 8          | 23.6  | 23.0     | 25.9  | 33.2          | 35.8  | 35.3   | 38.0  | 37.4   | 40.3  | 39.5   | 42.6  | 41.4   | 44.6  | 45.6   | 49.2  |
| 9          | 29.9  | 29.1     | 32.8  | 42.0          | 45.3  | 44.6   | 48.2  | 47.3   | 51.0  | 50.0   | 53.9  | 52.4   | 56.5  | 57.7   | 62.3  |
| 10         | 36.9  | 36.0     | 40.6  | 51.8          | 55.9  | 55.1   | 59.5  | 58.4   | 63.0  | 61.7   | 66.6  | 64.7   | 69.8  | 71.3   | 76.9  |
| 11         | 44.6  | 43.5     | 49.1  | 62.7          | 67.6  | 66.7   | 71.9  | 70.7   | 76.2  | 74.7   | 80.6  | 78.3   | 84.4  | 86.2   | 93.0  |
| 12         | 53.1  | 51.8     | 58.4  | 74.6          | 80.5  | 79.4   | 85.6  | 84.1   | 90.7  | 88.9   | 95.9  | 93.1   | 100   | 103    | 111   |
| 13         | 62.3  | 60.8     | 68.5  | 87.6          | 94.5  | 93.1   | 100   | 98.7   | 106   | 104    | 113   | 109    | 118   | 120    | 130   |
| 14         | 72.2  | 70.5     | 79.5  | 102           | 110   | 108    | 117   | 114    | 124   | 121    | 130   | 127    | 137   | 140    | 151   |
| 16         | 94.4  | 92.1     | 104   | 133           | 143   | 141    | 152   | 150    | 161   | 158    | 170   | 166    | 179   | 182    | 197   |
| 18         | 119   | 117      | 131   | 168           | 181   | 179    | 193   | 189    | 204   | 200    | 216   | 210    | 226   | 231    | 249   |
| 20         | 147   | 144      | 162   | 207           | 224   | 220    | 238   | 234    | 252   | 247    | 266   | 259    | 279   | 285    | 308   |
| 22         | 178   | 174      | 196   | 251           | 271   | 267    | 288   | 283    | 305   | 299    | 322   | 313    | 338   | 345    | 372   |
| 24         | 212   | 207      | 234   | 298           | 322   | 317    | 342   | 336    | 363   | 355    | 383   | 373    | 402   | 411    | 443   |
| 26         | 249   | 243      | 274   | 350           | 378   | 373    | 402   | 395    | 426   | 417    | 450   | 437    | 472   | 482    | 520   |
| 28         | 289   | 282      | 318   | 406           | 438   | 432    | 466   | 458    | 494   | 484    | 522   | 507    | 547   | 559    | 603   |
| 30         | 332   | 324      | 365   | 466           | 503   | 496    | 535   | 526    | 567   | 555    | 599   | 582    | 628   | 642    | 692   |
| 32         | 377   | 369      | 415   | 531           | 572   | 564    | 609   | 598    | 645   | 632    | 682   | 662    | 715   | 730    | 787   |
| 34         | 426   | 416      | 469   | 599           | 646   | 637    | 687   | 675    | 728   | 713    | 770   | 748    | 807   | 824    | 889   |
| 36         | 478   | 466      | 525   | 671           | 724   | 714    | 770   | 757    | 817   | 800    | 863   | 838    | 904   | 924    | 997   |
| 38         | 532   | 520      | 585   | 748           | 807   | 796    | 858   | 843    | 910   | 891    | 961   | 934    | 1010  | 1030   | 1110  |
| 40         | 590   | 576      | 649   | 829           | 894   | 882    | 951   | 935    | 1010  | 987    | 1070  | 1030   | 1120  | 1140   | 1230  |

注: 最小钢丝绳破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力  $\times 1.214$  (纤维芯) 或  $1.308$  (钢芯)。第 3 组  $6 \times 19$  (b) 类

6X19+FC



6X19+IWS



6X19+IWR

直径: 3~46mm

表 8-1-39

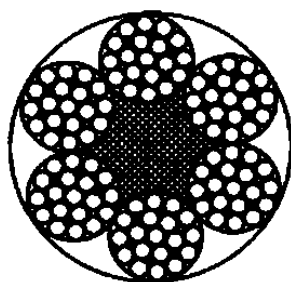
## 力学性能

钢丝绳结构: 6×19+FC 6×19+IWS 6×19+IWR

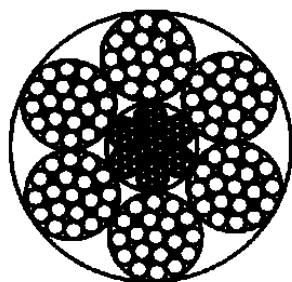
| 钢丝绳<br>公称<br>直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |  |
|------------------------|----------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|--|
|                        |                                  |                  |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           |  |
|                        | 钢丝绳最小破断拉力/kN                     |                  |           |               |           |            |           |            |           |            |           |  |
|                        | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                 | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |  |
| 3                      | 3.16                             | 3.10             | 3.60      | 4.34          | 4.69      | 4.61       | 4.99      | 4.89       | 5.29      | 5.17       | 5.59      |  |
| 4                      | 5.62                             | 5.50             | 6.40      | 7.71          | 8.34      | 8.20       | 8.87      | 8.69       | 9.40      | 9.19       | 9.93      |  |
| 5                      | 8.78                             | 8.60             | 10.0      | 12.0          | 13.0      | 12.8       | 13.9      | 13.6       | 14.7      | 14.4       | 15.5      |  |
| 6                      | 12.6                             | 12.4             | 14.4      | 17.4          | 18.8      | 18.5       | 20.0      | 19.6       | 21.2      | 20.7       | 22.4      |  |
| 7                      | 17.2                             | 16.9             | 19.6      | 23.6          | 25.5      | 25.1       | 27.2      | 26.6       | 28.8      | 28.1       | 30.4      |  |
| 8                      | 22.5                             | 22.0             | 25.6      | 30.8          | 33.4      | 32.8       | 35.5      | 34.8       | 37.6      | 36.7       | 39.7      |  |
| 9                      | 28.4                             | 27.9             | 32.4      | 39.0          | 42.2      | 41.6       | 44.9      | 44.0       | 47.6      | 46.5       | 50.3      |  |
| 10                     | 35.1                             | 34.4             | 40.0      | 48.2          | 52.1      | 51.3       | 55.4      | 54.4       | 58.8      | 57.4       | 62.1      |  |
| 11                     | 42.5                             | 41.6             | 48.4      | 58.3          | 63.1      | 62.0       | 67.1      | 65.8       | 71.1      | 69.5       | 75.1      |  |
| 12                     | 50.5                             | 50.0             | 57.6      | 69.4          | 75.1      | 73.8       | 79.8      | 78.2       | 84.6      | 82.7       | 89.4      |  |
| 13                     | 59.3                             | 58.1             | 67.6      | 81.5          | 88.1      | 86.6       | 93.7      | 91.8       | 99.3      | 97.0       | 105       |  |
| 14                     | 68.8                             | 67.4             | 78.4      | 94.5          | 102       | 100        | 109       | 107        | 115       | 113        | 122       |  |
| 16                     | 89.9                             | 88.1             | 102       | 123           | 133       | 131        | 142       | 139        | 150       | 147        | 159       |  |
| 18                     | 114                              | 111              | 130       | 156           | 169       | 166        | 180       | 176        | 190       | 186        | 201       |  |
| 20                     | 140                              | 138              | 160       | 193           | 208       | 205        | 222       | 217        | 235       | 230        | 248       |  |
| 22                     | 170                              | 166              | 194       | 233           | 252       | 248        | 268       | 263        | 284       | 278        | 300       |  |
| 24                     | 202                              | 198              | 230       | 278           | 300       | 295        | 319       | 313        | 338       | 331        | 358       |  |
| 26                     | 237                              | 233              | 270       | 326           | 352       | 346        | 375       | 367        | 397       | 388        | 420       |  |
| 28                     | 275                              | 270              | 314       | 378           | 409       | 402        | 435       | 426        | 461       | 450        | 487       |  |
| 30                     | 316                              | 310              | 360       | 434           | 469       | 461        | 499       | 489        | 529       | 517        | 559       |  |
| 32                     | 359                              | 352              | 410       | 494           | 534       | 525        | 568       | 557        | 602       | 588        | 636       |  |
| 34                     | 406                              | 398              | 462       | 557           | 603       | 593        | 641       | 628        | 679       | 664        | 718       |  |
| 36                     | 455                              | 446              | 518       | 625           | 676       | 664        | 719       | 704        | 762       | 744        | 805       |  |
| 38                     | 507                              | 497              | 578       | 696           | 753       | 740        | 801       | 785        | 849       | 829        | 896       |  |
| 40                     | 562                              | 550              | 640       | 771           | 834       | 820        | 887       | 869        | 940       | 919        | 993       |  |
| 42                     | 619                              | 607              | 706       | 850           | 919       | 904        | 978       | 959        | 1040      | 1010       | 1100      |  |
| 44                     | 680                              | 666              | 774       | 933           | 1010      | 993        | 1070      | 1050       | 1140      | 1110       | 1200      |  |
| 46                     | 743                              | 728              | 846       | 1020          | 1100      | 1080       | 1170      | 1150       | 1240      | 1210       | 1310      |  |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.226 (纤维芯) 或 1.321 (钢芯)。

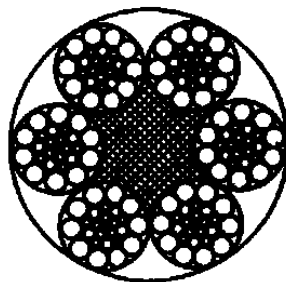
## 第3组和第4组 6×19 (a) 和 6×37 (a) 类



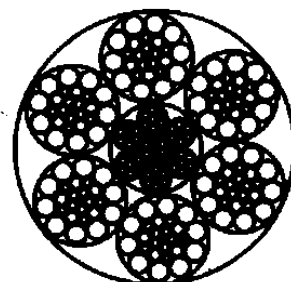
6×25Fi+FC



6×25Fi+IWR



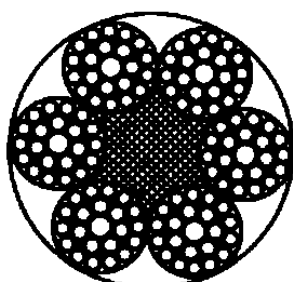
6×26WS+FC



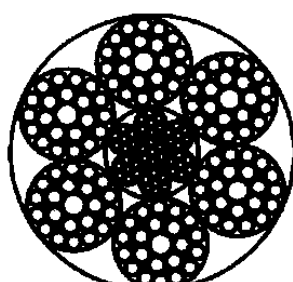
6×26WS+IWR

直径: 8~44mm

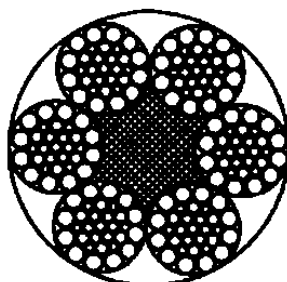
直径: 13~10mm



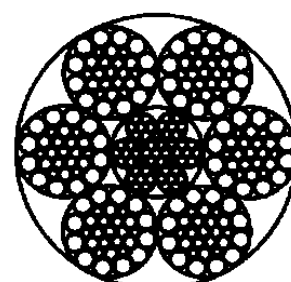
6×29Fi+FC



6×29Fi+IWR



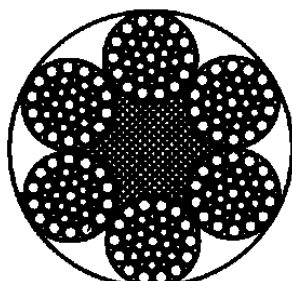
6×31WS+FC



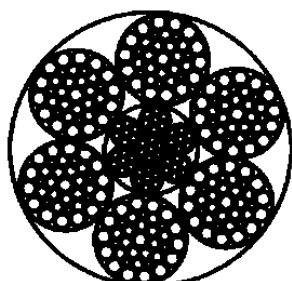
6×31WS+IWR

直径: 10~44mm

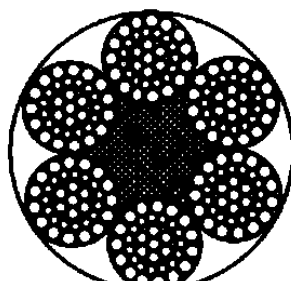
直径: 12~46mm



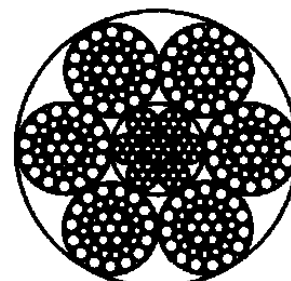
6×36WS+FC



6×36WS+IWR



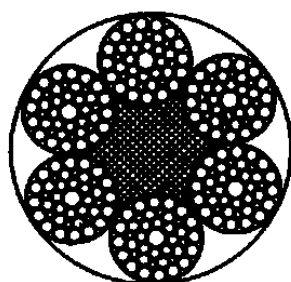
6×37S+FC



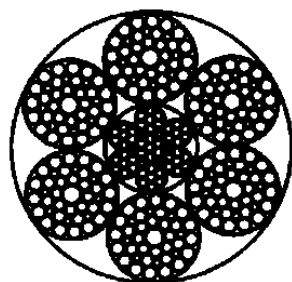
6×37S+IWR

直径: 12~60mm

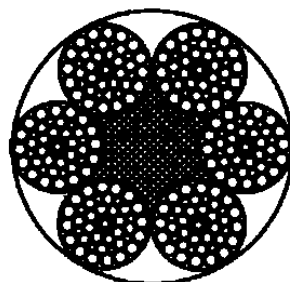
直径: 10~60mm



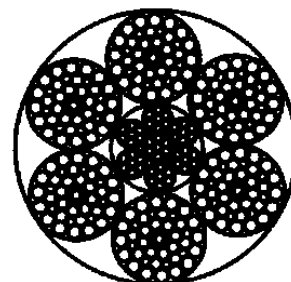
6×41WS+FC



6×41WS+IWR



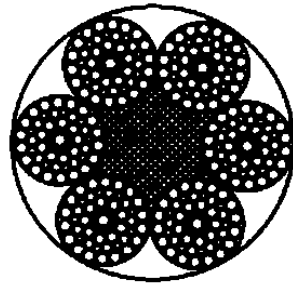
6×49SWS+FC



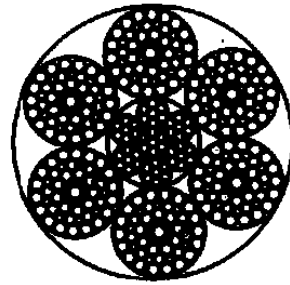
6×49SWS+IWR

直径: 32~60mm

直径: 36~60mm



6x55SWS+FC



6x55SWS+IWR

直径:36~60mm

表 8-1-40

力学性能

第3组和第4组 6x19 (a) 和 6x37 (a) 类

钢丝绳结构: 6x25Fi+FC 6x25Fi+IWR 6x26WS+FC 6x26WS+IWR

6x29Fi+FC 6x29Fi+IWR 6x31WS+FC 6x31WS+IWR

6x36WS+FC 6x36WS+IWR 6x37S+FC 6x37S+IWR

6x41WS+FC 6x41WS+IWR 6x49SWS+FC 6x49SWS+IWR

6x55SWS+FC 6x55SWS+IWR

| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |          |       | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|------------|----------------------------------|----------|-------|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|            |                                  |          |       | 1570          |       | 1670   |       | 1770   |       | 1870   |       | 1960   |       | 2160   |       |
|            | 天然纤维芯钢丝绳                         | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳        | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 |
| 8          | 24.3                             | 23.7     | 26.8  | 33.2          | 35.8  | 35.3   | 38.0  | 37.4   | 40.3  | 39.5   | 42.6  | 41.4   | 44.7  | 45.6   | 49.2  |
| 10         | 38.0                             | 37.1     | 41.8  | 51.8          | 55.9  | 55.1   | 59.5  | 58.4   | 63.0  | 61.7   | 66.6  | 64.7   | 69.8  | 71.3   | 76.9  |
| 12         | 54.7                             | 53.4     | 60.2  | 74.6          | 80.5  | 79.4   | 85.6  | 84.1   | 90.7  | 88.9   | 95.9  | 93.1   | 100   | 103    | 111   |
| 13         | 64.2                             | 62.7     | 70.6  | 87.6          | 94.5  | 93.1   | 100   | 98.7   | 106   | 104    | 113   | 109    | 118   | 120    | 130   |
| 14         | 74.5                             | 72.7     | 81.9  | 102           | 110   | 108    | 117   | 114    | 124   | 121    | 130   | 127    | 137   | 140    | 151   |
| 16         | 97.3                             | 95.0     | 107   | 133           | 143   | 141    | 152   | 150    | 161   | 158    | 170   | 166    | 179   | 182    | 197   |
| 18         | 123                              | 120      | 135   | 168           | 181   | 179    | 193   | 189    | 204   | 200    | 216   | 210    | 226   | 231    | 249   |
| 20         | 152                              | 148      | 167   | 207           | 224   | 220    | 238   | 234    | 252   | 247    | 266   | 259    | 279   | 285    | 308   |
| 22         | 184                              | 180      | 202   | 251           | 271   | 267    | 288   | 283    | 305   | 299    | 322   | 313    | 338   | 345    | 372   |
| 24         | 219                              | 214      | 241   | 298           | 322   | 317    | 342   | 336    | 363   | 355    | 383   | 373    | 402   | 411    | 443   |
| 26         | 257                              | 251      | 283   | 350           | 378   | 373    | 402   | 395    | 426   | 417    | 450   | 437    | 472   | 482    | 520   |
| 28         | 298                              | 291      | 328   | 406           | 438   | 432    | 466   | 458    | 494   | 484    | 522   | 507    | 547   | 559    | 603   |
| 30         | 342                              | 334      | 376   | 466           | 503   | 496    | 535   | 526    | 567   | 555    | 599   | 582    | 628   | 642    | 692   |
| 32         | 389                              | 380      | 428   | 531           | 572   | 564    | 609   | 598    | 645   | 632    | 682   | 662    | 715   | 730    | 787   |
| 34         | 439                              | 429      | 483   | 599           | 646   | 637    | 687   | 675    | 728   | 713    | 770   | 748    | 807   | 824    | 889   |
| 36         | 492                              | 481      | 542   | 671           | 724   | 714    | 770   | 757    | 817   | 800    | 863   | 838    | 904   | 924    | 997   |
| 38         | 549                              | 536      | 604   | 748           | 807   | 796    | 858   | 843    | 910   | 891    | 961   | 934    | 1010  | 1030   | 1110  |
| 40         | 608                              | 594      | 669   | 829           | 894   | 882    | 951   | 935    | 1010  | 987    | 1070  | 1030   | 1120  | 1140   | 1230  |
| 42         | 670                              | 654      | 737   | 914           | 986   | 972    | 1050  | 1030   | 1110  | 1090   | 1170  | 1140   | 1230  | 1260   | 1360  |
| 44         | 736                              | 718      | 809   | 1000          | 1080  | 1070   | 1150  | 1130   | 1220  | 1190   | 1290  | 1250   | 1350  | 1380   | 1490  |
| 46         | 804                              | 785      | 884   | 1100          | 1180  | 1170   | 1260  | 1240   | 1330  | 1310   | 1410  | 1370   | 1480  | 1510   | 1630  |
| 48         | 876                              | 855      | 963   | 1190          | 1290  | 1270   | 1370  | 1350   | 1450  | 1420   | 1530  | 1490   | 1610  | 1640   | 1770  |
| 50         | 950                              | 928      | 1040  | 1300          | 1400  | 1380   | 1490  | 1460   | 1580  | 1540   | 1660  | 1620   | 1740  | 1780   | 1920  |
| 52         | 1030                             | 1000     | 1130  | 1400          | 1510  | 1490   | 1610  | 1580   | 1700  | 1670   | 1800  | 1750   | 1890  | 1930   | 2080  |
| 54         | 1110                             | 1080     | 1220  | 1510          | 1630  | 1610   | 1730  | 1700   | 1840  | 1800   | 1940  | 1890   | 2030  | 2080   | 2240  |
| 56         | 1190                             | 1160     | 1310  | 1620          | 1750  | 1730   | 1860  | 1830   | 1980  | 1940   | 2090  | 2030   | 2190  | 2240   | 2410  |
| 58         | 1280                             | 1250     | 1410  | 1740          | 1880  | 1850   | 2000  | 1960   | 2120  | 2080   | 2240  | 2180   | 2350  | 2400   | 2590  |
| 60         | 1370                             | 1340     | 1500  | 1870          | 2010  | 1980   | 2140  | 2100   | 2270  | 2220   | 2400  | 2330   | 2510  | 2570   | 2770  |

注: 最小钢丝绳破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.226 (纤维芯) 或 1.321 (钢芯), 其中 6x37S 纤维芯为 1.191, 钢芯为 1.283。

表 8-1-41

## 力学性能

钢丝绳结构:  $6 \times 37 + FC$   $6 \times 37 + IWR$ 

| 钢丝绳<br>公称<br>直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |                  |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |              |           |            |           |
|------------------------|------------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|------------|-----------|
|                        |                                    |                  |           | 1570          | 1670      | 1770       | 1870      | 钢丝绳最小破断拉力/kN |           |            |           |
|                        | 天然<br>纤维芯<br>钢丝绳                   | 合成<br>纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳   | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
|                        | 5                                  | 8.65             | 8.43      | 10.0          | 11.6      | 12.5       | 12.3      | 13.3         | 13.1      | 14.1       | 13.8      |
| 6                      | 12.5                               | 12.1             | 14.4      | 16.7          | 18.0      | 17.7       | 19.2      | 18.8         | 20.3      | 19.9       | 21.5      |
| 7                      | 17.0                               | 16.5             | 19.6      | 22.7          | 24.5      | 24.1       | 26.1      | 25.6         | 27.7      | 27.0       | 29.2      |
| 8                      | 22.1                               | 21.6             | 25.6      | 29.6          | 32.1      | 31.5       | 34.1      | 33.4         | 36.1      | 35.3       | 38.2      |
| 9                      | 28.0                               | 27.3             | 32.4      | 37.5          | 40.6      | 39.9       | 43.2      | 42.3         | 45.7      | 44.7       | 48.3      |
| 10                     | 34.6                               | 33.7             | 40.0      | 46.3          | 50.1      | 49.3       | 53.3      | 52.2         | 56.5      | 55.2       | 59.7      |
| 11                     | 41.9                               | 40.8             | 48.4      | 56.0          | 60.6      | 59.6       | 64.5      | 63.2         | 68.3      | 66.7       | 72.2      |
| 12                     | 49.8                               | 48.5             | 57.6      | 66.7          | 72.1      | 70.9       | 76.7      | 75.2         | 81.3      | 79.4       | 85.9      |
| 13                     | 58.5                               | 57.0             | 67.6      | 78.3          | 84.6      | 83.3       | 90.0      | 88.2         | 95.4      | 93.2       | 101       |
| 14                     | 67.8                               | 66.1             | 78.4      | 90.8          | 98.2      | 96.6       | 104       | 102          | 111       | 108        | 117       |
| 16                     | 88.6                               | 86.3             | 102       | 119           | 128       | 126        | 136       | 134          | 145       | 141        | 153       |
| 18                     | 112                                | 109              | 130       | 150           | 162       | 160        | 173       | 169          | 183       | 179        | 193       |
| 20                     | 138                                | 135              | 160       | 185           | 200       | 197        | 213       | 209          | 226       | 221        | 239       |
| 22                     | 167                                | 163              | 194       | 224           | 242       | 238        | 258       | 253          | 273       | 267        | 289       |
| 24                     | 199                                | 194              | 230       | 267           | 288       | 284        | 307       | 301          | 325       | 318        | 344       |
| 26                     | 234                                | 228              | 270       | 313           | 339       | 333        | 360       | 353          | 382       | 373        | 403       |
| 28                     | 271                                | 264              | 314       | 363           | 393       | 386        | 418       | 409          | 443       | 432        | 468       |
| 30                     | 311                                | 303              | 360       | 417           | 451       | 443        | 479       | 470          | 508       | 496        | 537       |
| 32                     | 354                                | 345              | 410       | 474           | 513       | 504        | 546       | 535          | 578       | 565        | 611       |
| 34                     | 400                                | 390              | 462       | 535           | 579       | 570        | 616       | 604          | 653       | 638        | 690       |
| 36                     | 448                                | 437              | 518       | 600           | 649       | 638        | 690       | 677          | 732       | 715        | 773       |
| 38                     | 500                                | 487              | 578       | 669           | 723       | 711        | 769       | 754          | 815       | 797        | 861       |
| 40                     | 554                                | 539              | 640       | 741           | 801       | 788        | 852       | 835          | 903       | 883        | 954       |
| 42                     | 610                                | 594              | 706       | 817           | 883       | 869        | 940       | 921          | 996       | 973        | 1050      |
| 44                     | 670                                | 652              | 774       | 897           | 970       | 954        | 1030      | 1010         | 1090      | 1070       | 1150      |
| 46                     | 732                                | 713              | 846       | 980           | 1060      | 1040       | 1130      | 1100         | 1190      | 1170       | 1260      |
| 48                     | 797                                | 776              | 922       | 1070          | 1150      | 1140       | 1230      | 1200         | 1300      | 1270       | 1370      |
| 50                     | 865                                | 843              | 1000      | 1160          | 1250      | 1230       | 1330      | 1300         | 1410      | 1380       | 1490      |
| 52                     | 936                                | 911              | 1080      | 1250          | 1350      | 1330       | 1440      | 1410         | 1530      | 1490       | 1610      |
| 54                     | 1010                               | 983              | 1170      | 1350          | 1460      | 1440       | 1550      | 1520         | 1650      | 1610       | 1740      |
| 56                     | 1090                               | 1060             | 1250      | 1450          | 1570      | 1540       | 1670      | 1640         | 1770      | 1730       | 1870      |
| 58                     | 1160                               | 1130             | 1350      | 1560          | 1680      | 1660       | 1790      | 1760         | 1900      | 1860       | 2010      |
| 60                     | 1250                               | 1210             | 1440      | 1670          | 1800      | 1770       | 1920      | 1880         | 2030      | 1990       | 2150      |

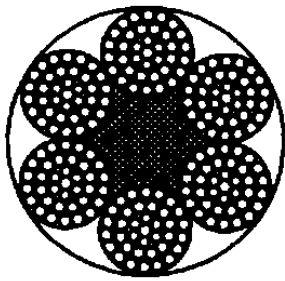
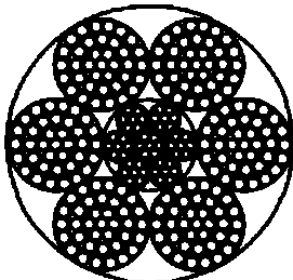
第4组  $6 \times 37(b)$ 类 $6 \times 37 + FC$  $6 \times 37 + IWR$   
直径: 5~60mm注: 最小钢丝绳破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力  $\times 1.249$  (纤维芯) 或  $1.336$  (钢芯)。

表 8-1-42

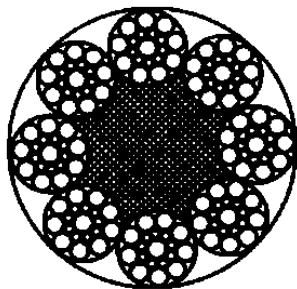
力学性能

钢丝绳结构: 6×61+FC 6×61+IWR

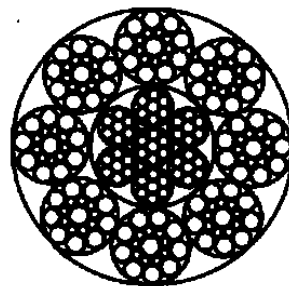
| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量 /kg·(100m) <sup>-1</sup> |          |       | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |       |        |       |        |       |        |       |        |
|------------|-------------------------------|----------|-------|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|            |                               |          |       | 1570          |       | 1670   |       | 1770   |       | 1870   |       |        |
|            | 钢丝绳最小破断拉力/kN                  |          |       |               |       |        |       |        |       |        |       |        |
|            | 天然纤维芯钢丝绳                      | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳        | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 |
| 40         | 578                           | 566      | 637   | 711           | 769   | 756    | 818   | 801    | 867   | 847    | 916   |        |
| 42         | 637                           | 624      | 702   | 784           | 847   | 834    | 901   | 884    | 955   | 934    | 1010  |        |
| 44         | 699                           | 685      | 771   | 860           | 930   | 915    | 989   | 970    | 1050  | 1020   | 1110  |        |
| 46         | 764                           | 749      | 842   | 940           | 1020  | 1000   | 1080  | 1060   | 1150  | 1120   | 1210  |        |
| 48         | 832                           | 816      | 917   | 1020          | 1110  | 1090   | 1180  | 1150   | 1250  | 1220   | 1320  |        |
| 50         | 903                           | 885      | 995   | 1110          | 1200  | 1180   | 1280  | 1250   | 1350  | 1320   | 1430  |        |
| 52         | 976                           | 957      | 1080  | 1200          | 1300  | 1280   | 1380  | 1350   | 1460  | 1430   | 1550  |        |
| 54         | 1050                          | 1030     | 1160  | 1300          | 1400  | 1380   | 1490  | 1460   | 1580  | 1540   | 1670  |        |
| 56         | 1130                          | 1110     | 1250  | 1390          | 1510  | 1480   | 1600  | 1570   | 1700  | 1660   | 1790  |        |
| 58         | 1210                          | 1190     | 1340  | 1490          | 1620  | 1590   | 1720  | 1690   | 1820  | 1780   | 1920  |        |
| 60         | 1300                          | 1270     | 1430  | 1600          | 1730  | 1700   | 1840  | 1800   | 1950  | 1910   | 2060  |        |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.301 (纤维芯) 或 1.392 (钢芯)。

第 6 组 8×19 类

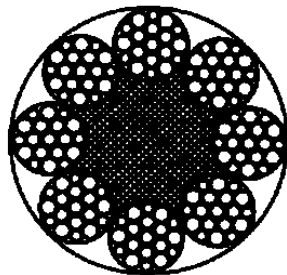


8×19S+FC

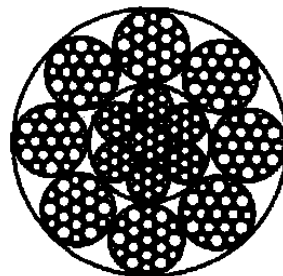


8×19S+IWR

直径: 11~44mm



8×19W+FC



8×19W+IWR

直径: 10~48mm

表 8-1-43

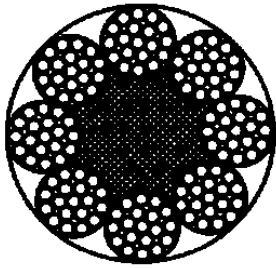
## 力学性能

钢丝绳结构: 8×19S+FC 8×19S+IWR 8×19W+FC 8×19W+IWR

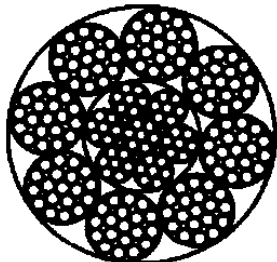
| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |          |       | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|------------|----------------------------------|----------|-------|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|            |                                  |          |       | 1570          |       | 1670   |       | 1770   |       | 1870   |       | 1960   |       | 2160   |       |
|            | 天然纤维芯钢丝绳                         | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳        | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 |
| 10         | 34.6                             | 33.4     | 42.2  | 46.0          | 54.3  | 48.9   | 57.8  | 51.9   | 61.2  | 54.8   | 64.7  | 57.4   | 67.8  | 63.3   | 74.7  |
| 11         | 41.9                             | 40.4     | 51.1  | 55.7          | 65.7  | 59.2   | 69.9  | 62.8   | 74.1  | 66.3   | 78.3  | 69.5   | 82.1  | 76.6   | 90.4  |
| 12         | 49.9                             | 48.0     | 60.8  | 66.2          | 78.2  | 70.5   | 83.2  | 74.7   | 88.2  | 78.9   | 93.2  | 82.7   | 97.7  | 91.1   | 108   |
| 13         | 58.5                             | 56.4     | 71.3  | 77.7          | 91.8  | 82.7   | 97.7  | 87.6   | 103   | 92.6   | 109   | 97.1   | 115   | 107    | 126   |
| 14         | 67.9                             | 65.4     | 82.7  | 90.2          | 106   | 95.9   | 113   | 102    | 120   | 107    | 127   | 113    | 133   | 124    | 146   |
| 16         | 88.7                             | 85.4     | 108   | 118           | 139   | 125    | 148   | 133    | 157   | 140    | 166   | 147    | 174   | 162    | 191   |
| 18         | 112                              | 108      | 137   | 149           | 176   | 159    | 187   | 168    | 198   | 178    | 210   | 186    | 220   | 205    | 242   |
| 20         | 139                              | 133      | 169   | 184           | 217   | 196    | 231   | 207    | 245   | 219    | 259   | 230    | 271   | 253    | 299   |
| 22         | 168                              | 162      | 204   | 223           | 263   | 237    | 280   | 251    | 296   | 265    | 313   | 278    | 328   | 306    | 362   |
| 24         | 199                              | 192      | 243   | 265           | 313   | 282    | 333   | 299    | 353   | 316    | 373   | 331    | 391   | 365    | 430   |
| 26         | 234                              | 226      | 285   | 311           | 367   | 331    | 391   | 351    | 414   | 370    | 437   | 388    | 458   | 428    | 505   |
| 28         | 271                              | 262      | 331   | 361           | 426   | 384    | 453   | 407    | 480   | 430    | 507   | 450    | 532   | 496    | 586   |
| 30         | 312                              | 300      | 380   | 414           | 489   | 440    | 520   | 467    | 551   | 493    | 582   | 517    | 610   | 570    | 673   |
| 32         | 355                              | 342      | 432   | 471           | 556   | 501    | 592   | 531    | 627   | 561    | 663   | 588    | 694   | 648    | 765   |
| 34         | 400                              | 386      | 488   | 532           | 628   | 566    | 668   | 600    | 708   | 633    | 748   | 664    | 784   | 732    | 864   |
| 36         | 449                              | 432      | 547   | 596           | 704   | 634    | 749   | 672    | 794   | 710    | 839   | 744    | 879   | 820    | 969   |
| 38         | 500                              | 482      | 609   | 664           | 784   | 707    | 834   | 749    | 884   | 791    | 934   | 829    | 979   | 914    | 1080  |
| 40         | 554                              | 534      | 675   | 736           | 869   | 783    | 925   | 830    | 980   | 877    | 1040  | 919    | 1090  | 1010   | 1200  |
| 42         | 611                              | 589      | 744   | 811           | 958   | 863    | 1020  | 915    | 1080  | 967    | 1140  | 1010   | 1200  | 1120   | 1320  |
| 44         | 670                              | 646      | 817   | 891           | 1050  | 947    | 1120  | 1000   | 1190  | 1060   | 1250  | 1110   | 1310  | 1230   | 1450  |
| 46         | 733                              | 706      | 893   | 973           | 1150  | 1040   | 1220  | 1100   | 1300  | 1160   | 1370  | 1220   | 1430  | 1340   | 1580  |
| 48         | 798                              | 769      | 972   | 1060          | 1250  | 1130   | 1330  | 1190   | 1410  | 1260   | 1490  | 1320   | 1560  | 1460   | 1720  |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.214 (纤维芯) 或 1.360 (钢芯)。

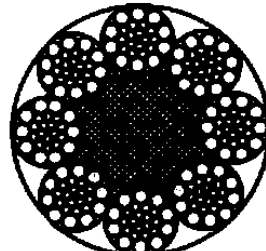
第 6 组 和第 7 组 8 × 19 和 8 × 37 类



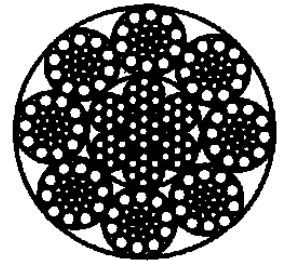
8 × 25Fi+FC



8 × 25Fi+IWR



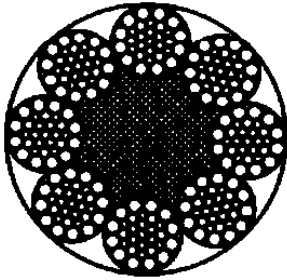
8 × 26WS+FC



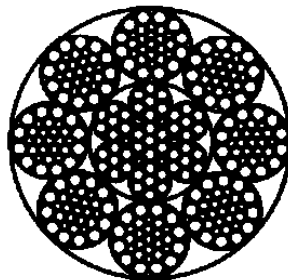
8 × 26WS+IWR

直径: 18~52mm

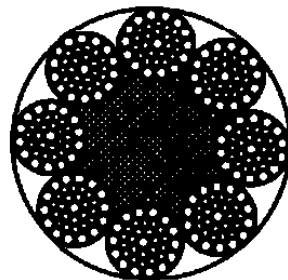
直径: 16~48mm



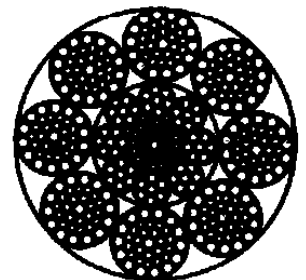
8 × 31WS+FC



8 × 31WS+IWR



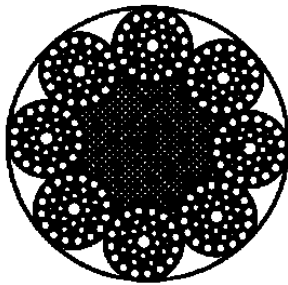
8 × 36WS+FC



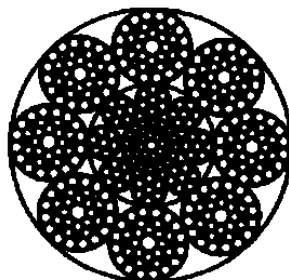
8 × 36WS+IWR

直径: 14~56mm

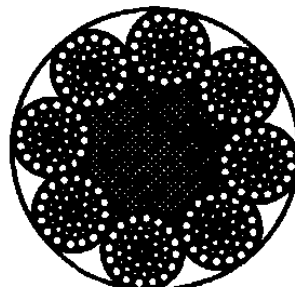
直径: 14~60mm



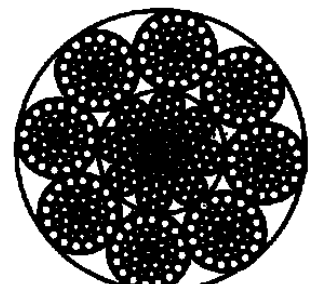
8 × 41WS+FC



8 × 41WS+IWR



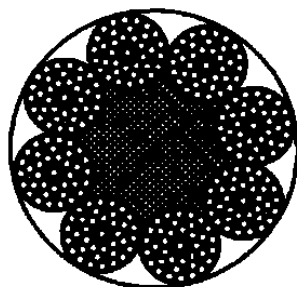
8 × 49SWS+FC



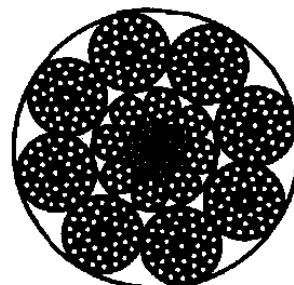
8 × 49SWS+IWR

直径: 40~60mm

直径: 44~60mm



8 × 55SWS+FC



8 × 55SWS+IWR

直径: 44~60mm



表 8-1-44

力学性能

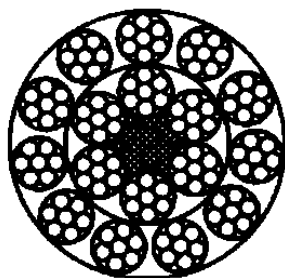
第 6 组和第 7 组 8×19 类和 8×37 类

钢丝绳结构: 8×25Fi+FC 8×25Fi+IWR 8×26WS+FC 8×26WS+IWR  
 8×31WS+FC 8×31WS+IWR 8×36WS+FC 8×36WS+IWR  
 8×41WS+FC 8×41WS+IWR 8×49SWS+FC 8×49SWS+IWR  
 8×55SWS+FC 8×55SWS+IWR

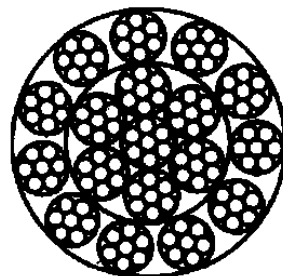
| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量 /kg·(100m) <sup>-1</sup> |          |       | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|------------|-------------------------------|----------|-------|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|            |                               |          |       | 1570          |       | 1670   |       | 1770   |       | 1870   |       | 1960   |       | 2160   |       |
|            | 天然纤维芯钢丝绳                      | 合成纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳        | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 | 纤维芯钢丝绳 | 钢芯钢丝绳 |
| 14         | 70.0                          | 67.4     | 85.3  | 90.2          | 106   | 95.9   | 113   | 102    | 120   | 107    | 127   | 113    | 133   | 124    | 146   |
| 16         | 91.4                          | 88.1     | 111   | 118           | 139   | 125    | 148   | 133    | 157   | 140    | 166   | 147    | 174   | 162    | 191   |
| 18         | 116                           | 111      | 141   | 149           | 176   | 159    | 187   | 168    | 198   | 178    | 210   | 186    | 220   | 205    | 242   |
| 20         | 143                           | 138      | 174   | 184           | 217   | 196    | 231   | 207    | 245   | 219    | 259   | 230    | 271   | 253    | 299   |
| 22         | 173                           | 166      | 211   | 223           | 263   | 237    | 280   | 251    | 296   | 265    | 313   | 278    | 328   | 306    | 362   |
| 24         | 206                           | 198      | 251   | 265           | 313   | 282    | 333   | 299    | 353   | 316    | 373   | 331    | 391   | 365    | 430   |
| 26         | 241                           | 233      | 294   | 311           | 367   | 331    | 391   | 351    | 414   | 370    | 437   | 388    | 458   | 428    | 505   |
| 28         | 280                           | 270      | 341   | 361           | 426   | 384    | 453   | 407    | 480   | 430    | 507   | 450    | 532   | 496    | 586   |
| 30         | 321                           | 310      | 392   | 414           | 489   | 440    | 520   | 467    | 551   | 493    | 582   | 517    | 610   | 570    | 673   |
| 32         | 366                           | 352      | 445   | 471           | 556   | 501    | 592   | 531    | 627   | 561    | 663   | 588    | 694   | 648    | 765   |
| 34         | 413                           | 398      | 503   | 532           | 628   | 566    | 668   | 600    | 708   | 633    | 748   | 664    | 784   | 732    | 864   |
| 36         | 463                           | 446      | 564   | 596           | 704   | 634    | 749   | 672    | 794   | 710    | 839   | 744    | 879   | 820    | 969   |
| 38         | 516                           | 497      | 628   | 664           | 784   | 707    | 834   | 749    | 884   | 791    | 934   | 829    | 979   | 914    | 1080  |
| 40         | 571                           | 550      | 696   | 736           | 869   | 783    | 925   | 830    | 980   | 877    | 1040  | 919    | 1090  | 1010   | 1230  |
| 42         | 630                           | 607      | 767   | 811           | 958   | 863    | 1020  | 915    | 1080  | 967    | 1140  | 1010   | 1200  | 1120   | 1320  |
| 44         | 691                           | 666      | 842   | 890           | 1050  | 947    | 1120  | 1000   | 1190  | 1060   | 1250  | 1110   | 1310  | 1230   | 1450  |
| 46         | 755                           | 728      | 920   | 973           | 1150  | 1040   | 1220  | 1100   | 1300  | 1160   | 1370  | 1220   | 1430  | 1340   | 1580  |
| 48         | 823                           | 793      | 1000  | 1060          | 1250  | 1130   | 1330  | 1190   | 1410  | 1260   | 1490  | 1320   | 1560  | 1460   | 1720  |
| 50         | 892                           | 860      | 1090  | 1150          | 1360  | 1220   | 1440  | 1300   | 1530  | 1370   | 1620  | 1440   | 1700  | 1580   | 1870  |
| 52         | 965                           | 930      | 1180  | 1240          | 1470  | 1320   | 1560  | 1400   | 1660  | 1480   | 1750  | 1550   | 1830  | 1710   | 2020  |
| 54         | 1040                          | 1000     | 1270  | 1340          | 1580  | 1430   | 1680  | 1510   | 1790  | 1600   | 1890  | 1670   | 1980  | 1850   | 2180  |
| 56         | 1120                          | 1080     | 1360  | 1440          | 1700  | 1530   | 1810  | 1630   | 1920  | 1720   | 2030  | 1800   | 2130  | 1980   | 2340  |
| 58         | 1200                          | 1160     | 1460  | 1550          | 1830  | 1650   | 1940  | 1740   | 2060  | 1840   | 2180  | 1930   | 2280  | 2130   | 2510  |
| 60         | 1290                          | 1240     | 1570  | 1660          | 1960  | 1760   | 2080  | 1870   | 2200  | 1970   | 2330  | 2070   | 2440  | 2280   | 2690  |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.226 (纤维芯) 或 1.374 (钢芯)。

第 8 组和第 9 组 18×7 和 18×19 类

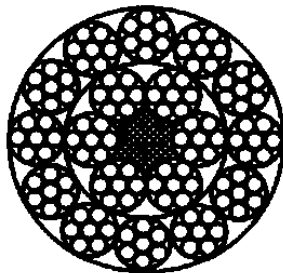


17×7+FC

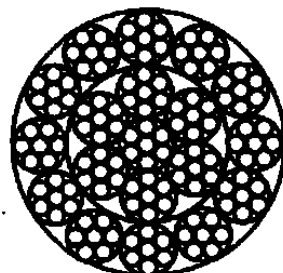


17×7+IWS

直径: 6~44mm



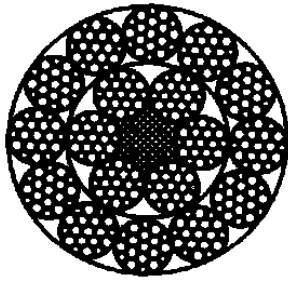
18×7+FC



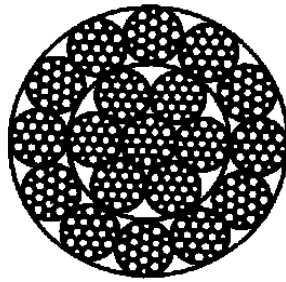
18×7+IWS

直径: 6~44mm

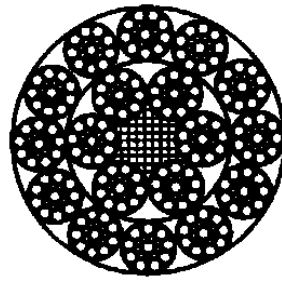
第 8 组 和第 9 组 18 × 7 和 18 × 19 类



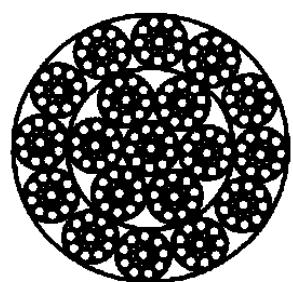
18 × 19W + FC



18 × 19W + IWS



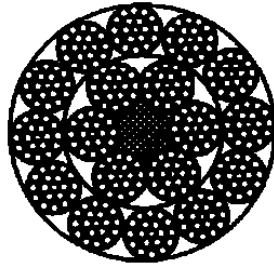
18 × 19S + FC



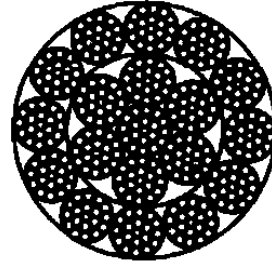
18 × 19S + IWS

直径: 14~44mm

直径: 14~44mm



18 × 19 + FC



18 × 19 + IWS

直径: 10~44mm

表 8-1-45

力学性能

钢丝绳结构: 17 × 7 + FC 17 × 7 + IWS 18 × 7 + FC 18 × 7 + IWS

18 × 19W + FC 18 × 19W + IWS 18 × 19S + FC 18 × 19S + IWS

18 × 19 + FC 18 × 19 + IWS

| 钢丝绳公称直径/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|------------|------------------------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|            |                                    |           | 1570          |           | 1670       |           | 1770       |           | 1870       |           | 1960       |           | 2160       |           |
|            | 纤维芯<br>钢丝绳                         | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 6          | 14.0                               | 15.5      | 17.5          | 18.5      | 18.6       | 19.7      | 19.8       | 20.9      | 20.9       | 22.1      | 21.9       | 23.1      | 24.1       | 25.5      |
| 7          | 19.1                               | 21.1      | 23.8          | 25.2      | 25.4       | 26.8      | 26.9       | 28.4      | 28.4       | 30.1      | 29.8       | 31.5      | 32.8       | 34.7      |
| 8          | 25.0                               | 27.5      | 31.1          | 33.0      | 33.1       | 35.1      | 35.1       | 37.2      | 37.1       | 39.3      | 38.9       | 41.1      | 42.9       | 45.3      |
| 9          | 31.6                               | 34.8      | 39.4          | 41.7      | 41.9       | 44.4      | 44.4       | 47.0      | 47.0       | 49.7      | 49.2       | 52.1      | 54.2       | 57.4      |
| 10         | 39.0                               | 43.0      | 48.7          | 51.5      | 51.8       | 54.8      | 54.9       | 58.1      | 58.0       | 61.3      | 60.8       | 64.3      | 67.0       | 70.8      |
| 11         | 47.2                               | 52.0      | 58.9          | 62.3      | 62.6       | 66.3      | 66.4       | 70.2      | 70.1       | 74.2      | 73.5       | 77.8      | 81.0       | 85.7      |
| 12         | 56.2                               | 61.9      | 70.1          | 74.2      | 74.5       | 78.9      | 79.0       | 83.6      | 83.5       | 88.3      | 87.5       | 92.6      | 96.4       | 102       |
| 13         | 65.9                               | 72.7      | 82.3          | 87.0      | 87.5       | 92.6      | 92.7       | 98.1      | 98.0       | 104       | 103        | 109       | 113        | 120       |
| 14         | 76.4                               | 84.3      | 95.4          | 101       | 101        | 107       | 108        | 114       | 114        | 120       | 119        | 126       | 131        | 139       |
| 16         | 99.8                               | 110       | 125           | 132       | 133        | 140       | 140        | 149       | 148        | 157       | 156        | 165       | 171        | 181       |
| 18         | 126                                | 139       | 158           | 167       | 168        | 177       | 178        | 188       | 188        | 199       | 197        | 208       | 217        | 230       |
| 20         | 156                                | 172       | 195           | 206       | 207        | 219       | 219        | 232       | 232        | 245       | 243        | 257       | 268        | 283       |
| 22         | 189                                | 208       | 236           | 249       | 251        | 265       | 266        | 281       | 281        | 297       | 294        | 311       | 324        | 343       |
| 24         | 225                                | 248       | 280           | 297       | 298        | 316       | 316        | 334       | 334        | 353       | 350        | 370       | 386        | 408       |
| 26         | 264                                | 291       | 329           | 348       | 350        | 370       | 371        | 392       | 392        | 415       | 411        | 435       | 453        | 479       |
| 28         | 306                                | 337       | 382           | 404       | 406        | 429       | 430        | 455       | 454        | 481       | 476        | 504       | 525        | 555       |
| 30         | 351                                | 387       | 438           | 463       | 466        | 493       | 494        | 523       | 522        | 552       | 547        | 579       | 603        | 638       |
| 32         | 399                                | 440       | 498           | 527       | 530        | 561       | 562        | 594       | 594        | 628       | 622        | 658       | 686        | 725       |
| 34         | 451                                | 497       | 563           | 595       | 598        | 633       | 634        | 671       | 670        | 709       | 702        | 743       | 774        | 819       |
| 36         | 505                                | 557       | 631           | 667       | 671        | 710       | 711        | 752       | 751        | 795       | 787        | 833       | 868        | 918       |
| 38         | 563                                | 621       | 703           | 744       | 748        | 791       | 792        | 838       | 837        | 886       | 877        | 928       | 967        | 1020      |
| 40         | 624                                | 688       | 779           | 824       | 828        | 876       | 878        | 929       | 928        | 981       | 972        | 1030      | 1070       | 1130      |
| 42         | 688                                | 759       | 859           | 908       | 913        | 966       | 968        | 1020      | 1020       | 1080      | 1070       | 1130      | 1180       | 1250      |
| 44         | 755                                | 832       | 942           | 997       | 1000       | 1060      | 1060       | 1120      | 1120       | 1190      | 1180       | 1240      | 1300       | 1370      |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.283, 其中 17 × 7 为 1.250。

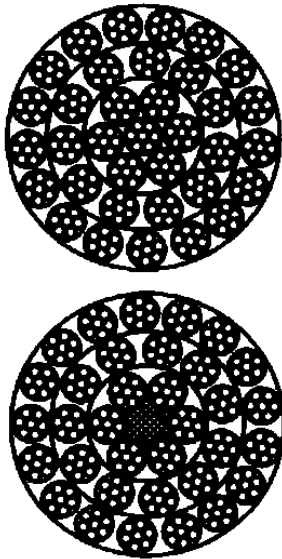
表 8-1-46

力学性能

钢丝绳结构: 34 × 7 + FC 34 × 7 + IWS 36 × 7 + FC 36 × 7 + IWS

| 钢丝绳<br>公称<br>直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |           | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |           |            |           |            |           |            |           |            |           |
|------------------------|------------------------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|                        |                                    |           | 1570          |           |            | 1670      |            |           | 1770       |           | 1870       |           |
|                        | 纤维芯<br>钢丝绳                         | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳    | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 | 纤维芯<br>钢丝绳 | 钢芯<br>钢丝绳 |
| 16                     | 99.8                               | 110       | 124           | 128       | 132        | 136       | 140        | 144       | 147        | 152       | 157        | 162       |
| 18                     | 126                                | 139       | 157           | 162       | 167        | 172       | 177        | 182       | 187        | 193       | 199        | 206       |
| 20                     | 156                                | 172       | 193           | 200       | 206        | 212       | 218        | 225       | 230        | 238       | 245        | 252       |
| 22                     | 189                                | 208       | 234           | 242       | 249        | 257       | 264        | 272       | 279        | 288       | 296        | 304       |
| 24                     | 225                                | 248       | 279           | 288       | 296        | 306       | 314        | 324       | 332        | 343       | 352        | 362       |
| 26                     | 264                                | 291       | 327           | 337       | 348        | 359       | 369        | 380       | 389        | 402       | 412        | 422       |
| 28                     | 306                                | 337       | 379           | 391       | 403        | 416       | 427        | 441       | 452        | 466       | 478        | 491       |
| 30                     | 351                                | 387       | 435           | 449       | 463        | 478       | 491        | 507       | 518        | 535       | 548        | 562       |
| 32                     | 399                                | 440       | 495           | 511       | 527        | 544       | 558        | 576       | 590        | 609       | 623        | 638       |
| 34                     | 451                                | 497       | 559           | 577       | 595        | 614       | 630        | 651       | 666        | 687       | 701        | 717       |
| 36                     | 505                                | 557       | 627           | 647       | 667        | 688       | 707        | 729       | 746        | 771       | 787        | 804       |
| 38                     | 563                                | 621       | 698           | 721       | 743        | 767       | 787        | 813       | 832        | 859       | 879        | 900       |
| 40                     | 624                                | 688       | 774           | 799       | 823        | 850       | 872        | 901       | 922        | 951       | 973        | 1000      |
| 42                     | 688                                | 759       | 853           | 881       | 907        | 937       | 962        | 993       | 1020       | 1050      | 1073       | 1100      |
| 44                     | 755                                | 832       | 936           | 967       | 996        | 1030      | 1060       | 1090      | 1120       | 1150      | 1180       | 1210      |

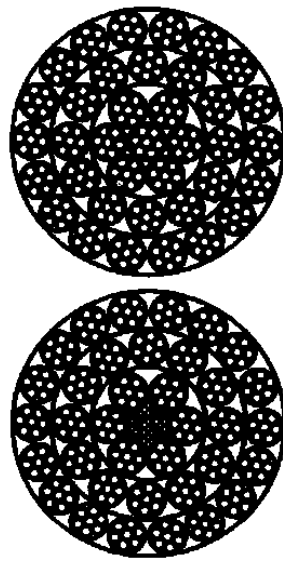
第 10 组 34 × 7 类



34 × 7 + FC

34 × 7 + IWS

直径: 16~44mm



36 × 7 + FC

36 × 7 + IWS

直径: 16~44mm

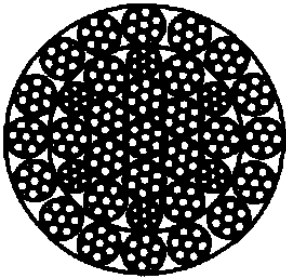
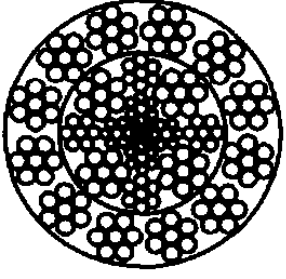
注: 最小钢丝绳破断力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.334, 其中 34 × 7 为 1.300。



表 8-1-47

## 力学性能

钢丝绳结构: 35W×7 24W×7

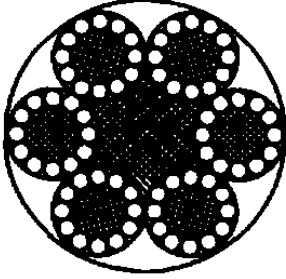
| 第 11 组 35W×7 类  | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |      |      |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|
|   |                    |                                  | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 | 1960 | 2160 |
|   |                    |                                  | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |      |      |
| <br>35W×7<br><br>24W×7<br>直径: 12~50mm | 12                 | 66.2                             | 81.4          | 86.6 | 91.8 | 96.9 | 102  | 112  |
|   | 14                 | 90.2                             | 111           | 118  | 125  | 132  | 138  | 152  |
|   | 16                 | 118                              | 145           | 154  | 163  | 172  | 181  | 199  |
|   | 18                 | 149                              | 183           | 195  | 206  | 218  | 229  | 252  |
|   | 20                 | 184                              | 226           | 240  | 255  | 269  | 282  | 311  |
|   | 22                 | 223                              | 274           | 291  | 308  | 326  | 342  | 376  |
|   | 24                 | 265                              | 326           | 346  | 367  | 388  | 406  | 448  |
|   | 26                 | 311                              | 382           | 406  | 431  | 455  | 477  | 526  |
|   | 28                 | 361                              | 443           | 471  | 500  | 528  | 553  | 610  |
|   | 30                 | 414                              | 509           | 541  | 573  | 606  | 635  | 700  |
|   | 32                 | 471                              | 579           | 616  | 652  | 689  | 723  | 796  |
|   | 34                 | 532                              | 653           | 695  | 737  | 778  | 816  | 899  |
|   | 36                 | 596                              | 732           | 779  | 826  | 872  | 914  | 1010 |
|   | 38                 | 664                              | 816           | 868  | 920  | 972  | 1020 | 1120 |
|   | 40                 | 736                              | 904           | 962  | 1020 | 1080 | 1130 | 1240 |
|   | 42                 | 811                              | 997           | 1060 | 1120 | 1190 | 1240 | 1370 |
|   | 44                 | 891                              | 1090          | 1160 | 1230 | 1300 | 1370 | 1510 |
|   | 46                 | 973                              | 1200          | 1270 | 1350 | 1420 | 1490 | 1650 |
|   | 48                 | 1060                             | 1300          | 1390 | 1470 | 1550 | 1630 | 1790 |
| 50  | 1150               | 1410                             | 1500          | 1590 | 1680 | 1760 | 1940 |      |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.287。

表 8-1-48

## 力学性能

钢丝绳结构: 6×12+7FC

| 第 12 组 6×12 类   | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|---|--------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|
|   |                    | 天然纤维芯<br>钢丝绳                     | 合成纤维芯<br>钢丝绳 | 1470          | 1570 | 1670 | 1770 |
|   |                    |                                  |              | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| <br>6×12+7FC<br>直径: 8~32mm | 8                  | 16.1                             | 14.8         | 19.7          | 21.0 | 22.3 | 23.7 |
|   | 9                  | 20.3                             | 18.7         | 24.9          | 26.6 | 28.3 | 30.0 |
|   | 9.3                | 21.7                             | 20.0         | 26.6          | 28.4 | 30.2 | 32.0 |
|   | 10                 | 25.1                             | 23.1         | 30.7          | 32.8 | 34.9 | 37.0 |
|   | 11                 | 30.4                             | 28.0         | 37.2          | 39.7 | 42.2 | 44.8 |
|   | 12                 | 36.1                             | 33.3         | 44.2          | 47.3 | 50.3 | 53.3 |
|   | 12.5               | 39.2                             | 36.1         | 48.0          | 51.3 | 54.5 | 57.8 |
|   | 13                 | 42.4                             | 39.0         | 51.9          | 55.5 | 59.0 | 62.5 |
|   | 14                 | 49.2                             | 45.3         | 60.2          | 64.3 | 68.4 | 72.5 |
|   | 15.5               | 60.3                             | 55.5         | 73.8          | 78.8 | 83.9 | 88.9 |
|   | 16                 | 64.3                             | 59.1         | 78.7          | 84.0 | 89.4 | 94.7 |
|   | 17                 | 72.5                             | 66.8         | 88.8          | 94.8 | 101  | 107  |
|   | 18                 | 81.3                             | 74.8         | 99.5          | 106  | 113  | 120  |
|   | 18.5               | 85.9                             | 79.1         | 105           | 112  | 119  | 127  |
|   | 20                 | 100                              | 92.4         | 123           | 131  | 140  | 148  |
|   | 21.5               | 116                              | 107          | 142           | 152  | 161  | 171  |
|   | 22                 | 121                              | 112          | 149           | 159  | 169  | 179  |
|   | 24                 | 145                              | 133          | 177           | 189  | 201  | 213  |
|   | 24.5               | 151                              | 139          | 184           | 197  | 210  | 222  |
|   | 26                 | 170                              | 156          | 208           | 222  | 236  | 250  |
| 28  | 197                | 181                              | 241          | 257           | 274  | 290  |      |
| 32  | 257                | 237                              | 315          | 336           | 357  | 379  |      |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.136。

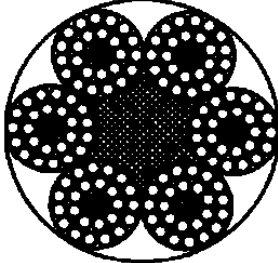
表 8-1-49

力学性能

钢丝绳结构: 6×24+7FC

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|--------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|
|                    | 天然纤维芯<br>钢丝绳                     | 合成纤维芯<br>钢丝绳 | 1470          | 1570 | 1670 | 1770 |
|                    |                                  |              | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 8                  | 20.4                             | 19.5         | 26.3          | 28.1 | 29.9 | 31.7 |
| 9                  | 25.8                             | 24.6         | 33.3          | 35.6 | 37.9 | 40.1 |
| 10                 | 31.8                             | 30.4         | 41.2          | 44.0 | 46.8 | 49.6 |
| 11                 | 38.5                             | 36.8         | 49.8          | 53.2 | 56.6 | 60.0 |
| 12                 | 45.8                             | 43.8         | 59.3          | 63.3 | 67.3 | 71.4 |
| 13                 | 53.7                             | 51.4         | 69.6          | 74.3 | 79.0 | 83.8 |
| 14                 | 62.3                             | 59.6         | 80.7          | 86.2 | 91.6 | 97.1 |
| 16                 | 81.4                             | 77.8         | 105           | 113  | 120  | 127  |
| 18                 | 103                              | 98.5         | 133           | 142  | 152  | 161  |
| 20                 | 127                              | 122          | 165           | 176  | 187  | 198  |
| 22                 | 154                              | 147          | 199           | 213  | 226  | 240  |
| 24                 | 183                              | 175          | 237           | 253  | 269  | 285  |
| 26                 | 215                              | 206          | 278           | 297  | 316  | 335  |
| 28                 | 249                              | 238          | 323           | 345  | 367  | 389  |
| 30                 | 286                              | 274          | 370           | 396  | 421  | 446  |
| 32                 | 326                              | 311          | 421           | 450  | 479  | 507  |
| 34                 | 368                              | 351          | 476           | 508  | 541  | 573  |
| 36                 | 412                              | 394          | 533           | 570  | 606  | 642  |
| 38                 | 459                              | 439          | 594           | 635  | 675  | 716  |
| 40                 | 509                              | 486          | 659           | 703  | 748  | 793  |

第 13 组 6×24 类



6×24+7FC  
直径:8~40mm

注: 最小钢丝绳破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.150 (纤维芯)。

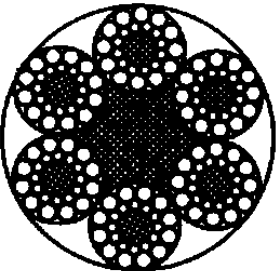
表 8-1-50

力学性能

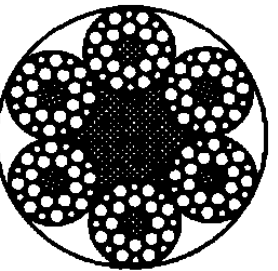
钢丝绳结构: 6×24S+7FC 6×24W+7FC

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|--------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|
|                    | 天然纤维芯<br>钢丝绳                     | 合成纤维芯<br>钢丝绳 | 1470          | 1570 | 1670 | 1770 |
|                    |                                  |              | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 10                 | 33.1                             | 31.6         | 42.8          | 45.7 | 48.6 | 51.5 |
| 11                 | 40.0                             | 38.2         | 51.8          | 55.3 | 58.8 | 62.3 |
| 12                 | 47.7                             | 45.5         | 61.6          | 65.8 | 70.0 | 74.2 |
| 13                 | 55.9                             | 53.4         | 72.3          | 77.2 | 82.1 | 87.0 |
| 14                 | 64.9                             | 61.9         | 83.8          | 90.0 | 95.3 | 101  |
| 16                 | 84.7                             | 80.9         | 110           | 117  | 124  | 132  |
| 18                 | 107                              | 102          | 139           | 148  | 157  | 167  |
| 20                 | 132                              | 126          | 171           | 183  | 194  | 206  |
| 22                 | 160                              | 153          | 207           | 221  | 235  | 249  |
| 24                 | 191                              | 182          | 246           | 263  | 280  | 297  |
| 26                 | 224                              | 214          | 289           | 309  | 329  | 348  |
| 28                 | 260                              | 248          | 335           | 358  | 381  | 404  |
| 30                 | 298                              | 284          | 385           | 411  | 437  | 464  |
| 32                 | 339                              | 324          | 438           | 468  | 498  | 527  |
| 34                 | 383                              | 365          | 495           | 528  | 562  | 595  |
| 36                 | 429                              | 410          | 554           | 592  | 630  | 668  |
| 38                 | 478                              | 456          | 618           | 660  | 702  | 744  |
| 40                 | 530                              | 506          | 684           | 731  | 778  | 824  |
| 42                 | 584                              | 557          | 755           | 806  | 857  | 909  |
| 44                 | 641                              | 612          | 828           | 885  | 941  | 997  |

第 13 组 6×24 类



6×24S+7FC



6×24W+7FC

直径:10~44mm

注: 最小钢丝绳破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.150 (纤维芯)。

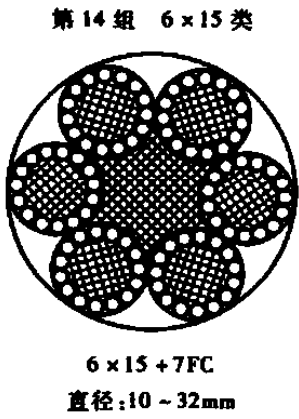
表 8-1-51

力学性能

钢丝绳结构: 6 × 15 + 7FC

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> |              | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |
|--------------------|------------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|
|                    | 天然纤维芯<br>钢丝绳                       | 合成纤维芯<br>钢丝绳 | 1470          | 1570 | 1670 | 1770 |
|                    |                                    |              | 钢丝绳最小破断拉力/kN  |      |      |      |
| 10                 | 20.0                               | 18.5         | 26.5          | 28.3 | 30.1 | 31.9 |
| 12                 | 28.8                               | 26.6         | 38.1          | 40.7 | 43.3 | 45.9 |
| 14                 | 39.2                               | 36.3         | 51.9          | 55.4 | 58.9 | 62.4 |
| 16                 | 51.2                               | 47.4         | 67.7          | 72.3 | 77.0 | 81.6 |
| 18                 | 64.8                               | 59.9         | 85.7          | 91.6 | 97.4 | 103  |
| 20                 | 80.0                               | 74.0         | 106           | 113  | 120  | 127  |
| 22                 | 96.8                               | 89.5         | 128           | 137  | 145  | 154  |
| 24                 | 115                                | 107          | 152           | 163  | 173  | 184  |
| 26                 | 135                                | 125          | 179           | 191  | 203  | 215  |
| 28                 | 157                                | 145          | 207           | 222  | 236  | 250  |
| 30                 | 180                                | 166          | 238           | 254  | 271  | 287  |
| 32                 | 205                                | 189          | 271           | 289  | 308  | 326  |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.136。



第 15 组和第 16 组 4 × 19 和 4 × 37 类

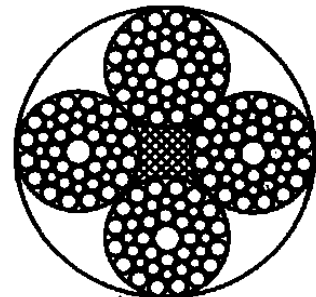
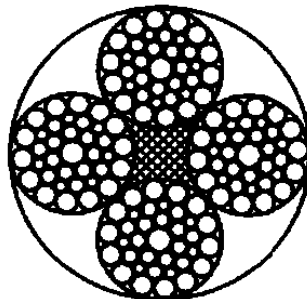
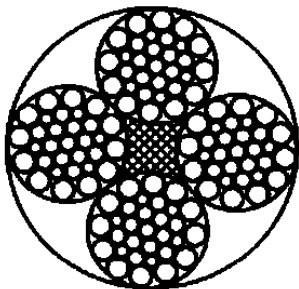
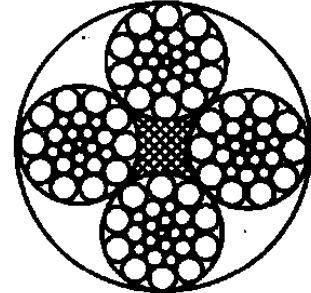
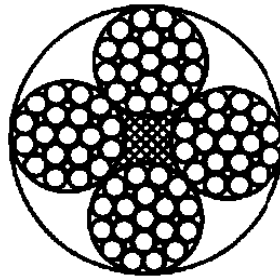
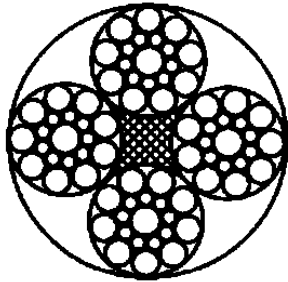


表 8-1-52

## 力学性能

钢丝绳结构: 4×19S+FC 4×25Fi+FC 4×26WS+FC  
4×31WS+FC 4×36WS+FC 4×41WS+FC

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa |      |      |      |      |      |
|--------------------|----------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|
|                    |                                  | 1570          | 1670 | 1770 | 1870 | 1960 | 2160 |
| 钢丝绳最小破断拉力/kN       |                                  |               |      |      |      |      |      |
| 8                  | 26.2                             | 36.2          | 38.5 | 40.8 | 43.1 | 45.2 | 49.8 |
| 10                 | 41.0                             | 56.5          | 60.1 | 63.7 | 67.3 | 70.6 | 77.8 |
| 12                 | 59.0                             | 81.4          | 86.6 | 91.8 | 96.9 | 102  | 112  |
| 14                 | 80.4                             | 111           | 118  | 125  | 132  | 138  | 152  |
| 16                 | 105                              | 145           | 154  | 163  | 172  | 181  | 199  |
| 18                 | 133                              | 183           | 195  | 206  | 218  | 229  | 252  |
| 20                 | 164                              | 226           | 240  | 255  | 269  | 282  | 311  |
| 22                 | 198                              | 274           | 291  | 308  | 326  | 342  | 376  |
| 24                 | 236                              | 326           | 346  | 367  | 388  | 406  | 448  |
| 26                 | 277                              | 382           | 406  | 431  | 455  | 477  | 526  |
| 28                 | 321                              | 443           | 471  | 500  | 528  | 553  | 610  |
| 30                 | 369                              | 509           | 541  | 573  | 606  | 635  | 700  |
| 32                 | 420                              | 579           | 616  | 652  | 689  | 723  | 796  |
| 34                 | 474                              | 653           | 695  | 737  | 778  | 816  | 899  |
| 36                 | 531                              | 732           | 779  | 826  | 872  | 914  | 1010 |
| 38                 | 592                              | 816           | 868  | 920  | 972  | 1020 | 1120 |
| 40                 | 656                              | 904           | 962  | 1020 | 1080 | 1130 | 1240 |
| 42                 | 723                              | 997           | 1060 | 1120 | 1190 | 1240 | 1370 |
| 44                 | 794                              | 1090          | 1160 | 1230 | 1300 | 1370 | 1510 |
| 46                 | 868                              | 1200          | 1270 | 1350 | 1420 | 1490 | 1650 |

注: 最小钢丝破断拉力总和 = 钢丝绳最小破断拉力 × 1.191。

### 2.1.6 平衡用扁钢丝绳 (摘自 GB/T 20119—2006)

#### (1) 适用范围

本标准适用于竖井提升设备平衡用的扁钢丝绳 (简称扁钢丝绳)。

#### (2) 订货内容

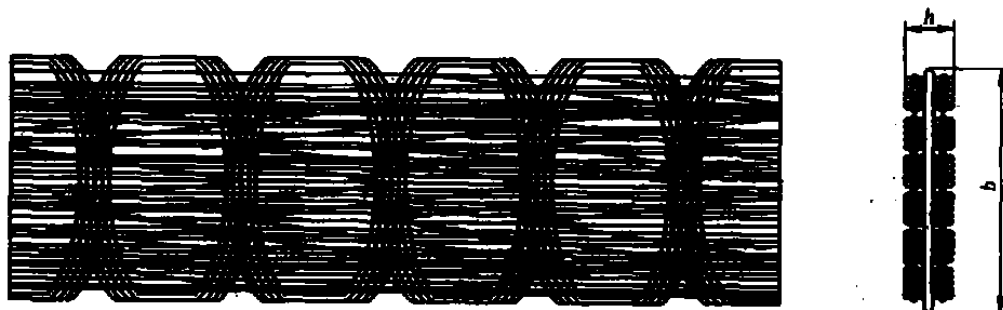
按本标准订货的合同应包括以下主要内容: 标准号, 产品名称, 结构 (标记代号), 公称尺寸, 表面状态, 公称抗拉强度, 数量 (长度), 是否涂油, (需方提出的) 其他要求。

#### (3) 标记

扁钢丝绳的标记方法按 GB/T 8707 的规定。

下图是由 6 条子绳, 每条子绳 4 股, 每股 (1+6) 丝制成的双捻绳平衡用扁钢丝绳, 其全称标记示例为:

PD6 [4(1+6) + FC]





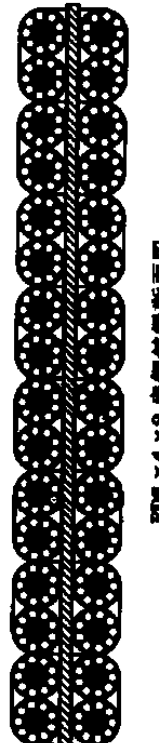


PD6 [4(1+6) + FC] 平衡用扁钢丝绳

### 2.1.7 密封钢丝绳 (摘自 YB/T 5295—2006)

主要用途: 用于客运索道、矿井罐道、塔式起重机主索、挖掘机缆绳、吊桥主索等场合。

标记示例:

扁钢丝绳典型结构、公称尺寸

| 断面图   | 公称尺寸<br>宽×厚<br>$b \times h$            | 子绳直径<br>公称直径    | 子绳钢丝<br>断面积总和 | 扁钢丝绳<br>参考质量            | 扁钢丝绳公称抗拉强度/MPa |             |      | 编织<br>方式          |
|---|--|-----------------|---------------|-------------------------|----------------|-------------|------|-------------------|
|   |  |                 |               |                         | 1370           | 1470        | 1570 |                   |
|   |  | mm <sup>2</sup> |               | kg·(100m) <sup>-1</sup> |                | 最小钢丝绳破断拉力和和 |      |                   |
|  <p>PD6 x 4 x 7 扁钢丝绳断面图</p>    | 扁钢丝绳典型结构 6 × 4 × 7 子绳股结构 (1 + 6)       |                 |               |                         |                |             |      |                   |
|   | 58 × 13                                | 1.3             | 223           | 210                     | 306            | 328         | 350  | 双钢丝绳<br>两侧各<br>2条 |
|   | 62 × 14                                | 1.4             | 258           | 240                     | 353            | 379         | 405  |                   |
|   | 67 × 15                                | 1.5             | 297           | 280                     | 407            | 437         | 466  |                   |
|   | 71 × 16                                | 1.6             | 338           | 320                     | 463            | 497         | 531  |                   |
|   | 75 × 17                                | 1.7             | 381           | 360                     | 522            | 560         | 598  |                   |
|  <p>PD8 x 4 x 7 扁钢丝绳断面图</p>    | 扁钢丝绳典型结构 8 × 4 × 7 子绳股结构 (1 + 6)       |                 |               |                         |                |             |      |                   |
|   | 88 × 15                                | 1.5             | 396           | 370                     | 543            | 582         | 622  | 双钢丝绳<br>两侧各<br>2条 |
|   | 94 × 16                                | 1.6             | 450           | 420                     | 616            | 662         | 706  |                   |
|   | 100 × 17                               | 1.7             | 508           | 470                     | 696            | 747         | 798  |                   |
|   | 107 × 18                               | 1.8             | 570           | 530                     | 781            | 838         | 895  |                   |
|   | 113 × 19                               | 1.9             | 635           | 580                     | 870            | 933         | 997  |                   |
|  <p>PD8 x 4 x 9 扁钢丝绳断面图</p>    | 扁钢丝绳典型结构 8 × 4 × 9 子绳股结构 (FC + 9)      |                 |               |                         |                |             |      |                   |
|   | 132 × 21                               | 1.7             | 653           | 700                     | 895            | 960         | 1030 | 双钢丝绳<br>两侧各<br>4条 |
|   | 139 × 23                               | 1.8             | 732           | 770                     | 1000           | 1080        | 1150 |                   |
|   | 143 × 24                               | 1.85            | 774           | 800                     | 1060           | 1140        | 1220 |                   |
|   | 147 × 24                               | 1.9             | 816           | 840                     | 1120           | 1200        | 1280 |                   |
|   | 155 × 26                               | 2               | 904           | 940                     | 1240           | 1330        | 1420 |                   |
|  <p>PD8 x 4 x 14 扁钢丝绳断面图</p>  | 扁钢丝绳典型结构 8 × 4 × 14 子绳股结构 (4 + 10)     |                 |               |                         |                |             |      |                   |
|   | 163 × 27                               | 2.1             | 997           | 1050                    | 1370           | 1470        | 1570 | 双钢丝绳<br>两侧各<br>4条 |
|   | 170 × 28                               | 2.2             | 1090          | 1160                    | 1490           | 1600        | 1710 |                   |
|   | 145 × 24                               | 1.7             | 1020          | 960                     | 1400           | 1500        | 1600 |                   |
|   | 154 × 25                               | 1.8             | 1140          | 1080                    | 1560           | 1680        | 1790 |                   |
|   | 158 × 26                               | 1.85            | 1200          | 1140                    | 1640           | 1760        | 1880 |                   |
|  <p>PD8 x 4 x 19 扁钢丝绳断面图</p> | 扁钢丝绳典型结构 8 × 4 × 19 子绳股结构 (1 + 6 + 12) |                 |               |                         |                |             |      |                   |
|   | 171 × 28                               | 2               | 1410          | 1330                    | 1740           | 1870        | 1990 | 双钢丝绳<br>两侧各<br>4条 |
|   | 180 × 30                               | 2.1             | 1550          | 1480                    | 1930           | 2070        | 2210 |                   |
|   | 188 × 31                               | 2.2             | 1700          | 1610                    | 2120           | 2280        | 2430 |                   |
|   | 148 × 24                               | 1.5             | 1070          | 960                     | 1470           | 1570        | 1680 |                   |
|   | 157 × 25                               | 1.6             | 1220          | 1120                    | 1670           | 1790        | 1920 |                   |
| 166 × 26  | 1.7                                    | 1380            | 1260          | 1890                    | 2030           | 2170        |      |                   |
| 177 × 28  | 1.8                                    | 1550            | 1420          | 2120                    | 2280           | 2430        |      |                   |
| 187 × 29  | 1.9                                    | 1720            | 1560          | 2360                    | 2530           | 2700        |      |                   |
| 196 × 31  | 2                                      | 1910            | 1740          | 2620                    | 2810           | 3000        |      |                   |
| 206 × 33  | 2.1                                    | 2100            | 1950          | 2880                    | 3090           | 3300        |      |                   |
| 216 × 34  | 2.2                                    | 2310            | 2120          | 3160                    | 3400           | 3630        |      |                   |

注: 1. 子绳钢丝绳直径允许在  $\pm 0.20\text{mm}$  范围内测量。  
 2. 若钢丝绳钢丝绳损坏不是钢丝绳报废的主要原因时, 钢丝绳可以用其他构件代替, 但应按本标准的规定进行检验与验收。  
 3. 表中钢丝绳的参考质量为未涂油的质量, 涂油钢丝绳的单位长度质量应双方协议。



公称直径为 20mm, 由一层 Z 型钢丝和线接触绳芯构成的, 强度级别为 1470MPa, 密封绳韧性为特级的右捻镀锌密封钢丝绳, 标记为:

密封钢丝绳 20Zn-18Z+6/6+6+1-1470 特级 Z GB/T 352—2002

或简化标记为: 20Zn-Z-1470 特级 Z GB/T 352—2002。

公称直径为 60mm, 由三层 Z 型钢丝和点接触绳芯构成的, 强度级别为 1370MPa, 密封绳韧性为普通级的左捻光面密封钢丝绳标记为:

密封钢丝绳 60-33Z-26Z-22Z+18+12+6+1-1370 普通级 S GB/T 352—2002

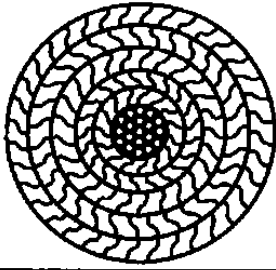
或简化标记为 60-ZZZ-1370 普通级 S GB/T 352—2002。

表 8-1-54

| 用途   | 结构 | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 钢丝实测破断拉力总和/kN 不小于 |      |      |      |      |      |      |
|------|----|--------------------|----------------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
|      |    |                    |                                  | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa     |      |      |      |      |      |      |
|      |    |                    |                                  | 1370              | 1470 | 1570 | 1670 | 1770 | 1870 |      |
| 客运索道 |    | 22                 | 278                              | 463               | 497  | 531  | 564  | 605  | 639  |      |
|      |    | 24                 | 331                              | 511               | 598  | 639  | 679  | 720  | 761  |      |
|      |    | 26                 | 388                              | 647               | 694  | 741  | 788  | 835  | 883  |      |
|      |    | 28                 | 451                              | 751               | 806  | 860  | 915  | 970  | 1025 |      |
|      |    | 30                 | 518                              | 862               | 925  | 988  | 1050 | 1113 | 1176 |      |
|      |    | 32                 | 589                              | 980               | 1051 | 1123 | 1194 | 1266 | 1337 |      |
|      |    | 34                 | 664                              | 1107              | 1188 | 1269 | 1349 | 1430 | 1511 |      |
|      |    | 36                 | 745                              | 1240              | 1330 | 1421 | 1511 | 1602 | 1693 |      |
|      |    | 28                 | 470                              | 767               | 823  | 879  | 935  | 991  | 1047 |      |
|      |    | 30                 | 538                              | 881               | 945  | 1010 | 1074 | 1138 | 1202 |      |
|      |    | 32                 | 609                              | 1001              | 1075 | 1148 | 1221 | 1294 | 1367 |      |
|      |    | 34                 | 692                              | 1132              | 1214 | 1297 | 1397 | 1462 | 1545 |      |
|      |    | 36                 | 782                              | 1269              | 1361 | 1454 | 1546 | 1639 | 1732 |      |
|      |    | 38                 | 871                              | 1311              | 1517 | 1620 | 1723 | 1827 | 1930 |      |
|      |    | 40                 | 958                              | 1566              | 1680 | 1795 | 1909 | 2023 | 2137 |      |
|      |    | 42                 | 1040                             | 1726              | 1852 | 1978 | 2104 | 2230 | 2356 |      |
|      |    | 44                 | 1140                             | 1852              | 1987 | 2122 | 2258 | 2393 | 2528 |      |
|      |    | 46                 | 1240                             | 2082              | 2234 | 2386 | 2538 | 2690 | 2842 |      |
|      |    | 48                 | 1360                             | 2267              | 2433 | 2598 | 2764 | 2929 | 3095 |      |
|      |    | 50                 | 1460                             | 2461              | 2640 | 2820 | 2999 | 3179 | 3359 |      |
|      |    | 52                 | 1640                             | 2661              | 2855 | 3049 | 3243 | 3437 | 3632 |      |
|      |    | 54                 | 1750                             | 2869              | 3078 | 3288 | 3497 | 3706 | 3916 |      |
|      |    | 56                 | 1870                             | 3087              | 3312 | 3547 | 3763 | 3988 | 4213 |      |
|      |    | 58                 | 2010                             | 3278              | 3518 | 3757 | 3996 | 4236 | 4475 |      |
|      |    | 60                 | 2130                             | 3507              | 3763 | 4019 | 4275 | 4531 | 4787 |      |
|      |    | 62                 | 2270                             | 3746              | 4019 | 4292 | 4566 | 4839 | 5113 |      |
|      |    | 64                 | 2430                             | 3991              | 4282 | 4573 | 4865 | 5156 | 5447 |      |
|      |    | 66                 | 2570                             | 4244              | 4554 | 4864 | 5174 | 5484 | 5793 |      |
|      |    | 68                 | 2710                             | 4506              | 4835 | 5164 | 5493 | 5822 | 6150 |      |
|      |    | 70                 | 2860                             | 4774              | 5123 | 5471 | 5820 | 6168 | 6517 |      |
|      |    |                    | 60                               | 2148              | 3524 | 3781 | 4038 | 4295 | 4552 | 4810 |
|      |    |                    | 62                               | 2284              | 3762 | 4037 | 4311 | 4586 | 4860 | 5135 |
|      | 64 |                    | 2435                             | 4009              | 4301 | 4594 | 4886 | 5179 | 5472 |      |
|      | 66 |                    | 2589                             | 4263              | 4575 | 4886 | 5197 | 5508 | 5819 |      |
|      | 68 |                    | 2745                             | 4525              | 4855 | 5186 | 5516 | 5846 | 6177 |      |
|      | 70 |                    | 2889                             | 4795              | 5145 | 5495 | 5845 | 6195 | 6545 |      |

| 用途                                | 结构   | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm                 | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> | 钢丝实测破断拉力总和/kN 不小于 |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|------|------|------|------|
|                                   |      |                                    |                                    | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa     |      |      |      |      |
|                                   |      |                                    |                                    | 1270              | 1370 | 1470 | 1570 |      |
| 其他用途(包括矿井罐道、塔式起重机主索、挖掘机钢丝绳、吊桥主索等) |      | 20                                 | 225                                | 347               | 376  | 402  | 431  |      |
|                                   |      | 22                                 | 271                                | 420               | 450  | 486  | 516  |      |
|                                   |      | 24                                 | 322                                | 499               | 536  | 578  | 614  |      |
|                                   |      | 26                                 | 367                                | 586               | 612  | 679  | 702  |      |
|                                   |      | 28                                 | 426                                | 680               | 706  | 787  | 809  |      |
|                                   |      | 30                                 | 476                                | 781               | 792  | 851  | 908  |      |
|                                   |      | 32                                 | 557                                | 888               | 949  | 1028 | 1088 |      |
|                                   |      | 34                                 | 623                                | 1003              | 1020 | 1094 | 1169 |      |
|                                   |      | 36                                 | 693                                | 1124              | 1131 | 1211 | 1296 |      |
|                                   |      | 38                                 | 771                                | 1252              | 1272 | 1366 | 1457 |      |
|                                   |      | 40                                 | 864                                | 1388              | 1437 | 1541 | 1647 |      |
|                                   |      | 42                                 | 936                                | 1394              | 1502 | 1610 | 1721 |      |
|                                   |      | 44                                 | 1030                               | 1544              | 1665 | 1787 | 1908 |      |
|                                   |      | 46                                 | 1110                               | 1664              | 1789 | 1926 | 2050 |      |
|                                   |      | 48                                 | 1231                               | 1812              | 1944 | 2098 | 2244 |      |
|                                   |      | 50                                 | 1324                               | 1966              | 2123 | 2276 | 2433 |      |
|                                   |      | 注:半密封钢丝绳最小破断拉力 = 钢丝实测破断拉力总和 × 0.88 |                                    |                   |      |      |      |      |
|                                   |      | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm                 | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> | 钢丝实测破断拉力总和/kN 不小于 |      |      |      |      |
|                                   |      |                                    |                                    | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa     |      |      |      |      |
|                                   |      |                                    |                                    | 1180              | 1270 | 1370 | 1470 | 1570 |
|                                   |      | 16                                 | 141                                | 202               | 217  | 234  | 251  | 268  |
|                                   |      | 18                                 | 178                                | 255               | 274  | 296  | 318  | 339  |
|                                   |      | 20                                 | 220                                | 315               | 339  | 366  | 392  | 419  |
|                                   |      | 22                                 | 266                                | 381               | 410  | 443  | 475  | 507  |
|                                   |      | 24                                 | 316                                | 454               | 488  | 526  | 564  | 603  |
|                                   |      | 26                                 | 371                                | 532               | 573  | 618  | 663  | 708  |
|                                   |      | 28                                 | 430                                | 617               | 664  | 717  | 769  | 821  |
|                                   |      | 30                                 | 494                                | 709               | 763  | 823  | 883  | 944  |
|                                   |      | 32                                 | 562                                | 806               | 867  | 936  | 1004 | 1072 |
|                                   |      | 34                                 | 634                                | 910               | 979  | 1056 | 1133 | 1210 |
|                                   |      | 36                                 | 712                                | 1020              | 1099 | 1185 | 1272 | 1358 |
|                                   |      | 24                                 | 322                                | 462               | 496  | 536  | 575  | 614  |
|                                   |      | 26                                 | 378                                | 542               | 583  | 629  | 675  | 721  |
|                                   |      | 28                                 | 438                                | 628               | 676  | 729  | 782  | 835  |
|                                   |      | 30                                 | 503                                | 721               | 776  | 837  | 898  | 959  |
|                                   |      | 32                                 | 572                                | 820               | 883  | 952  | 1022 | 1091 |
|                                   |      | 34                                 | 646                                | 926               | 997  | 1075 | 1154 | 1232 |
| 36                                | 724  | 1038                               | 1118                               | 1206              | 1294 | 1382 |      |      |
| 38                                | 807  | 1157                               | 1246                               | 1344              | 1442 | 1540 |      |      |
| 40                                | 894  | 1282                               | 1379                               | 1488              | 1596 | 1705 |      |      |
| 42                                | 985  | 1413                               | 1521                               | 1641              | 1761 | 1881 |      |      |
| 45                                | 1131 | 1623                               | 1746                               | 1884              | 2021 | 2159 |      |      |
| 48                                | 1310 | 1878                               | 2022                               | 2180              | 2340 | 2499 |      |      |
| 50                                | 1421 | 2038                               | 2193                               | 2366              | 2539 | 2711 |      |      |
| 52                                | 1538 | 2204                               | 2372                               | 2559              | 2746 | 2933 |      |      |
| 54                                | 1657 | 2377                               | 2558                               | 2759              | 2961 | 3162 |      |      |
| 56                                | 1782 | 2566                               | 2751                               | 2967              | 3184 | 3401 |      |      |
| 58                                | 1912 | 2742                               | 2951                               | 3184              | 3416 | 3649 |      |      |
| 60                                | 2046 | 2935                               | 3158                               | 3407              | 3656 | 3905 |      |      |
| 62                                | 2184 | 3133                               | 3372                               | 3637              | 3903 | 4168 |      |      |
| 64                                | 2328 | 3339                               | 3594                               | 3877              | 4160 | 4443 |      |      |
| 56                                | 1803 | 2574                               | 2751                               | 2968              | 3185 | 3401 |      |      |
| 58                                | 1934 | 2761                               | 2951                               | 3184              | 3416 | 3648 |      |      |
| 60                                | 2069 | 2954                               | 3158                               | 3407              | 3656 | 3904 |      |      |
| 62                                | 2210 | 3155                               | 3372                               | 3638              | 3903 | 4169 |      |      |
| 64                                | 2354 | 3361                               | 3593                               | 3876              | 4159 | 4442 |      |      |
| 66                                | 2504 | 3575                               | 3822                               | 4123              | 4423 | 4724 |      |      |
| 68                                | 2658 | 3795                               | 4057                               | 4376              | 4696 | 5015 |      |      |
| 70                                | 2817 | 4021                               | 4299                               | 4637              | 4976 | 5314 |      |      |

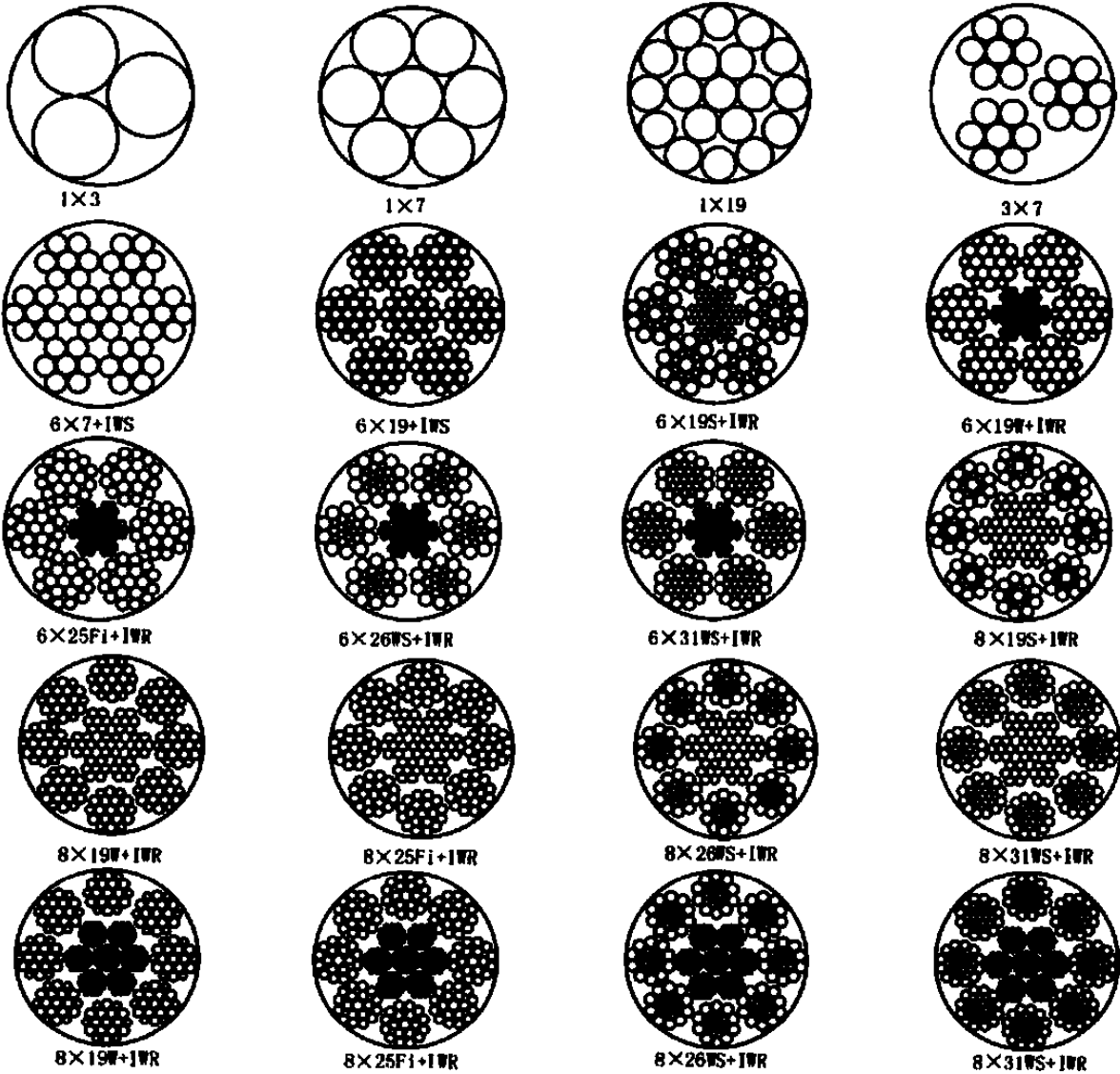
续表

| 用途   | 结构  | 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 参考质量<br>/kg · (100m) <sup>-1</sup> | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 |      |      |      |      |
|------|---|--------------------|------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|
|      |   |                    |                                    | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa      |      |      |      |      |
|      |   |                    |                                    | 1180               | 1270 | 1370 | 1470 | 1570 |
| 其他用途 |  | 60                 | 2093                               | 2968               | 3194 | 3446 | 3697 | 3949 |
|      |   | 62                 | 2235                               | 3169               | 3411 | 3679 | 3948 | 4216 |
|      |   | 64                 | 2381                               | 3377               | 3634 | 3920 | 4207 | 4493 |
|      |   | 66                 | 2532                               | 3591               | 3865 | 4193 | 4474 | 4778 |
|      |   | 68                 | 2688                               | 3812               | 4103 | 4426 | 4749 | 5072 |
|      |   | 70                 | 2849                               | 4039               | 4348 | 4690 | 5032 | 5375 |

- 注：1. 除表中注明者外，密封绳最小破断拉力 = 钢丝绳实测破断拉力总和 × 0.86。  
 2. 密封绳按结构分为点接触、点线接触、线接触三种。外层包捻 1~5 层异形钢丝。如果需方没有明确要求密封绳的结构时，则密封绳结构由供方确定。  
 3. 密封绳按钢丝表面状态分为光面和镀锌两种。  
 4. 密封绳捻向按最外层钢丝捻向确定，分为左捻 (S) 和右捻 (Z) 两种。如需方无要求，按右捻供货。  
 5. 根据力学性能，制绳钢丝分为两个韧性级别：特级、普通级。

2.1.8 不锈钢钢丝绳 (摘自 GB/T 9944—2002)

不锈钢钢丝绳结构示意图



标记示例：6 × 7 + IWS 结构，公称直径 1.6mm 的钢丝绳，标记为：1.6NAT6 × 7 + IWS GB/T 9944—2002

表 8-1-55

| 结构   | 钢丝绳公称直径/mm | 允许偏差/mm | 钢丝绳最小破断拉力/kN | 参考质量/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 结构       | 钢丝绳公称直径/mm | 允许偏差/mm | 钢丝绳最小破断拉力/kN | 参考质量/kg·(100m) <sup>-1</sup> |
|------|------------|---------|--------------|------------------------------|----------|------------|---------|--------------|------------------------------|
| 1×3  | 0.15       |         | 0.022        | 0.012                        | 3×7      | 0.70       | +0.08   | 0.323        | 0.182                        |
|      | 0.25       | +0.03   | 0.056        | 0.029                        |          | 0.80       | 0       | 0.488        | 0.238                        |
|      | 0.35       | 0       | 0.113        | 0.055                        |          | 1.0        | +0.12   | 0.686        | 0.375                        |
|      | 0.45       |         | 0.185        | 0.089                        |          | 1.2        | 0       | 0.931        | 0.540                        |
|      | 0.55       | +0.06   | 0.284        | 0.135                        |          | 0.45       |         | 0.142        | 0.08                         |
|      | 0.65       | 0       | 0.393        | 0.186                        |          | 0.50       |         | 0.176        | 0.12                         |
| 1×7  | 0.15       |         | 0.025        | 0.011                        | 6×7+IWS  | 0.60       | +0.09   | 0.253        | 0.15                         |
|      | 0.25       |         | 0.063        | 0.031                        |          | 0.70       | 0       | 0.345        | 0.20                         |
|      | 0.30       | +0.03   | 0.093        | 0.044                        |          | 0.80       |         | 0.461        | 0.26                         |
|      | 0.35       | 0       | 0.127        | 0.061                        |          | 0.90       |         | 0.539        | 0.32                         |
|      | 0.40       |         | 0.157        | 0.080                        |          | 1.0        | +0.15   | 0.637        | 0.40                         |
|      | 0.45       |         | 0.200        | 0.100                        |          | 1.2        | 0       | 1.20         | 0.65                         |
|      | 0.50       | +0.06   | 0.255        | 0.125                        |          | 1.5        |         | 1.67         | 0.93                         |
|      | 0.60       | 0       | 0.382        | 0.180                        |          | 1.6        | +0.20   | 2.15         | 1.20                         |
|      | 0.70       |         | 0.540        | 0.245                        |          | 1.8        | 0       | 2.25         | 1.35                         |
|      | 0.80       | +0.08   | 0.667        | 0.327                        |          | 2.0        |         | 2.94         | 1.65                         |
|      | 0.90       | 0       | 0.823        | 0.400                        |          | 2.4        | +0.30   | 4.10         | 2.40                         |
|      | 1.0        |         | 1.00         | 0.500                        |          | 3.0        | 0       | 6.37         | 3.70                         |
| 1.2  | +0.10      | 1.32    | 0.700        | 3.2                          |          | 7.15       | 4.20    |              |                              |
| 1×19 | 0.60       | +0.08   | 0.343        | 0.175                        | 6×19+IWS | 3.5        | +0.40   | 7.64         | 5.10                         |
|      | 0.70       | 0       | 0.470        | 0.240                        |          | 4.0        | 0       | 9.51         | 6.50                         |
|      | 0.80       |         | 0.617        | 0.310                        |          | 4.5        |         | 12.1         | 8.30                         |
|      | 0.90       | +0.09   | 0.774        | 0.390                        |          | 5.0        | +0.50   | 14.7         | 10.5                         |
|      | 1.0        | 0       | 0.950        | 0.500                        |          | 6.0        | +0.60   | 18.6         | 15.1                         |
|      | 1.2        | +0.10   |              |                              |          | 8.0        | 0       | 40.6         | 26.6                         |
|      | 1.5        | +0.12   | 1.27         | 0.700                        |          | 1.6        | +0.25   | 1.85         | 1.12                         |
|      | 2.0        | 0       | 2.25         | 1.10                         |          | 2.4        | +0.30   | 4.10         | 2.60                         |
|      | 2.5        | +0.20   | 3.82         | 2.00                         |          | 3.2        | 0       | 7.85         | 4.30                         |
|      | 3.0        | 0       | 5.58         | 3.13                         |          | 4.0        |         | 10.7         | 6.70                         |
|      | 3.5        | +0.25   | 8.03         | 4.50                         |          | 4.8        |         | 16.5         | 9.70                         |
|      | 4.0        | 0       | 10.6         | 6.13                         |          | 5.0        | +0.40   | 17.4         | 10.5                         |
| 4.5  | +0.30      | 13.9    | 8.19         | 5.6                          | 0        | 22.3       | 12.8    |              |                              |
| 5.0  |            | 21.0    | 12.9         | 6.0                          |          | 23.5       | 14.9    |              |                              |
| 6.0  | +0.50      | 30.4    | 18.5         | 6.4                          |          | 28.5       | 16.4    |              |                              |
|      | 0          |         |              | 7.2                          | +0.50    | 34.7       | 20.8    |              |                              |
|      |            |         |              | 8.0                          | 0        | 40.1       | 25.8    |              |                              |
|      |            |         |              | 9.5                          | +0.66    | 53.4       | 36.2    |              |                              |
|      |            |         |              | 11.0                         | 0        | 72.5       | 53.0    |              |                              |

续表

| 结构   | 钢丝绳公称直径/mm | 允许偏差/mm    | 钢丝绳最小破断拉力/kN | 参考质量/kg·(100m) <sup>-1</sup> | 结构   | 钢丝绳公称直径/mm | 允许偏差/mm | 钢丝绳最小破断拉力/kN | 参考质量/kg·(100m) <sup>-1</sup> |
|--|------------|------------|--------------|------------------------------|--|------------|---------|--------------|------------------------------|
| 6×19+IWS                                     | 12.7       | +0.84<br>0 | 101          | 68.2                         | 6×19S<br>6×19W<br>6×25Fi<br>6×26WS<br>6×31WS | 13.0       | +0.82   | 106          | 71.4                         |
|  | 14.3       | +0.91<br>0 | 127          | 87.8                         |  | 14.0       | 0       | 123          | 82.8                         |
|  | 16.0       | +0.99<br>0 | 156          | 106                          |  | 16.0       | +1.10   | 161          | 108                          |
|  | 19.0       | +1.14<br>0 | 221          | 157                          |  | 18.0       | 0       | 192          | 137                          |
|  | 22.0       | +1.22<br>0 | 295          | 213                          |  | 20.0       | +1.20   | 237          | 168                          |
|  | 25.4       | +1.27<br>0 | 380          | 278                          |  | 22.0       | 0       | 304          | 216                          |
|  | 28.5       | +1.37<br>0 | 474          | 357                          |  | 24.0       | +1.40   | 342          | 241                          |
| 6×19S<br>6×19W<br>6×25Fi<br>6×26WS<br>6×31WS | 6.0        | +0.42      | 23.9         | 15.4                         | 8×19S<br>8×19W<br>8×25Fi<br>8×26WS<br>8×31WS | 8.0        | +0.56   | 42.6         | 28.3                         |
|  | 7.0        | 0          | 32.6         | 20.7                         |  | 8.75       | 0       | 54.0         | 33.9                         |
|  | 8.0        | +0.56<br>0 | 42.6         | 27.0                         |  | 9.0        | 0       | 54.0         | 35.8                         |
|  | 8.75       |            | 54.0         | 32.4                         |  | 10.0       | +0.66   | 61.2         | 44.2                         |
|  | 9.0        | 0          | 54.0         | 34.2                         |  | 11.0       | 0       | 74.0         | 53.5                         |
|  | 10.0       | 63.0       | 42.2         | 12.0                         |  | +0.82      | 83.3    | 63.7         |                              |
|  | 11.0       | +0.66      | 76.2         | 53.1                         |  | 13.0       | 0       | 103          | 74.8                         |
|  | 12.0       | 0          | 85.6         | 60.8                         |  | 14.0       | +1.10   | 120          | 86.7                         |
|  |            |            |              |                              |  | 16.0       | 0       | 156          | 113                          |
|  |            |            |              |                              |  | 18.0       | +1.20   | 187          | 143                          |
|  |            |            |              |                              |  | 20.0       | 0       | 231          | 176                          |
|  |            |            |              |                              |  | 22.0       | +1.40   | 296          | 219                          |
|  |            |            |              |                              |  | 24.0       | 0       | 332          | 252                          |
|  |            |            |              |                              |  | 26.0       | +1.40   | 390          | 296                          |
|  |            |            |              | 28.0                         | 0  | 453        | 343     |              |                              |

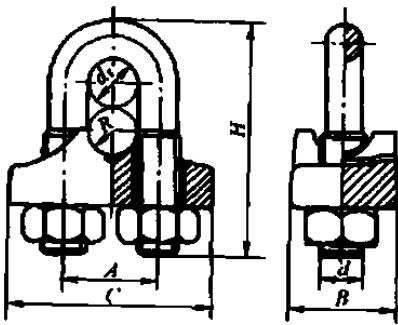
注：1. 8.75mm 钢丝绳主要用于电气化铁路接触网滑轮补偿装置。

2. 公称直径小于等于 8.0mm 为钢丝绳股芯，大于等于 8.75mm 为钢丝绳绳芯。

3. 本标准适用于仪表和机械传动、拉索、吊索、减振器减振等使用的不锈钢钢丝绳。

## 2.2 绳具

### 2.2.1 钢丝绳夹 (摘自 GB/T 5976—2006)



标记示例：

钢丝绳为右捻 6 股，规格为 20mm (钢丝绳公称直径  $d_r > 18 \sim 20\text{mm}$ )，夹座材料为 KTH350-10 的钢丝绳夹，标记为：

绳夹 GB/T 5976—20KTH

钢丝绳为左捻 6 股时，标记为：

绳夹 GB/T 5976—20 左 KTH

表 8-1-56

| 绳夹规格 $d_r$<br>(钢丝绳公称直径)<br>/mm | 适用钢丝绳公称直径 $d_r$ /mm | 尺寸/mm |    |    |     |    | 螺母<br>(GB/T 41—2000)<br>$d$ | 单组质量<br>/kg |
|--------------------------------|---------------------|-------|----|----|-----|----|-----------------------------|-------------|
|                                |                     | A     | B  | C  | R   | H  |                             |             |
| 6                              | 6                   | 13.0  | 14 | 27 | 3.5 | 31 | M6                          | 0.034       |
| 8                              | >6~8                | 17.0  | 19 | 36 | 4.5 | 41 | M8                          | 0.073       |
| 10                             | >8~10               | 21.0  | 23 | 44 | 5.5 | 51 | M10                         | 0.140       |
| 12                             | >10~12              | 25.0  | 28 | 53 | 6.5 | 62 | M12                         | 0.243       |
| 14                             | >12~14              | 29.0  | 32 | 61 | 7.5 | 72 | M14                         | 0.372       |
| 16                             | >14~16              | 31.0  | 32 | 63 | 8.5 | 77 | M14                         | 0.402       |
| 18                             | >16~18              | 35.0  | 37 | 72 | 9.5 | 87 | M16                         | 0.601       |

| 绳夹规格 $d_1$<br>(钢丝绳公称直径)<br>/mm | 适用钢丝绳公称直径 $d_2$ /mm | 尺寸/mm |    |     |      |     | 螺母<br>(GB/T 41—2000)<br>$d$ | 单组质量<br>/kg |
|--------------------------------|---------------------|-------|----|-----|------|-----|-----------------------------|-------------|
|                                |                     | A     | B  | C   | R    | H   |                             |             |
| 20                             | >18~20              | 37.0  | 37 | 74  | 10.5 | 92  | M16                         | 0.624       |
| 22                             | >20~22              | 43.0  | 46 | 89  | 12.0 | 108 | M20                         | 1.122       |
| 24                             | >22~24              | 45.5  | 46 | 91  | 13.0 | 113 | M20                         | 1.205       |
| 26                             | >24~26              | 47.5  | 46 | 93  | 14.0 | 117 | M20                         | 1.244       |
| 28                             | >26~28              | 51.5  | 51 | 102 | 15.0 | 127 | M22                         | 1.605       |
| 32                             | >28~32              | 55.5  | 51 | 106 | 17.0 | 136 | M22                         | 1.727       |
| 36                             | >32~36              | 61.5  | 55 | 116 | 19.5 | 151 | M24                         | 2.286       |
| 40                             | >36~40              | 69.0  | 62 | 131 | 21.5 | 168 | M27                         | 3.133       |
| 44                             | >40~44              | 73.0  | 62 | 135 | 23.5 | 178 | M27                         | 3.470       |
| 48                             | >44~48              | 80.0  | 69 | 149 | 25.5 | 196 | M30                         | 4.701       |
| 52                             | >48~52              | 84.5  | 69 | 153 | 28.0 | 205 | M30                         | 4.897       |
| 56                             | >52~56              | 88.5  | 69 | 157 | 30.0 | 214 | M30                         | 5.075       |
| 60                             | >56~60              | 98.5  | 83 | 181 | 32.0 | 237 | M36                         | 7.921       |

注：本标准适用于起重机、矿山运输、船舶和建筑业等重型工况中使用的 GB 8918—2006 和 GB/T 20118—2006 中圆股钢丝绳的绳端固定或连接。

表 8-1-57 钢丝绳夹零件材料

| 零件名称 |    | 材料                            |
|------|----|-------------------------------|
| 夹座   | 锻造 | GB/T 700—1988 规定的 Q235-B      |
|      | 铸造 | GB/T 1348—1988 规定的 QT450-10   |
|      |    | GB/T 9440—1988 规定的 KTH350-10  |
|      |    | GB/T 11352—1989 规定的 ZG270-500 |
| U形螺栓 |    | GB/T 700—1988 规定的 Q235-B      |
| 螺母   |    | GB/T 41—2000 规定的性能等级 5 级      |

- 注：1. 允许采用性能不低于表中的材料代用。  
2. 当绳夹用于起重机上时，夹座材料推荐采用 Q235-B 钢或 ZG270-500 制造。

钢丝绳夹使用方法

(1) 钢丝绳夹的布置

钢丝绳夹应按下图所示把夹座扣在钢丝绳的工作段上，U形螺栓扣在钢丝绳的尾段上。钢丝绳夹不得在钢丝绳上交替布置。

(2) 钢丝绳夹的数量

对于符合本标准规定的适用场合，每一连接处所需钢丝绳夹的最少数量推荐见表 8-1-58。

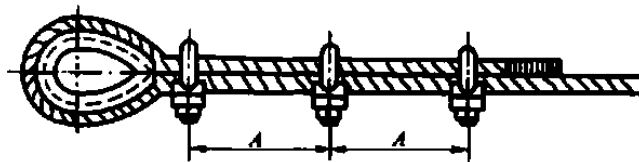


表 8-1-58

| 绳夹规格<br>(钢丝绳公称直径 $d_1$ )<br>/mm | 钢丝绳夹的最少数量<br>/组 | 绳夹规格<br>(钢丝绳公称直径 $d_1$ )<br>/mm | 钢丝绳夹的最少数量<br>/组 |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| ≤18                             | 3               | >36~44                          | 6               |
| >18~26                          | 4               | >44~60                          | 7               |
| >26~36                          | 5               |                                 |                 |

(3) 钢丝绳夹间的距离

钢丝绳夹间的距离  $A$  等于 6~7 倍钢丝绳直径。

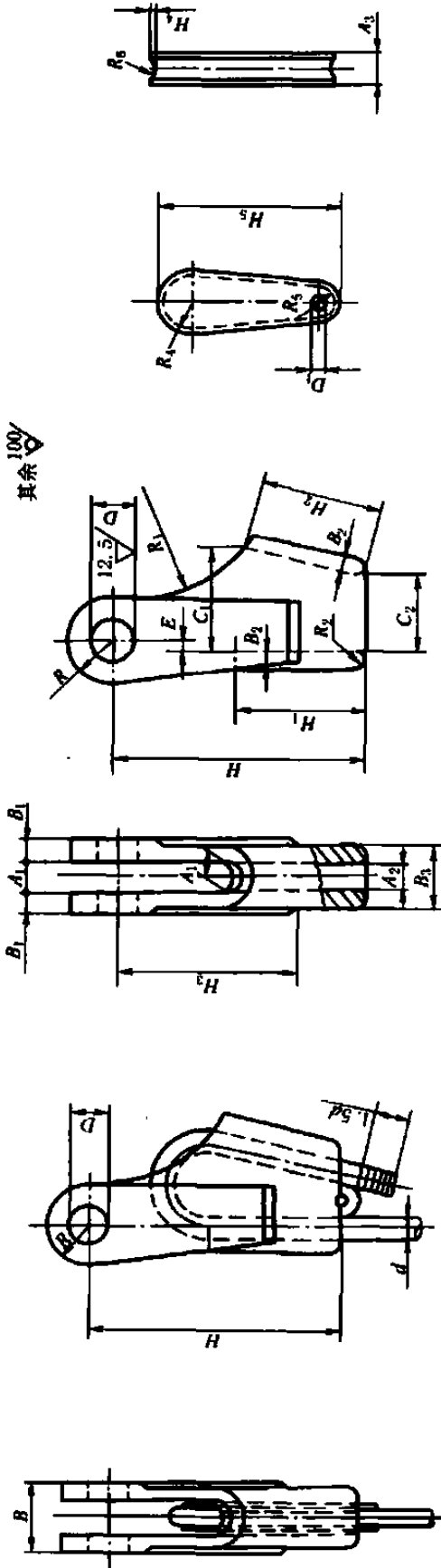
(4) 绳夹固定处的强度

按上述固定方法正确布置和夹紧，固定处的强度至少为钢丝绳自身强度的 80%。

(5) 钢丝绳夹的紧固方法

紧固绳夹时必须考虑每个绳夹的合理受力，离套环最远处的绳夹不得首先单独紧固。离套环最近处的绳夹（第一个绳夹）应尽可能地靠紧套环，但仍必须保证绳夹的正确拧紧，不得损坏钢丝绳的外层钢丝。

## 2.2.2 钢丝绳用楔形接头 (摘自 GB/T 5973—2006)



材料: 楔套 不低于 ZG 270-500 楔 不低于 HT 200

标记示例

规格为 20mm (钢丝绳公称直径  $d > 18 \sim 20\text{mm}$ ) 的楔形接头, 标记为: 楔形接头 GB/T 5973—20;

楔套, 标记为: 楔套 GB/T 5973—20; 楔, 标记为: 楔 GB/T 5973—20

表 8-1-59

| 规格 (钢丝绳公称直径 $d$ ) /mm | 适用钢丝绳公称直径 $d$ /mm |      | 楔 套 /mm        |      |     |                |                |                |                |      |                |      |         |      | 单件质量 /kg |     |                |                |                |     |                |                |
|-----------------------|-------------------|------|----------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|------|---------|------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|
|                       | A <sub>1</sub>    |      | A <sub>2</sub> |      | B   | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | C <sub>1</sub> |      | C <sub>2</sub> |      | D (H10) | E    |          | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | H <sub>3</sub> | R   | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> |
|                       | 基本尺寸              | 极限偏差 | 基本尺寸           | 极限偏差 |     |                |                |                | 基本尺寸           | 极限偏差 | 基本尺寸           | 极限偏差 |         |      |          |     |                |                |                |     |                |                |
| 6                     | 13                |      | 11             |      | 29  | 8              | 7              | 25             | 30             |      | 20.5           |      | 16      | 3.0  | 105      | 45  | 43.0           | 60             | 16             | 40  | 2              | 0.452          |
| 8                     | 15                | +1.0 | 13             | +1.0 | 31  | 8              | 7              | 27             | 39             | +1.0 | 27.0           |      | 18      | 3.5  | 125      | 55  | 51.0           | 80             | 25             | 50  | 2              | 0.623          |
| 10                    | 18                | 0    | 16             | 0    | 38  | 10             | 8              | 30             | 49             | 0    | 32.5           |      | 20      | 4.5  | 150      | 75  | 71.0           | 100            | 25             | 60  | 3              | 0.802          |
| 12                    | 20                |      | 18             |      | 44  | 12             | 10             | 36             | 58             |      | 40.5           |      | 25      | 5.5  | 180      | 80  | 75.0           | 110            | 30             | 70  | 3              | 1.309          |
| 14                    | 23                |      | 21             |      | 51  | 14             | 13             | 41             | 69             |      | 50.5           |      | 30      | 6.5  | 185      | 85  | 79.0           | 140            | 35             | 80  | 3              | 1.708          |
| 16                    | 26                |      | 24             |      | 60  | 17             | 15             | 48             | 77             |      | 56.5           |      | 34      | 7.5  | 195      | 95  | 88.0           | 140            | 42             | 90  | 4              | 2.379          |
| 18                    | 28                |      | 26             |      | 64  | 18             | 17             | 52             | 87             |      | 65.5           |      | 36      | 8.5  | 195      | 100 | 92.0           | 150            | 44             | 100 | 4              | 2.948          |
| 20                    | 30                |      | 28             |      | 72  | 21             | 18             | 58             | 93             |      | 68.0           |      | 38      | 9.5  | 220      | 115 | 107.0          | 160            | 50             | 110 | 4              | 3.939          |
| 22                    | 32                | +1.5 | 29             | +1.5 | 76  | 22             | 22             | 64             | 104            | +1.5 | 80.0           | +1.5 | 40      | 10.5 | 240      | 115 | 107.0          | 180            | 52             | 120 | 5              | 4.571          |
| 24                    | 35                | 0    | 32             | 0    | 83  | 24             | 24             | 71             | 112            | 0    | 86.5           | 0    | 50      | 11.5 | 260      | 120 | 109.0          | 200            | 60             | 130 | 5              | 5.928          |
| 26                    | 38                |      | 35             |      | 92  | 27             | 25             | 76             | 120            |      | 92.5           |      | 55      | 12.5 | 280      | 130 | 118.0          | 210            | 65             | 140 | 6              | 7.153          |
| 28                    | 40                |      | 36             |      | 94  | 27             | 25             | 78             | 119            |      | 83.0           |      | 55      | 13.5 | 320      | 165 | 154.0          | 230            | 70             | 155 | 6              | 9.906          |
| 32                    | 44                | +2.0 | 40             | +2.0 | 110 | 33             | 27             | 84             | 146            | +2.0 | 104.0          | +2.0 | 65      | 15.0 | 360      | 190 | 180.0          | 270            | 77             | 175 | 7              | 12.948         |
| 36                    | 48                | 0    | 44             | 0    | 122 | 37             | 32             | 96             | 166            | 0    | 120.5          | 0    | 70      | 17.0 | 390      | 210 | 195.0          | 280            | 85             | 195 | 7              | 16.848         |
| 40                    | 55                |      | 51             |      | 145 | 45             | 32             | 103            | 184            |      | 125.5          |      | 75      | 19.0 | 470      | 260 | 246.0          | 340            | 90             | 210 | 8              | 23.665         |

续表

| 规格<br>(钢丝绳公称直径 $d$ )<br>/mm | 适用钢丝绳<br>公称直径<br>$d$ /mm | 模/mm  |       |       |       |       |       |       |             |     |       | 断裂载荷<br>/kN | 许用载荷<br>/kN | 组件质量<br>/kg |
|-----------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-----|-------|-------------|-------------|-------------|
|                             |                          | $A_3$ | $H_4$ | $H_5$ | $R_4$ | $R_5$ | $R_6$ | $D_1$ | 单件质量<br>/kg |     |       |             |             |             |
| 6                           | 6                        | 9     | 2     | 65    | 12    | 6.5   | 3.5   |       |             |     | 0.133 | 12          | 4           | 0.59        |
| 8                           | >6~8                     | 11    |       | 79    | 15    | 8.0   | 4.5   |       |             | 2   | 0.179 | 21          | 7           | 0.80        |
| 10                          | >8~10                    | 12    | 3     | 98    | 18    | 9.5   | 5.5   |       |             |     | 0.242 | 32          | 11          | 1.04        |
| 12                          | >10~12                   | 14    |       | 111   | 21    | 11.5  | 6.5   |       |             |     | 0.421 | 48          | 16          | 1.73        |
| 14                          | >12~14                   | 15    | 4     | 120   | 24    | 14.0  | 7.5   |       |             |     | 0.632 | 66          | 22          | 2.34        |
| 16                          | >14~16                   | 17    |       | 136   | 26    | 14.5  | 9.0   |       |             | 3.2 | 0.889 | 85          | 28          | 3.27        |
| 18                          | >16~18                   | 19    |       | 142   | 30    | 18.5  | 10.0  |       |             |     | 1.045 | 108         | 36          | 4.00        |
| 20                          | >18~20                   | 21    | 5     | 161   | 31    | 17.0  | 11.0  |       |             |     | 1.513 | 135         | 45          | 5.45        |
| 22                          | >20~22                   | 23    |       | 166   | 35    | 22.0  | 12.0  |       |             |     | 1.794 | 168         | 56          | 6.37        |
| 24                          | >22~24                   | 25    | 6     | 180   | 37    | 22.0  | 13.0  |       |             | 4   | 2.387 | 190         | 63          | 8.32        |
| 26                          | >24~26                   | 28    |       | 192   | 39    | 23.0  | 14.0  |       |             |     | 3.011 | 215         | 75          | 10.16       |
| 28                          | >26~28                   | 30    | 7     | 229   | 42    | 21.5  | 15.0  |       |             |     | 4.064 | 270         | 90          | 13.97       |
| 32                          | >28~32                   | 34    |       | 259   | 47    | 24.5  | 17.5  |       |             |     | 4.992 | 336         | 112         | 17.94       |
| 36                          | >32~36                   | 38    | 8     | 286   | 54    | 29.5  | 19.5  |       |             | 5   | 6.178 | 450         | 150         | 23.03       |
| 40                          | >36~40                   | 42    |       | 341   | 58    | 26.5  | 21.5  |       |             |     | 8.689 | 540         | 180         | 32.35       |

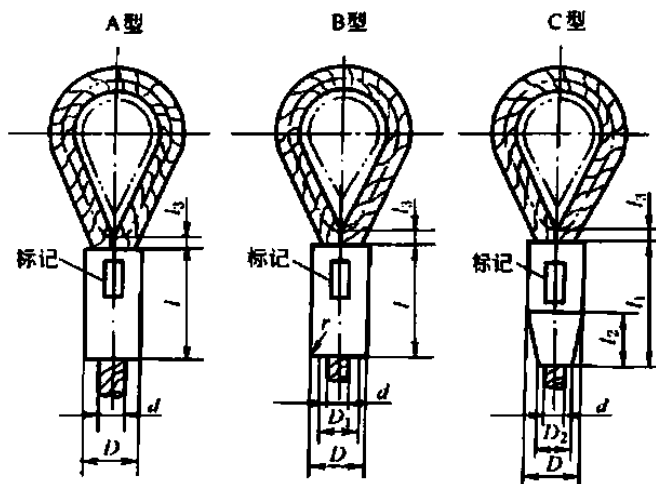
注: 1. 本标准适用于各类起重机上使用的符合 GB 8918—2006、GB/T 20118—2006 的圆股钢丝绳的绳端固定或连接。

2. 表中许用载荷和断裂载荷是模套材料采用 GB/T 11352—1989 中规定的 ZG270-500 铸钢件、模的材料采用 GB/T 9439—1988 中规定的 HT200 灰铸钢件确定的。

3. 楔形接头与钢丝绳的连接方法如接头图所示。



## 2.2.3 钢丝绳铝合金压制接头 (摘自 GB 6946—1993)



材料: LF2, LF21

标记示例:

直径为 16mm 的钢丝绳, 按钢丝绳截面积选用 18 号圆柱锥端型铝合金压制接头, 标记为:

接头 TLC18-16 GB 6946—1993

型号

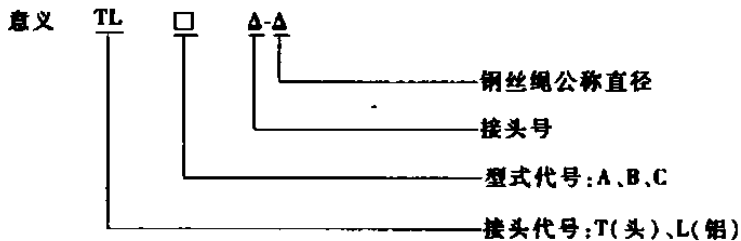


表 8-1-60

接头基本参数

mm

| 接头号 | D    |            | $D_{1min}$ | $D_{2min}$ | $l_{min}$ | $l_{1min}$ | $l_{2max}$ | $l_{3max}$ | r  | 压制力/kN<br>(参考值) |
|-----|------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|----|-----------------|
|     | 基本尺寸 | 极限偏差       |            |            |           |            |            |            |    |                 |
| 6   | 13   |            | 11         | —          | 30        | —          | —          | 3          | 6  | 300             |
| 7   | 15   | +0.15<br>0 | 13         | —          | 34        | —          | —          | 4          | 7  | 350             |
| 8   | 17   |            | 15         | —          | 38        | —          | —          | 4          | 8  | 400             |
| 9   | 19   |            | 17         | 15         | 44        | 48         | 20         | 5          | 9  | 450             |
| 10  | 21   | +0.20<br>0 | 18         | 16         | 49        | 53         | 22         | 5          | 10 | 500             |
| 11  | 23   |            | 20         | 18         | 54        | 58         | 24         | 6          | 11 | 600             |
| 12  | 25   |            | 22         | 19         | 59        | 64         | 27         | 6          | 12 | 700             |
| 13  | 27   | +0.30<br>0 | 24         | 21         | 64        | 69         | 29         | 7          | 13 | 800             |
| 14  | 29   |            | 25         | 22         | 69        | 74         | 31         | 7          | 14 | 1000            |
| 16  | 33   |            | 29         | 25         | 78        | 83         | 35         | 8          | 16 | 1200            |
| 18  | 37   | +0.40<br>0 | 32         | 28         | 88        | 94         | 40         | 9          | 18 | 1400            |
| 20  | 41   |            | 36         | 31         | 98        | 105        | 44         | 10         | 20 | 1600            |
| 22  | 45   |            | 39         | 34         | 108       | 115        | 49         | 11         | 22 | 1800            |
| 24  | 49   | +0.50<br>0 | 43         | 37         | 118       | 126        | 53         | 12         | 24 | 2000            |
| 26  | 54   |            | 46         | 41         | 127       | 134        | 57         | 13         | 26 | 2250            |

| 接头号 | D    |            | D <sub>1min</sub> | D <sub>2min</sub> | l <sub>min</sub> | l <sub>1min</sub> | l <sub>2max</sub> | l <sub>3</sub><br>≈ | r  | 压制力/kN<br>(参考值) |
|-----|------|------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----|-----------------|
|     | 基本尺寸 | 极限偏差       |                   |                   |                  |                   |                   |                     |    |                 |
| 28  | 58   | +0.60<br>0 | 50                | 44                | 137              | 145               | 62                | 14                  | 28 | 2550            |
| 30  | 62   |            | 53                | 47                | 147              | 155               | 66                | 15                  | 30 | 2950            |
| 32  | 66   |            | 56                | 50                | 157              | 168               | 71                | 16                  | 32 | 3400            |
| 34  | 70   | +0.70<br>0 | 59                | 53                | 167              | 178               | 75                | 17                  | 34 | 3800            |
| 36  | 74   |            | 63                | 56                | 176              | 185               | 79                | 18                  | 36 | 4300            |
| 38  | 78   |            | 66                | 59                | 186              | 196               | 84                | 19                  | 38 | 4800            |
| 40  | 82   | +0.80<br>0 | 69                | 62                | 196              | 200               | 88                | 20                  | 40 | 5300            |
| 44  | 90   |            | 75                | 68                | 215              | 228               | 96                | 22                  | 44 | 6200            |
| 48  | 98   |            | 81                | 74                | 235              | 248               | 106               | 24                  | 48 | 7300            |
| 52  | 106  | +0.90<br>0 | 87                | 80                | 255              | 270               | 114               | 26                  | 52 | 8600            |
| 56  | 114  |            | 93                | 86                | 275              | 290               | 124               | 28                  | 56 | 10000           |
| 60  | 124  |            | 99                | 93                | 295              | 315               | 132               | 30                  | 60 | 12000           |

表 8-1-61

钢丝绳金属截面积与接头号关系

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 第一种情况                    |       |     | 第二种情况                    |       |     | 第三种情况                    |       |     |
|--------------------|--------------------------|-------|-----|--------------------------|-------|-----|--------------------------|-------|-----|
|                    | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |       | 接头号 | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |       | 接头号 | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |       | 接头号 |
|                    | >                        | ≤     |     | >                        | ≤     |     | >                        | ≤     |     |
| 6                  | 11.9                     | 16.5  | 6   | 16.5                     | 20.5  | 7   | 20.5                     | 25.9  | 8   |
| 7                  | 13.9                     | 19.2  | 7   | 19.2                     | 23.9  | 8   | 23.9                     | 30.0  | 9   |
| 8                  | 18.1                     | 25.0  | 8   | 25.0                     | 31.2  | 9   | 31.2                     | 39.2  | 10  |
| 9                  | 22.9                     | 31.7  | 9   | 31.7                     | 39.4  | 10  | 39.4                     | 49.6  | 11  |
| 10                 | 28.3                     | 39.2  | 10  | 39.2                     | 48.7  | 11  | 48.7                     | 61.3  | 12  |
| 11                 | 34.2                     | 47.5  | 11  | 47.5                     | 58.9  | 12  | 58.9                     | 74.1  | 13  |
| 12                 | 40.7                     | 56.6  | 12  | 56.6                     | 70.1  | 13  | 70.1                     | 88.2  | 14  |
| 13                 | 47.8                     | 66.2  | 13  | 66.2                     | 82.3  | 14  | 82.3                     | 104.0 | 16  |
| 14                 | 55.4                     | 76.8  | 14  | 76.8                     | 95.4  | 16  | 95.4                     | 120.0 | 18  |
| 16                 | 72.4                     | 100.0 | 16  | 100.0                    | 125.0 | 18  | 125.0                    | 157.0 | 20  |
| 18                 | 91.6                     | 127.0 | 18  | 127.0                    | 158.0 | 20  | 158.0                    | 199.0 | 22  |
| 20                 | 113.0                    | 157.0 | 20  | 157.0                    | 195.0 | 22  | 195.0                    | 245.0 | 24  |
| 22                 | 137.0                    | 189.0 | 22  | 189.0                    | 236.0 | 24  | 236.0                    | 296.0 | 26  |
| 24                 | 163.0                    | 226.0 | 24  | 226.0                    | 280.0 | 26  | 280.0                    | 353.0 | 28  |
| 26                 | 191.0                    | 265.0 | 26  | 265.0                    | 329.0 | 28  | 329.0                    | 414.0 | 30  |
| 28                 | 222.0                    | 308.0 | 28  | 308.0                    | 382.0 | 30  | 382.0                    | 480.0 | 32  |
| 30                 | 254.0                    | 352.0 | 30  | 352.0                    | 438.0 | 32  | 438.0                    | 551.0 | 34  |
| 32                 | 290.0                    | 401.0 | 32  | 401.0                    | 499.0 | 34  | 499.0                    | 627.0 | 36  |
| 34                 | 327.0                    | 454.0 | 34  | 454.0                    | 563.0 | 36  | 563.0                    | 708.0 | 38  |
| 36                 | 366.0                    | 509.0 | 36  | 509.0                    | 631.0 | 38  | 631.0                    | 794.0 | 40  |
| 38                 | 408.0                    | 565.0 | 38  | 565.0                    | 703.0 | 40  | 703.0                    | 884.0 | 44  |

续表

| 钢丝绳<br>公称直径<br>/mm | 第一种情况                    |        |     | 第二种情况                    |        |     | 第三种情况                    |        |     |
|--------------------|--------------------------|--------|-----|--------------------------|--------|-----|--------------------------|--------|-----|
|                    | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |        | 接头号 | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |        | 接头号 | 钢丝绳金属截面积/mm <sup>2</sup> |        | 接头号 |
|                    | >                        | ≤      |     | >                        | ≤      |     | >                        | ≤      |     |
| 40                 | 452.0                    | 630.0  | 40  | 630.0                    | 780.0  | 44  | 780.0                    | 980.0  | 48  |
| 44                 | 547.0                    | 760.0  | 44  | 760.0                    | 942.0  | 48  | 942.0                    | 1185.0 | 52  |
| 48                 | 651.0                    | 904.0  | 48  | 904.0                    | 1121.0 | 52  | 1121.0                   | 1411.0 | 56  |
| 52                 | 764.0                    | 1061.0 | 52  | 1061.0                   | 1316.0 | 56  | 1316.0                   | 1656.0 | 60  |
| 56                 | 886.0                    | 1231.0 | 56  | 1231.0                   | 1526.0 | 60  | —                        | —      | —   |
| 60                 | 1017.0                   | 1413.0 | 60  | —                        | —      | —   | —                        | —      | —   |

注：接头号的选取与钢丝绳公称直径及其金属截面积有关。按表中钢丝绳公称直径，再根据钢丝绳的金属截面积选取接头号。

介于表中钢丝绳公称直径系列之间的钢丝绳，应按下列原则靠入系列。

a. 在直径 6 ~ 14mm 范围内，所选用的钢丝绳公称直径按小数位四舍五入靠入系列。例如：φ9.3mm 靠 φ9mm。

b. 在直径大于 14 ~ 40mm 范围内，所选用的钢丝绳公称直径与表中钢丝绳公称直径之差小于 1mm 时，靠入系列小值，当直径差大于或等于 1mm 时，靠入系列大值。例如：φ22.5mm 靠 φ22mm，φ31mm 靠 φ32mm。

c. 在直径大于 40 ~ 60mm 范围内，所选用的钢丝绳公称直径与表中钢丝绳公称直径之差小于或等于 2mm 时，靠入系列小值，当直径差大于 2mm 时，靠入系列大值。例如：φ46mm 靠 φ44mm，φ47.5mm 靠 φ48mm。

适用范围 适用于直径 6 ~ 60mm，公称抗拉强度不大于 1770MPa 的圆股钢丝绳的接头；不适用于单股和异形股钢丝绳。

使用条件 a. 接头在使用中不允许受弯。

b. 接头工作环境温度范围 -40 ~ 150℃。

质量要求 a. 接头表面应光滑，无裂纹，无飞边、毛刺。

b. 采用套环时接头基本参数要符合表 8-1-60 的规定。

c. 当无套环时，接头到绳套内边的距离必须大于或等于 3 倍的吊钩宽度或 15 倍钢丝绳直径。

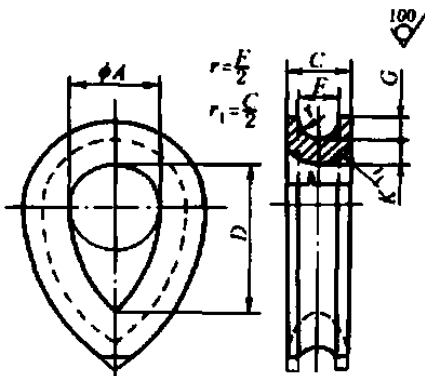
d. C 型压制接头，钢丝绳端部应封在接头内部，距离头部端不得大于 0.5d，A 型和 B 型接头钢丝绳端部必须超出接头 0.5 ~ 1.0d。

e. 接头合模错移量：径向不得超过 0.5mm，轴向不得超过 1mm。

f. 接头圆度公差不得超过 1mm。

g. 接头强度应能承受钢丝绳最小破断拉力的 90% 的静载荷以及承受钢丝绳最小破断拉力 15% ~ 30% 的冲击载荷。

## 2.2.4 钢丝绳用普通套环 (摘自 GB/T 5974.1—2006)



推荐材料：Q235-B, 15, 35；抗拉强度不低于 375 - 530N/mm<sup>2</sup>，伸长率不小于 20%

标记示例：

规格为 16mm (钢丝绳公称直径  $d > 14 \sim 16$ mm) 的普通套环，标记为：

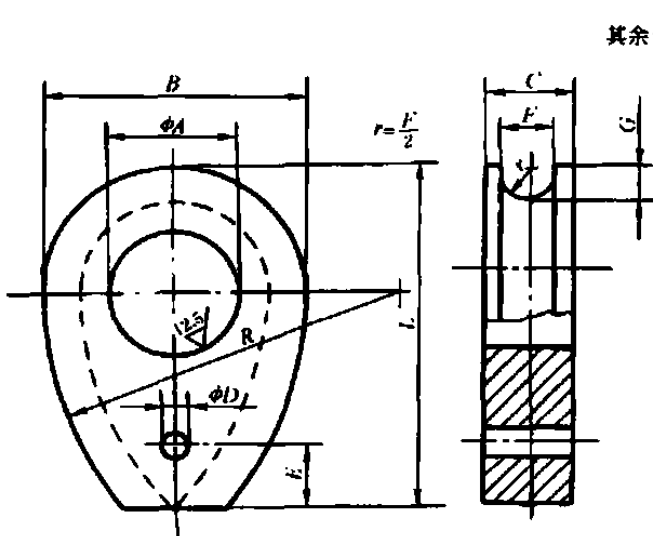
套环 GB/T 5974.1—16

表 8-1-62

| 套环规格(钢丝绳公称直径)<br>d/mm | 尺寸/mm      |       |           |      |           |      |            |                  |      |           | 单件质量/kg |
|-----------------------|------------|-------|-----------|------|-----------|------|------------|------------------|------|-----------|---------|
|                       | F          | C     |           | A    |           | D    |            | G <sub>min</sub> | K    |           |         |
|                       |            | 基本尺寸  | 极限偏差      | 基本尺寸 | 极限偏差      | 基本尺寸 | 极限偏差       |                  | 基本尺寸 | 极限偏差      |         |
| 6                     | 6.7 ± 0.2  | 10.5  | 0<br>-1.0 | 15   | +1.5<br>0 | 27   | +2.7<br>0  | 3.3              | 4.2  | 0<br>-0.1 | 0.032   |
| 8                     | 8.9 ± 0.3  | 14.0  | 0<br>-1.4 | 20   | +2.0<br>0 | 36   | +3.6<br>0  | 4.4              | 5.6  | 0<br>-0.2 | 0.075   |
| 10                    | 11.2 ± 0.3 | 17.5  |           | 25   |           | 45   |            | 5.5              | 7.0  |           | 0.150   |
| 12                    | 13.4 ± 0.4 | 21.0  |           | 30   |           | 54   |            | 6.6              | 8.4  |           | 0.250   |
| 14                    | 15.6 ± 0.5 | 24.5  | 0<br>-2.8 | 35   | +4.0<br>0 | 63   | +7.2<br>0  | 7.7              | 9.8  | 0<br>-0.4 | 0.393   |
| 16                    | 17.8 ± 0.6 | 28.0  |           | 40   |           | 72   |            | 8.8              | 11.2 |           | 0.605   |
| 18                    | 20.1 ± 0.6 | 31.5  |           | 45   |           | 81   |            | 9.9              | 12.6 |           | 0.867   |
| 20                    | 22.3 ± 0.7 | 35.0  | -3.4      | 50   | +4.8<br>0 | 90   | +8.6<br>0  | 11.0             | 14.0 | 0<br>-0.6 | 1.205   |
| 22                    | 24.5 ± 0.8 | 38.5  |           | 55   |           | 99   |            | 12.1             | 15.4 |           | 1.563   |
| 24                    | 26.7 ± 0.9 | 42.0  |           | 60   |           | 108  |            | 13.2             | 16.8 |           | 2.045   |
| 26                    | 29.0 ± 0.9 | 45.5  | -4.4      | 65   | +6.0<br>0 | 117  | +11.3<br>0 | 14.3             | 18.2 | 0<br>-0.8 | 2.620   |
| 28                    | 31.2 ± 1.0 | 49.0  |           | 70   |           | 126  |            | 15.4             | 19.6 |           | 3.290   |
| 32                    | 35.6 ± 1.2 | 56.0  |           | 80   |           | 144  |            | 17.6             | 22.4 |           | 4.854   |
| 36                    | 40.1 ± 1.3 | 63.0  | 0<br>-5.5 | 90   | +7.8<br>0 | 162  | +14.0<br>0 | 19.8             | 25.2 | 0<br>-1.1 | 6.972   |
| 40                    | 44.5 ± 1.5 | 70.0  |           | 100  |           | 180  |            | 22.0             | 28.0 |           | 9.624   |
| 44                    | 49.0 ± 1.6 | 77.0  |           | 110  |           | 198  |            | 24.2             | 30.8 |           | 12.808  |
| 48                    | 53.4 ± 1.8 | 84.0  | 150       | 120  | 270       | 216  | 33.0       | 26.4             | 33.6 | 31.396    | 16.595  |
| 52                    | 57.9 ± 1.9 | 91.0  |           | 130  |           | 234  |            | 28.6             | 36.4 |           | 20.945  |
| 56                    | 62.3 ± 2.1 | 98.0  |           | 140  |           | 252  |            | 30.8             | 39.2 |           | 26.310  |
| 60                    | 66.8 ± 2.2 | 105.0 |           |      |           |      |            |                  |      |           |         |

- 注：1. 适用于 GB 8918—2006、GB/T 20118—2006 规定的圆股钢丝绳。  
 2. 套环的最大承载能力应不低于公称抗拉强度为 1770MPa 的圆股钢丝绳最小破断拉力的 32%。  
 3. 套环所采用的销轴直径不得小于钢丝绳直径的 2 倍。

2.2.5 钢丝绳用重型套环 (摘自 GB/T 5974.2—2006)



标记示例：  
 规格为 16 (钢丝绳公称直径  $d > 14 \sim 16\text{mm}$ )，由可锻铸铁制成的重型套环，标记为：  
 套环 GB/T 5974.2—16KTH

表 8-1-63

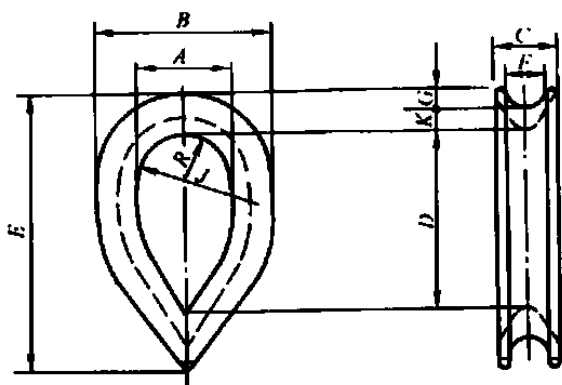
| 套环规格<br>(钢丝绳公称直径)<br><i>d</i><br>/mm | 尺寸/mm      |          |      |          |        |          |      |          |      |          |      | 单件质量/kg | 材 料                     |          |          |      |      |    |
|--------------------------------------|------------|----------|------|----------|--------|----------|------|----------|------|----------|------|---------|-------------------------|----------|----------|------|------|----|
|                                      | <i>F</i>   | <i>C</i> |      | <i>A</i> |        | <i>B</i> |      | <i>L</i> |      | <i>R</i> |      |         | <i>G</i> <sub>min</sub> | <i>D</i> | <i>E</i> | 可锻铸铁 | 球墨铸铁 | 铸钢 |
|                                      |            | 基本尺寸     | 极限偏差 | 基本尺寸     | 极限偏差   | 基本尺寸     | 极限偏差 | 基本尺寸     | 极限偏差 | 基本尺寸     | 极限偏差 |         |                         |          |          |      |      |    |
| 8                                    | 8.9 ± 0.3  | 14.0     | 0    | 20       | +0.149 | 40       | ±2   | 56       | ±3   | 59       | +3   | 6.0     | 5                       | 20       | —        | —    | —    |    |
| 10                                   | 11.2 ± 0.3 | 17.5     | 0    | 25       | +0.069 | 50       | ±2   | 70       | ±3   | 74       | +3   | 7.5     |                         |          |          |      |      |    |
| 12                                   | 13.4 ± 0.4 | 21.0     | -1.4 | 30       | +0.069 | 60       | ±2   | 84       | ±3   | 89       | 0    | 9.0     |                         |          |          |      |      |    |
| 14                                   | 15.6 ± 0.5 | 24.5     | -1.4 | 35       | +0.069 | 70       | ±2   | 98       | ±3   | 104      | 0    | 10.5    |                         |          |          |      |      |    |
| 16                                   | 17.8 ± 0.6 | 28.0     | 0    | 40       | +0.180 | 80       | ±4   | 112      | ±6   | 118      | +6   | 12.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 18                                   | 20.1 ± 0.6 | 31.5     | 0    | 45       | +0.080 | 90       | ±4   | 126      | ±6   | 133      | +6   | 13.5    |                         |          |          |      |      |    |
| 20                                   | 22.3 ± 0.7 | 35.0     | -2.8 | 50       | +0.080 | 100      | ±4   | 140      | ±6   | 148      | 0    | 15.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 22                                   | 24.5 ± 0.8 | 38.5     | -2.8 | 55       | +0.080 | 110      | ±4   | 154      | ±6   | 163      | 0    | 16.5    |                         |          |          |      |      |    |
| 24                                   | 26.7 ± 0.9 | 42.0     | 0    | 60       | +0.220 | 120      | ±6   | 168      | ±9   | 178      | +9   | 18.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 26                                   | 29.0 ± 0.9 | 45.5     | 0    | 65       | +0.100 | 130      | ±6   | 182      | ±9   | 193      | +9   | 19.5    |                         |          |          |      |      |    |
| 28                                   | 31.2 ± 1.0 | 49.0     | -3.4 | 70       | +0.100 | 140      | ±6   | 196      | ±9   | 207      | 0    | 21.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 32                                   | 35.6 ± 1.2 | 56.0     | -3.4 | 80       | +0.100 | 160      | ±6   | 224      | ±9   | 237      | 0    | 24.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 36                                   | 40.1 ± 1.3 | 63.0     | 0    | 90       | +0.260 | 180      | ±9   | 252      | ±13  | 267      | +13  | 27.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 40                                   | 44.5 ± 1.5 | 70.0     | 0    | 100      | +0.260 | 200      | ±9   | 280      | ±13  | 296      | +13  | 30.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 44                                   | 49.0 ± 1.6 | 77.0     | -4.4 | 110      | +0.120 | 220      | ±9   | 308      | ±13  | 326      | 0    | 33.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 48                                   | 53.4 ± 1.8 | 84.0     | -4.4 | 120      | +0.120 | 240      | ±9   | 336      | ±13  | 356      | 0    | 36.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 52                                   | 57.9 ± 1.9 | 91.0     | 0    | 130      | +0.305 | 260      | ±13  | 364      | ±18  | 385      | +19  | 39.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 56                                   | 62.3 ± 2.1 | 98.0     | -5.5 | 140      | +0.145 | 280      | ±13  | 392      | ±18  | 415      | 0    | 42.0    |                         |          |          |      |      |    |
| 60                                   | 66.8 ± 2.2 | 105.0    | -5.5 | 150      | +0.145 | 300      | ±13  | 420      | ±18  | 445      | 0    | 45.0    |                         |          |          |      |      |    |

注：1. 适用于 GB 8918—2006、GB/T 20118—2006 中规定的圆股钢丝绳。

2. 套环的最大承载能力应不低于公称抗拉强度为 1870MPa 圆股钢丝绳的最小破断拉力。

## 2.2.6 索具套环 (摘自 GB/T 33—1999)

### 钢索套环



材料：Q255-A

标记示例：

钢索直径为 6mm 的钢索套环，标记为：

套环 WT6 GB/T 33—1999

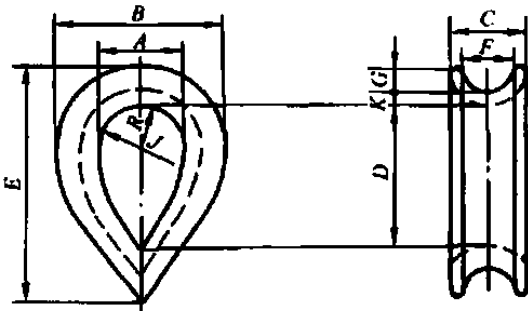
表 8-1-64

| 型 号  | 钢索直径  | 套环的许用载荷<br>/kN( <i>d</i> ) | A    | B    | C    | D  | E  | F    | G   | J  | K   | R    | 质量<br>/kg<br>~ |
|------|-------|----------------------------|------|------|------|----|----|------|-----|----|-----|------|----------------|
| WT4  | 4     | 1.67(0.17)                 | 10.0 | 19.0 | 6.0  | 20 | 32 | 4.4  | 2.5 | 14 | 2.0 | 4.4  | 0.011          |
| WT5  | 5     | 2.45(0.25)                 | 12.5 | 23.5 | 7.5  | 25 | 40 | 5.5  | 3.0 | 17 | 2.5 | 5.5  | 0.019          |
| WT6  | 6     | 3.43(0.35)                 | 15.0 | 28.0 | 9.0  | 30 | 47 | 6.6  | 3.5 | 20 | 3.0 | 6.6  | 0.034          |
| WT8  | 8     | 6.27(0.64)                 | 20.0 | 37.0 | 12.0 | 40 | 63 | 8.8  | 4.5 | 27 | 4.0 | 8.8  | 0.074          |
| WT10 | 9~10  | 9.80(1.00)                 | 25.0 | 46.0 | 15.0 | 50 | 79 | 11.0 | 5.5 | 34 | 5.0 | 11.0 | 0.132          |
| WT12 | 11~12 | 14.70(1.50)                | 30.0 | 56.0 | 18.0 | 60 | 95 | 13.0 | 7.0 | 41 | 6.0 | 13.0 | 0.212          |

| 型号   | 钢索直径  | 套环的许用载荷<br>/kN (tf) | A     | B     | C    | D   | E   | F    | G    | J   | K    | R    | 质量<br>/kg<br>~ |
|------|-------|---------------------|-------|-------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|----------------|
| WT14 | 13-14 | 19.60(2.00)         | 35.0  | 65.0  | 21.0 | 70  | 111 | 15.0 | 8.0  | 48  | 7.0  | 15.0 | 0.311          |
| WT16 | 16    | 26.46(2.70)         | 40.0  | 74.0  | 24.0 | 80  | 126 | 18.0 | 9.0  | 54  | 8.0  | 18.0 | 0.514          |
| WT18 | 18    | 33.32(3.40)         | 45.0  | 83.0  | 27.0 | 90  | 142 | 20.0 | 10.0 | 61  | 9.0  | 20.0 | 0.938          |
| WT20 | 20    | 40.18(4.10)         | 50.0  | 92.0  | 30.0 | 100 | 158 | 22.0 | 11.0 | 68  | 10.0 | 22.0 | 1.320          |
| WT22 | 22    | 49.00(5.00)         | 55.0  | 101.0 | 33.0 | 110 | 174 | 24.0 | 12.0 | 75  | 11.0 | 24.0 | 1.750          |
| WT25 | 24    | 63.70(6.50)         | 62.0  | 115.0 | 38.0 | 125 | 198 | 28.0 | 14.0 | 85  | 12.0 | 28.0 | 2.550          |
| WT28 | 26-28 | 80.36(8.20)         | 70.0  | 129.0 | 42.0 | 140 | 221 | 31.0 | 15.5 | 95  | 14.0 | 31.0 | 3.530          |
| WT32 | 32    | 104.86(10.70)       | 80.0  | 147.0 | 48.0 | 160 | 253 | 35.0 | 17.5 | 109 | 16.0 | 35.0 | 5.150          |
| WT36 | 36    | 132.30(13.50)       | 90.0  | 166.0 | 54.0 | 180 | 284 | 40.0 | 20.0 | 122 | 18.0 | 40.0 | 7.250          |
| WT40 | 40    | 166.60(17.00)       | 100.0 | 184.0 | 60.0 | 200 | 316 | 44.0 | 22.0 | 136 | 20.0 | 44.0 | 10.430         |
| WT45 | 44    | 205.80(21.00)       | 112.0 | 207.0 | 68.0 | 225 | 356 | 50.0 | 25.0 | 153 | 22.5 | 50.0 | 14.810         |
| WT50 | 48    | 264.60(27.00)       | 125.0 | 231.0 | 75.0 | 250 | 395 | 55.0 | 28.0 | 170 | 25.0 | 55.0 | 21.940         |
| WT56 | 52-56 | 323.40(33.00)       | 140.0 | 258.0 | 84.0 | 280 | 442 | 62.0 | 31.0 | 190 | 28.0 | 62.0 | 30.240         |
| WT63 | 60    | 392.00(40.00)       | 158.0 | 291.0 | 94.0 | 315 | 498 | 69.0 | 35.0 | 214 | 31.5 | 69.0 | 40.040         |

注：本标准原系 GB 560—1987，后改为行业标准 CB/T 33—1999，但内容并未修订，供参考。

## 纤维索套环



材料：Q255-A

标记示例：

纤维索直径为 22mm 的纤维索套环，标记为：

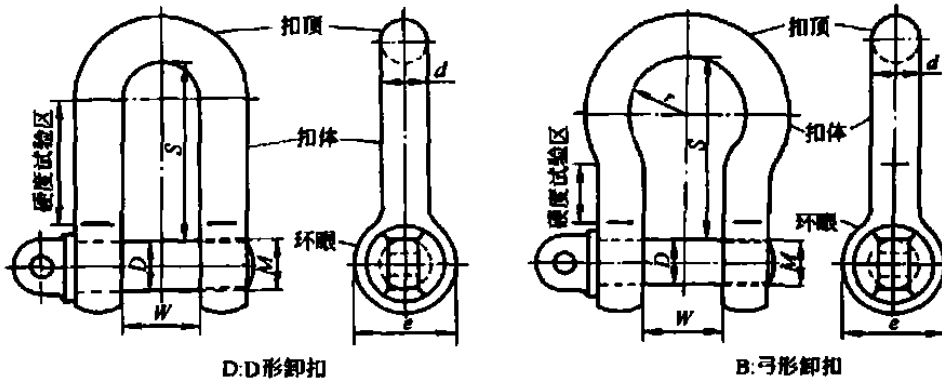
套环 FT22 CB/T 33—1999

表 8-1-65

mm

| 型号    | 纤维索直径    | 套环的许用载荷<br>/kN (tf) | A   | B   | C     | D   | E   | F     | G    | J     | K    | R    | 质量<br>/kg<br>~ |
|-------|----------|---------------------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|------|-------|------|------|----------------|
| FT6   | 6        | 0.78(0.08)          | 11  | 21  | 8.4   | 18  | 30  | 6.6   | 3.0  | 8.4   | 2.0  | 4.8  | 0.014          |
| FT8   | 7-8      | 1.37(0.14)          | 14  | 26  | 11.0  | 24  | 40  | 8.8   | 4.0  | 11.0  | 2.0  | 6.4  | 0.033          |
| FT10  | 9-10     | 2.06(0.21)          | 18  | 32  | 14.0  | 30  | 50  | 11.0  | 4.5  | 14.0  | 2.5  | 8.0  | 0.056          |
| FT12  | 11-12    | 2.94(0.30)          | 22  | 39  | 17.0  | 36  | 60  | 13.0  | 5.5  | 17.0  | 3.0  | 9.6  | 0.089          |
| FT14  | 13-14    | 3.92(0.40)          | 25  | 45  | 20.0  | 42  | 70  | 15.0  | 6.5  | 20.0  | 3.5  | 11.2 | 0.129          |
| FT16  | 16       | 4.90(0.50)          | 29  | 51  | 22.0  | 48  | 80  | 18.0  | 7.0  | 22.0  | 4.0  | 12.8 | 0.172          |
| FT18  | 18       | 6.37(0.65)          | 32  | 57  | 25.0  | 54  | 90  | 20.0  | 8.0  | 25.0  | 4.5  | 14.4 | 0.251          |
| FT20  | 20       | 7.84(0.80)          | 36  | 64  | 28.0  | 60  | 100 | 22.0  | 9.0  | 28.0  | 5.0  | 16.0 | 0.345          |
| FT22  | 22       | 9.80(1.00)          | 40  | 71  | 31.0  | 66  | 110 | 24.0  | 10.0 | 31.0  | 5.5  | 18.0 | 0.497          |
| FT25  | 24       | 11.76(1.20)         | 45  | 79  | 35.0  | 75  | 125 | 28.0  | 11.0 | 35.0  | 6.0  | 20.0 | 0.725          |
| FT28  | 26-28    | 14.70(1.50)         | 50  | 90  | 39.0  | 84  | 140 | 31.0  | 13.0 | 39.0  | 7.0  | 23.0 | 1.080          |
| FT32  | 30-32    | 18.62(1.90)         | 58  | 102 | 45.0  | 96  | 160 | 35.0  | 14.0 | 45.0  | 8.0  | 26.0 | 1.560          |
| FT36  | 34-36    | 24.50(2.50)         | 65  | 115 | 50.0  | 108 | 180 | 40.0  | 16.0 | 50.0  | 9.0  | 29.0 | 2.150          |
| FT40  | 38-40    | 31.36(3.20)         | 72  | 128 | 56.0  | 120 | 200 | 44.0  | 18.0 | 56.0  | 10.0 | 32.0 | 3.250          |
| FT45  | 44       | 38.22(3.90)         | 81  | 143 | 63.0  | 135 | 225 | 50.0  | 20.0 | 63.0  | 11.0 | 36.0 | 4.320          |
| FT50  | 48       | 47.04(4.80)         | 90  | 159 | 70.0  | 150 | 250 | 55.0  | 22.0 | 70.0  | 12.5 | 40.0 | 5.750          |
| FT56  | 52-56    | 58.80(6.00)         | 101 | 179 | 78.0  | 168 | 280 | 62.0  | 25.0 | 78.0  | 14.0 | 45.0 | 8.100          |
| FT63  | 60       | 73.50(7.50)         | 113 | 201 | 88.0  | 189 | 315 | 69.0  | 28.0 | 88.0  | 16.0 | 51.0 | 11.240         |
| FT70  | 64-68    | 88.20(9.00)         | 126 | 225 | 98.0  | 210 | 350 | 77.0  | 32.0 | 98.0  | 17.5 | 56.0 | 14.950         |
| FT80  | 72,76-80 | 107.80(11.00)       | 144 | 256 | 112.0 | 240 | 400 | 88.0  | 36.0 | 112.0 | 20.0 | 64.0 | 20.820         |
| FT90  | 88       | 137.20(14.00)       | 162 | 287 | 126.0 | 270 | 450 | 99.0  | 40.0 | 126.0 | 22.5 | 72.0 | 30.210         |
| FT100 | 96       | 176.40(18.00)       | 180 | 320 | 140.0 | 300 | 500 | 110.0 | 45.0 | 140.0 | 25.0 | 80.0 | 46.310         |

2.2.7 一般起重用锻造卸扣 (摘自 JB/T 8112—1999)

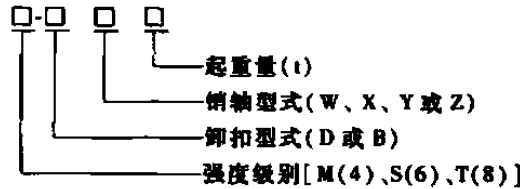


材料: M(4) 级别 20    S(6) 级别 20Cr、20Mn2    T(8) 级别 35CrMo

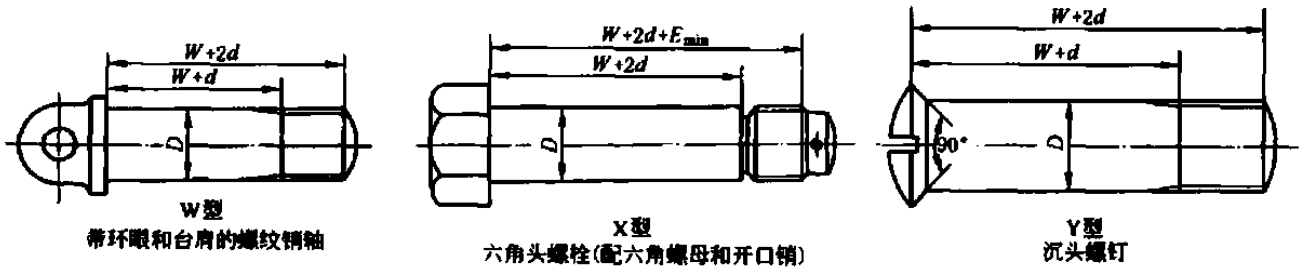
标记示例:

销轴为 W 型、起重量 20t 的 M (4) 级 D 形卸扣 (四种型式类同), 标记为:

卸扣 M-DW20JB/T 8112—1999 或卸扣 4-DW20JB/T 8112—1999 型号意义



销轴的几种型式



Z 型: 在不削弱卸扣强度的情况下, 采用的其他型式的销轴

表 8-1-66

| 起重量 /t |      |      | D 形卸扣的尺寸/mm |      |     |      |     | 弓形卸扣的尺寸/mm |      |     |      |       |     |
|--------|------|------|-------------|------|-----|------|-----|------------|------|-----|------|-------|-----|
| 强度级别   |      |      | d           | D    | W   | S    | M   | d          | D    | W   | 2r   | S     | M   |
| M(4)   | S(6) | T(8) | max         | max  | min | min  |     | max        | max  | min | min  | min   |     |
| —      | —    | 0.63 | 8.0         | 9.0  |     | 18.0 | M9  | 9.0        | 10.0 |     | 16.0 | 22.4  | M10 |
| —      | 0.63 | 0.8  | 9.0         | 10.0 |     | 20.0 | M10 | 10.0       | 11.2 |     | 18.0 | 25.0  | M11 |
| —      | 0.8  | 1    | 10.0        | 11.2 |     | 22.4 | M11 | 11.2       | 12.5 |     | 20.0 | 28.0  | M12 |
| 0.63   | 1    | 1.25 | 11.2        | 12.5 |     | 25.0 | M12 | 12.5       | 14.0 |     | 22.4 | 31.5  | M14 |
| 0.8    | 1.25 | 1.6  | 12.5        | 14.0 |     | 28.0 | M14 | 14.0       | 16.0 |     | 25.0 | 35.5  | M16 |
| 1      | 1.6  | 2    | 14.0        | 16.0 |     | 31.5 | M16 | 16.0       | 18.0 |     | 28.0 | 40.0  | M18 |
| 1.25   | 2    | 2.5  | 16.0        | 18.0 |     | 35.5 | M18 | 18.0       | 20.0 |     | 31.5 | 45.0  | M20 |
| 1.6    | 2.5  | 3.2  | 18.0        | 20.0 |     | 40.0 | M20 | 20.0       | 22.4 |     | 35.5 | 50.0  | M22 |
| 2      | 3.2  | 4    | 20.0        | 22.4 |     | 45.0 | M22 | 22.4       | 25.0 |     | 40.0 | 56.0  | M25 |
| 2.5    | 4    | 5    | 22.4        | 25.0 |     | 50.0 | M25 | 25.0       | 28.0 |     | 45.0 | 63.0  | M28 |
| 3.2    | 5    | 6.3  | 25.0        | 28.0 |     | 56.0 | M28 | 28.0       | 31.5 |     | 50.0 | 71.0  | M30 |
| 4      | 6.3  | 8    | 28.0        | 31.5 |     | 63.0 | M30 | 31.5       | 35.5 |     | 56.0 | 80.0  | M35 |
| 5      | 8    | 10   | 31.5        | 35.5 |     | 71.0 | M35 | 35.5       | 40.0 |     | 63.0 | 90.0  | M40 |
| 6.3    | 10   | 12.5 | 35.5        | 40.0 |     | 80.0 | M40 | 40.0       | 45.0 |     | 71.0 | 100.0 | M45 |
| 8      | 12.5 | 16   | 40.0        | 45.0 |     | 90.0 | M45 | 45.0       | 50.0 |     | 80.0 | 112.0 | M50 |

| 起重量 /t |      |      | D形卸扣的尺寸/mm |          |          |          |       | 弓形卸扣的尺寸/mm |          |          |           |          |   |
|--------|------|------|------------|----------|----------|----------|-------|------------|----------|----------|-----------|----------|---|
| 强度级别   |      |      | d<br>max   | D<br>max | W<br>min | S<br>min | M     | d<br>max   | D<br>max | W<br>min | 2r<br>min | S<br>min | M |
| M(4)   | S(6) | T(8) |            |          |          |          |       |            |          |          |           |          |   |
| 10     | 16   | 20   | 45.0       | 50.0     | 100.0    | M50      | 50.0  | 56.0       | 90.0     | 125.0    | M56       |          |   |
| 12.5   | 20   | 25   | 50.0       | 56.0     | 112.0    | M56      | 56.0  | 63.0       | 100.0    | 140.0    | M62       |          |   |
| 16     | 25   | 32   | 56.0       | 63.0     | 125.0    | M62      | 63.0  | 71.0       | 112.0    | 160.0    | M70       |          |   |
| 20     | 32   | 40   | 63.0       | 71.0     | 140.0    | M70      | 71.0  | 80.0       | 125.0    | 180.0    | M80       |          |   |
| 25     | 40   | 50   | 71.0       | 80.0     | 160.0    | M80      | 80.0  | 90.0       | 140.0    | 200.0    | M90       |          |   |
| 32     | 50   | 63   | 80.0       | 90.0     | 180.0    | M90      | 90.0  | 100.0      | 160.0    | 224.0    | M100      |          |   |
| 40     | 63   | —    | 90.0       | 100.0    | 200.0    | M100     | 100.0 | 112.0      | 180.0    | 250.0    | M110      |          |   |
| 50     | 80   | —    | 100.0      | 112.0    | 224.0    | M110     | 112.0 | 125.0      | 200.0    | 280.0    | M125      |          |   |
| 63     | 100  | —    | 112.0      | 125.0    | 250.0    | M125     | 125.0 | 140.0      | 224.0    | 315.0    | M140      |          |   |
| 80     | —    | —    | 125.0      | 140.0    | 280.0    | M140     | 140.0 | 160.0      | 250.0    | 355.0    | M160      |          |   |
| 100    | —    | —    | 140.0      | 160.0    | 315.0    | M160     | 160.0 | 180.0      | 280.0    | 400.0    | M180      |          |   |

注: 1.  $e_{max} = 2.2D_{max}$ 。  
2.  $E_{min}$ 为螺母厚度。

2.2.8 索具螺旋扣 (摘自 GB/T 3818—1999)

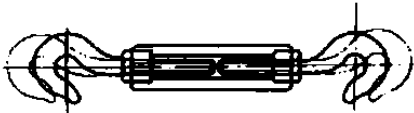


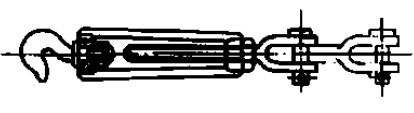

(1) 螺旋扣的型式、规格和参数

表 8-1-67

| 项目   | 型式    |      |       | 简图 | 螺杆直径 /mm | 规格和参数          |     |            |                |     |            |    |
|------|-------|------|-------|----|----------|----------------|-----|------------|----------------|-----|------------|----|
|      | 名称    | 螺杆型式 | 螺旋套型式 |    |          | M级             |     |            | P级             |     |            |    |
|      |       |      |       |    |          | 安全工作载荷 SWL /kN |     | 最小破断载荷 /kN | 安全工作载荷 SWL /kN |     | 最小破断载荷 /kN |    |
|      |       |      |       |    |          | 起重绑扎           | 救生  |            | 起重绑扎           | 救生  |            |    |
| KUUD | 开式    | UU   | 模锻    |    | M6       | 1.2            | 0.8 | 4.8        | 1.8            | 1.0 | 6.0        |    |
| KUUH |       |      |       |    | 焊接       | M8             | 2.5 | 1.6        | 9.6            | 4.0 | 2.5        | 15 |
|      |       |      |       |    |          | M10            | 4.0 | 2.5        | 15             | 6.0 | 4.0        | 24 |
| KOOD | 索具螺旋扣 | OO   | 模锻    |    | M12      | 6.0            | 4.0 | 24         | 8.0            | 5.0 | 30         |    |
| KOOH |       |      |       |    | 焊接       | M14            | 9.0 | 6.0        | 36             | 12  | 8.0        | 48 |
|      |       |      |       |    |          | M16            | 12  | 8.0        | 48             | 17  | 10         | 60 |
| KOUD | 旋扣    | OU   | 模锻    |    | M18      | 17             | 10  | 60         | 21             | 12  | 72         |    |
| KOUH |       |      |       |    | 焊接       | M20            | 21  | 12         | 72             | 27  | 16         | 96 |
|      |       |      |       |    | M22      | 27             | 16  | 96         | 35             | 20  | 120        |    |



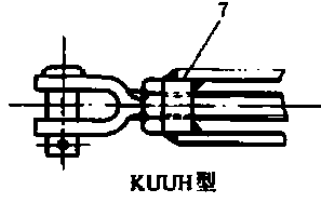
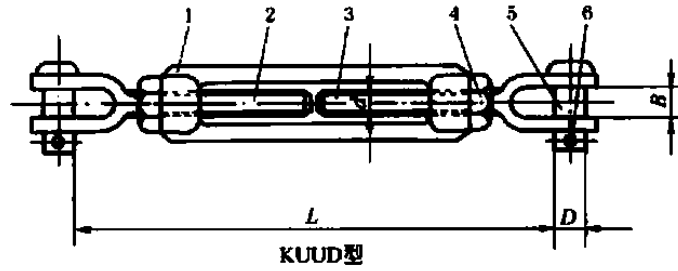
续表

| 型 式  |                 |         |           | 规格和参数   |             |                    |     |                    |     |                 |      |
|------|-----------------|---------|-----------|---|-------------|--------------------|-----|--------------------|-----|-----------------|------|
| 项 目  | 名 称             | 螺 杆 型 式 | 螺 旋 套 型 式 | 简 图   | 螺 杆 直 径 /mm | M 级                |     | P 级                |     |                 |      |
|      |                 |         |           |   |             | 安全 工 作 载 荷 SWL /kN |     | 安全 工 作 载 荷 SWL /kN |     | 最 小 破 断 载 荷 /kN |      |
|      |                 |         |           |   |             | 起 重 绑 扎            | 救 生 | 起 重 绑 扎            | 救 生 |                 |      |
| KCCD | 开 式 索 具 螺 旋 扣   | CC      | 模         |    | M24         | 35                 | 20  | 120                | 45  | 25              | 150  |
|      |                 |         |           |   | M27         | 45                 | 28  | 168                | 55  | 34              | 204  |
| KUCD | 旋 转 式 索 具 螺 旋 扣 | CU      | 模         |   | M30         | 55                 | 35  | 210                | 75  | 43              | 258  |
|      |                 |         |           |   | M36         | 75                 | 50  | 300                | 95  | 63              | 378  |
| KCOD | 旋 转 式 索 具 螺 旋 扣 | CO      | 模         |  | M39         | 95                 | 60  | 360                | 120 | 75              | 450  |
|      |                 |         |           |   | M42         | 105                | 70  | 420                | 145 | 85              | 510  |
| ZCUD | 旋 转 式 索 具 螺 旋 扣 | CU      | 锻         |  | M48         | 140                | 90  | 540                | 180 | 110             | 660  |
|      |                 |         |           |   | M56         | 175                | 115 | 690                | 220 | 140             | 840  |
| ZUUD | 旋 转 式 索 具 螺 旋 扣 | UU      | 锻         |  | M60         | 210                | 125 | 750                | 250 | 160             | 960  |
|      |                 |         |           |   | M64         | 250                | 160 | 960                | 320 | 200             | 1200 |

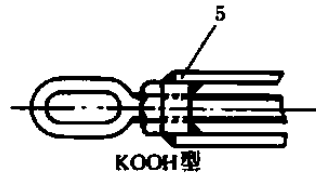
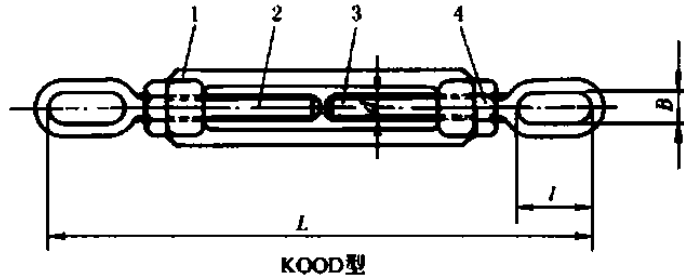
注：本标准强度计算，起重、绑扎按许用应力  $\sigma_p = \frac{1}{2}\sigma_s$ ，救生按  $\sigma_p = \frac{1}{6}\sigma_b$ 。

(2) 螺旋扣的结构型式和基本尺寸

KUUD 型、KUUH 型、KOOD 型和 KOOH 型



1—模锻螺旋套；2—U形左螺杆；3—U形右螺杆；4—锁紧螺母；5—光直销；6—开口销；7—焊接螺旋套



1—模锻螺旋套；2—O形左螺杆；3—O形右螺杆；4—锁紧螺母；5—焊接螺旋套

表 8-1-68

KUUD 型、KUUH 型、KOOD 型和 KOOH 型螺旋扣的基本尺寸

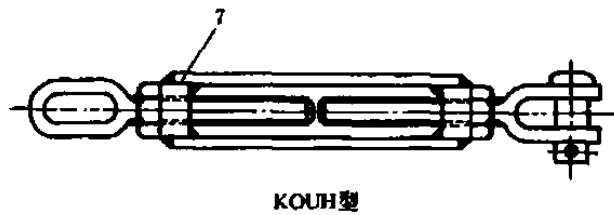
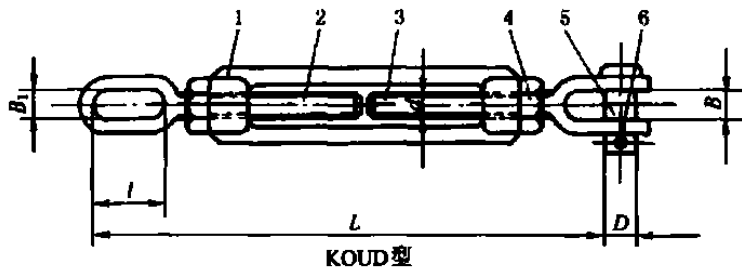
mm

| 螺杆直径 $d$ |      | 最大<br>钢索<br>直径 | $B$ | $D$ | $L$     | 质量/kg |      | 螺杆直径 $d$ |      | 最大钢索<br>直径 | $B$ | $l$ | $L$     | 质量/kg |      |
|----------|------|----------------|-----|-----|---------|-------|------|----------|------|------------|-----|-----|---------|-------|------|
| KUUD     | KUUH |                |     |     |         | KUUD  | KUUH | KOOD     | KOOH |            |     |     |         | KOOD  | KOOH |
| M6       | —    | 3.8            | 10  | 6   | 155/230 | 0.2   | —    | M6       | —    | 3.8        | 10  | 19  | 170/245 | 0.2   | —    |
| M8       | —    | 4.9            | 12  | 8   | 210/325 | 0.4   | —    | M8       | —    | 4.9        | 12  | 24  | 230/345 | 0.3   | —    |
| M10      | —    | 6.2            | 14  | 10  | 230/340 | 0.5   | —    | M10      | —    | 6.2        | 14  | 28  | 255/365 | 0.4   | —    |
| M12      | —    | 7.7            | 16  | 12  | 280/420 | 0.9   | —    | M12      | —    | 7.7        | 16  | 34  | 310/450 | 0.7   | —    |
| M14      | —    | 9.3            | 18  | 14  | 295/435 | 1.1   | —    | M14      | —    | 9.3        | 18  | 40  | 325/465 | 0.9   | —    |
| M16      | —    | 11.0           | 22  | 16  | 335/525 | 1.8   | —    | M16      | —    | 11.0       | 22  | 47  | 390/560 | 1.6   | —    |
| M18      | —    | 13.0           | 25  | 18  | 375/540 | 2.3   | —    | M18      | —    | 13.0       | 25  | 55  | 415/580 | 1.8   | —    |
| M20      | —    | 15.0           | 27  | 20  | 420/605 | 3.1   | —    | M20      | —    | 15.0       | 27  | 60  | 470/655 | 2.6   | —    |
| M22      | M22  | 17.0           | 30  | 23  | 445/630 | 3.7   | 4.1  | M22      | M22  | 17.0       | 30  | 70  | 495/680 | 2.9   | 3.4  |
| M24      | M24  | 19.5           | 32  | 26  | 505/720 | 5.8   | 6.2  | M24      | M24  | 19.5       | 32  | 80  | 575/785 | 4.8   | 5.2  |
| M27      | M27  | 21.5           | 36  | 30  | 545/755 | 6.9   | 7.3  | M27      | M27  | 21.5       | 36  | 90  | 610/820 | 5.5   | 6.0  |
| M30      | M30  | 24.5           | 40  | 32  | 635/880 | 11.4  | 12.1 | M30      | M30  | 24.5       | 40  | 100 | 700/950 | 9.8   | 10.5 |
| M36      | M36  | 28.0           | 44  | 38  | 650/900 | 14.1  | 15.1 | M36      | M36  | 28.0       | 44  | 105 | 730/975 | 11.6  | 12.5 |

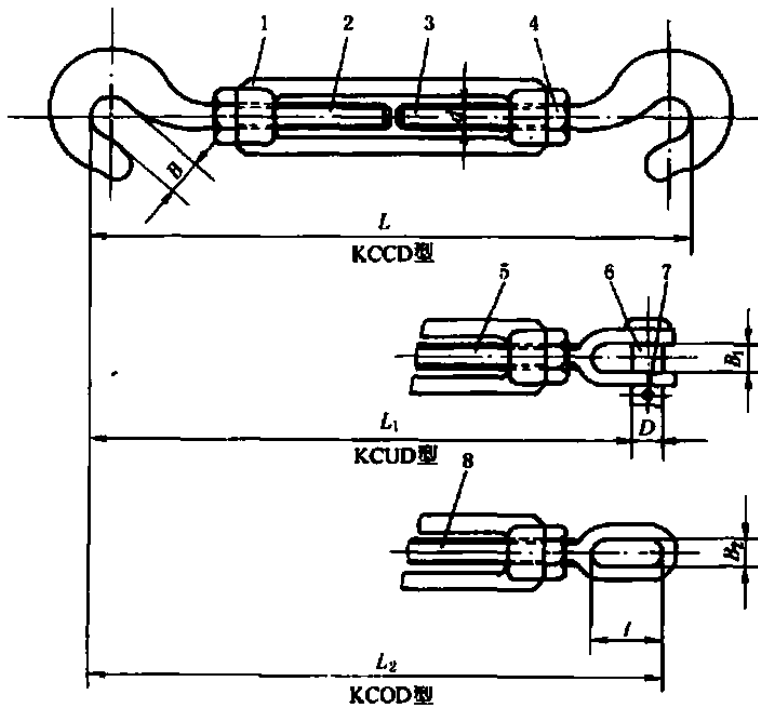
续表

| 螺杆直径 $d$ |      | 最大<br>钢索<br>直径 | $B$ | $D$ | $L$      | 质量/kg |      | 螺杆直径 $d$ |      | 最大钢索<br>直径 | $B$ | $l$ | $L$       | 质量/kg |      |
|----------|------|----------------|-----|-----|----------|-------|------|----------|------|------------|-----|-----|-----------|-------|------|
| KUUD     | KUUh |                |     |     |          | KUUD  | KUUh | KOOD     | KOOH |            |     |     |           | KOOD  | KOOH |
| —        | M39  | 31.0           | 49  | 41  | 720/985  | —     | 21.3 | —        | M39  | 31.0       | 49  | 120 | 820/1085  | —     | 18.1 |
| —        | M42  | 34.0           | 52  | 45  | 760/1025 | —     | 24.4 | —        | M42  | 34.0       | 52  | 130 | 855/1120  | —     | 19.1 |
| —        | M48  | 40.0           | 58  | 50  | 845/1135 | —     | 35.9 | —        | M48  | 40.0       | 58  | 140 | 940/1230  | —     | 29.9 |
| —        | M56  | 43.0           | 65  | 57  | 870/1160 | —     | 43.8 | —        | M56  | 43.0       | 65  | 150 | 970/1260  | —     | 35.9 |
| —        | M60  | 46.0           | 70  | 61  | 940/1250 | —     | 57.2 | —        | M60  | 46.0       | 70  | 170 | 1085/1390 | —     | 46.2 |
| —        | M64  | 49.0           | 75  | 65  | 975/1280 | —     | 65.8 | —        | M64  | 49.0       | 75  | 180 | 1130/1435 | —     | 57.3 |

**KOUD 型、KOUH 型、KCCD 型、KCUD 型和 KCOD 型**



1—模锻螺旋套；2—O形左螺杆；3—U形右螺杆；4—锁紧螺母；5—光直销；6—开口销；7—焊接螺旋套



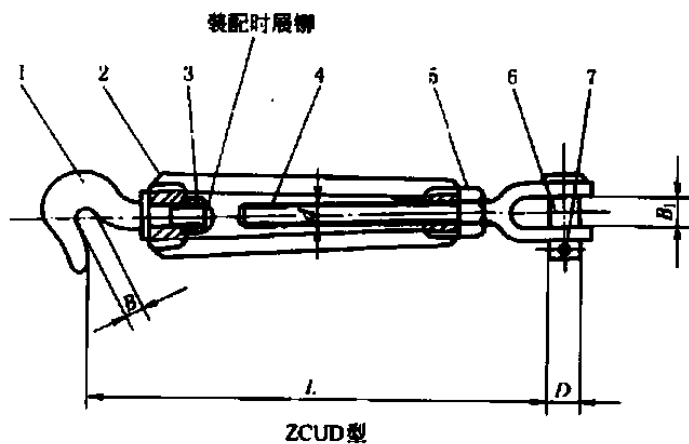
1—模锻螺旋套；2—C形左螺杆；3—C形右螺杆；4—锁紧螺母；5—U形右螺杆；6—光直销；7—开口销；8—O形右螺杆

表 8-1-69 KOUD 型、KOUH 型、KCCD 型、KCUD 型和 KCOD 型螺旋扣的基本尺寸

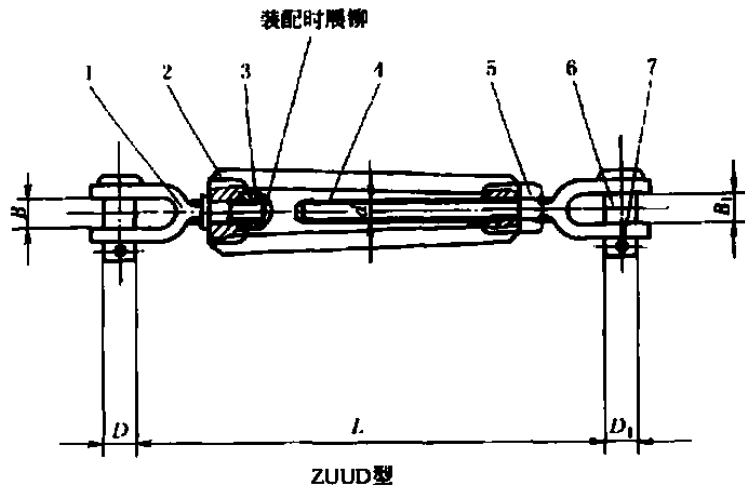
mm

|                        | 螺杆直径 $d$       |      | 最大钢索直径 | $B$ | $B_1$ | $D$   | $l$       | $L$      | 质量/kg   |         |         |       |      |      |
|------------------------|----------------|------|--------|-----|-------|-------|-----------|----------|---------|---------|---------|-------|------|------|
|                        | KOUD           | KOUH |        |     |       |       |           |          | KOUD    | KOUH    |         |       |      |      |
| KOUD、<br>KOUH          | M6             | —    | 3.8    | 10  | 10    | 6     | 19        | 160/235  | 0.3     | —       |         |       |      |      |
|                        | M8             | —    | 4.9    | 12  | 12    | 8     | 24        | 220/335  | 0.4     | —       |         |       |      |      |
|                        | M10            | —    | 6.2    | 14  | 14    | 10    | 28        | 240/355  | 0.5     | —       |         |       |      |      |
|                        | M12            | —    | 7.7    | 16  | 16    | 12    | 34        | 295/435  | 0.8     | —       |         |       |      |      |
|                        | M14            | —    | 9.3    | 18  | 18    | 14    | 40        | 310/450  | 1.0     | —       |         |       |      |      |
|                        | M16            | —    | 11.0   | 22  | 22    | 16    | 47        | 375/540  | 1.7     | —       |         |       |      |      |
|                        | M18            | —    | 13.0   | 25  | 25    | 18    | 55        | 395/560  | 2.0     | —       |         |       |      |      |
|                        | M20            | —    | 15.0   | 27  | 27    | 20    | 60        | 445/630  | 2.8     | —       |         |       |      |      |
|                        | M22            | M22  | 17.0   | 30  | 30    | 23    | 70        | 470/655  | 3.3     | 3.8     |         |       |      |      |
|                        | M24            | M24  | 19.5   | 32  | 32    | 26    | 80        | 540/775  | 5.3     | 5.7     |         |       |      |      |
|                        | M27            | M27  | 21.5   | 36  | 36    | 30    | 90        | 575/790  | 6.2     | 6.7     |         |       |      |      |
|                        | M30            | M30  | 24.5   | 40  | 40    | 32    | 100       | 665/915  | 10.6    | 11.3    |         |       |      |      |
|                        | M36            | M36  | 28.0   | 44  | 44    | 38    | 105       | 690/940  | 12.8    | 13.7    |         |       |      |      |
|                        | —              | M39  | 31.0   | 49  | 49    | 41    | 120       | 770/1035 | —       | 19.3    |         |       |      |      |
|                        | —              | M42  | 34.0   | 52  | 52    | 45    | 130       | 810/1075 | —       | 21.8    |         |       |      |      |
|                        | —              | M48  | 40.0   | 58  | 58    | 50    | 140       | 890/1180 | —       | 32.9    |         |       |      |      |
| —                      | M56            | 43.0 | 65     | 65  | 57    | 150   | 920/1210  | —        | 40.9    |         |         |       |      |      |
| —                      | M60            | 46.0 | 70     | 70  | 61    | 170   | 1010/1320 | —        | 52.1    |         |         |       |      |      |
| —                      | M64            | 49.0 | 75     | 75  | 65    | 180   | 1055/1360 | —        | 61.5    |         |         |       |      |      |
| KCCD、<br>KCUD、<br>KCOD | 螺杆直径 $d$       |      | 最大钢索直径 | $B$ | $B_1$ | $B_2$ | $D$       | $l$      | $L$     | $L_1$   | $L_2$   | 质量/kg |      |      |
|                        | KCCD、KCUD、KCOD |      |        |     |       |       |           |          |         |         |         | KCCD  | KCUD | KCOD |
|                        | M6             |      | 3.8    | 8   | 10    | 10    | 6         | 19       | 160/235 | 160/235 | 165/240 | 0.2   | 0.2  | 0.2  |
|                        | M8             |      | 4.9    | 13  | 12    | 12    | 8         | 24       | 250/360 | 230/340 | 240/350 | 0.4   | 0.4  | 0.5  |
|                        | M10            |      | 6.2    | 16  | 14    | 14    | 10        | 28       | 270/385 | 250/365 | 260/375 | 0.6   | 0.5  | 0.7  |
|                        | M12            |      | 7.7    | 18  | 16    | 16    | 12        | 34       | 320/460 | 300/440 | 315/455 | 1.0   | 1.0  | 1.2  |
|                        | M14            |      | 9.3    | 20  | 18    | 18    | 14        | 40       | 330/470 | 315/455 | 330/470 | 1.2   | 1.1  | 1.3  |
| M16                    |                | 11.0 | 24     | 22  | 22    | 16    | 47        | 390/560  | 375/545 | 390/560 | 2.0     | 1.9   | 2.2  |      |

ZCUD 型和 ZUUD 型



1—钩子；2—横截螺旋套；3—圆螺母；4—U形螺杆；5—锁紧螺母；6—光直棒；7—开口销



1—叉子；2—模锻螺旋套；3—圆螺母；4—U形螺杆；5—锁紧螺母；6—光直销；7—开口销

表 8-1-70

ZCUD 型和 ZUUD 型螺旋扣的基本尺寸

mm

| 螺杆直径<br>$d$ | 最大钢索<br>直径 | ZCUD 型 |       |     |         |       | ZUUD 型 |       |     |       |         |       |
|-------------|------------|--------|-------|-----|---------|-------|--------|-------|-----|-------|---------|-------|
|             |            | $B$    | $B_1$ | $D$ | $L$     | 质量/kg | $B$    | $B_1$ | $D$ | $D_1$ | $L$     | 质量/kg |
| M8          | 4.9        | 10     | 12    | 8   | 185/265 | 0.4   | 12     | 12    | 8   | 8     | 190/270 | 0.4   |
| M10         | 6.2        | 11     | 14    | 10  | 200/285 | 0.5   | 14     | 14    | 10  | 10    | 210/295 | 0.5   |
| M12         | 7.7        | 12     | 16    | 12  | 240/330 | 0.9   | 16     | 16    | 12  | 12    | 245/335 | 0.9   |
| M14         | 9.3        | 16     | 18    | 14  | 300/420 | 1.3   | 18     | 18    | 14  | 14    | 305/425 | 1.2   |
| M16         | 11.0       | 20     | 22    | 16  | 315/440 | 1.8   | 22     | 22    | 16  | 16    | 325/450 | 1.6   |

## (3) 标记示例

螺杆直径 39mm、强度等级为 M 的 KOUH 型（焊接螺旋套，OU 形螺杆）开式索具螺旋扣，标记为：

螺旋扣 KOUH39-M CB/T 3818—1999

螺杆直径 12mm、强度等级为 P 的 ZUUD 型（模锻螺旋套，UU 形螺杆）旋转式索具螺旋扣，标记为：

螺旋扣 ZUUD12-P CB/T 3818—1999

## (4) 螺旋扣主要零部件的材料强度等级

表 8-1-71

| 强度级 | 零件名称   | 抗拉强度 $\sigma_b$<br>/MPa | 屈服强度 $\sigma_s$<br>/MPa | 伸长率 $\delta_5$<br>/% | 硬度<br>HB  | 相当材料<br>牌号 |
|-----|--|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|------------|
| M   | 开式焊接螺旋套<br>开式模锻螺旋套<br>旋转式模锻螺旋套<br>U 形螺杆<br>O 形螺杆 | $\geq 410$              | $\geq 235$              | $\geq 22$            | 130 ~ 170 | 20         |
| P   | C 形螺杆<br>钩子、叉子<br>光直销                            | $\geq 490$              | $\geq 325$              | $\geq 19$            |           | 16Mn       |

## (5) 螺旋扣一般零件的材料

表 8-1-72

| 零件名称               | 材 料 |        |               |
|--------------------|-----|--------|---------------|
|                    | 名 称 | 牌 号    | 标准号           |
| 锁紧螺母<br>圆螺母<br>开口销 | 碳素钢 | Q235-A | GB/T 700—1988 |

### 3 卷 筒

#### 3.1 卷筒几何尺寸<sup>[1,4,6]</sup>

表 8-1-73

| 名称     |      | 公式  | 符号意义  | 名称           | 公式  |                                  | 符号意义  |
|--------|------|---|---|--------------|---|----------------------------------|---|
| 卷筒名义直径 |      | $D_1 = hd$  | $d$ ——钢丝绳直径<br>$h$ ——与机构工作级别和钢丝绳结构有关的系数,按表 8-1-74 选取<br>$D_1$ ——按钢丝绳中心计算的卷筒最小直径<br>$D$ ——卷筒绳槽底径 | 单层绕卷筒长度      | 单联卷筒  | $L_1 = L_0 + 2L_1 + L_2$         | 见图 8-1-1<br>$L_0$ ——卷筒有螺纹槽部分长度<br>$L_1$ ——无绳槽的卷筒端部尺寸,按需要定<br>$L_2$ ——固定绳尾所需长度, $L_2 = 3P$<br>$L_3$ ——中间光滑部分长度,根据钢丝绳允许偏斜角确定<br>$H_{max}$ ——最大起升高度<br>$m$ ——滑轮组倍率<br>$Z_1$ ——钢丝绳安全圈数, $Z_1 \geq 1.5 \sim 3$<br>$P$ ——绳槽节距或绳索卷绕的螺旋节距<br>$D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ ——各层直径<br>$Z$ ——每层圈数<br>$n$ ——卷绕层数<br>$l$ ——卷筒总卷绕长度, $l = H_{max} m$ |
| 绳槽半径   |      | $R = (0.53 \sim 0.56)d$                               |   |              | 双联卷筒  | $L_1 = 2(L_0 + L_1 + L_2) + L_3$ |   |
| 绳槽深度   | 标准槽  | $H_1 = (0.25 \sim 0.4)d$                              |   | 多层卷绕卷筒长度 $L$ | $l = Z\pi(D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_n)$<br>$D_1 = D + d$<br>$D_2 = D + 3d$<br>$D_3 = D + 5d$<br>$\vdots$<br>$D_n = D + (2n - 1)d$<br>则 $l = Z\pi n(D + nd)$<br>$Z = \frac{l}{\pi n(D + nd)}$<br>考虑钢丝绳在卷筒上排列可能不均匀,应将卷筒长度增加 10%,即<br>$L = 1.1ZP = \frac{1.1lP}{\pi n(D + nd)}$<br>$P = (1.1 \sim 1.2)d$ |                                  |   |
|        | 深槽   | $H_2 = (0.6 \sim 0.9)d$                               |   |              |   |                                  |   |
| 绳槽节距   | 标准槽  | $P_1 = d + (2 \sim 4)$                                |   |              |   |                                  |   |
|        | 深槽   | $P_2 = d + (6 \sim 8)$                                |   |              |   |                                  |   |
| 卷筒厚度   | 钢卷筒  | $\delta \approx d$                                    |   |              |   |                                  |   |
|        | 铸铁卷筒 | $\delta \approx 0.02D + (6 \sim 10) \geq 12\text{mm}$ |   |              |   |                                  |   |

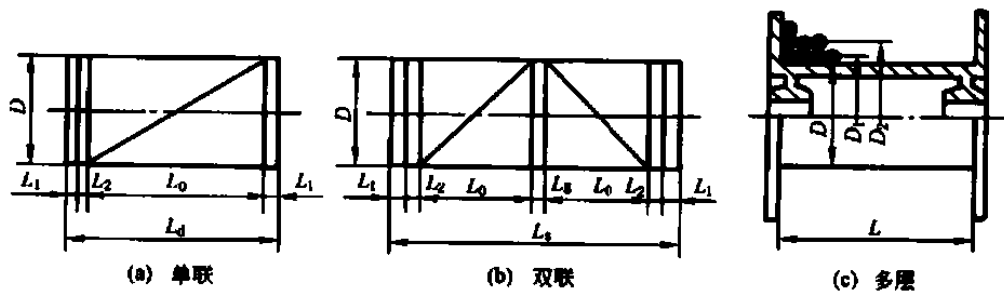


图 8-1-1 卷筒长度示意图

表 8-1-74

系数  $h$  值 (摘自 GB/T 3811—1983)

| 机构工作级别  | 卷筒 | 滑 轮 | 机构工作级别 | 卷筒   | 滑 轮  |
|---------|----|-----|--------|------|------|
| M1 ~ M3 | 14 | 16  | M6     | 20   | 22.4 |
| M4      | 16 | 18  | M7     | 22.4 | 25   |
| M5      | 18 | 20  | M8     | 25   | 28   |

- 注: 1. 采用不旋转钢丝绳时,  $h$  值应按比机构工作级别高一级的值选取。  
 2. 对于流动式起重机, 建议卷筒  $h$  取 16 及滑轮  $h$  取 18, 与工作级别无关。  
 3. 机构工作级别参见表 8-1-4。  
 4. 平衡滑轮的直径, 对于桥式类型起重机取与  $D_{0min}$  相同; 对于臂架起重机取为不小于  $D_{0min}$  的 0.6 倍。  $D_{0min}$  为按钢丝绳中心计算的滑轮最小卷绕直径, mm。

3.2 卷筒强度计算<sup>[1,4]</sup>

表 8-1-75

| 强度计算     | 应力         | 卷筒壁内表面最大压应力   | 由弯矩产生的拉应力   |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
|----------|------------|---|---|----------|----------|---|----------|----------|--------|---|------|-----|------|-----|--|
|          | 条件         |   | $L \leq 3D$   | $L > 3D$ |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
| 公式       |            | $\sigma_c = A_1 A \frac{S_{max}}{\delta P} \leq \sigma_{cp}$ (MPa)  | $\sigma_b = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{bp}$ (MPa)                           |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
| 符号意义     |            | <p><math>A</math>——与卷绕层数有关的系数</p> <table border="1"> <tr> <td>卷筒层数 <math>n</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td><math>\geq 4</math></td> <td><math>\geq 5</math></td> </tr> <tr> <td>系数 <math>A</math></td> <td>1</td> <td>1.75</td> <td>2.0</td> <td>2.25</td> <td>2.5</td> </tr> </table> <p><math>A_1</math>——应力减小系数,一般取 <math>A_1 = 0.75</math><br/> <math>S_{max}</math>——钢丝绳最大静拉力, N<br/> <math>P</math>——钢丝绳卷绕节距, mm<br/> <math>\delta</math>——卷筒壁厚, mm<br/> <math>\sigma_{cp}</math>——许用压应力, MPa<br/>           钢: <math>\sigma_{cp} = \frac{\sigma_c}{1.5}</math>, <math>\sigma_c</math>——屈服点<br/>           铸铁: <math>\sigma_{cp} = \frac{\sigma_{bc}}{4.25}</math>, <math>\sigma_{bc}</math>——抗压强度</p> | 卷筒层数 $n$  | 1        | 2        | 3 | $\geq 4$ | $\geq 5$ | 系数 $A$ | 1 | 1.75 | 2.0 | 2.25 | 2.5 | <p><math>M_{max}</math>——由钢丝绳最大拉力引起卷筒的最大弯矩, N·mm<br/> <math>W</math>——抗弯截面模数,<br/> <math>W = \frac{0.1(D^4 - D_0^4)}{D}</math>, mm<sup>3</sup><br/> <math>D</math>——卷筒绳槽底径, mm<br/> <math>D_0</math>——卷筒内径, mm<br/> <math>\sigma_{bp}</math>——许用拉应力, MPa<br/>           钢: <math>\sigma_{bp} = \frac{\sigma_s}{2}</math>, <math>\sigma_s</math>——屈服点<br/>           铸铁: <math>\sigma_{bp} = \frac{\sigma_b}{2}</math>, <math>\sigma_b</math>——抗拉强度</p> |
| 卷筒层数 $n$ | 1          | 2   | 3   | $\geq 4$ | $\geq 5$ |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
| 系数 $A$   | 1          | 1.75  | 2.0   | 2.25     | 2.5      |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
| 合成应力     |            | 当 $L \leq 3D$ 时, 弯曲和扭应力合成应力不超过 10% 的压应力, 只计算压应力即可。  | $\sigma = \sigma_b + \frac{\sigma_{bp}}{\sigma_{cp}} \sigma_c \leq \sigma_{bp}$ |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
| 稳定性验算    | 条件         | $D \geq 1200$ mm, $L > 2D$ 的大尺寸卷筒, 必须对卷筒壁进行稳定性验算  |   |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
|          | 失去稳定时的临界压力 | 钢卷筒: $p_c = 52500 \frac{\delta^3}{R^3}$ (MPa)   | 铸铁卷筒: $p_c = (25000 - 32500) \frac{\delta^3}{R^3}$ (MPa)                        |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
|          | 卷筒壁单位压力    | $p = \frac{2S_{max}}{DP}$ (MPa)   |   |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
|          | 稳定性系数      | $K = \frac{p_c}{p} \geq 1.3 \sim 1.5$   |   |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |
|          | 符号意义       | $R = \frac{D}{2}$ ——卷筒绳槽底半径, mm, 其他符号同强度计算的符号   |   |          |          |   |          |          |        |   |      |     |      |     |  |

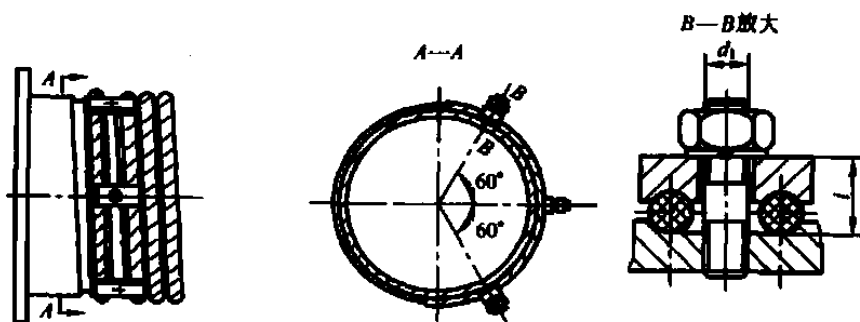
3.3 钢丝绳在卷筒上用压板固定的计算<sup>[1,2]</sup>

表 8-1-76

| 名称                                    | 钢丝绳固定处拉力   | 压板对钢丝绳的压紧力  |   | 固定螺栓的合成应力  |           |           |           |           |           |           |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|--|---|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                       |  | 压板槽为半圆形   | 压板槽为梯形                                      | $\sigma = \frac{4N}{Z\pi d_1^2} + \frac{\mu' N_1}{0.1 Z d_1^2} \leq \sigma_{sp} \text{ (MPa)}$ |           |           |           |           |           |           |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 公式                                    | $S = \frac{\varphi_1 S_{max}}{\mu \mu_1} \text{ (N)}$  | $N = \frac{n_0 S}{2\mu} \text{ (N)}$  | $N = \frac{n_0 S}{\mu + \mu_1} \text{ (N)}$ |  |           |           |           |           |           |           |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 符号意义                                  | $\varphi_1$ ——起升载荷动载系数<br>$d_1$ ——固定螺栓的螺纹内径, mm<br>$S_{max}$ ——钢绳最大静拉力, N<br>$\mu$ ——钢绳与卷筒和压板间的摩擦因数, 按摩擦面有无油脂, 取 $\mu = 0.12 \sim 0.16$<br>$\alpha$ ——安全圈(通常为 1.5-3 圈)在卷筒上的包角, rad<br>$e$ ——自然对数的底数 $e = 2.718282$<br>$\mu_1$ ——压板与钢丝绳间的换算摩擦因数, $\mu_1 = \frac{\mu}{\sin\beta}$<br>$n_0$ ——安全系数, 一般取 $n_0 \geq 1.5$<br>$\mu'$ ——垫圈与压板间的摩擦因数, $\mu' = 0.16$<br>$\sigma_{sp}$ ——螺栓许用拉应力, MPa, $\sigma_{sp} = \frac{\sigma_s}{1.5}$ ( $\sigma_s$ 为螺栓材料的屈服点)<br>$\beta$ ——压板槽的斜面角, 一般 $\beta = 45^\circ$<br>$Z$ ——螺栓数量, $Z \geq 2$<br>$l$ ——摩擦力 $\mu' N$ 作用的力臂, mm | 起升载荷动载系数 $\varphi_1$  |   |  |           |           |           |           |           |           |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                       |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">额定起升速度<br/><math>v/m \cdot \text{min}^{-1}</math></th> <th rowspan="2">工作类型</th> <th><math>\leq 5</math></th> <th><math>\leq 10</math></th> <th><math>\leq 15</math></th> <th><math>\leq 20</math></th> <th><math>\leq 30</math></th> <th><math>\leq 40</math></th> <th><math>\leq 50</math></th> <th><math>\leq 60</math></th> <th><math>&gt; 60</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>轻级</td> <td>1.10</td> <td>1.13</td> <td>1.16</td> <td>1.20</td> <td>1.25</td> <td>1.30</td> <td>1.35</td> <td>1.40</td> <td>1.45</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>中级</td> <td>1.20</td> <td>1.25</td> <td>1.30</td> <td>1.35</td> <td>1.40</td> <td>1.45</td> <td>1.50</td> <td>1.55</td> <td>1.60</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>重级</td> <td>1.30</td> <td>1.35</td> <td>1.40</td> <td>1.45</td> <td>1.50</td> <td>1.55</td> <td>1.60</td> <td>1.65</td> <td>1.70</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>特重级</td> <td>1.40</td> <td>1.45</td> <td>1.50</td> <td>1.55</td> <td>1.60</td> <td>1.65</td> <td>1.70</td> <td>1.75</td> <td>1.80</td> <td>1.85</td> </tr> </tbody> </table> | 额定起升速度<br>$v/m \cdot \text{min}^{-1}$       | 工作类型   | $\leq 5$  | $\leq 10$ | $\leq 15$ | $\leq 20$ | $\leq 30$ | $\leq 40$ | $\leq 50$ | $\leq 60$ | $> 60$ | 轻级 | 1.10 | 1.13 | 1.16 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 中级 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 1.55 | 1.60 | 1.65 | 重级 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 1.55 | 1.60 | 1.65 | 1.70 | 1.75 | 特重级 | 1.40 | 1.45 | 1.50 | 1.55 | 1.60 | 1.65 | 1.70 | 1.75 |
| 额定起升速度<br>$v/m \cdot \text{min}^{-1}$ | 工作类型   | $\leq 5$  |   |  | $\leq 10$ | $\leq 15$ | $\leq 20$ | $\leq 30$ | $\leq 40$ | $\leq 50$ | $\leq 60$ | $> 60$    |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                       |  | 轻级  | 1.10  | 1.13   | 1.16      | 1.20      | 1.25      | 1.30      | 1.35      | 1.40      | 1.45      | 1.50      |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 中级                                    | 1.20   | 1.25  | 1.30  | 1.35   | 1.40      | 1.45      | 1.50      | 1.55      | 1.60      | 1.65      |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 重级                                    | 1.30   | 1.35  | 1.40  | 1.45   | 1.50      | 1.55      | 1.60      | 1.65      | 1.70      | 1.75      |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 特重级                                   | 1.40   | 1.45  | 1.50  | 1.55   | 1.60      | 1.65      | 1.70      | 1.75      | 1.80      | 1.85      |           |           |        |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |

注: 钢绳进出卷筒的偏斜角本表未列计算, 可按《起重机设计规范》GB/T 3811—1983 选取。

(1) 钢丝绳绕进或绕出卷筒时钢丝绳偏离螺旋槽两侧的角度推荐不大于  $3.5^\circ$ 。

(2) 对于光卷筒和多层缠绕卷筒, 钢丝绳偏离与卷筒轴垂直的平面的角度推荐不大于  $2^\circ$ 。

### 3.4 钢丝绳用压板 (摘自 GB/T 5975—2006)

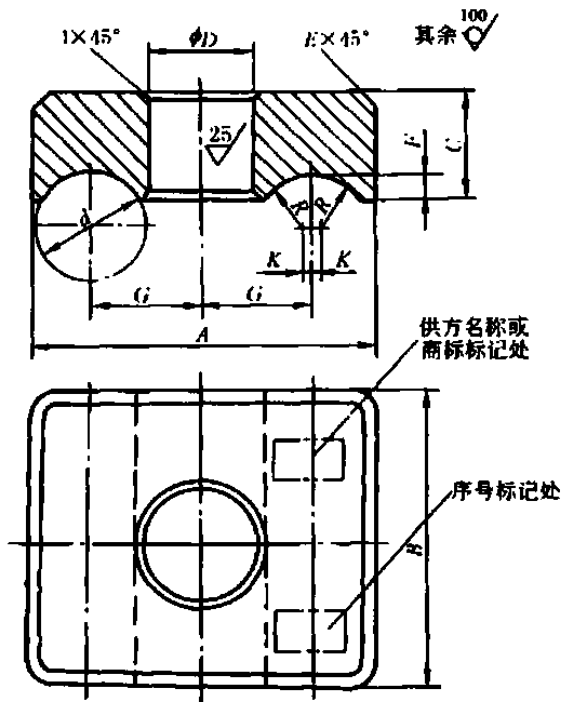


表 8-1-77

| 压板序号 | 适用钢丝绳公称直径 $d$ | 尺寸 / mm |    |    |    |    |   |     |      |      |     |      | 单件质量/kg |        |      |      |
|------|---------------|---------|----|----|----|----|---|-----|------|------|-----|------|---------|--------|------|------|
|      |               | A       |    | B  | C  | D  | E | F   | G    |      | K   | R    |         | 压板螺栓直径 | 标准槽  | 深槽   |
|      |               | 标准槽     | 深槽 |    |    |    |   |     | 标准槽  | 深槽   |     | 基本尺寸 | 极限偏差    |        |      |      |
| 1    | 6~8           | 25      | 29 | 25 | 8  | 9  | 1 | 2.0 | 8.0  | 10.0 | 1.0 | 4.0  | +0.1    | M8     | 0.03 | 0.04 |
| 2    | >8~11         | 35      | 39 | 35 | 12 | 11 | 1 | 3.0 | 11.5 | 13.5 | 1.5 | 5.5  | 0       | M10    | 0.10 | 0.12 |
| 3    | >11~14        | 45      | 51 | 45 | 16 | 15 | 2 | 3.5 | 14.5 | 17.5 | 1.5 | 7.0  | 0       | M14    | 0.22 | 0.25 |

材料: 不低于 Q235-B

标记示例:

序号为 4 (钢丝绳公称直径  $d > 14 \sim 17 \text{ mm}$ ) 的标准槽压板, 标记为:

压板 GB/T 5975—4

序号为 4 (钢丝绳公称直径  $d > 14 \sim 17 \text{ mm}$ ) 的深槽压板, 标记为:

压板 GB/T 5975—4 深



续表

| 压板<br>序号 | 适用钢丝绳<br>公称直径<br>$d$ | 尺寸 /mm |     |     |    |    |    |      |      |      |     |          | 单件质量/kg   |            |      |      |
|----------|----------------------|--------|-----|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----------|-----------|------------|------|------|
|          |                      | A      |     | B   | C  | D  | E  | F    | G    |      | K   | R        |           | 压板螺<br>栓直径 | 标准槽  | 深槽   |
|          |                      | 标准槽    | 深槽  |     |    |    |    |      | 标准槽  | 深槽   |     | 基本<br>尺寸 | 极限<br>偏差  |            |      |      |
| 4        | >14~17               | 55     | 66  | 50  | 18 | 18 | 2  | 4.0  | 17.5 | 21.5 | 1.5 | 8.5      | +0.2<br>0 | M16        | 0.32 | 0.37 |
| 5        | >17~20               | 65     | 73  | 60  | 20 | 22 | 3  | 5.0  | 21.0 | 25.0 | 1.0 | 10.0     |           | M20        | 0.48 | 0.55 |
| 6        | >20~23               | 75     | 85  | 60  | 20 | 22 | 4  | 6.0  | 24.5 | 29.5 | 1.5 | 11.5     |           | M20        | 0.55 | 0.65 |
| 7        | >23~26               | 85     | 95  | 70  | 25 | 26 | 4  | 6.5  | 28.0 | 33.0 | 1.0 | 13.0     | +0.3<br>0 | M24        | 0.91 | 1.05 |
| 8        | >26~29               | 95     | 105 | 70  | 25 | 30 | 5  | 7.0  | 31.5 | 36.5 | 1.5 | 14.5     |           | M27        | 0.99 | 1.12 |
| 9        | >29~32               | 105    | 117 | 80  | 30 | 33 | 5  | 8.0  | 34.5 | 40.5 | 1.5 | 16.0     |           | M30        | 1.52 | 1.75 |
| 10       | >32~35               | 115    | 129 | 90  | 35 | 33 | 6  | 9.0  | 38.0 | 45.0 | 1.0 | 17.5     | +0.3<br>0 | M30        | 2.23 | 2.58 |
| 11       | >35~38               | 125    | 141 | 90  | 35 | 39 | 6  | 10.0 | 40.5 | 48.5 | 1.5 | 19.0     |           | M36        | 2.29 | 2.69 |
| 12       | >38~41               | 135    | 153 | 100 | 40 | 45 | 8  | 11.0 | 44.0 | 53.0 | 1.0 | 20.5     |           | M42        | 3.17 | 3.74 |
| 13       | >41~44               | 145    | 163 | 110 | 40 | 45 | 8  | 12.0 | 47.5 | 56.5 | 1.5 | 22.0     | +0.3<br>0 | M42        | 3.82 | 4.44 |
| 14       | >44~47               | 155    | 175 | 110 | 50 | 45 | 8  | 13.0 | 51.5 | 61.5 | 1.5 | 23.5     |           | M42        | 5.25 | 6.12 |
| 15       | >47~52               | 170    | 189 | 125 | 50 | 52 | 10 | 13.0 | 56.0 | 65.0 | 2.0 | 26.0     |           | M48        | 6.69 | 7.57 |
| 16       | >52~56               | 180    | —   | 135 | 50 | 52 | 10 | 14.0 | 60.0 | —    | 2.0 | 28.0     | +0.3<br>0 | M48        | 8.10 | —    |
| 17       | >56~60               | 190    | —   | 145 | 55 | 52 | 10 | 15.0 | 64.0 | —    | 2.0 | 30.0     |           | M48        | 9.20 | —    |

注：本标准适用于起重机卷筒上所使用的 GB 8918—2006、GB/T 20118—2006 中规定的圆股钢丝绳的绳端固定。

### 3.5 起重机用铸造卷筒

#### 3.5.1 起重机用铸造卷筒直径和槽形 (摘自 JB/T 9006.1—1999)

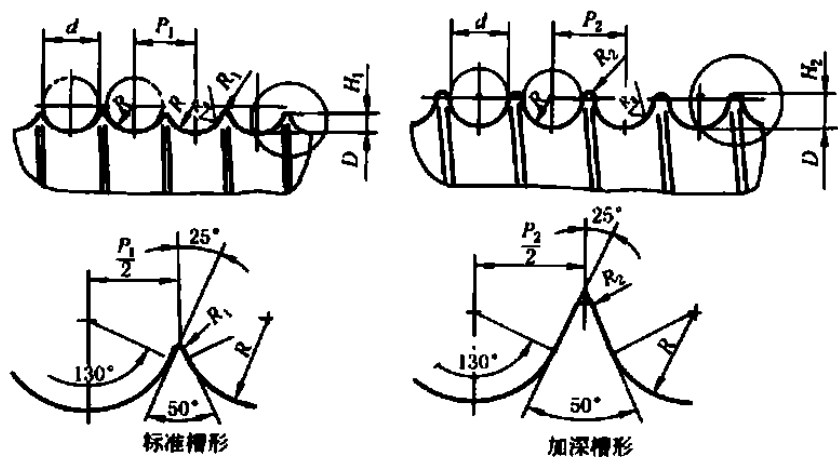
##### 卷筒直径 $D$

表 8-1-78

| mm   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 280  | 315  | 355  | 400  |
| 450  | 500  | 560  | 630  | 710  | 800  | 900  | 1000 | 1120 |
| 1250 | 1320 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 | 2000 |

##### 卷筒槽形

卷筒槽形分为标准槽形和加深槽形两种。槽形表面粗糙度分为两级：1级  $R_a 6.3 \mu\text{m}$ ；2级  $R_a 12.5 \mu\text{m}$ 。



标记示例：

卷筒槽形的槽底半径  $R = 10\text{mm}$ ，槽距  $P_1 = 20\text{mm}$ ，表面粗糙度为1级的标准槽形，标记为：

槽形  $10 \times 20-1$  JB/T 9006.1—1999

卷筒槽形的槽底半径  $R = 10\text{mm}$ ，槽距  $P_2 = 24\text{mm}$ ，表面粗糙度为2级的加深槽形，标记为：

深槽形  $10 \times 24-2$  JB/T 9006.1—1999

表 8-1-79

| 钢丝绳直径<br>$d$ | 槽底半径 |      | 标准槽形  |       |       | 加深槽形  |       |       |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | $R$  | 极限偏差 | $P_1$ | $H_1$ | $R_1$ | $P_2$ | $H_2$ | $R_2$ |
| 5~6          | 3.3  | +0.1 | 7.0   | 2.3   | 0.5   | —     | —     | 0.3   |
| >6~7         | 3.8  | 0    | 8.0   | 2.7   |       | —     | —     |       |

| 钢丝绳直径<br>$d$ | 槽底半径 |           | 标准槽形  |       |       | 加深槽形  |       |       |
|--------------|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | $R$  | 极限偏差      | $P_1$ | $H_1$ | $R_1$ | $P_2$ | $H_2$ | $R_2$ |
| >7~8         | 4.3  | +0.1      | 9.0   | 3.0   | 0.5   | 11    | 5.0   | 0.3   |
| >8~9         | 5.0  | 0         | 10.5  | 3.5   |       | 12    | 5.5   |       |
| >9~10        | 5.5  | +0.2<br>0 | 11.5  | 4.0   |       | 13    | 6.0   |       |
| >10~11       | 6.0  |           | 13.0  | 4.5   | 15    | 7.0   |       |       |
| >11~12       | 6.5  |           | 14.0  |       | 16    | 7.5   |       |       |
| >12~13       | 7.0  |           | 15.0  | 5.0   | 18    | 8.0   |       |       |
| >13~14       | 7.5  |           | 16.0  | 5.5   | 19    | 8.5   |       |       |
| >14~15       | 8.2  |           | 17.0  | 6.0   | 20    | 9.0   |       |       |
| >15~16       | 9.0  |           | 18.0  |       | 21    | 9.5   |       |       |
| >16~17       | 9.5  |           | 19.0  | 6.5   | 23    | 10.5  |       |       |
| >17~18       | 10.0 |           | 20.0  | 7.0   | 24    | 11.0  |       |       |
| >18~19       | 10.5 |           | 21.0  | 7.5   | 25    | 11.5  |       |       |
| >19~20       | 11.0 |           | 22.0  |       | 26    | 12.0  |       |       |
| >20~21       | 11.5 |           | 24.0  | 8.0   | 28    | 13.0  |       |       |
| >21~22       | 12.0 |           | 25.0  | 8.5   | 29    | 13.5  |       |       |
| >22~23       | 12.5 |           | 26.0  | 9.0   | 31    | 14.0  |       |       |
| >23~24       | 13.0 |           | 27.0  |       | 32    | 14.5  |       |       |
| >24~25       | 13.5 | 28.0      | 9.5   | 33    | 15.0  |       |       |       |
| >25~26       | 14.0 | 29.0      | 10.0  | 34    | 16.0  |       |       |       |
| >26~27       | 15.0 | 30.0      | 10.5  | 36    | 16.5  |       |       |       |
| >27~28       |      | 31.0      |       | 37    | 17.0  |       |       |       |
| >28~29       | 16.0 | 33.0      | 11.0  | 38    | 17.5  |       |       |       |
| >29~30       |      | 34.0      | 11.5  | 39    | 18.0  |       |       |       |
| >30~31       | 17.0 | 35.0      | 12.0  | 41    | 18.5  |       |       |       |
| >31~32       |      | 36.0      |       | 42    | 19.0  |       |       |       |
| >32~33       | 18.0 | 37.0      | 12.5  | 44    | 20.0  |       |       |       |
| >33~34       |      | 38.0      | 13.0  |       |       |       |       |       |
| >34~35       | 19.0 | 39.0      | 13.5  | 46    | 21.0  |       |       |       |
| >35~36       |      | 40.0      |       | 47    |       |       |       |       |
| >36~37       | 20.0 | 41.0      | 14.0  | 48    | 22.0  |       |       |       |
| >37~38       |      | 42.0      | 14.5  | 50    | 23.0  |       |       |       |
| >38~39       | 21.0 | 44.0      | 15.0  | 52    | 24.0  |       |       |       |
| >39~40       |      | 45.0      | 15.5  | 54    | 25.0  |       |       |       |
| >40~41       | 22.0 | 47.0      | 16.0  | 55    |       |       |       |       |
| >41~42       |      | 23.0      | 48.0  | 16.5  | 56    | 26.0  |       |       |
| >42~43       | 49.0 |           | 58    |       |       |       |       |       |
| >43~44       | 24.0 | 50.0      | 17.0  | 60    | 27.0  |       |       |       |
| >44~45       |      | 52.0      | 17.5  | 62    | 28.0  |       |       |       |
| >45~46       | 25.0 | 53.0      | 18.5  | 63    |       |       |       |       |
| >46~47       |      | 54.0      |       | 64    | 29.0  |       |       |       |
| >47~48       | 26.0 | 56.0      | 19.0  | 65    | 30.0  |       |       |       |
| >48~50       |      | 58.0      | 19.5  |       |       |       |       |       |
| >50~52       | 28.0 | 60.0      | 21.0  |       |       |       |       |       |
| >52~54       |      | 63.0      |       |       |       |       |       |       |
| >54~56       | 30.0 | 65.0      | 22.0  |       |       |       |       |       |
| >56~58       |      | 31.0      | 67.0  | 23.0  |       |       |       |       |
| >58~60       | 32.0 |           |       |       |       |       |       |       |

注：1. 本标准规定的槽形除多层缠绕和电动葫芦用卷筒外，适用于所有起重机的钢丝绳铸造卷筒和焊接卷筒。

2. 本标准的槽底半径  $R$  是以钢丝绳直径  $d$  的最大允许偏差为 +7% 确定的。钢丝绳绕进或绕出卷筒时，其偏离螺旋槽每一侧的角度应不大于  $4^\circ$ 。

### 3.5.2 起重机用铸造卷筒型式、尺寸和技术条件 (摘自 JB/T 9006.2—1999、JB/T 9006.3—1999)

#### (1) 应用范围

主要适用于桥式起重机和门式起重机所用的钢丝绳铸造卷筒 (以下简称卷筒), 其他起重机所用的卷筒也可参照采用。

#### (2) 型式和尺寸

卷筒的结构型式分 A、B、C、D 型 4 种。推荐优先采用 A、B 型。卷筒尺寸应分别符合表 8-1-80 和表 8-1-81 的规定。卷筒组装结构示例见表 8-1-82。卷筒长度  $L$  值推荐采用 R40 系列; 图中“Z”为卷筒槽数。

#### (3) 技术要求

1) 材料 铸造卷筒的材料应采用不低于 GB/T 9439 中规定的 HT200 灰铸铁, 或 GB/T 11352 中规定的 ZG 270-500 铸钢。铸铁件需经时效处理以消除内应力, 铸钢件应进行退火处理。

2) 表面质量 卷筒不得有裂纹。成品卷筒的表面上不得有影响使用性能和有损外观的显著缺陷 (如气孔、疏松、夹渣等)。

3) 尺寸公差和表面粗糙度 同一卷筒上左右螺旋槽的底径 (即卷筒直径  $D$ ) 差, 不得超过 GB/T 1801 和 GB/T 1802 中规定的 h12。

加工表面未注公差尺寸的公差等级应按 GB/T 1804 中的 m 级 (中等级)。

未注加工表面粗糙度  $R_a$  值应按 GB/T 1031 中的  $12.5\mu\text{m}$ 。

4) 形位公差 卷筒上配合圆 ( $D_1$ ) 的圆度  $t_1$ 、同轴度  $\phi_2$ 、左右螺旋槽的径向圆跳动  $t_3$  以及端面圆跳动  $t_4$ , 不得大于 GB/T 1184 中的下列值:

$$t_1 \leq \frac{D_1 \text{ 孔的公差带}}{2};$$

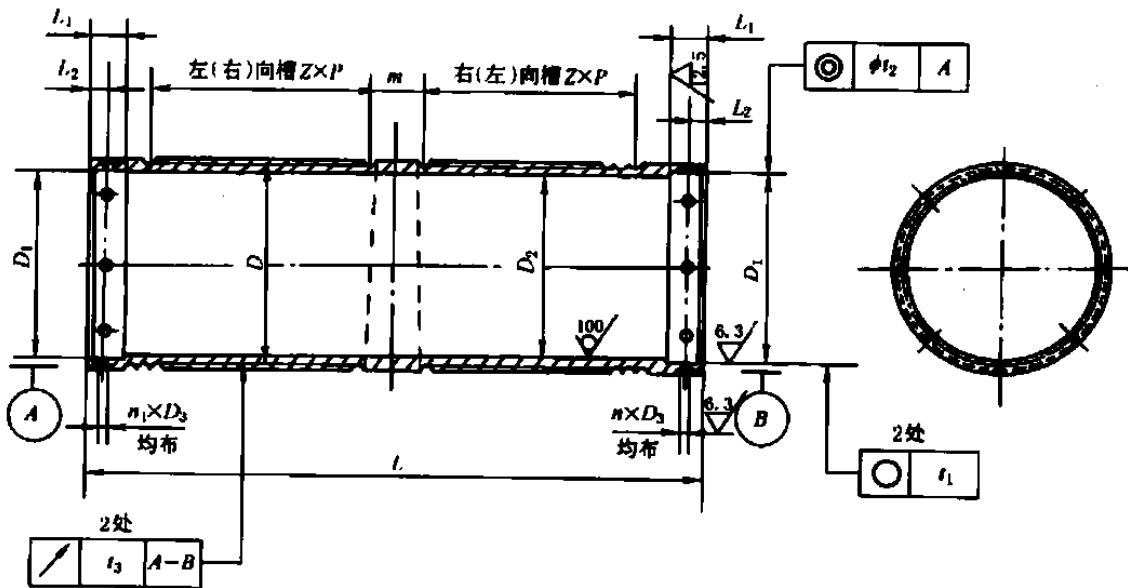
$\phi_2$  不低于 8 级;

$$t_3 = \frac{D}{1000} \leq 1.0;$$

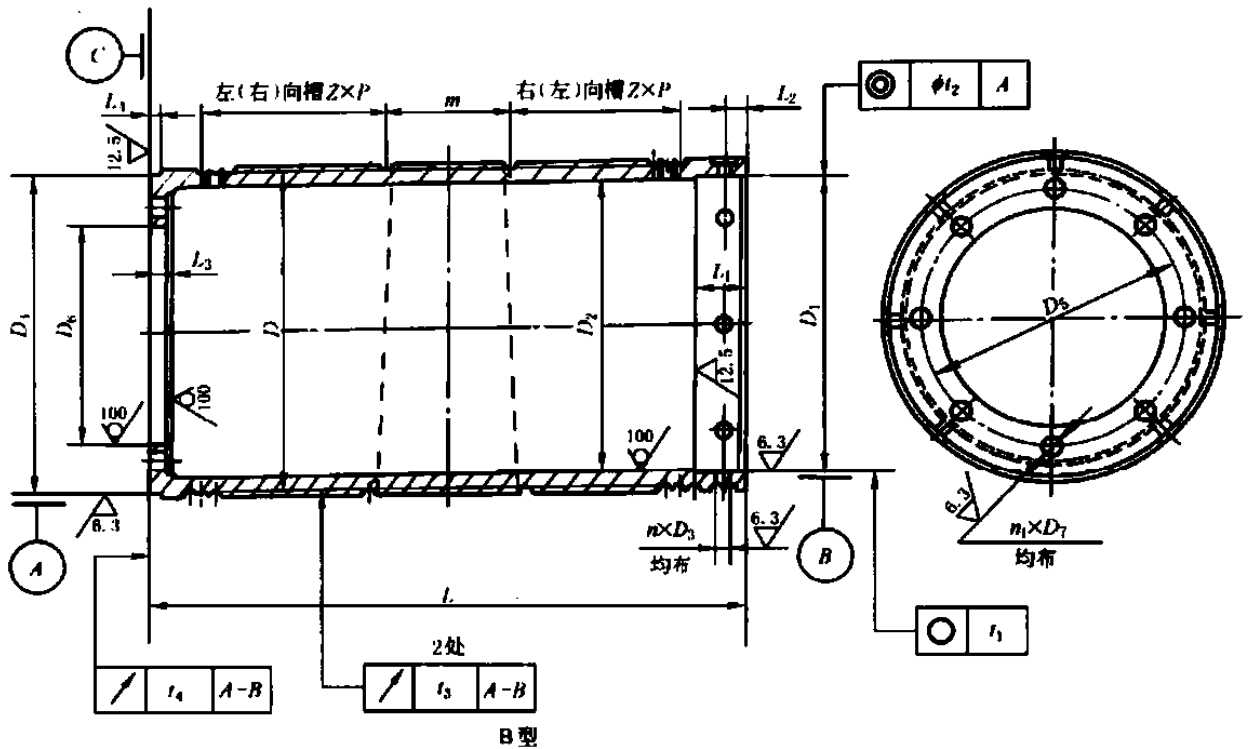
$t_4$  不低于 8 级。

5) 压板用螺孔 钢丝绳压板用的螺孔必须完整, 螺纹不得有破碎、断裂等缺陷。

6) 焊缝 对于必须施焊的铸钢卷筒, 其重要焊缝不得有裂纹和未熔合等缺陷。其焊缝质量应符合 GB/T 3323 中的 II 级质量要求。



A 型



标记示例:

卷筒直径  $D = 500\text{mm}$ 、长度  $L = 1500\text{mm}$ ；槽底半径  $R = 10\text{mm}$ ，标准槽形槽距  $P_1 = 20\text{mm}$ ；起升高度  $H = 12\text{m}$ ，滑轮倍率  $\alpha = 4$ ；靠近减速器一端的卷筒槽向为左的 A 型卷筒，标记为：

卷筒 A500 × 1500-10 × 20-12 × 4-左 JB/T 9006.2—1999

卷筒直径  $D = 800\text{mm}$ ，长度  $L = 3000\text{mm}$ ；槽底半径  $R = 15\text{mm}$ ，标准槽形槽距  $P_1 = 31\text{mm}$ ；起升高度  $H = 16\text{m}$ ，滑轮倍率  $\alpha = 5$ ，靠近减速器一端的卷筒槽向为右的 B 型卷筒，标记为：

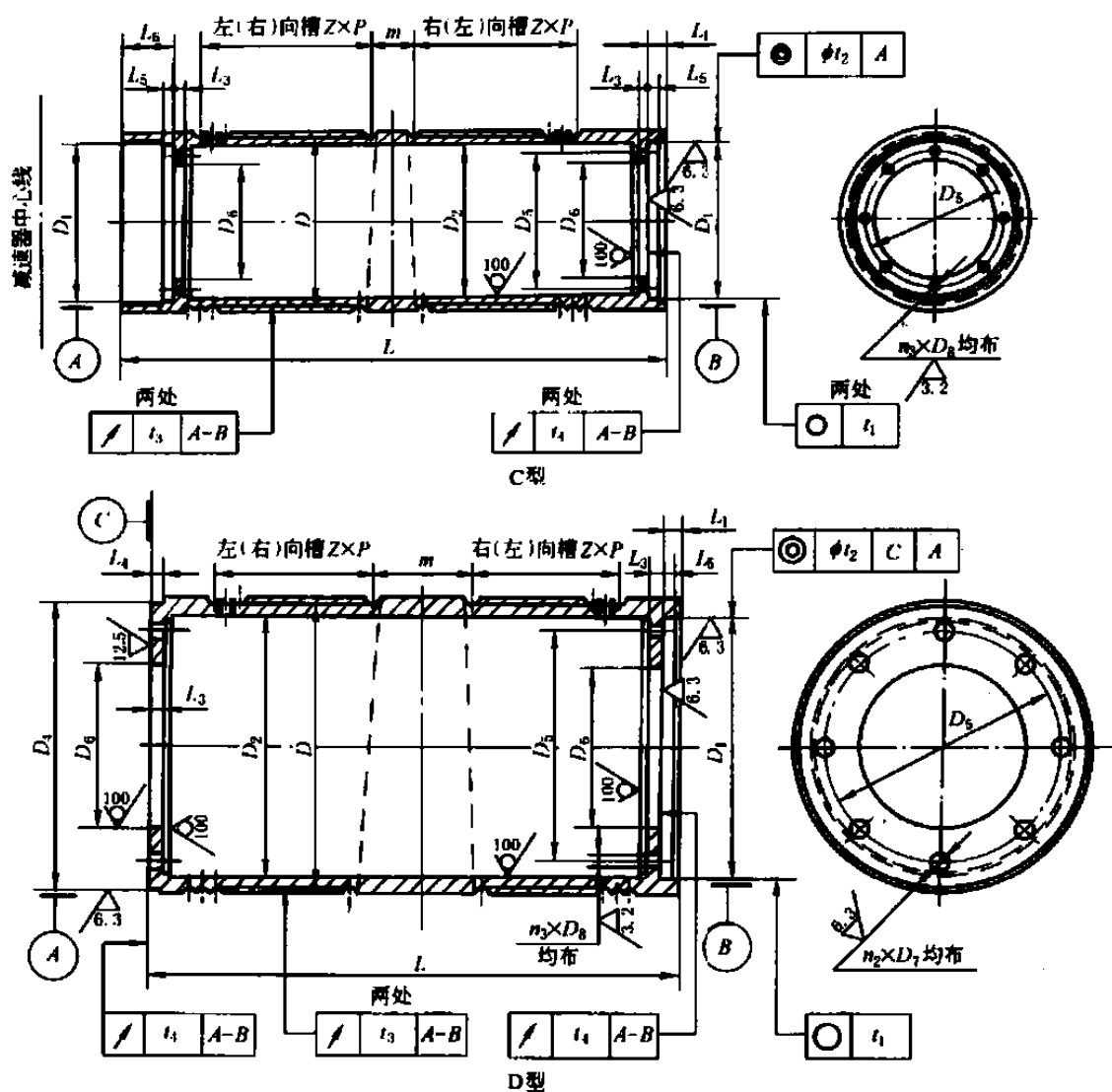
卷筒 B800 × 3000-15 × 31-16 × 5-右 JB/T 9006.2—1999

表 8-1-80

mm

| A    | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $n$   | $n_1$ | $L_1$ | $L_2$ | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $n$   | $n_1$ | $L_1$ | $L_2$ |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | h12  | H8    |       | H8    |       |       |       |       | h12  | H8    |       | H8    |       |       |       |       |
| 型    | 315  | 290   | 285   | 17    | 6     | 6     | 60    | 20    | 800  | 740   | 730   | 28    | 8     | 8     | 120   | 50    |
|      | 400  | 370   | 360   |       |       |       | 70    | 28    | 900  | 830   | 820   | 32    |       |       | 160   | 70    |
|      | 500  | 465   | 455   | 25    | 8     | 8     | 90    | 40    | 1000 | 925   | 915   |       | 180   | 80    |       |       |
|      | 630  | 580   | 570   |       |       |       | 100   | 45    | 1120 | 1050  | 1040  |       | 200   | 100   |       |       |
|      | 710  | 660   | 650   |       |       |       | 120   | 50    | 1250 | 1170  | 1160  |       |       |       |       |       |
| B    | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $D_5$ | $D_6$ | $D_7$ | $n$  | $n_1$ | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ |       |       |
|      | h12  | H8    |       | H8    | h8    |       |       | H7    |      |       |       |       |       |       |       |       |
|      | 800  | 740   | 730   | 28    | 810   | 660   | 550   | 50    | 8    | 8     | 120   | 50    | 40    | 30    |       |       |
|      | 1000 | 925   | 915   | 32    | 1015  | 810   | 660   | 56    |      |       | 180   | 80    | 45    |       |       |       |
|      | 1120 | 1050  | 1040  |       | 1135  | 920   | 750   | 60    |      |       | 200   | 100   | 50    |       |       |       |
|      | 1250 | 1170  | 1160  |       | 1265  | 1050  | 870   |       |      |       | 220   | 120   |       |       |       |       |
|      | 1400 | 1320  | 1310  |       | 1415  | 1200  | 1010  |       |      |       |       |       |       |       |       |       |
| 1600 | 1520 | 1510  | 1615  |       | 1400  | 1200  |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |
| 1800 | 1720 | 1710  | 1815  |       | 1600  | 1400  |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |

注： $D_2$  按铸铁材料确定，根据起重量和材料的变化允许作适当变动。



标记示例:

卷筒直径  $D=500\text{mm}$ , 长度  $L=1500\text{mm}$ ; 槽底半径  $R=10\text{mm}$ , 标准槽形槽距  $P_1=20\text{mm}$ ; 起升高度  $H=12\text{m}$ , 滑轮倍率  $\alpha=4$ ; 靠近减速器一端的卷筒槽向为左的 C 型卷筒, 标记为:

卷筒 C500×1500-10×20-12×4-左 JB/T 9006.2-1999

卷筒直径  $D=800\text{mm}$ , 长度  $L=3000\text{mm}$ ; 槽底半径  $R=15\text{mm}$ , 标准槽形槽距  $P_1=31\text{mm}$ ; 起升高度  $H=16\text{m}$ , 滑轮倍率  $\alpha=5$ ; 靠近减速器一端的卷筒槽向为右的 D 型卷筒, 标记为:

卷筒 D800×3000-15×31-16×5-右 JB/T 9006.2-1999

表 8-1-81

|      |      | mm    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C    | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $D_5$ | $D_6$ | $D_7$ | $D_8$ | $n_3$ | $L_1$ | $L_3$ | $L_5$ | $L_6$ |
|      | h12  | H8    |       |       |       |       |       | H7    | H7    |       |       |       |       |       |
|      | 315  | 285   | 285   | 250   | 200   |       |       | 17    | 6     | 32    | 25    | 20    | 30    |       |
|      | 400  | 360   | 360   | 315   | 250   |       |       | 17    | 6     | 32    | 25    | 20    | 80    |       |
|      | 500  | 465   | 455   | 430   | 350   |       |       | 21    | 8     | 42    | 30    | 30    | 145   |       |
|      | 630  | 580   | 570   | 520   | 440   |       |       | 25    | 8     | 50    | 40    | 35    | 138   |       |
| D    | $D$  | $D_1$ | $D_2$ | $D_4$ | $D_5$ | $D_6$ | $D_7$ | $D_8$ | $n_2$ | $n_3$ | $L_1$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ |
|      | h12  | H8    | h8    | H7    | H7    | H7    | H7    | H7    |       |       |       |       |       |       |
|      | 800  | 740   | 730   | 810   | 660   | 550   | 50    | 28    |       |       | 50    | 40    |       | 35    |
|      | 1000 | 925   | 915   | 1015  | 810   | 660   | 56    | 28    |       |       | 60    | 45    |       | 40    |
|      | 1120 | 1050  | 1040  | 1135  | 920   | 750   | 60    | 32    | 8     | 8     | 65    | 50    | 30    | 45    |
|      | 1250 | 1170  | 1160  | 1265  | 1050  | 870   | 60    | 32    | 8     | 8     | 65    | 50    | 30    | 45    |
| 1400 | 1320 | 1310  | 1415  | 1200  | 1010  | 60    | 32    | 8     | 8     | 65    | 50    | 30    | 45    |       |
| 1600 | 1520 | 1510  | 1615  | 1400  | 1200  | 60    | 32    | 8     | 8     | 65    | 50    | 30    | 45    |       |

注:  $D_2$  按铸铁材料确定, 根据起重重量大小和材料的变化允许作适当变动。

3.5.3 起重机卷筒组装结构示例

表 8-1-82

| 类型           | 结构图 | 特点和应用  |
|--------------|-----|--|
| 齿轮连接盘式 (A 型) |     | <p>(1) 齿轮连接盘式卷筒轴不受转矩, 只承受弯矩</p> <p>(2) 齿轮连接盘式是目前标准型起重机典型结构, 分组性好, 为封闭式传动。缺点是检修时需沿轴向移动卷筒</p>  |
| 周边大齿轮式 (B 型) |     | <p>(3) 带周边大齿轮的卷筒多用于传动速比大、转速低的卷筒, 一般均为开式传动</p>  |
| 齿轮连接盘式 (C 型) |     | <p>(4) 卷筒有单层卷绕单联卷筒、单层卷绕双联卷筒和多层卷绕卷筒 (图 8-1-1)</p>   |
| 周边大齿轮式 (D 型) |     | <p>(5) 卷筒表面有导向螺旋槽, 钢丝绳进行单层卷绕, 一般情况用标准槽, 当钢丝绳有脱槽危险时 (如抓斗起重机的卷筒和工作中振动较大者) 采用深槽</p> <p>(6) 为了缩小卷筒尺寸, 可采用导向螺旋槽或光面卷筒, 进行多层卷绕, 但钢丝绳磨损较快, 这种卷筒适用于慢速和工作类型较轻的起重机, 目前多层卷绕卷筒大多数制成带绳槽的, 这样第一层钢丝绳卷入卷筒螺旋槽, 第二层钢丝绳以相同的螺旋方向卷入第一层钢丝绳形成的螺旋沟, 大大改善了钢丝绳的接触情况, 延长了使用寿命。为防止钢丝绳脱出, 卷筒两边设挡边, 其高度比最外层钢丝绳高出 <math>(1 \sim 1.5)d</math></p> |

## 4 滑 轮

### 4.1 滑轮设计计算<sup>[1,3,4]</sup>

#### 4.1.1 滑轮结构和材料

绳索滑轮一般用来导向和支承,以改变绳索及其传递拉力的方向或平衡绳索分支的拉力。

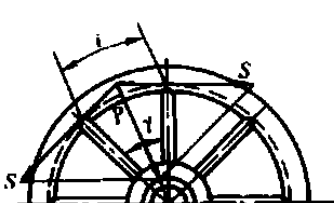
承受载荷不大的小尺寸滑轮 ( $D < 350\text{mm}$ ) 一般制成实体的滑轮,采用 15、Q235 或铸铁 (如 HT200)。受大载荷的滑轮一般采用球铁 (如 QT400-18) 或铸钢 (如 ZG270-500 或 ZG40Mn 等),铸成带筋和孔或带轮辐的结构。大型滑轮 ( $D > 800\text{mm}$ ) 一般用型钢和钢板焊接结构。

受力不大的滑轮直接安装在心轴上使用,受有较大载荷的滑轮则装在滑动轴承 (轴套材料采用青铜或粉末冶金等) 或滚动轴承上,后者一般用在转速较高、载荷大的情况下。轮毂或轴套长度与直径比一般取为 1.5 ~ 1.8。具有固定轴的滑轮称为定滑轮;具有活动轴的滑轮 (随绳索窜动改变其位置) 称为动滑轮。

#### 4.1.2 滑轮强度计算

小型铸造滑轮的强度尺寸决定于铸造工艺条件,一般不进行强度计算。对于大尺寸焊接滑轮必须进行强度验算 (见表 8-1-83)。

表 8-1-83

| 计算简图   | 项 目     | 公 式  | 符 号 意 义   |  |
|--|---------|--|---|--|
|  | 计算假定    | 假定轮缘是多支点梁,绳索拉力 $S$ 使轮缘产生弯曲   | $S$ ——绳索拉力, N<br>$\gamma$ ——绳索在滑轮上包角的圆心角  |  |
|  | 绳索拉力的合力 | $P = 2S \sin \frac{\gamma}{2} \text{ (N)}$   | $l$ ——两轮辐间的轮缘弧长, mm   |  |
|  | 轮 缘     | 最大弯矩   | $M_{\max} = \frac{Pl}{16} \text{ (N} \cdot \text{mm)}$                            | $W$ ——轮缘抗弯截面系数, $\text{mm}^3$                |
|  |         | 最大弯曲应力   | $\sigma_{\max} = \frac{Sl}{8W} \sin \frac{\gamma}{2} < \sigma_{bp} \text{ (MPa)}$ | $\sigma_{bp}$ ——许用弯曲应力, 对于 Q235 型钢应小于 100MPa |
|  | 辐条内压应力  | 当 $P$ 力方向与辐条中心线重合时, 辐条中产生的压应力最大<br>$\sigma_c = \frac{2S \sin \frac{\gamma}{2}}{\varphi F} < \sigma_{cp} \text{ (MPa)}$ | $F$ ——辐条断面积, $\text{mm}^2$<br>$\varphi$ ——断面折减系数, 见表 1-1-121                      | $\sigma_{cp}$ ——许用压应力, 对于 Q235 钢大约为 100MPa   |

#### 4.1.3 钢丝绳进出滑轮时的允许偏角 (摘自 GB/T 3811—1983)

钢丝绳绕进或绕出滑轮槽时偏斜的最大角度 (即钢丝绳中心线和与滑轮轴垂直的平面之间的角度) 推荐不大于  $5^\circ$ 。

#### 4.1.4 滑轮主要尺寸

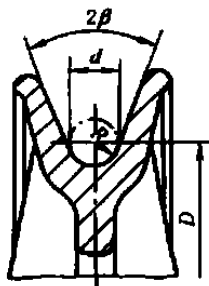


图 8-1-2

钢丝绳直径  $d$

滑轮槽底半径  $R \approx (0.53 - 0.6)d$

绳槽两侧面夹角  $2\beta \approx 30^\circ - 90^\circ$ , 一般为  $35^\circ - 45^\circ$

滑轮直径  $D \geq hd$  ( $h$  值见表 8-1-74)

平衡滑轮直径  $D_p \approx 0.6D$

臂架起重机、桥式类型起重机  $D_p = D$



### 4.2 滑轮组设计计算

由一根挠性件依次绕过若干动滑轮和定滑轮而组成的联合装置，称为滑轮组。在起重机械中广泛应用倍率滑轮组。按工作原理，滑轮组分为省力和增速两种，见表 8-1-84。

表 8-1-84

| 名称    | 简图 | 挠性件自由端                    |               | 符号意义   |
|-------|----|---------------------------|---------------|--|
|       |    | 牵引力(不考虑轴承摩擦和挠性构件刚性引起的阻力时) | 牵引速度          |  |
| 省力滑轮组 |    | $P = \frac{Q}{m}$         | $v_n = m v_h$ | <p><math>P</math>——挠性件自由端牵引力, N<br/> <math>Q</math>——起重量的重力, N<br/> <math>m</math>——滑轮组倍率, 单联滑轮组 <math>m = n</math>, 双联滑轮组 <math>m = \frac{n}{2}</math><br/> <math>n</math>——悬挂物品挠性件分支数<br/> <math>v_n</math>——挠性件自由端牵引速度, m/min<br/> <math>v_h</math>——动滑轮组的速度, m/min</p> |
| 增速滑轮组 |    | $P = mQ$                  | $v_n = m v_h$ |  |

省力滑轮组用于起升物品，它的挠性件的自由端或者经过导向滑轮、或者直接卷上绞车卷筒。增速滑轮组用于液力和气力升降机中，力求减小活塞的行程和速度。

在构造形式上，滑轮组有单联和双联两种。见图 8-1-3 所示。

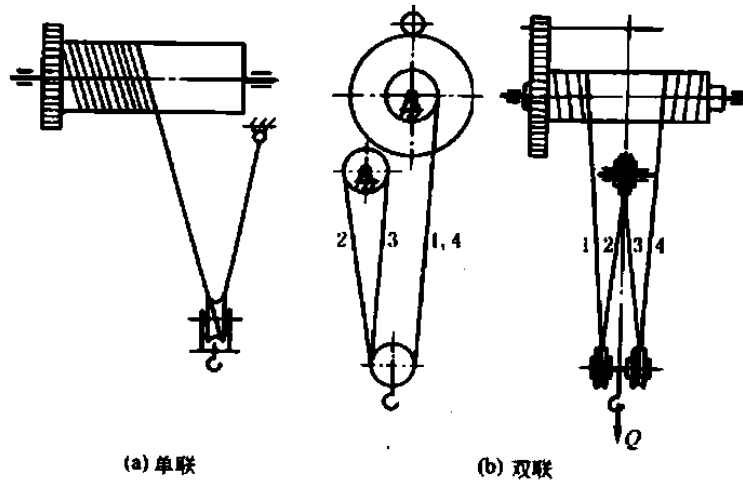
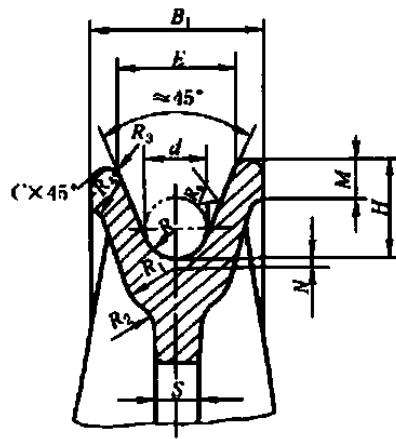


图 8-1-3 滑轮组简图







标记示例:

滑轮绳槽半径  $R = 13.5\text{mm}$ , 表面粗糙度为2级的绳槽断面, 标记为: 绳槽断面 13.5-2 JB/T 9005.1-1999

表 8-1-86

mm

| 钢丝绳直径<br>$d$ | $R$  |           | $H$       | $B_1$ | $E$ | $C$ | 参考尺寸  |       |       |       |     |     |     |    |
|--------------|------|-----------|-----------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|----|
|              | 尺寸   | 极限偏差      |           |       |     |     | $R_1$ | $R_2$ | $R_3$ | $R_4$ | $M$ | $N$ | $S$ |    |
|              |      | 1级        |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     | 2级 |
| 5-6          | 3.3  | +0.1<br>0 | +0.2<br>0 | 12.5  | 22  | 15  | 0.5   | 7     | 5     | 1.5   | 2.0 | 4   | 0   | 6  |
| >6-7         | 3.8  |           |           | 15.0  | 26  | 17  | 0.5   | 8     | 6     | 2.0   | 2.5 | 5   | 0   | 7  |
| >7-8         | 4.3  |           |           | 18    |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >8-9         | 5.0  |           |           | 17.5  | 32  | 21  | 1.0   | 10    | 8     | 2.0   | 2.5 | 6   | 0   | 8  |
| >9-10        | 5.5  |           |           | 22    |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >10-11       | 6.0  | +0.3<br>0 | +0.3<br>0 | 20.0  | 36  | 25  | 1.0   | 12    | 10    | 2.5   | 3.0 | 8   | 0   | 9  |
| >11-12       | 6.5  |           |           | 22.5  | 40  | 28  | 1.0   | 13    | 11    | 2.5   | 3.0 | 8   | 0   | 10 |
| >12-13       | 7.0  |           |           | 25.0  | 45  | 31  | 1.0   | 15    | 12    | 3.0   | 4.0 | 10  | 0   | 11 |
| >13-14       | 7.5  | +0.2<br>0 | +0.4<br>0 |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >14-15       | 8.2  |           |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >15-16       | 9.0  |           |           | 27.5  | 50  | 35  | 1.5   | 16    | 13    | 3.0   | 4.0 | 10  | 0   | 12 |
| >16-17       | 9.5  |           |           | 30.0  | 53  | 38  | 1.5   | 18    | 15    | 3.0   | 5.0 | 12  | 0   | 12 |
| >17-18       | 10.0 |           |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >18-19       | 10.5 |           |           | 32.5  | 56  | 41  | 1.5   | 18    | 15    | 3.0   | 5.0 | 12  | 0   | 12 |
| >19-20       | 11.0 |           |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >20-21       | 11.5 |           |           | 35.0  | 60  | 44  | 1.5   | 20    | 16    | 3.0   | 5.0 | 14  | 0   | 14 |
| >21-22       | 12.0 |           |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >22-23       | 12.5 |           |           | 63    | 45  | 1.5 | 20    | 16    | 3.0   | 5.0   | 14  | 2.0 | 14  |    |
| >23-24       | 13.0 | 46        |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >24-25       | 13.5 | 37.5      | 67        | 48    | 1.5 | 20  | 16    | 4.0   | 6.0   | 16    | 2.5 | 16  |     |    |
| >25-26       | 14.0 |           |           |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
| >26-28       | 15.0 | 40.0      | 71        | 51    | 1.5 | 22  | 18    | 4.0   | 6.0   | 16    | 3.0 | 16  |     |    |
|              |      |           | 52        |       |     |     |       |       |       |       |     |     |     |    |
|              |      |           | 75        | 53    | 1.5 | 25  | 20    | 4.0   | 6.0   | 16    | 3.0 | 18  |     |    |

续表

| 钢丝绳直径<br>$d$ | R    |           | H         | $B_1$ | E   | C    | 参考尺寸  |       |       |       |      |     |     |    |
|--------------|------|-----------|-----------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|----|
|              | 尺寸   | 极限偏差      |           |       |     |      | $R_1$ | $R_2$ | $R_3$ | $R_4$ | M    | N   | S   |    |
|              |      | 1级        |           |       |     |      |       |       |       |       |      |     |     | 2级 |
| >28~30       | 16.0 | +0.4<br>0 | +0.8<br>0 | 45.0  | 85  | 2.0  | 25    | 20    | 5.0   | 6.0   | 18   | 4.0 | 18  |    |
| >30~32       | 17.0 |           |           |       | 61  |      |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >32~34       | 18.0 |           |           | 50.0  | 90  | 66   | 2.0   | 28    | 22    | 5.0   | 6.0  | 18  | 4.0 | 20 |
| >34~36       | 19.0 |           |           | 55.0  | 100 | 72   | 2.5   | 32    | 25    | 5.0   | 8.0  | 20  | 4.0 | 20 |
| >36~38       | 20.0 |           |           |       |     | 73   |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >38~40       | 21.0 |           |           | 60.0  | 105 | 78   | 2.5   | 36    | 28    | 5.0   | 8.0  | 22  | 5.0 | 22 |
| >40~41       | 22.0 |           |           |       |     | 79   |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >41~43       | 23.0 |           |           | 65.0  | 115 | 84   | 2.5   | 36    | 28    | 6.0   | 8.0  | 25  | 5.0 | 24 |
| >43~45       | 24.0 |           |           |       |     | 86   |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >45~46       | 25.0 |           |           | 67.5  | 120 | 90   | 2.5   | 40    | 32    | 6.0   | 8.0  | 25  | 5.0 | 24 |
| >46~47       |      |           |           |       |     | 70.0 |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >47~48.5     | 26.0 |           |           | 72.5  | 130 | 96   | 3.0   | 45    | 36    | 6.0   | 10.0 | 28  | 6.0 | 26 |
| >48.5~50     | 27.0 |           |           |       |     | 99   |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >50~52       | 28.0 |           |           | 77.5  | 140 | 103  | 4.0   | 45    | 36    | 6.0   | 10.0 | 32  | 6.0 | 28 |
| >52~54.5     | 29.0 |           |           |       |     | 106  |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >54.5~56     | 30.0 |           |           | 82.5  | 150 | 110  | 4.0   | 50    | 40    | 8.0   | 10.0 | 32  | 8.0 | 30 |
| >56~58       | 31.0 |           |           |       |     | 114  |       |       |       |       |      |     |     |    |
| >58~60.5     | 32.0 |           |           |       |     |      |       |       |       |       |      |     |     |    |

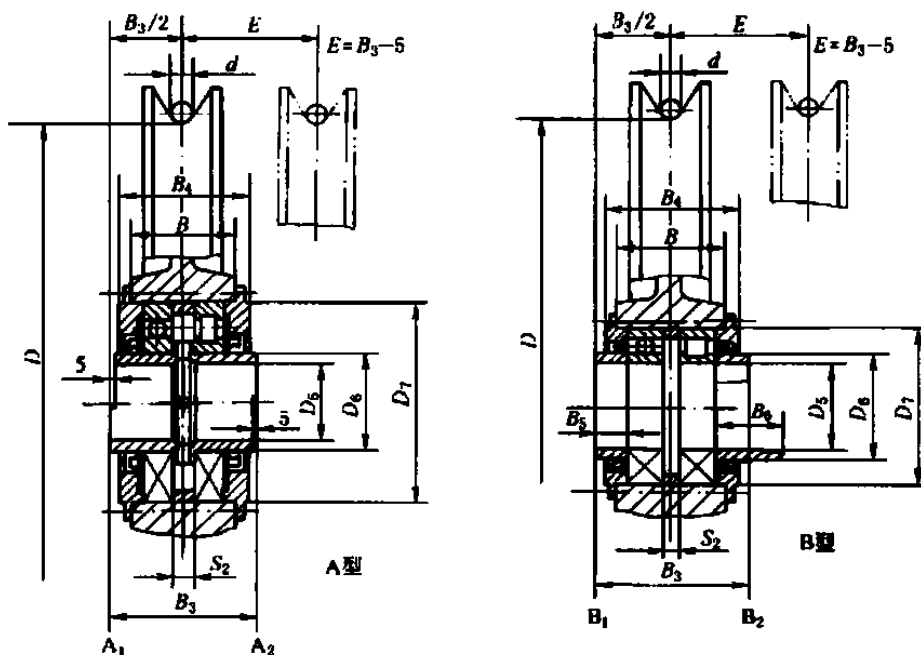
注：1. 对于冶金起重机推荐用1级精度。

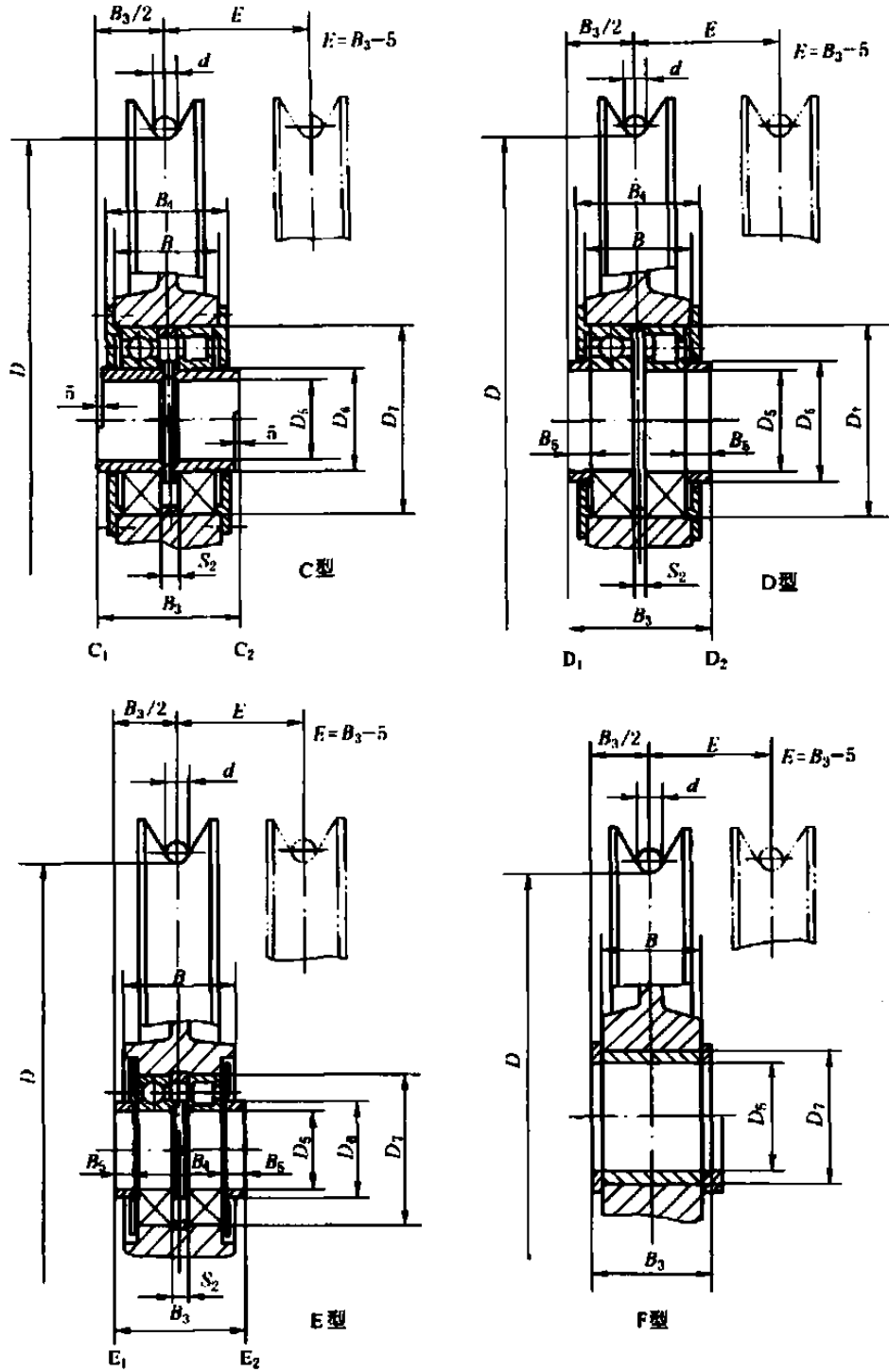
2. 绳槽断面允许按 JB/T 9005.2 匹配，将同一直径的滑轮按最大绳径作成一种。

3. 参考尺寸是按铸钢滑轮提出的。

### 4.3.3 起重机用铸造滑轮型式、轮毂和轴承尺寸 (摘自 JB/T 9005.3—1999)

#### 滑轮型式





A 型——带滚动轴承（严密密封），有内轴套；D 型——带滚动轴承（较严密密封），无内轴套；  
 B 型——带滚动轴承（严密密封），无内轴套；E 型——带滚动轴承（一般密封），无内轴套；  
 C 型——带滚动轴承（较严密密封），有内轴套；F 型——带滑动轴承  
 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>、E<sub>1</sub> 为深沟球轴承（如图左）；A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>、E<sub>2</sub> 为圆柱滚子轴承（如图右）  
 注：A 型至 D 型及 F 型滑轮的 B<sub>3</sub> 尺寸不给间隙，但为了安装，在连接结构中每侧的轴向间隙至少留 1mm。  
 标记示例：

钢丝绳直径  $d = 25\text{mm}$ ，滑轮直径  $D = 630\text{mm}$  和滑轮轴的直径  $D_3 = 90\text{mm}$  的 A 型滑轮，标记为：  
 滑轮 A25 × 630-90 JB/T 9005.3—1999

型号意义:

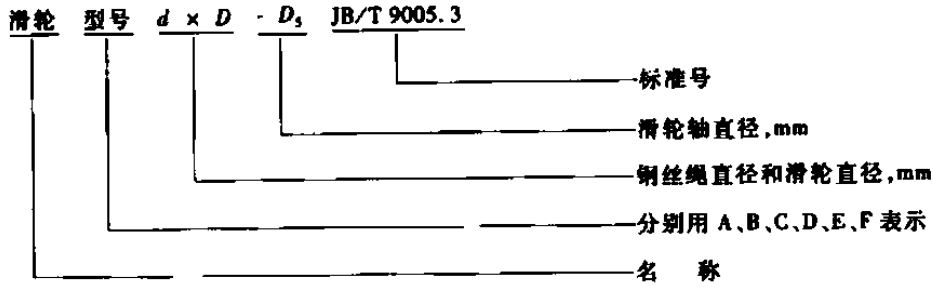


表 8-1-87a

轴 承 尺 寸

mm

| $B_3$<br>( $-\frac{0}{0.2}$ ) | $D_3$ | $D_6$ | A 型              |                  |    |                             |       |               |       | B 型              |                  |    |                             |       |       |       | F 型           |       |                             |                      |
|-------------------------------|-------|-------|------------------|------------------|----|-----------------------------|-------|---------------|-------|------------------|------------------|----|-----------------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-----------------------------|----------------------|
|                               |       |       | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $-\frac{0}{0.2}$ ) | $B_4$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $-\frac{0}{0.2}$ ) | $B_4$ | $B_5$ | $B_6$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ | $B$<br>( $-\frac{0}{0.2}$ ) | $D_7$<br>(H7/<br>k6) |
|                               |       |       | A <sub>1</sub> 型 | A <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                             |       |               |       | B <sub>1</sub> 型 | B <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                             |       |       |       |               |       |                             |                      |
| 100                           | 45    | 60    | 6212             | NF 212           | 22 | 60                          | 86    | 110           | 6     | 6209             | NF 209           | 19 | 55                          | 81    | 27.5  | 50    | 85            | 7     | 80                          | 55                   |
| 100                           | 50    | 60    | 6212             | NF 212           | 22 | 60                          | 86    | 110           | 6     | 6210             | NF 210           | 20 | 60                          | 86    | 25.0  | 45    | 90            | 10    | 80                          | 60                   |
| 105                           | 55    | 70    | 6214             | NF 214           | 24 | 65                          | 91    | 125           | 7     | 6211             | NF 211           | 21 | 60                          | 86    | 27.5  | 50    | 100           | 8     | 90                          | 65                   |
| 105                           | 60    | 70    | 6214             | NF 214           | 24 | 65                          | 91    | 125           | 7     | 6212             | NF 212           | 22 | 60                          | 86    | 27.5  | 50    | 110           | 6     | 90                          | 75                   |
| 110                           | 65    | 80    | 6216             | NF 216           | 26 | 70                          | 96    | 140           | 8     | 6213             | NF 213           | 23 | 65                          | 91    | 27.5  | 50    | 120           | 9     | 90                          | 80                   |
| 110                           | 70    | 80    | 6216             | NF 216           | 26 | 70                          | 96    | 140           | 8     | 6214             | NF 214           | 24 | 65                          | 91    | 27.5  | 50    | 125           | 7     | 90                          | 85                   |
| 130                           | 75    | 90    | 6218             | NF 218           | 30 | 80                          | 106   | 160           | 10    | 6215             | NF 215           | 25 | 70                          | 96    | 35.0  | 65    | 130           | 10    | 110                         | 90                   |
| 135                           | 80    | 100   | 6220             | NF 220           | 34 | 85                          | 111   | 180           | 7     | 6216             | NF 216           | 26 | 70                          | 96    | 37.5  | 70    | 140           | 8     | 110                         | 95                   |
| 145                           | 90    | 110   | 6222             | NF 222           | 38 | 95                          | 125   | 200           | 9     | 6218             | NF 218           | 30 | 80                          | 110   | 37.5  | 70    | 160           | 10    | 120                         | 105                  |
| 150                           | 100   | 120   | 6224             | NF 224           | 40 | 100                         | 130   | 215           | 10    | 6220             | NF 220           | 34 | 85                          | 115   | 37.5  | 70    | 180           | 7     | 130                         | 120                  |
| 160                           | 110   | 130   | 6226             | NF 226           | 40 | 100                         | 130   | 230           | 10    | 6222             | NF 222           | 38 | 95                          | 125   | 37.5  | 70    | 200           | 9     | 140                         | 130                  |
| 160                           | 120   | 140   | 6228             | NF 228           | 42 | 100                         | 134   | 250           | 6     | 6224             | NF 224           | 40 | 100                         | 134   | 35.0  | 65    | 215           | 10    | 140                         | 140                  |
| 165                           | 130   | 150   | 6230             | NF 230           | 45 | 110                         | 144   | 270           | 10    | 6226             | NF 226           | 40 | 100                         | 134   | 37.5  | 70    | 230           | 10    | 140                         | 150                  |
| 170                           | 140   | 160   | 6232             | NF 232           | 48 | 115                         | 149   | 290           | 9     | 6228             | NF 228           | 42 | 100                         | 134   | 40.0  | 75    | 250           | 6     | 140                         | 160                  |
| 180                           | 150   | 170   | 6234             | NF 234           | 52 | 125                         | 159   | 310           | 11    | 6230             | NF 230           | 45 | 110                         | 144   | 40.0  | 75    | 270           | 10    | 140                         | 170                  |
| 180                           | 160   | 180   | 6236             | NF 236           | 52 | 125                         | 159   | 320           | 11    | 6232             | NF 232           | 48 | 115                         | 149   | 37.5  | 70    | 290           | 9     | 140                         | 180                  |
| 185                           | 170   | 190   | 6238             | NF 238           | 55 | 130                         | 164   | 340           | 10    | 6234             | NF 234           | 52 | 125                         | 159   | 35.0  | 65    | 310           | 11    | 140                         | 190                  |
| 190                           | 180   | 200   | 6240             | NF 240           | 58 | 135                         | 169   | 360           | 9     | 6236             | NF 236           | 52 | 125                         | 159   | 37.5  | 70    | 320           | 11    | 150                         | 200                  |
| 220                           | 190   | 220   | 6244             | NF 244           | 65 | 150                         | 184   | 400           | 10    | 6238             | NF 238           | 55 | 130                         | 164   | 50.0  | 95    | 340           | 10    | 150                         | 210                  |
| 220                           | 200   | 220   | 6244             | NF 244           | 65 | 150                         | 184   | 400           | 10    | 6240             | NF 240           | 58 | 135                         | 169   | 47.5  | 90    | 360           | 9     | 160                         | 220                  |
| 220                           | 220   | 240   | —                | —                | —  | —                           | —     | —             | —     | 6244             | NF 244           | 65 | 150                         | 188   | 50.0  | 95    | 400           | 10    | 160                         | 250                  |

表 8-1-87b

轴 承 尺 寸

mm

| $B_3$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $D_5$ | $D_6$ | C 型              |                  |    |                          |       |               |       | D 型              |                  |    |                          |       |       |               |       |
|----------------------------|-------|-------|------------------|------------------|----|--------------------------|-------|---------------|-------|------------------|------------------|----|--------------------------|-------|-------|---------------|-------|
|                            |       |       | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $B_4$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $B_4$ | $B_5$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ |
|                            |       |       | C <sub>1</sub> 型 | C <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                          |       |               |       | D <sub>1</sub> 型 | D <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                          |       |       |               |       |
| 90                         | 45    | 60    | 6212             | NF 212           | 22 | 60                       | 76    | 110           | 6     | 6209             | NF 209           | 19 | 55                       | 71    | 22.5  | 85            | 7     |
| 90                         | 50    | 60    | 6212             | NF 212           | 22 | 60                       | 76    | 110           | 6     | 6210             | NF 210           | 20 | 60                       | 76    | 20.0  | 90            | 10    |
| 95                         | 55    | 70    | 6214             | NF 214           | 24 | 65                       | 81    | 125           | 7     | 6211             | NF 211           | 21 | 60                       | 76    | 22.5  | 100           | 8     |
| 95                         | 60    | 70    | 6214             | NF 214           | 24 | 65                       | 81    | 125           | 7     | 6212             | NF 212           | 22 | 60                       | 76    | 22.5  | 110           | 6     |
| 100                        | 65    | 80    | 6216             | NF 216           | 26 | 70                       | 86    | 140           | 8     | 6213             | NF 213           | 23 | 65                       | 81    | 22.5  | 120           | 9     |
| 100                        | 70    | 80    | 6216             | NF 216           | 26 | 70                       | 86    | 140           | 8     | 6214             | NF 214           | 24 | 65                       | 81    | 22.5  | 125           | 7     |
| 110                        | 75    | 90    | 6218             | NF 218           | 30 | 80                       | 96    | 160           | 10    | 6215             | NF 215           | 25 | 70                       | 86    | 25.0  | 130           | 10    |
| 115                        | 80    | 100   | 6220             | NF 220           | 34 | 85                       | 101   | 180           | 7     | 6216             | NF 216           | 26 | 70                       | 86    | 27.5  | 140           | 8     |
| 125                        | 90    | 110   | 6222             | NF 222           | 38 | 95                       | 111   | 200           | 9     | 6218             | NF 218           | 30 | 80                       | 96    | 27.5  | 160           | 10    |
| 130                        | 100   | 120   | 6224             | NF 224           | 40 | 100                      | 116   | 215           | 10    | 6220             | NF 220           | 34 | 85                       | 101   | 27.5  | 180           | 7     |
| 130                        | 110   | 130   | 6226             | NF 226           | 40 | 100                      | 118   | 230           | 10    | 6222             | NF 222           | 38 | 95                       | 111   | 22.5  | 200           | 9     |
| 130                        | 120   | 140   | 6228             | NF 228           | 42 | 100                      | 118   | 250           | 6     | 6224             | NF 224           | 40 | 100                      | 116   | 20.0  | 215           | 10    |
| 140                        | 130   | 150   | 6230             | NF 230           | 45 | 110                      | 128   | 270           | 10    | 6226             | NF 226           | 40 | 100                      | 118   | 25.0  | 230           | 10    |
| 145                        | 140   | 160   | 6232             | NF 232           | 48 | 115                      | 133   | 290           | 9     | 6228             | NF 228           | 42 | 100                      | 118   | 27.5  | 250           | 6     |
| 155                        | 150   | 170   | 6234             | NF 234           | 52 | 125                      | 143   | 310           | 11    | 6230             | NF 230           | 45 | 110                      | 128   | 27.5  | 270           | 10    |
| 155                        | 160   | 180   | 6236             | NF 236           | 52 | 125                      | 143   | 320           | 11    | 6232             | NF 232           | 48 | 115                      | 133   | 25.0  | 290           | 9     |
| 160                        | 170   | 190   | 6238             | NF 238           | 55 | 130                      | 148   | 340           | 10    | 6234             | NF 234           | 52 | 125                      | 143   | 22.5  | 310           | 11    |
| 165                        | 180   | 200   | 6240             | NF 240           | 58 | 135                      | 153   | 360           | 9     | 6236             | NF 236           | 52 | 125                      | 143   | 25.0  | 320           | 11    |
| 190                        | 190   | 220   | 6244             | NF 244           | 65 | 150                      | 174   | 400           | 10    | 6238             | NF 238           | 55 | 130                      | 148   | 35.0  | 340           | 10    |
| 190                        | 200   | 220   | 6244             | NF 244           | 65 | 150                      | 174   | 400           | 10    | 6240             | NF 240           | 58 | 135                      | 153   | 32.5  | 360           | 9     |
| 190                        | 220   | 240   | —                | —                | —  | —                        | —     | —             | —     | 6244             | NF 244           | 65 | 150                      | 174   | 25.0  | 400           | 10    |

表 8-1-87c

轴 承 尺 寸

mm

| $B_3$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $D_5$ | $D_6$ | E 型              |                  |    |                          |       |               |       |
|----------------------------|-------|-------|------------------|------------------|----|--------------------------|-------|---------------|-------|
|                            |       |       | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $B_4$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ |
|                            |       |       | E <sub>1</sub> 型 | E <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                          |       |               |       |
| 65                         | 45    | 60    | 6209             | NJ 209           | 19 | 55                       | 48    | 85            | 7     |
| 70                         | 50    | 60    | 6210             | NJ 210           | 20 | 60                       | 53    | 90            | 10    |
| 70                         | 55    | 70    | 6211             | NJ 211           | 21 | 60                       | 53    | 100           | 8     |
| 70                         | 60    | 70    | 6212             | NJ 212           | 22 | 60                       | 53    | 110           | 6     |
| 75                         | 65    | 80    | 6213             | NJ 213           | 23 | 65                       | 58    | 120           | 9     |
| 75                         | 70    | 80    | 6214             | NJ 214           | 24 | 65                       | 58    | 125           | 7     |
| 80                         | 75    | 90    | 6215             | NJ 215           | 25 | 70                       | 63    | 130           | 10    |
| 80                         | 80    | 100   | 6216             | NJ 216           | 26 | 70                       | 63    | 140           | 8     |
| 90                         | 90    | 110   | 6218             | NJ 218           | 30 | 80                       | 74    | 160           | 10    |
| 95                         | 100   | 120   | 6220             | NJ 220           | 34 | 85                       | 79    | 180           | 7     |

续表

| $B_3$<br>( $^{0}_{-0.1}$ ) | $D_5$ | $D_6$ | E 型              |                  |    |                          |       |               |       |
|----------------------------|-------|-------|------------------|------------------|----|--------------------------|-------|---------------|-------|
|                            |       |       | 滚动轴承代号           |                  |    | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $B_4$ | $D_7$<br>(k7) | $S_2$ |
|                            |       |       | E <sub>1</sub> 型 | E <sub>2</sub> 型 | 宽度 |                          |       |               |       |
| 105                        | 110   | 130   | 6222             | NJ 222           | 38 | 95                       | 89    | 200           | 9     |
| 110                        | 120   | 140   | 6224             | NJ 224           | 40 | 100                      | 94    | 215           | 10    |
| 110                        | 130   | 150   | 6226             | NJ 226           | 40 | 100                      | 94    | 230           | 10    |
| 110                        | 140   | 160   | 6228             | NJ 228           | 42 | 100                      | 94    | 250           | 6     |
| 120                        | 150   | 170   | 6230             | NJ 230           | 45 | 110                      | 104   | 270           | 10    |
| 125                        | 160   | 180   | 6232             | NJ 232           | 48 | 115                      | 109   | 290           | 9     |
| 135                        | 170   | 190   | 6234             | NJ 234           | 52 | 125                      | 119   | 310           | 11    |
| 135                        | 180   | 200   | 6236             | NJ 236           | 52 | 125                      | 119   | 320           | 11    |
| 140                        | 190   | 220   | 6238             | NJ 238           | 55 | 130                      | 124   | 340           | 10    |
| 145                        | 200   | 220   | 6240             | NJ 240           | 58 | 135                      | 129   | 360           | 9     |
| 160                        | 220   | 240   | 6244             | NJ 244           | 65 | 150                      | 144   | 400           | 10    |

轮 毂 尺 寸

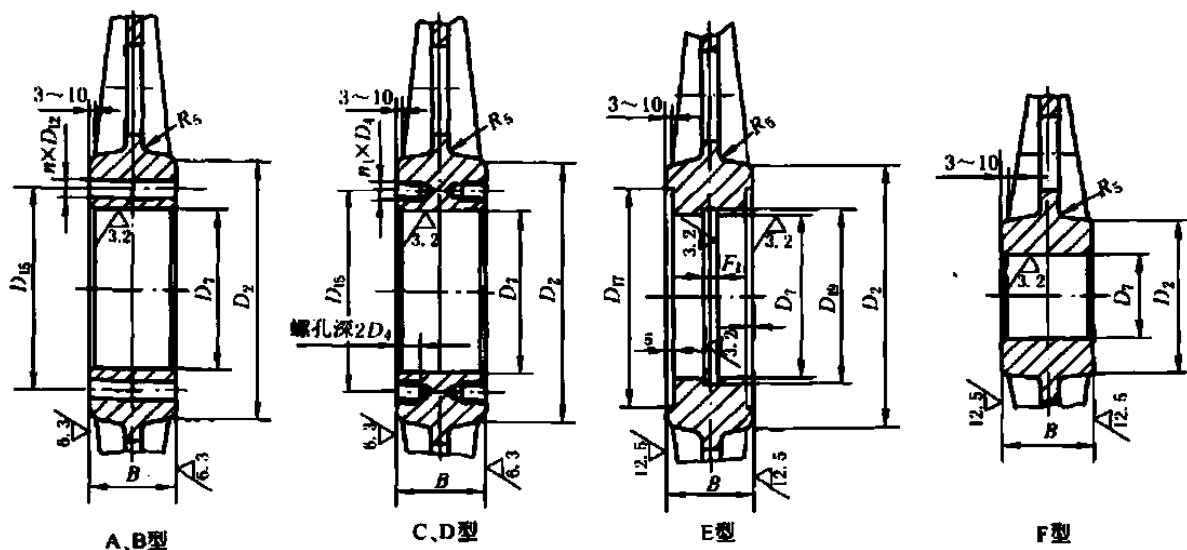


表 B-1-88

mm

A 型至 E 型

| 基本尺寸          |       |          |          |          |                   |                          |                            | 参考尺寸  |     |       | 螺栓孔数<br>$n$ | 螺钉孔数<br>$n_1$ |
|---------------|-------|----------|----------|----------|-------------------|--------------------------|----------------------------|-------|-----|-------|-------------|---------------|
| $D_7$<br>(k7) | $D_4$ | $D_{12}$ | $D_{15}$ | $D_{17}$ | $D_{19}$<br>(H12) | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $F_1$<br>( $^{+0.1}_{0}$ ) | $D_2$ |     | $R_3$ |             |               |
|               |       |          |          |          |                   |                          |                            | 铸钢    | 铸铁  |       |             |               |
| 85            | M8    | 9        | 100      | 110      | 90                | 55                       | 6.5                        | 120   | 130 | 8     | 4           | 8             |
| 90            | M8    | 9        | 105      | 115      | 95                | 60                       | 9.5                        | 130   | 140 | 8     | 4           | 8             |
| 100           | M8    | 9        | 115      | 125      | 105               | 60                       | 7.5                        | 140   | 150 | 8     | 4           | 8             |
| 110           | M8    | 9        | 125      | 135      | 115               | 60                       | 5.5                        | 150   | 160 | 10    | 4           | 8             |
| 120           | M8    | 11       | 140      | 150      | 125               | 65                       | 8.5                        | 160   | 170 | 10    | 4           | 8             |
| 125           | M8    | 11       | 145      | 155      | 130               | 65                       | 6.5                        | 170   | 180 | 10    | 4           | 8             |
| 130           | M8    | 11       | 150      | 160      | 135               | 70                       | 9.5                        | 180   | 190 | 10    | 4           | 8             |

A型至E型

| 基本尺寸          |       |          |          |          |                   |                          |                            | 参考尺寸  |     |       | 螺栓孔数<br>$n$ | 螺钉孔数<br>$n_1$ |
|---------------|-------|----------|----------|----------|-------------------|--------------------------|----------------------------|-------|-----|-------|-------------|---------------|
| $D_7$<br>(K7) | $D_4$ | $D_{12}$ | $D_{15}$ | $D_{17}$ | $D_{19}$<br>(H12) | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $F_1$<br>( $^{+0.1}_{0}$ ) | $D_2$ |     | $R_5$ |             |               |
|               |       |          |          |          |                   |                          |                            | 铸钢    | 铸铁  |       |             |               |
| 140           | M8    | 11       | 160      | 170      | 145               | 70                       | 7.5                        | 190   | 200 | 10    | 4           | 8             |
| 160           | M10   | 11       | 185      | 190      | 165               | 80                       | 9.5                        | 215   | 230 | 10    | 4           | 8             |
| 180           | M10   | 11       | 205      | 210      | 185               | 85                       | 6.5                        | 240   | 260 | 12    | 4           | 8             |
| 200           | M10   | 11       | 225      | 230      | 205               | 95                       | 8.5                        | 265   | 280 | 12    | 6           | 12            |
| 215           | M10   | 11       | 240      | 245      | 220               | 100                      | 9.5                        | 280   | 300 | 12    | 6           | 12            |
| 230           | M12   | 14       | 260      | 265      | 235               | 100                      | 9.5                        | 305   | 330 | 12    | 6           | 12            |
| 250           | M12   | 14       | 280      | 285      | 255               | 105                      | 5.5                        | 330   | 350 | 16    | 6           | 12            |
| 270           | M12   | 14       | 300      | 305      | 275               | 110                      | 9.5                        | 360   | 380 | 16    | 6           | 12            |
| 290           | M12   | 14       | 320      | 325      | 295               | 115                      | 8.5                        | 380   | 400 | 16    | 6           | 12            |
| 310           | M12   | 14       | 340      | 345      | 315               | 125                      | 10.5                       | 410   | 430 | 20    | 8           | 16            |
| 320           | M12   | 14       | 350      | 355      | 325               | 125                      | 10.5                       | 430   | 450 | 20    | 8           | 16            |
| 340           | M12   | 14       | 370      | 375      | 345               | 130                      | 9.5                        | 450   | 470 | 20    | 8           | 16            |
| 360           | M12   | 14       | 390      | 395      | 365               | 135                      | 8.5                        | 470   | 500 | 20    | 8           | 16            |
| 400           | M16   | 18       | 440      | 445      | 405               | 150                      | 9.5                        | 530   | 560 | 25    | 8           | 16            |

F型

| 基本尺寸          |                          | 参考尺寸  |     |       | 基本尺寸          |                          | 参考尺寸  |     |       |
|---------------|--------------------------|-------|-----|-------|---------------|--------------------------|-------|-----|-------|
| $D_7$<br>(H7) | $B$<br>( $^{0}_{-0.2}$ ) | $D_2$ |     | $R_5$ | $D_7$<br>(H7) | $B$<br>( $^{0}_{-0.1}$ ) | $D_2$ |     | $R_5$ |
|               |                          | 铸钢    | 铸铁  |       |               |                          | 铸钢    | 铸铁  |       |
| 55            | 80                       | 90    | 90  | 8     | 140           | 140                      | 220   | 230 | 10    |
| 60            | 80                       | 100   | 100 | 8     | 150           | 140                      | 230   | 240 | 10    |
| 65            | 90                       | 105   | 105 | 8     | 160           | 140                      | 240   | 260 | 12    |
| 75            | 90                       | 120   | 120 | 8     | 170           | 140                      | 260   | 280 | 12    |
| 80            | 90                       | 125   | 130 | 8     | 180           | 140                      | 270   | 290 | 12    |
| 85            | 90                       | 130   | 140 | 8     | 190           | 140                      | 290   | 310 | 12    |
| 90            | 110                      | 140   | 150 | 8     | 200           | 150                      | 300   | 320 | 12    |
| 95            | 110                      | 150   | 160 | 10    | 210           | 150                      | 320   | 340 | 16    |
| 105           | 120                      | 165   | 175 | 10    | 220           | 160                      | 330   | 350 | 16    |
| 120           | 130                      | 185   | 195 | 10    | 250           | 160                      | 370   | 390 | 20    |
| 130           | 140                      | 200   | 210 | 10    |               |                          |       |     |       |

## 4.3.4 滑轮技术要求 (摘自 JB/T 9005.10—1999)

1) 材料: 滑轮的零件用材料应符合表 8-1-89 的规定。

表 8-1-89

| 零件名称  | 材料                                |
|-------|-----------------------------------|
| 滑 轮   | 铸钢应不低于 GB/T 11352 中的 ZG270-500 铸钢 |
|       | 铸铁应不低于 GB/T 9439 中的 HT200 灰铸铁     |
|       | 球墨铸铁应不低于 GB/T 1348 中的 QT400-18 球铁 |
| 内 轴 套 | 结构钢应不低于 GB/T 699 中的 45 钢          |



续表

| 零件名称 | 材料   |
|------|--|
| 隔 环  | 结构钢应不低于 GB/T 700 中的 Q235A 钢                                |
|      | 铸铁应不低于 GB/T 9439 中的 HT250 灰铸铁                              |
| 挡 盖  | 铸铁应不低于 GB/T 9439 中的 HT150 灰铸铁                              |
|      | 结构钢应不低于 GB/T 700 中的 Q215A 钢                                |
| 隔 套  | 结构钢应不低于 GB/T 700 中的 Q235B 钢; 铸铁应不低于 GB/T 9439 中的 HT150 灰铸铁 |
| 涨 圈  | 结构钢应不低于 GB/T 699 中的 45 钢                                   |
| 衬 套  | 铜合金应不低于 GB/T 1176 中的 ZCuAl10Fe3 铝青铜                        |

注: 对于工作级别较高的起重机(如冶金起重机)不许用铸铁滑轮。

2) 外观: 滑轮表面应光滑平整, 应去除尖棱和冒口, 滑轮不得有影响使用性能和有损外观的缺陷, 如气孔、裂纹、疏松、夹渣、铸疤等。

3) 热处理: 滑轮应进行退火处理, 以消除铸造或焊接应力。

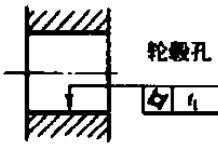

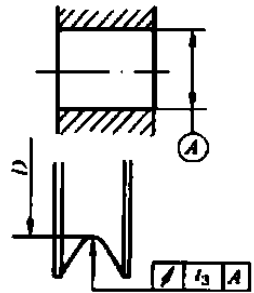
4) 尺寸公差和表面粗糙度: 加工表面未注公差尺寸的公差等级按 GB/T 1804 中的 m 级(中等级); 未注加工表面粗糙度  $R_a$  值按 GB/T 1031 中的  $25\mu\text{m}$ 。

5) 形位公差: 滑轮的形状和位置公差应符合表 8-1-90 的规定。

6) 装配: 装配好的滑轮应能灵活地旋转。

7) 滑轮的加工部位(内孔、绳槽表面等)和隔环的外露部位应涂抗腐蚀的防锈油; 不加工部位应涂防锈漆。

表 8-1-90

| 种类 | 符 号        | 项 目  | 符 号 说 明   | 允许的形位公差   |
|----|------------|------|---|---|
| 形状 | $H$        | 圆柱度  |  | 圆柱度公差 $t_1$ :<br>$t_1 = \frac{\text{轮毂孔的公差带}}{2}$     |
|    | $\sim$     | 线轮廓度 |  | 绳槽半径公差带内的线轮廓度公差 $t_2$ :<br>$t_2 \leq \text{绳槽半径极限偏差}$ |
| 位置 | $\nearrow$ | 圆跳动  |  | 绳槽底圆跳动公差 $t_3$ :<br>$t_3 = \frac{D}{1000} \leq 1.0$   |

## 5 链条和链轮

### 5.1 概述

本节主要介绍起重链条和链轮，其他链传动请见本手册第3卷第13篇。

起重机械中应用的链条有环形焊接链和片式关节链。

与钢丝绳相比，焊接链有以下优点：

1) 挠性好，可用较小直径的链轮和卷筒，由载荷产生的驱动机构的转矩较小，传动比也较小，传动机构外形尺寸小；

2) 比较耐腐蚀。

其缺点是：

1) 由于有焊接点，有突然断裂的可能，安全可靠性能差，不耐冲击；

2) 同样载重量下，比钢丝绳重；

3) 不能用于高速，通常速度  $v < 0.1\text{m/s}$ （用于星轮）， $v < 1\text{m/s}$ （用于光卷筒）；

4) 链条在运动中经常产生滑移和摩擦，易磨损。

片式关节链的优点：挠性较焊接链更好，比较可靠，运动较平稳， $v \leq 0.25\text{m/s}$ （可达  $1\text{m/s}$ ）。缺点：有方向性，横向无挠性，比钢丝绳重，与焊接链重量差不多。成本高，对灰尘和锈蚀较敏感。

起重链用于起重量小、起升高度小、起升速度低的起重机械。

为了携带和拆卸方便，链条的端部链节用可拆卸链环。

片式关节链是由薄钢片以销轴铰接而成的一种链条。焊接链和片式关节链选择计算方法相同。

### 5.2 起重链的选择

根据最大工作载荷及安全系数计算链条的破坏载荷  $S_p$ ，以  $S_p$  来选择链条。

$$S_p \geq S_{\max} n \quad (8-1-4)$$

式中  $S_p$ ——破坏载荷，N；

$S_{\max}$ ——链条最大工作载荷，N；

$n$ ——安全系数，按表 8-1-91 选取。

表 8-1-91 安全系数  $n$  值

| 链条种类 | 焊接环形链 (CB/T 6067—1985) |     |     |     |      |              | 片式链                                 |       |
|------|------------------------|-----|-----|-----|------|--------------|-------------------------------------|-------|
|      | 光卷筒或滑轮                 |     | 链 轮 |     | 捆绑物品 | 吊挂用(带小钩、小环等) | 速度 $v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ |       |
| 用途   | 手 动                    | 机 动 | 手 动 | 机 动 |      |              | <1                                  | 1~1.5 |
| 驱动方式 |                        |     |     |     |      |              |                                     |       |
| $n$  | 3                      | 6   | 4   | 8   | 6    | 5            | 6                                   | 8     |

### 5.3 链条

#### 5.3.1 起重用短环链 (摘自 JB/T 8108.2—1999)

起重用短环链经过精确校准用于葫芦和类似设备的承载链。

短环链应采用力学性能不低于 YB/T 5211 中的 20Mn2 钢制造。钢材的晶粒度按照 YB/T 5148 进行测定，应达到奥氏体晶粒度 5 级以上。链条制造过程中的试验力检验之前，应进行淬火和回火处理。焊接影响长度  $e \leq 0.6d_n$  (见表 8-1-92)。

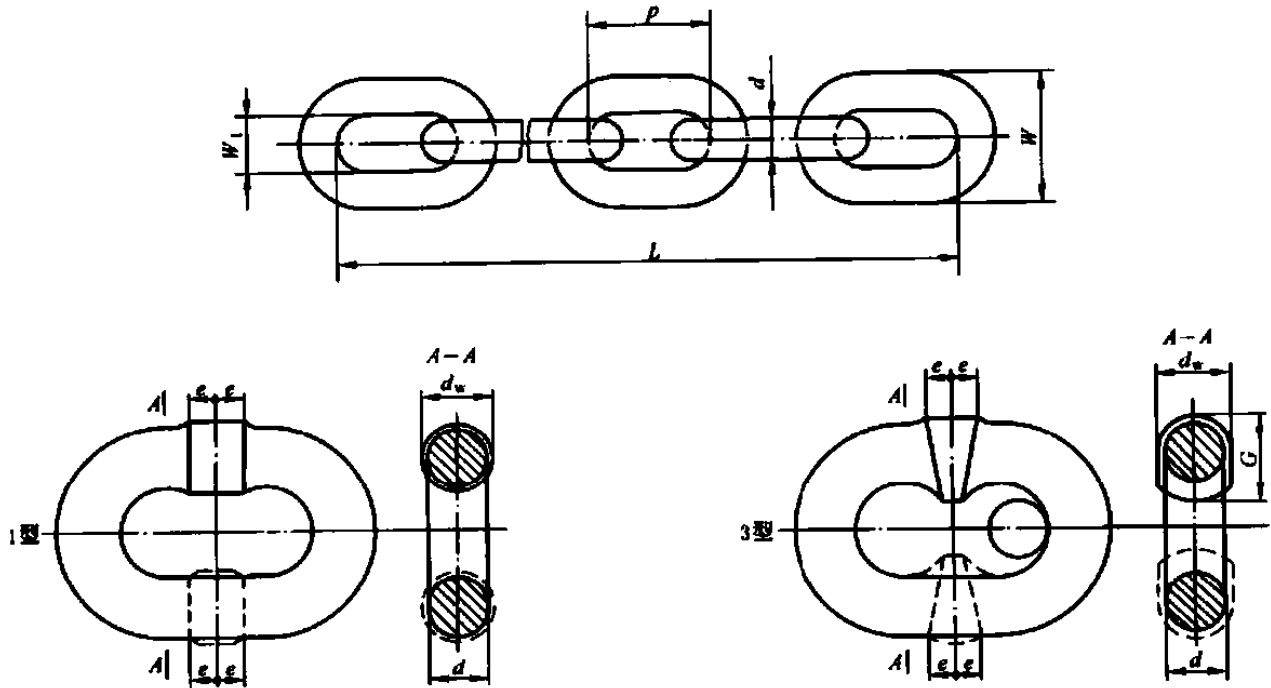


表 8-1-92

| 名义直径<br>$d_n$     | 直径公差<br>( $d-d_n$ ) | 焊缝处最大公差              |                 | 优选节距<br>(内长)<br>$P$<br>( $3d_n$ ) | 单链环<br>距公差<br>(取正值) | 优选外宽<br>$W$<br>( $3.25d_n$ ) | 非焊缝处<br>的外宽公差<br>(取正值)<br>( $0.075d_n$ ) | 最小破断力<br>$F_{min}$<br>/kN | 极限工作<br>载荷<br>$C_p$<br>/t |
|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
|                   |                     | 1型和3型<br>( $d_n-d$ ) | 3型<br>( $G-d$ ) |                                   |                     |                              |  |                           |                           |
| T(8)级标准链尺寸/mm     |                     |                      |                 |                                   |                     |                              |  | 试验要求                      |                           |
| 4                 | +0.08<br>-0.24      | 0.32                 | 0.7             | 12                                | 0.23                | 13                           | 0.30                                     | 20.2                      | 0.5                       |
| 5                 | +0.10<br>-0.30      | 0.4                  | 0.85            | 15                                | 0.29                | 17                           | 0.38                                     | 31.6                      | 0.8                       |
| 5.6               | +0.11<br>-0.34      | 0.45                 | 0.95            | 17                                | 0.33                | 19                           | 0.42                                     | 39.6                      | 1.0                       |
| 6.3               | +0.13<br>-0.38      | 0.5                  | 1.05            | 19                                | 0.37                | 21                           | 0.48                                     | 50                        | 1.25                      |
| 7.1               | +0.14<br>-0.43      | 0.57                 | 1.2             | 21                                | 0.41                | 23                           | 0.54                                     | 63.1                      | 1.6                       |
| 8                 | +0.16<br>-0.48      | 0.64                 | 1.35            | 24                                | 0.46                | 26                           | 0.60                                     | 80.6                      | 2.0                       |
| 9                 | +0.18<br>-0.54      | 0.72                 | 1.55            | 27                                | 0.52                | 30                           | 0.68                                     | 102                       | 2.5                       |
| 10                | +0.20<br>-0.60      | 0.8                  | 1.7             | 30                                | 0.58                | 33                           | 0.75                                     | 126                       | 3.2                       |
| 11.2              | +0.22<br>-0.67      | 0.9                  | 1.9             | 34                                | 0.66                | 37                           | 0.84                                     | 158                       | 4.0                       |
| 12.5              | +0.25<br>-0.75      | 1.0                  | 2.15            | 38                                | 0.73                | 41                           | 0.94                                     | 198                       | 5.0                       |
| 14                | +0.28<br>-0.84      | 1.12                 | 2.4             | 42                                | 0.81                | 46                           | 1.05                                     | 248                       | 6.3                       |
| 16                | +0.32<br>-0.96      | 1.28                 | 2.7             | 48                                | 0.93                | 52                           | 1.2                                      | 322                       | 8.0                       |
| 18                | $\pm 0.90$          | 1.44                 | 3.05            | 54                                | 1.04                | 59                           | 1.35                                     | 408                       | 10.0                      |
| 20                | $\pm 1.0$           | 1.6                  | 3.4             | 60                                | 1.16                | 65                           | 1.5                                      | 504                       | 12.5                      |
| T(8)级标准链常用附加尺寸/mm |                     |                      |                 |                                   |                     |                              |  | 试验要求                      |                           |
| 6                 | +0.12<br>-0.36      | 0.48                 | 1.0             | 18                                | 0.35                | 20                           | 0.45                                     | 45.4                      | 1.1                       |
| 7                 | +0.14<br>-0.42      | 0.56                 | 1.2             | 21                                | 0.41                | 23                           | 0.53                                     | 61.6                      | 1.5                       |

续表

| 名义直径<br>$d_n$     | 直径公差<br>( $d - d_n$ ) | 焊缝处最大公差                |                   | 优选节距<br>(内长)<br>$p$<br>( $3d_n$ ) | 单链环节<br>距公差<br>(取正值) | 优选外宽<br>$W$<br>( $3.25d_n$ ) | 非焊缝处的<br>外宽公差<br>(取正值)<br>( $0.075d_n$ ) | 最小破断力<br>$F_{min}$<br>/kN | 极限工作<br>载荷<br>$C_p$<br>/t |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
|                   |                       | 1型和3型<br>( $d_n - d$ ) | 3型<br>( $G - d$ ) |                                   |                      |                              |  |                           |                           |
| T(8)级标准链常用附加尺寸/mm |                       |                        |                   |                                   |                      |                              |  |                           |                           |
| 8.7               | +0.17<br>-0.52        | 0.7                    | 1.5               | 26                                | 0.50                 | 29                           | 0.66                                     | 95.2                      | 2.4                       |
| 9.5               | +0.19<br>-0.57        | 0.76                   | 1.6               | 29                                | 0.56                 | 31                           | 0.72                                     | 114                       | 2.8                       |
| 10.3              | +0.21<br>-0.62        | 0.82                   | 1.75              | 31                                | 0.60                 | 34                           | 0.78                                     | 134                       | 3.3                       |
| 11                | +0.22<br>-0.66        | 0.88                   | 1.85              | 33                                | 0.64                 | 36                           | 0.83                                     | 154                       | 3.8                       |
| 12                | +0.24<br>-0.72        | 0.96                   | 2.05              | 36                                | 0.69                 | 39                           | 0.90                                     | 182                       | 4.6                       |
| 13                | +0.26<br>-0.78        | 1.04                   | 2.2               | 39                                | 0.75                 | 43                           | 0.98                                     | 214                       | 5.4                       |
| 13.5              | +0.27<br>-0.81        | 1.08                   | 2.3               | 41                                | 0.79                 | 44                           | 1.02                                     | 230                       | 5.8                       |
| 16.7              | +0.33<br>-1.00        | 1.34                   | 2.85              | 50                                | 0.97                 | 55                           | 1.26                                     | 352                       | 8.9                       |
| 19                | $\pm 0.95$            | 1.52                   | 3.25              | 57                                | 1.10                 | 62                           | 1.43                                     | 454                       | 11.5                      |

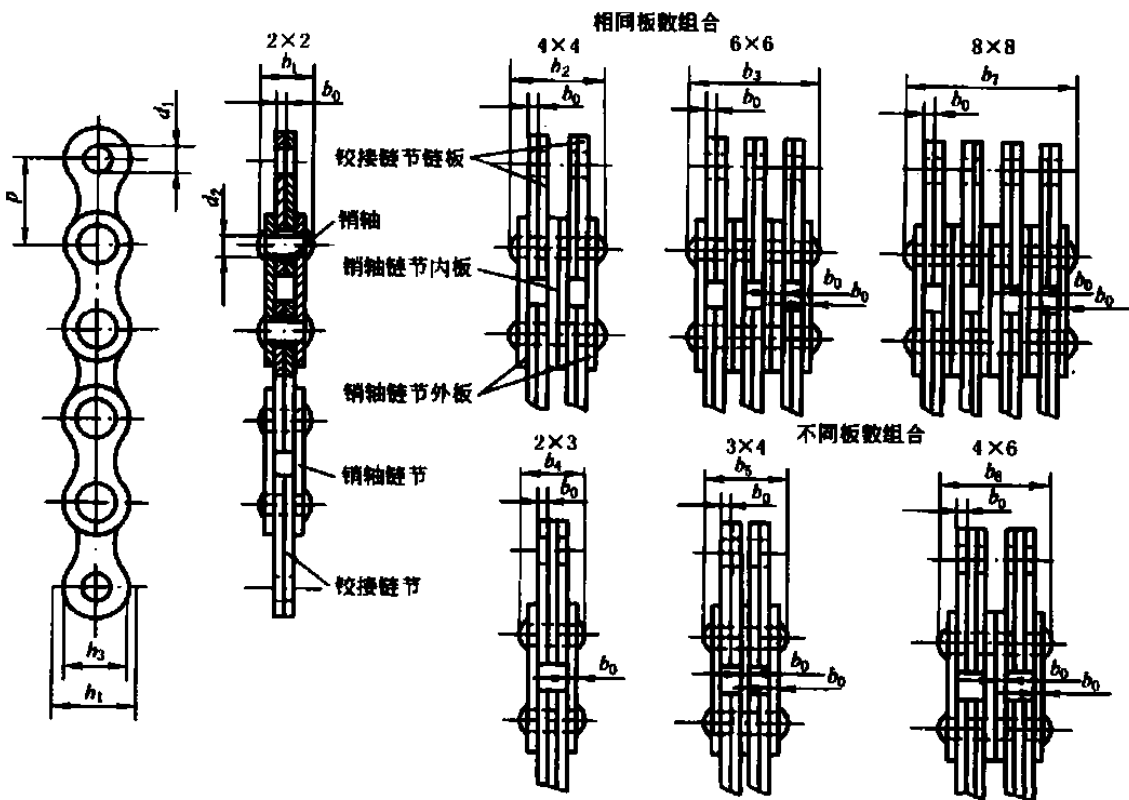
注: 1. 表中所列的常用附加尺寸及试验要求作为选择链条的过渡措施。  
2.  $W_1 \geq 1.25d_n$ ,  $L$  为从链条承载面到承载面测得  $N$  个链环的内长总和。

### 5.3.2 板式链、端接头及槽轮 (摘自 GB/T 6074—1995)

本标准适用于起重和牵引等。

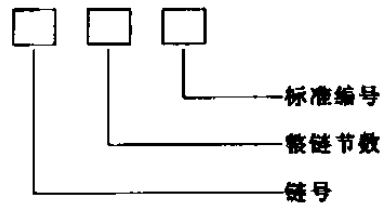
#### (1) 板式链 (链条)

板式链的尺寸分两个系列: 重型系列代号为 LH, 尺寸见表 8-1-93; 轻型系列代号为 LL, 尺寸见表 8-1-94。



结构型式与组合方式

型号意义:



标记示例:

- 1) 节距 12.7mm, 链板组合 2×3, 整链节数 41 节的重型板式链, 标记为: LH 0823-41GB/T 6074—1995
- 2) 节距 25.4mm, 链板组合 4×4, 整链节数 49 节的轻型板式链, 标记为: LL 1644-49GB/T 6074—1995

链号由两个字母和四位数字组成 (见表 8-1-93、表 8-1-94), 两个字母为型式代号, 前两位数表示节距代号 (为 1.5875 的倍数), 后两位数分别表示销轴链节的链板数和铰接链节的链板数。

表 8-1-93

| 链号                   | 公称节距<br>$p$<br>/mm | 板数组合 | 链板厚度<br>$b_0$<br>max | 铰接链节链板孔径<br>$d_1$<br>min | 销轴直径<br>$d_2$<br>max | 链条通道高度<br>$h_1$<br>min | 链板高度<br>$h_3$<br>max | 销轴长度<br>$b_1 \sim b_7$<br>max | 极限拉伸载荷<br>$Q$<br>min | 每米质量<br>$q$<br>≈    |
|----------------------|--------------------|------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
|                      |                    |      | /mm                  |                          |                      |                        |                      |                               | /kN                  | /kg·m <sup>-1</sup> |
| LH 0822 <sup>①</sup> | 12.7               | 2×2  | 2.08                 | 5.12                     | 5.09                 | 12.32                  | 12.07                | 11.05                         | 22.2                 | 0.64                |
| LH 0823              |                    | 2×3  |                      |                          |                      |                        |                      | 13.16                         | 22.2                 | 0.8                 |
| LH 0834              |                    | 3×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 17.4                          | 33.4                 | 1.12                |
| LH 0844 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 19.51                         | 44.5                 | 1.28                |
| LH 0846              |                    | 4×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 23.75                         | 44.5                 | 1.6                 |
| LH 0866              |                    | 6×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 27.99                         | 66.7                 | 1.92                |
| LH 0888              |                    | 8×8  |                      |                          |                      |                        |                      | 36.45                         | 89                   | 2.56                |
| LH 1022 <sup>①</sup> | 15.875             | 2×2  | 2.44                 | 5.98                     | 5.96                 | 15.34                  | 15.09                | 12.9                          | 33.4                 | 0.88                |
| LH 1023              |                    | 2×3  |                      |                          |                      |                        |                      | 15.37                         | 33.4                 | 1.1                 |
| LH 1034              |                    | 3×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 20.32                         | 48.9                 | 1.5                 |
| LH 1044 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 22.78                         | 66.7                 | 1.8                 |
| LH 1046              |                    | 4×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 27.74                         | 66.7                 | 2.2                 |
| LH 1066              |                    | 6×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 32.69                         | 100.1                | 2.65                |
| LH 1088              |                    | 8×8  |                      |                          |                      |                        |                      | 42.57                         | 133.4                | 3.5                 |
| LH 1222 <sup>①</sup> | 19.05              | 2×2  | 3.3                  | 7.96                     | 7.94                 | 18.34                  | 18.11                | 17.37                         | 48.9                 | 1.45                |
| LH 1223              |                    | 2×3  |                      |                          |                      |                        |                      | 20.73                         | 48.9                 | 1.8                 |
| LH 1234              |                    | 3×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 27.43                         | 75.6                 | 2.5                 |
| LH 1244 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 30.78                         | 97.9                 | 2.9                 |
| LH 1246              |                    | 4×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 37.49                         | 97.9                 | 3.6                 |
| LH 1266              |                    | 6×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 44.2                          | 146.8                | 4.3                 |
| LH 1288              |                    | 8×8  |                      |                          |                      |                        |                      | 57.61                         | 195.7                | 5.8                 |
| LH 1622 <sup>①</sup> | 25.4               | 2×2  | 4.09                 | 9.56                     | 9.54                 | 24.38                  | 24.13                | 21.34                         | 84.5                 | 2.2                 |
| LH 1623              |                    | 2×3  |                      |                          |                      |                        |                      | 25.48                         | 84.5                 | 2.7                 |
| LH 1634              |                    | 3×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 33.76                         | 129                  | 3.8                 |
| LH 1644 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |                      |                          |                      |                        |                      | 37.9                          | 169                  | 4.3                 |
| LH 1646              |                    | 4×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 46.18                         | 169                  | 5.4                 |
| LH 1666              |                    | 6×6  |                      |                          |                      |                        |                      | 54.46                         | 253.6                | 6.5                 |
| LH 1688              |                    | 8×8  |                      |                          |                      |                        |                      | 71.02                         | 338.1                | 8.6                 |

续表

| 链号                   | 公称节距<br>$p$<br>/mm | 板数组合 | 链板厚度         | 铰接链节链板孔径     | 销轴直径         | 链条通道高度       | 链板高度         | 销轴长度                  | 极限拉伸载荷     | 每米质量                |
|----------------------|--------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|
|                      |                    |      | $b_0$<br>max | $d_1$<br>min | $d_2$<br>max | $h_1$<br>min | $h_2$<br>max | $b_1 \sim b_7$<br>max | $Q$<br>min | $g$<br>~            |
|                      |                    |      | /mm          |              |              |              |              |                       | /kN        | /kg·m <sup>-1</sup> |
| LH 2022 <sup>①</sup> | 31.75              | 2×2  | 4.9          | 11.14        | 11.11        | 30.48        | 30.18        | 25.37                 | 115.6      | 3.4                 |
| LH 2023              |                    | 2×3  |              |              |              |              |              | 30.33                 | 115.6      | 4.3                 |
| LH 2034              |                    | 3×4  |              |              |              |              |              | 40.23                 | 182.4      | 6                   |
| LH 2044 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |              |              |              |              |              | 45.19                 | 231.3      | 6.9                 |
| LH 2046              |                    | 4×6  |              |              |              |              |              | 55.09                 | 231.3      | 8.6                 |
| LH 2066              |                    | 6×6  |              |              |              |              |              | 65                    | 347        | 10.3                |
| LH 2088              |                    | 8×8  |              |              |              |              |              | 84.81                 | 462.6      | 13.8                |
| LH 2422 <sup>①</sup> | 38.1               | 2×2  | 5.77         | 12.74        | 12.71        | 36.55        | 36.2         | 29.62                 | 151.2      | 4.6                 |
| LH 2423              |                    | 2×3  |              |              |              |              |              | 35.43                 | 151.2      | 5.8                 |
| LH 2434              |                    | 3×4  |              |              |              |              |              | 47.07                 | 244.6      | 8.1                 |
| LH 2444 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |              |              |              |              |              | 52.88                 | 302.5      | 9.3                 |
| LH 2446              |                    | 4×6  |              |              |              |              |              | 64.52                 | 302.5      | 11.6                |
| LH 2466              |                    | 6×6  |              |              |              |              |              | 76.15                 | 453.7      | 13.9                |
| LH 2488              |                    | 8×8  |              |              |              |              |              | 99.42                 | 605        | 18.6                |
| LH 2822 <sup>①</sup> | 44.45              | 2×2  | 6.55         | 14.31        | 14.29        | 42.67        | 42.24        | 33.55                 | 191.3      | 6.1                 |
| LH 2823              |                    | 2×3  |              |              |              |              |              | 40.16                 | 191.3      | 7.6                 |
| LH 2834              |                    | 3×4  |              |              |              |              |              | 53.37                 | 315.8      | 10.6                |
| LH 2844 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |              |              |              |              |              | 59.97                 | 382.6      | 12.2                |
| LH 2846              |                    | 4×6  |              |              |              |              |              | 73.18                 | 382.6      | 15.2                |
| LH 2866              |                    | 6×6  |              |              |              |              |              | 86.39                 | 578.3      | 18.2                |
| LH 2888              |                    | 8×8  |              |              |              |              |              | 112.8                 | 765.1      | 24.3                |
| LH 3222 <sup>①</sup> | 50.8               | 2×2  | 7.52         | 17.49        | 17.46        | 48.74        | 48.26        | 39.01                 | 289.1      | 8                   |
| LH 3223              |                    | 2×3  |              |              |              |              |              | 46.58                 | 289.1      | 10                  |
| LH 3234              |                    | 3×4  |              |              |              |              |              | 61.72                 | 440.4      | 14                  |
| LH 3244 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |              |              |              |              |              | 69.29                 | 578.3      | 16                  |
| LH 3246              |                    | 4×6  |              |              |              |              |              | 84.43                 | 578.3      | 20                  |
| LH 3266              |                    | 6×6  |              |              |              |              |              | 99.57                 | 857.4      | 24                  |
| LH 3288              |                    | 8×8  |              |              |              |              |              | 129.84                | 1156.5     | 32                  |
| LH 4022 <sup>①</sup> | 63.5               | 2×2  | 9.91         | 23.84        | 23.81        | 60.88        | 60.33        | 51.74                 | 433.7      | 15.8                |
| LH 4023              |                    | 2×3  |              |              |              |              |              | 61.7                  | 433.7      | 19.8                |
| LH 4034              |                    | 3×4  |              |              |              |              |              | 81.61                 | 649.4      | 27.7                |
| LH 4044 <sup>①</sup> |                    | 4×4  |              |              |              |              |              | 91.57                 | 867.4      | 31.6                |
| LH 4046              |                    | 4×6  |              |              |              |              |              | 111.48                | 867.4      | 39.5                |
| LH 4066              |                    | 6×6  |              |              |              |              |              | 131.39                | 1301.1     | 47.4                |
| LH 4088              |                    | 8×8  |              |              |              |              |              | 171.22                | 1734.8     | 63.2                |

① 在节距、极限拉伸载荷相同的情况下，与不同板数组合的链条比较，这些链条的疲劳强度和磨损寿命较低。

注：不同厂家生产的同一规格的板式链不应混装在一起使用。

表 8-1-94

| 链号      | 公称节距<br>$p$<br>/mm | 板数组合  | 链板厚度         | 铰接链节链板孔径     | 销轴直径         | 链条通道高度       | 链板高度         | 销轴长度                   | 极限拉伸载荷<br>$Q$<br>min | 每米质量<br>$q$<br>~                |
|---------|--------------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|
|         |                    |       | $b_0$<br>max | $d_1$<br>min | $d_2$<br>max | $h_1$<br>min | $h_2$<br>max | $b_1, b_2, b_3$<br>max |                      |                                 |
|         |                    |       | mm           |              |              |              |              |                        | kN                   | $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$ |
| LL 0822 | 12.7               | 2 × 2 | 1.3          | 4.46         | 4.45         | 11.18        | 10.92        | 7.6                    | 17.8                 | 0.4                             |
| LL 0844 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 13                     | 31.1                 | 0.8                             |
| LL 0866 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 18.4                   | 44.5                 | 1.2                             |
| LL 1022 | 15.875             | 2 × 2 | 1.65         | 5.09         | 5.08         | 13.98        | 13.72        | 9.3                    | 22.2                 | 0.5                             |
| LL 1044 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 16.1                   | 44.5                 | 1                               |
| LL 1066 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 22.9                   | 66.7                 | 1.5                             |
| LL 1222 | 19.05              | 2 × 2 | 1.9          | 5.73         | 5.72         | 16.39        | 16.13        | 10.7                   | 28.9                 | 0.7                             |
| LL 1244 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 18.5                   | 57.8                 | 1.3                             |
| LL 1266 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 26.3                   | 86.7                 | 2                               |
| LL 1622 | 25.4               | 2 × 2 | 3.2          | 8.3          | 8.28         | 21.34        | 21.08        | 17.2                   | 58                   | 1.5                             |
| LL 1644 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 30.2                   | 116                  | 3                               |
| LL 1666 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 43.2                   | 174                  | 4.4                             |
| LL 2022 | 31.75              | 2 × 2 | 3.7          | 10.21        | 10.19        | 26.68        | 26.42        | 20.1                   | 95                   | 2.3                             |
| LL 2044 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 35.1                   | 190                  | 4.4                             |
| LL 2066 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 50.1                   | 285                  | 6.6                             |
| LL 2422 | 38.1               | 2 × 2 | 5.2          | 14.65        | 14.63        | 33.73        | 33.4         | 28.4                   | 170                  | 4.4                             |
| LL 2444 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 49.4                   | 340                  | 8.5                             |
| LL 2466 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 70.4                   | 510                  | 12.5                            |
| LL 2822 | 44.45              | 2 × 2 | 6.45         | 15.92        | 15.9         | 37.46        | 37.08        | 34                     | 200                  | 5.4                             |
| LL 2844 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 60                     | 400                  | 10.5                            |
| LL 2866 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 86                     | 600                  | 15.5                            |
| LL 3222 | 50.8               | 2 × 2 | 6.45         | 17.83        | 17.81        | 42.72        | 42.29        | 35                     | 260                  | 6.2                             |
| LL 3244 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 61                     | 520                  | 12.1                            |
| LL 3266 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 87                     | 780                  | 18                              |
| LL 4022 | 63.5               | 2 × 2 | 8.25         | 22.91        | 22.89        | 53.49        | 52.96        | 44.7                   | 360                  | 10.3                            |
| LL 4044 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 77.9                   | 780                  | 20                              |
| LL 4066 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 111.1                  | 1080                 | 29.5                            |
| LL 4822 | 76.2               | 2 × 2 | 10.3         | 29.26        | 29.24        | 64.52        | 63.88        | 56.1                   | 560                  | 18.5                            |
| LL 4844 |                    | 4 × 4 |              |              |              |              |              | 97.4                   | 1120                 | 35.7                            |
| LL 4866 |                    | 6 × 6 |              |              |              |              |              | 138.9                  | 1168                 | 53                              |

注：不同厂家生产的同一规格的板式链不应混装在一起使用。

## (2) 端接头

1) 形状和尺寸：与板式链配用的端接头的形状和尺寸见表 8-1-95、表 8-1-96 及图。

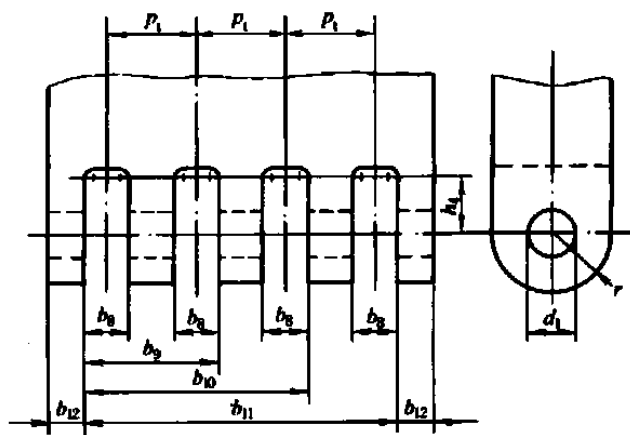


表 8-1-95

mm

| 链号      | $b_8$<br>H11 <sup>⊕</sup> | $b_9$<br>H11 <sup>⊕</sup> | $b_{10}$<br>H11 <sup>⊕</sup> | $b_{11}$<br>H11 <sup>⊕</sup> | $b_{12}$<br>min | $p_1$<br>(公称尺寸) | $d_1$<br>min | $h_4$<br>min | $r$<br>max |
|---------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------|
| LH 0822 | 4.34                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 0823 | 6.55                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 0834 | 4.34                      | 10.69                     | —                            | —                            | —               | 6.35            | —            | —            | —          |
| LH 0844 | 4.34                      | 12.9                      | —                            | —                            | 3.12            | 8.48            | 5.12         | 6.35         | 6.35       |
| LH 0846 | 6.55                      | 17.17                     | —                            | —                            | —               | 10.62           | —            | —            | —          |
| LH 0866 | 4.34                      | 12.9                      | 21.39                        | —                            | —               | 8.48            | —            | —            | —          |
| LH 0888 | 4.34                      | 12.9                      | 21.39                        | 29.87                        | —               | 8.48            | —            | —            | —          |
| LH 1022 | 5.16                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1023 | 7.65                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1034 | 5.05                      | 12.5                      | —                            | —                            | —               | 7.44            | —            | —            | —          |
| LH 1044 | 5.16                      | 15.06                     | —                            | —                            | 3.66            | 9.91            | 5.98         | 7.92         | 7.92       |
| LH 1046 | 7.65                      | 20.04                     | —                            | —                            | —               | 12.4            | —            | —            | —          |
| LH 1066 | 5.16                      | 15.06                     | 24.97                        | —                            | —               | 9.91            | —            | —            | —          |
| LH 1088 | 5.16                      | 15.06                     | 24.97                        | 34.87                        | —               | 9.91            | —            | —            | —          |
| LH 1222 | 6.96                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1223 | 10.31                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1234 | 6.83                      | 16.89                     | —                            | —                            | —               | 10.06           | —            | —            | —          |
| LH 1244 | 6.96                      | 20.37                     | —                            | —                            | 4.95            | 13.41           | 7.96         | 9.53         | 9.53       |
| LH 1246 | 10.31                     | 27.08                     | —                            | —                            | —               | 16.76           | —            | —            | —          |
| LH 1266 | 6.96                      | 20.37                     | 33.78                        | —                            | —               | 13.41           | —            | —            | —          |
| LH 1288 | 6.96                      | 20.37                     | 33.78                        | 47.19                        | —               | 13.41           | —            | —            | —          |
| LH 1622 | 8.59                      | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1623 | 12.73                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 1634 | 8.43                      | 20.85                     | —                            | —                            | —               | 12.42           | —            | —            | —          |
| LH 1644 | 8.59                      | 25.15                     | —                            | —                            | 6.13            | 16.56           | 9.56         | 12.7         | 12.7       |
| LH 1646 | 12.73                     | 33.43                     | —                            | —                            | —               | 20.7            | —            | —            | —          |
| LH 1666 | 8.59                      | 25.15                     | 41.71                        | —                            | —               | 16.56           | —            | —            | —          |
| LH 1688 | 8.59                      | 25.15                     | 41.71                        | 58.27                        | —               | 16.56           | —            | —            | —          |
| LH 2022 | 10.26                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2023 | 15.21                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2034 | 10.08                     | 24.94                     | —                            | —                            | —               | 14.86           | —            | —            | —          |
| LH 2044 | 10.26                     | 30.07                     | —                            | —                            | 7.35            | 19.81           | 11.14        | 15.88        | 15.88      |
| LH 2046 | 15.21                     | 39.98                     | —                            | —                            | —               | 24.77           | —            | —            | —          |
| LH 2066 | 10.26                     | 30.07                     | 49.89                        | —                            | —               | 19.81           | —            | —            | —          |
| LH 2088 | 10.26                     | 30.07                     | 49.89                        | 69.7                         | —               | 19.81           | —            | —            | —          |
| LH 2422 | 12.04                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2423 | 17.86                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2434 | 11.84                     | 29.29                     | —                            | —                            | —               | 17.45           | —            | —            | —          |
| LH 2444 | 12.04                     | 35.31                     | —                            | —                            | 8.66            | 23.27           | 12.74        | 19.05        | 19.05      |
| LH 2446 | 17.86                     | 46.94                     | —                            | —                            | —               | 29.08           | —            | —            | —          |
| LH 2466 | 12.04                     | 35.31                     | 58.58                        | —                            | —               | 23.27           | —            | —            | —          |
| LH 2488 | 12.04                     | 35.31                     | 58.58                        | 81.85                        | —               | 23.27           | —            | —            | —          |
| LH 2822 | 13.67                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2823 | 20.27                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 2834 | 13.44                     | 33.25                     | —                            | —                            | —               | 19.81           | —            | —            | —          |
| LH 2844 | 13.67                     | 40.08                     | —                            | —                            | 9.82            | 26.42           | 14.31        | 22.23        | 22.23      |
| LH 2846 | 20.27                     | 53.29                     | —                            | —                            | —               | 33.09           | —            | —            | —          |
| LH 2866 | 13.67                     | 40.08                     | 66.5                         | —                            | —               | 26.42           | —            | —            | —          |
| LH 2888 | 13.67                     | 40.08                     | 66.5                         | 92.91                        | —               | 26.42           | —            | —            | —          |



续表

| 链号      | $b_8$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_9$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_{10}$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_{11}$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_{12}$<br>min | $p_1$<br>(公称尺寸) | $d_1$<br>min | $h_4$<br>min | $r$<br>max |
|---------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------|
| LH 3222 | 15.65                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 3223 | 23.22                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 3234 | 15.39                     | 38.1                      | —                            | —                            | —               | 22.71           | —            | —            | —          |
| LH 3244 | 15.65                     | 45.92                     | —                            | —                            | 11.28           | 30.28           | —            | —            | —          |
| LH 3246 | 23.22                     | 61.06                     | —                            | —                            | —               | 37.85           | 17.49        | 25.4         | 25.4       |
| LH 3266 | 15.65                     | 45.92                     | 76.2                         | —                            | —               | 30.28           | —            | —            | —          |
| LH 3288 | 15.65                     | 45.92                     | 76.2                         | 106.48                       | —               | 30.28           | —            | —            | —          |
| LH 4022 | 20.52                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 4023 | 30.48                     | —                         | —                            | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LH 4034 | 20.22                     | 50.09                     | —                            | —                            | —               | 29.87           | —            | —            | —          |
| LH 4044 | 20.52                     | 60.35                     | —                            | —                            | 14.86           | 39.83           | 23.84        | 31.75        | 31.75      |
| LH 4046 | 30.48                     | 80.26                     | —                            | —                            | —               | 49.78           | —            | —            | —          |
| LH 4066 | 20.52                     | 60.35                     | 100.18                       | —                            | —               | 39.83           | —            | —            | —          |
| LH 4088 | 20.52                     | 60.35                     | 100.18                       | 140.01                       | —               | 39.83           | —            | —            | —          |

① 公差 H11 与 GB/T 1801 一致。

表 8-1-96

| 链号      | $b_8$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_9$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_{10}$<br>H11 <sup>①</sup> | $b_{12}$<br>min | $p_1$<br>(公称尺寸) | $d_1$<br>min | $h_4$<br>min | $r$<br>max |
|---------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------|
| LL 0822 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 0844 | 2.7                       | 8.06                      | 13.42                        | 1.95            | 5.36            | 4.46         | 6            | 6.35       |
| LL 0866 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1022 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1044 | 3.4                       | 10.16                     | 16.92                        | 2.48            | 6.76            | 5.09         | 8            | 7.92       |
| LL 1066 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1222 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1244 | 3.9                       | 11.66                     | 19.42                        | 2.85            | 7.76            | 5.73         | 9            | 9.52       |
| LL 1266 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1622 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 1644 | 6.5                       | 19.5                      | 32.5                         | 4.8             | 13              | 8.3          | 12           | 12.7       |
| LL 1666 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2022 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2044 | 7.5                       | 22.5                      | 37.5                         | 5.55            | 15              | 10.21        | 14           | 15.88      |
| LL 2066 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2422 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2444 | 10.5                      | 31.5                      | 52.5                         | 7.8             | 21              | 14.65        | 18           | 19.05      |
| LL 2466 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2822 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 2844 | 13                        | 39                        | 65                           | 9.68            | 26              | 15.92        | 20           | 22.2       |
| LL 2866 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 3222 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 3244 | 13                        | 39                        | 65                           | 9.68            | 26              | 17.83        | 23           | 25.4       |
| LL 3266 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 4022 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 4044 | 16.6                      | 49.8                      | 83                           | 12.38           | 33.2            | 22.91        | 28           | 31.75      |
| LL 4066 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 4822 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |
| LL 4844 | 20.7                      | 62.1                      | 103.5                        | 15.45           | 41.4            | 29.26        | 34           | 38.1       |
| LL 4866 | —                         | —                         | —                            | —               | —               | —            | —            | —          |

① 公差 H11 与 GB/T 1801 一致。

- 2) 端接头和销轴的强度：端接头和用以连接板式链的销轴应具有不低于板式链的极限拉伸载荷的强度。
  - 3) 长度调整：多挂板式链并列使用时，端接头连接装置的调整长度不小于一个链节距。
- (3) 槽轮

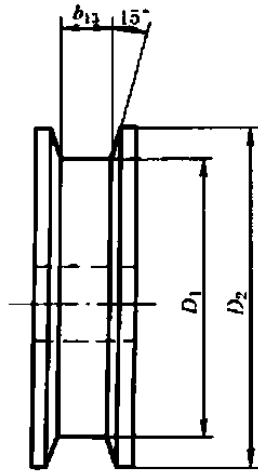


表 8-1-97

mm

| 名称   | 符号       | 计算公式                         | 备注   |
|------|----------|------------------------------|--|
| 槽轮直径 | $D_1$    | $D_{1min}^{①} = 5 \times p$  | $p$ ——节距   |
| 轮缘间宽 | $b_{13}$ | $b_{13min} = 1.05 \times b$  | $b$ ——销轴长度见表 8-1-93、表 8-1-94 及图中的 $b_1 \sim b_7$ |
| 轮缘直径 | $D_2$    | $D_{2min} = D_1 + h_1 + d_2$ | $h_1$ ——链条通道高度<br>$d_2$ ——销轴直径                   |

① 如经试验证明，也可采用更小的直径尺寸。

## 5.4 焊接链的滑轮、卷筒与链轮<sup>[3]</sup>

### 5.4.1 焊接链的滑轮

焊接链的滑轮一般由铸铁制成，结构与钢丝绳滑轮相仿，为了使链条与滑轮接触良好，滑轮轮缘制成槽形的，槽形两侧有的带边，有的不带边，其结构尺寸见图 8-1-4。滑轮直径按驱动情况确定，一般取：手动  $D > 20d$ ；机动  $D > 30d$  ( $d$  为链环圆钢直径)。

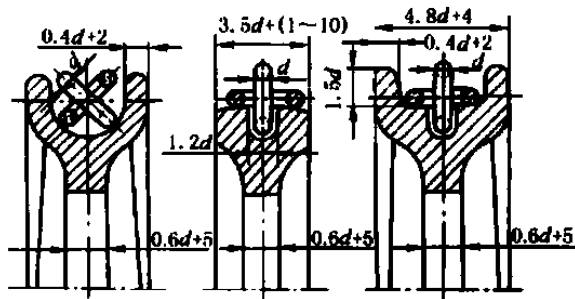


图 8-1-4 滑轮

### 5.4.2 焊接链的卷筒

焊接链的卷筒和链轮用来传递转矩。焊接链卷筒材料和结构与钢丝绳卷筒基本一样。卷筒表面有光面和带槽的两种，卷筒面上链环槽的尺寸关系如图 8-1-5 所示。焊接链在卷筒上的固定方法见图 8-1-6。

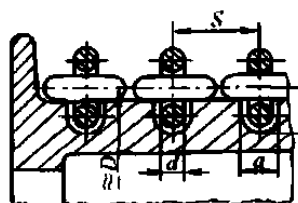


图 8-1-5 卷筒面上的链环槽

$$\alpha = 1.2d$$

$$S = 3.5d + (2 \sim 3)$$

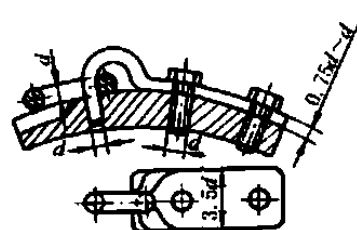


图 8-1-6 链的固定

### 5.4.3 焊接链的链轮

焊接链链轮轮缘表面除有凹槽外尚带有驱动齿（由轮槽两边向内的突起），齿数一般不少于 4~6 个。焊接链链轮一般由铸铁（HT150 等）制造，大载荷链轮用铸钢制造。

### 5.4.4 焊接链链轮的计算和画法<sup>[3]</sup>

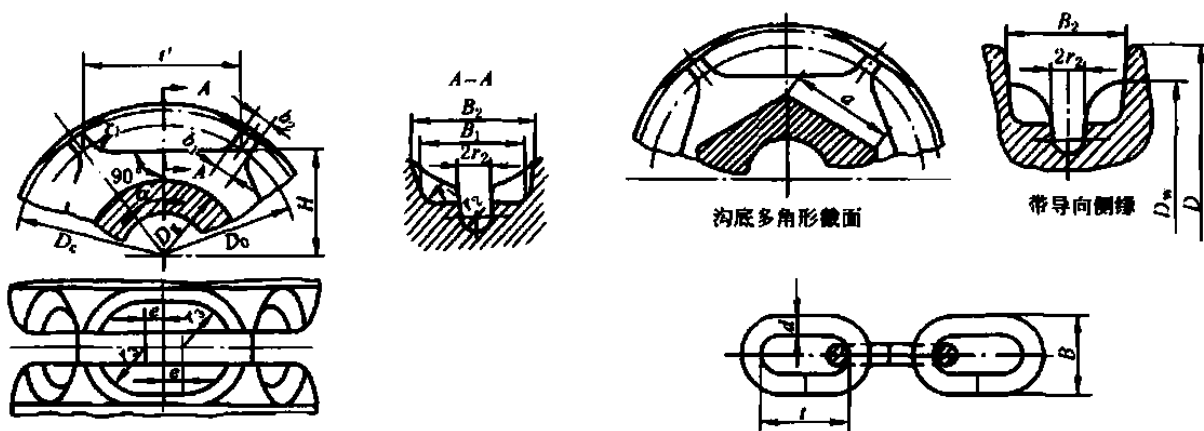


表 8-1-98

mm

| 参数名称    | 代号       | 计算公式  | 参数名称        | 代号    | 计算公式   |
|---------|----------|---|-------------|-------|--|
| 链轮上窝眼数  | $Z$      | 最少窝眼数不少于 4  | 导向侧缘直径      | $D$   | $D = D_w + 1.2B$   |
| 中心夹角的半角 | $\alpha$ | $\alpha = \frac{180^\circ}{Z}$  | 窝眼槽底宽度      | $B_1$ | $B_1 = 1.1B$   |
| 链轮节距    | $t'$     | $t' = D_0 \sin \alpha$  | 窝眼槽顶宽度      | $B_2$ | $B_2 = (1.2 \sim 1.3)B$  |
| 链轮节圆直径  | $D_0$    | $D_0 = \sqrt{\left(\frac{t}{\sin \frac{\alpha}{2}}\right)^2 + \left(\frac{d}{\cos \frac{\alpha}{2}}\right)^2}$<br>$D_0 = \frac{t}{\sin \frac{\alpha}{2}} (Z \geq 12 \text{ 时})$ | 齿根宽         | $b_1$ | $b_1 = t - 2.2d$   |
| 沟底圆直径   | $D_g$    | $D_g = D_0 - (1.2 \sim 1.25)B$  | 齿顶宽         | $b_2$ | $b_2 = t - 2.5d$   |
| 沟底多角形边长 | $a$      | $a = D_g \tan \alpha$   | 齿根半径        | $r_1$ | $r_1 = 0.5d$   |
| 链轮外径    | $D_w$    | $D_w = D_0 - (1 \sim 1.3)d$<br>$D_w = D_0 + 0.5d$ (用于滑车组链轮)   | 沟底半径        | $r_2$ | $r_2 = 0.6d$   |
| 齿顶圆直径   | $D_c$    | $D_c = D_0 + 0.6d$  | 窝眼槽半径       | $r_3$ | $r_3 = 0.5B_1$   |
|         |          |   | $r_3$ 圆心位置  | $e$   | $e = 0.45(t + 2d - B)$   |
|         |          |   | 窝眼槽底平面到中心距离 | $H$   | $H = 0.5 \left( t \cot \frac{\alpha}{2} - d \tan \frac{\alpha}{2} \right) - 0.5d$<br>$H = 0.5(\sqrt{D_0^2 - (t+d)^2} - d)$ ,<br>( $Z \geq 12$ 时) |

注: 1.  $D_0$ 、 $H$  及  $t'$  计算精确度达 0.1mm, 其余尺寸可圆整到标准直径或长度尺寸。

2.  $Z > 4$  的链轮, 窝眼槽半径  $r_3$  在距链轮中心  $H$  的地方。

3.  $Z > 12$  的链轮, 窝眼槽底平面可做成圆弧面, 圆弧面半径  $R = H$ 。

链轮窝眼数: 一般  $Z = 7 \sim 23$ , 亦可选用

$Z = 18, 20, 23, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52$ 。

## 6 吊 钩

### 6.1 起重吊钩 (摘自 GB/T 10051.1—1988)

#### 6.1.1 力学性能

吊钩按其力学性能分为 5 个强度等级, 见表 8-1-99。

表 8-1-99

| 强度等级                                     | M   | P   | (S) | T   | (V) |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| 屈服点 $\sigma_s$ 或屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa | 235 | 315 | 390 | 490 | 620 |
| 冲击功 $A_k$ (应变时效试样)/J                     | 48  | 41  | 41  | 34  | 34  |

注: 1. 强度等级以吊钩材料的屈服点或屈服强度作为分级的依据。

2. 表中所列力学性能为最小值。

3. 优先采用 M、P 级, 对括号内的强度等级尽量避免采用。

#### 6.1.2 起重量

在不同的强度等级和机构工作级别下, 各吊钩的起重量见表 8-1-100。表中未列入小于 0.1t 和大于 500t 的起重量, 如需要可按 R10 优先数系延伸。

表 8-1-100

| 强度等级 | 机构工作级别 (按 GB/T 3811) |      |      |      |       |      |       |       |      |       | 强度等级  |     |
|------|----------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-----|
|      | —                    | —    | —    | —    | M3    | M4   | M5    | M6    | M7   | M8    |       | —   |
| M    | —                    | —    | —    | —    | M3    | M4   | M5    | M6    | M7   | M8    | —     | M   |
| P    | —                    | —    | —    | M3   | M4    | M5   | M6    | M7    | M8   | —     | —     | P   |
| (S)  | —                    | —    | M3   | M4   | M5    | M6   | M7    | M8    | —    | —     | —     | (S) |
| T    | —                    | M3   | M4   | M5   | M6    | M7   | —     | —     | —    | —     | —     | T   |
| (V)  | M3                   | M4   | M5   | M6   | M7    | —    | —     | —     | —    | —     | —     | (V) |
| 钩 号  | 起 重 量 / t            |      |      |      |       |      |       |       |      |       | 钩 号   |     |
| 006  | 0.32                 | 0.25 | 0.2  | 0.16 | 0.125 | 0.1  | —     | —     | —    | —     | —     | 006 |
| 010  | 0.5                  | 0.4  | 0.32 | 0.25 | 0.2   | 0.16 | 0.125 | 0.1   | —    | —     | —     | 010 |
| 012  | 0.63                 | 0.5  | 0.4  | 0.32 | 0.25  | 0.2  | 0.16  | 0.125 | 0.1  | —     | —     | 012 |
| 020  | 1                    | 0.8  | 0.63 | 0.5  | 0.4   | 0.32 | 0.25  | 0.2   | 0.16 | 0.125 | 0.125 | 020 |
| 025  | 1.25                 | 1    | 0.8  | 0.63 | 0.5   | 0.4  | 0.32  | 0.25  | 0.2  | 0.16  | 0.16  | 025 |
| 04   | 2                    | 1.6  | 1.25 | 1    | 0.8   | 0.63 | 0.5   | 0.4   | 0.32 | 0.25  | 0.25  | 04  |
| 05   | 2.5                  | 2    | 1.6  | 1.25 | 1     | 0.8  | 0.63  | 0.5   | 0.4  | 0.32  | 0.32  | 05  |
| 08   | 4                    | 3.2  | 2.5  | 2    | 1.6   | 1.25 | 1     | 0.8   | 0.63 | 0.5   | 0.5   | 08  |
| 1    | 5                    | 4    | 3.2  | 2.5  | 2     | 1.6  | 1.25  | 1     | 0.8  | 0.63  | 0.63  | 1   |
| 1.6  | 8                    | 6.3  | 5    | 4    | 3.2   | 2.5  | 2     | 1.6   | 1.25 | 1     | 1     | 1.6 |

续表

| 强度等级 | 机构工作级别(按 GB/T 3811) |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 强度等级 |
|------|---------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| M    | —                   | —   | —    | —    | M3   | M4   | M5   | M6   | M7   | M8   | M    |
| P    | —                   | —   | —    | M3   | M4   | M5   | M6   | M7   | M8   | —    | P    |
| (S)  | —                   | —   | M3   | M4   | M5   | M6   | M7   | M8   | —    | —    | (S)  |
| T    | —                   | M3  | M4   | M5   | M6   | M7   | —    | —    | —    | —    | T    |
| (V)  | M3                  | M4  | M5   | M6   | M7   | —    | —    | —    | —    | —    | (V)  |
| 钩号   | 起重量 / t             |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 钩号   |
| 2.5  | 12.5                | 10  | 8    | 6.3  | 5    | 4    | 3.2  | 2.5  | 2    | 1.6  | 2.5  |
| 4    | 20                  | 16  | 12.5 | 10   | 8    | 6.3  | 5    | 4    | 3.2  | 2.5  | 4    |
| 5    | 25                  | 20  | 16   | 12.5 | 10   | 8    | 6.3  | 5    | 4    | 3.2  | 5    |
| 6    | 32                  | 25  | 20   | 16   | 12.5 | 10   | 8    | 6.3  | 5    | 4    | 6    |
| 8    | 40                  | 32  | 25   | 20   | 16   | 12.5 | 10   | 8    | 6.3  | 5    | 8    |
| 10   | 50                  | 40  | 32   | 25   | 20   | 16   | 12.5 | 10   | 8    | 6.3  | 10   |
| 12   | 63                  | 50  | 40   | 32   | 25   | 20   | 16   | 12.5 | 10   | 8    | 12   |
| 16   | 80                  | 63  | 50   | 40   | 32   | 25   | 20   | 16   | 12.5 | 10   | 16   |
| 20   | 100                 | 80  | 63   | 50   | 40   | 32   | 25   | 20   | 16   | 12.5 | 20   |
| 25   | 125                 | 100 | 80   | 63   | 50   | 40   | 32   | 25   | 20   | 16   | 25   |
| 32   | 160                 | 125 | 100  | 80   | 63   | 50   | 40   | 32   | 25   | 20   | 32   |
| 40   | 200                 | 160 | 125  | 100  | 80   | 63   | 50   | 40   | 32   | 25   | 40   |
| 50   | 250                 | 200 | 160  | 125  | 100  | 80   | 63   | 50   | 40   | 32   | 50   |
| 63   | 320                 | 250 | 200  | 160  | 125  | 100  | 80   | 63   | 50   | 40   | 63   |
| 80   | 400                 | 320 | 250  | 200  | 160  | 125  | 100  | 80   | 63   | 50   | 80   |
| 100  | 500                 | 400 | 320  | 250  | 200  | 160  | 125  | 100  | 80   | 63   | 100  |
| 125  | —                   | 500 | 400  | 320  | 250  | 200  | 160  | 125  | 100  | 80   | 125  |
| 160  | —                   | —   | 500  | 400  | 320  | 250  | 200  | 160  | 125  | 100  | 160  |
| 200  | —                   | —   | —    | 500  | 400  | 320  | 250  | 200  | 160  | 125  | 200  |
| 250  | —                   | —   | —    | —    | 500  | 400  | 320  | 250  | 200  | 160  | 250  |

注：机构工作级别低于 M3 的按 M3 考虑。

### 6.1.3 应力计算

按表 8-1-101 计算的应力值如图 8-1-7 ~ 图 8-1-9 所示。

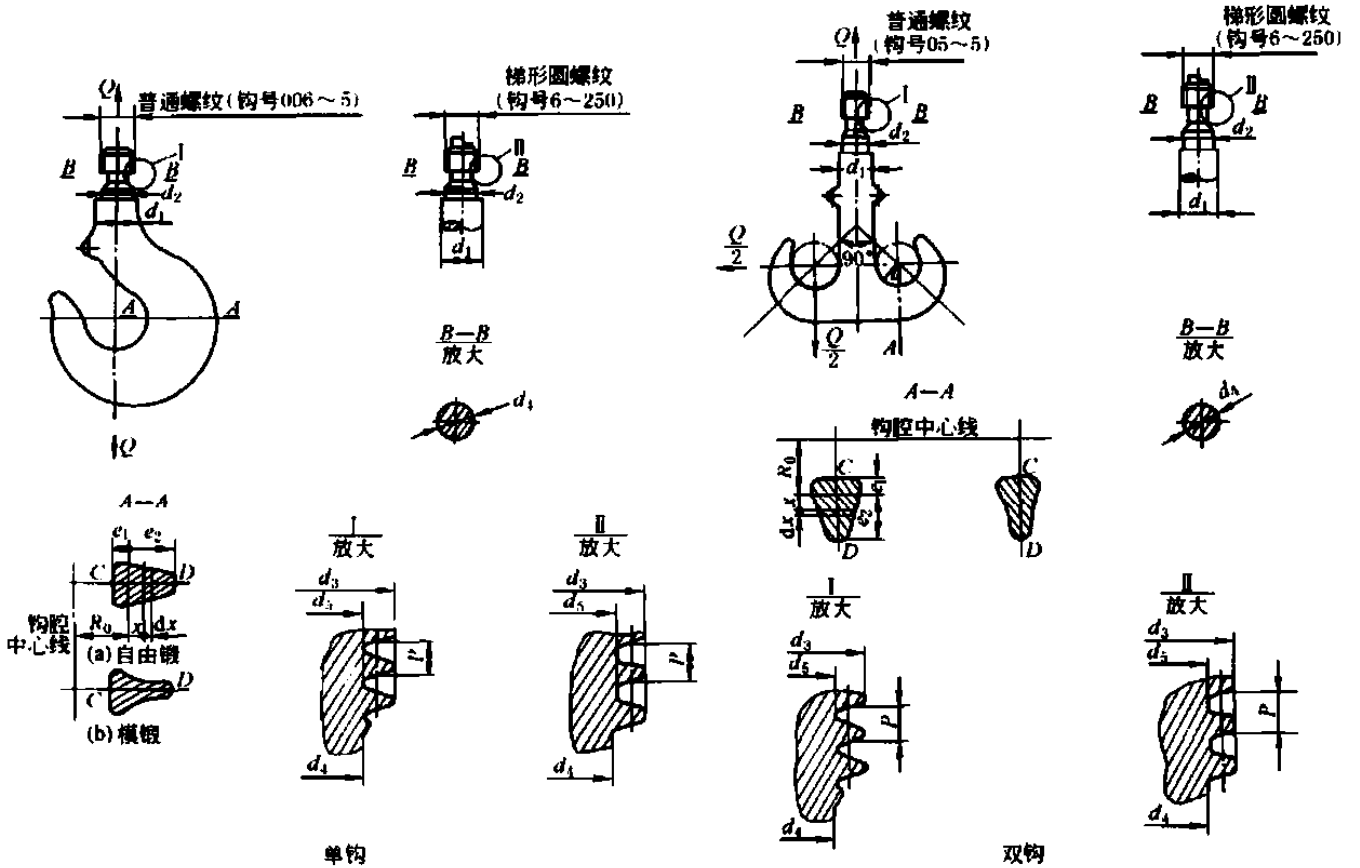


表 8-1-101

| 截面位置及应力种类  | 计算公式  | 符号意义  |
|--|---|---|
| 主弯曲截面 A-A 的边界应力<br>(假定:单钩载荷作用于—根铅垂的钢丝绳上;双钩载荷作用于两根成 90° 角的钢丝绳上) | 单钩<br>$\sigma_C = \frac{Q}{FK_B} \times \frac{e_1}{R_0 - e_1}$ $\sigma_D = \left  -\frac{Q}{FK_B} \times \frac{e_2}{R_0 + e_2} \right $   | $\sigma_C$ —— C 点拉应力, MPa<br>$\sigma_D$ —— D 点压应力, MPa<br>$Q$ —— 按表 8-1-100 的起重量换算出的起升力, N<br>$F$ —— 截面面积, mm <sup>2</sup><br>$e_1$ —— 截面重心至内缘距离, mm<br>$e_2$ —— 截面重心至外缘距离, mm<br>$K_B$ —— 依截面形状定的曲梁系数<br>$K_B = -\frac{1}{F} \int_{-r_2}^r \frac{x}{R_0 + x} dF$<br>$x$ —— 计算 $K_B$ 值的自变量<br>$dF$ —— 微分面积<br>$R_0$ —— 截面重心轴线至曲率中心点距离, mm |
|  | 双钩<br>$\sigma_C = \frac{Q}{2FK_B} \times \frac{e_1}{R_0 - e_1}$ $\sigma_D = \left  -\frac{Q}{2FK_B} \times \frac{e_2}{R_0 + e_2} \right $ |   |
| 钩柄部最小截面 B-B 的拉应力<br>(忽略各种缺口的应力集中)                              | 单、双钩<br>$\sigma_E = \frac{Q}{\pi d_4^2} \times \frac{1}{4}$   | $\sigma_E$ —— 拉应力, MPa<br>$\tau$ —— 切应力, MPa<br>$d_1$ —— 毛坯直径, mm<br>$d_2$ —— 配合直径, mm<br>$d_3$ —— 外螺纹直径, mm<br>$d_4$ —— 颈部直径, mm<br>$d_5$ —— 外螺纹小径, mm<br>$P$ —— 螺距, mm  |
| 钩柄部螺纹的切应力(假定第一圈螺纹承受有效载荷的一半, 剪切面的高度为螺距的一半)                      | 单、双钩<br>$\tau = \frac{Q}{\pi d_5 P}$  |   |

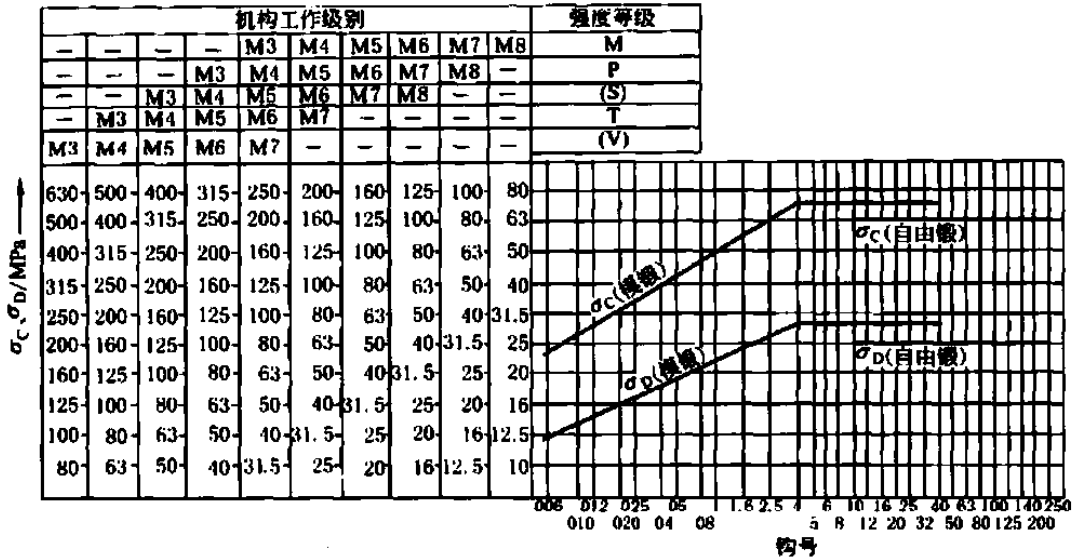


图 8-1-7 单钩应力值  $\sigma_c$  和  $\sigma_D$  (用于 GB/T 10051.5 规定尺寸的单钩)

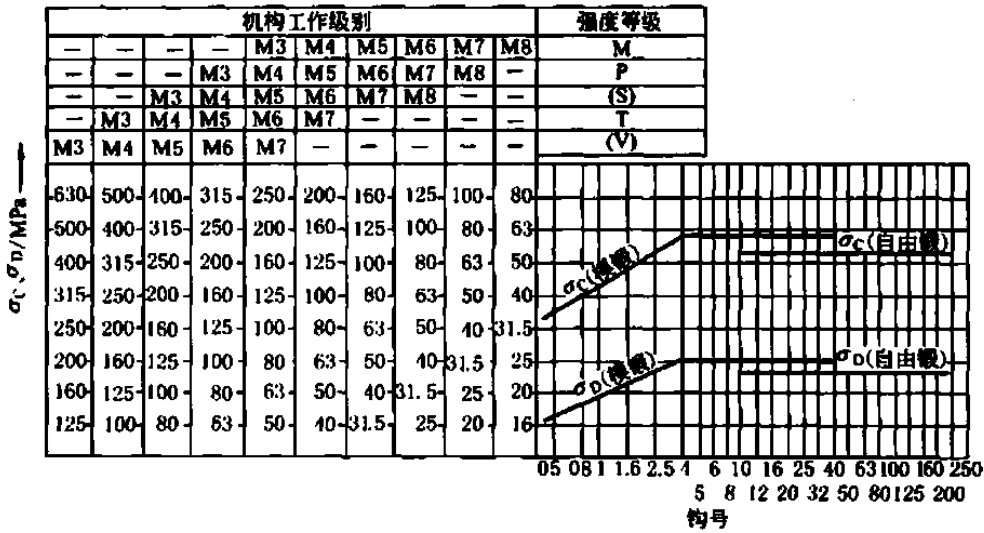


图 8-1-8 双钩应力值  $\sigma_c$  和  $\sigma_D$  (用于相应标准规定尺寸的双钩)

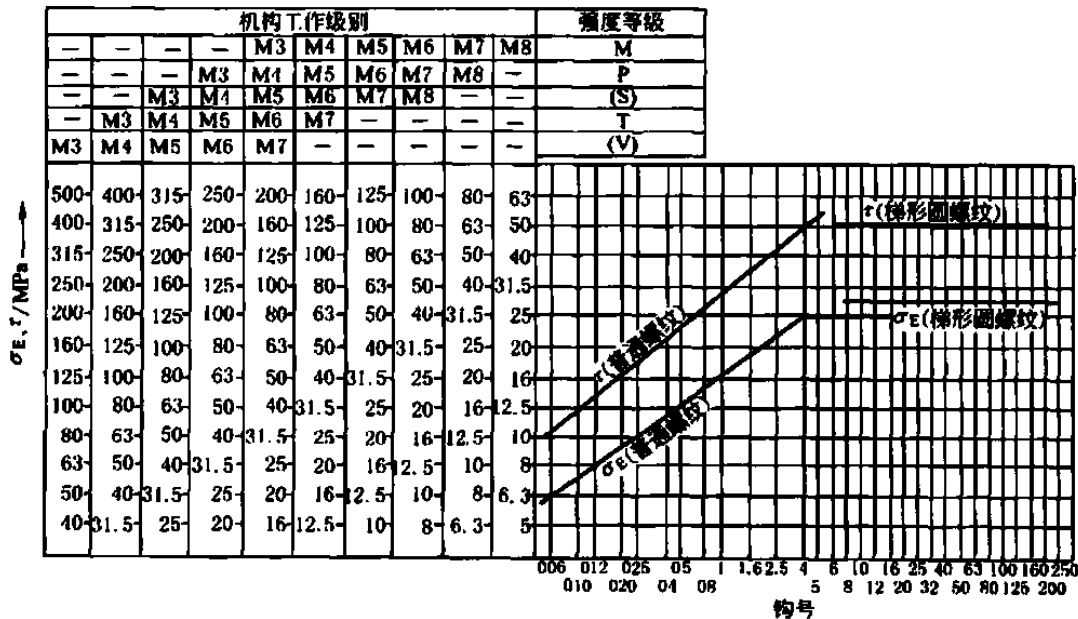


图 8-1-9 单、双钩柄部应力值  $\sigma_E$  和  $\tau$  (用于 GB/T 10051.5 规定尺寸的单钩和相应标准规定尺寸的双钩)

## 6.1.4 材料

表 8-1-102

材料牌号

| 钩号      | 柄部直径 $d_1$<br>/mm | 强度等级             |        |          |                              |                              |
|---------|-------------------|------------------|--------|----------|------------------------------|------------------------------|
|         |                   | M                | P      | (S)      | T                            | (V)                          |
| 006-1.6 | 14-36             | DG20 或<br>DG20Mn | DG20Mn | DG34CrMo | DG34CrMo                     | DG34CrMo                     |
| 2.5-40  | 42-150            |                  |        |          |                              | DG34CrNiMo 或<br>DG30Cr2Ni2Mo |
| 50-250  | 170-375           |                  |        |          | DG34CrNiMo 或<br>DG30Cr2Ni2Mo | DG30Cr2Ni2Mo                 |

注:材料牌号中“DG”表示“吊钩”,所列材料为吊钩专用材料。

表 8-1-103

化学成分

| 钢材牌号         | 化学成分(熔炼成分)/% |           |           |        |        |           |           |           |        |
|--------------|--------------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|
|              | C            | Si        | Mn        | P      | S      | Cr        | Mo        | Ni        | Al     |
| DG20         | 0.17-0.24    | 0.17-0.35 | 0.45-0.80 | ≤0.035 | ≤0.035 | ≤0.30     | —         | —         | ≥0.025 |
| DG20Mn       | 0.17-0.24    | 0.20-0.55 | 1.20-1.50 |        |        |           |           |           |        |
| DG34CrMo     | 0.30-0.37    | 0.15-0.40 | 0.50-0.80 |        |        | 0.90-1.20 | 0.15-0.30 | —         |        |
| DG34CrNiMo   | 0.30-0.38    | 0.15-0.40 | 0.40-0.70 |        |        | 1.40-1.70 | 0.15-0.30 | 1.40-1.70 |        |
| DG34Cr2Ni2Mo | 0.26-0.33    | 0.15-0.40 | 0.30-0.60 |        |        | 1.80-2.20 | 0.30-0.50 | 1.80-2.20 |        |

注:不得擅自加入其他元素。

表 8-1-104

力学性能(一)

| 钢材牌号   | 力学性能(正火状态)              |                                     |        |        |                      |                          |     |
|--------|-------------------------|-------------------------------------|--------|--------|----------------------|--------------------------|-----|
|        | 抗拉强度 $\sigma_b$<br>/MPa | 屈服点 <sup>①</sup> $\sigma_s$<br>/MPa |        |        | 伸长率 $\delta_5$<br>/% | 冲击功 $A_k$ /J<br>(应变时效试样) |     |
|        | 钢材直径或厚度/mm              |                                     |        |        |                      |                          |     |
|        | ≤100                    | ≤16                                 | >16-40 | >40-60 | ≤50                  | ≤100                     | ≤60 |
| DG20   | 402-490                 | 255                                 | 245    | 235    | —                    | 22                       | 48  |
| DG20Mn | 510-608                 | 353                                 | 343    | 333    | 22                   | —                        | 41  |

①表示如材料无明显屈服点时,应为屈服强度  $\sigma_{0.2}$ 。

注:1.表中所列数值为常温时的力学性能。

2.当直径或厚度大于60mm时,应变时效状态下的冲击功和屈服点根据需方由供需双方协商确定。

表 8-1-105

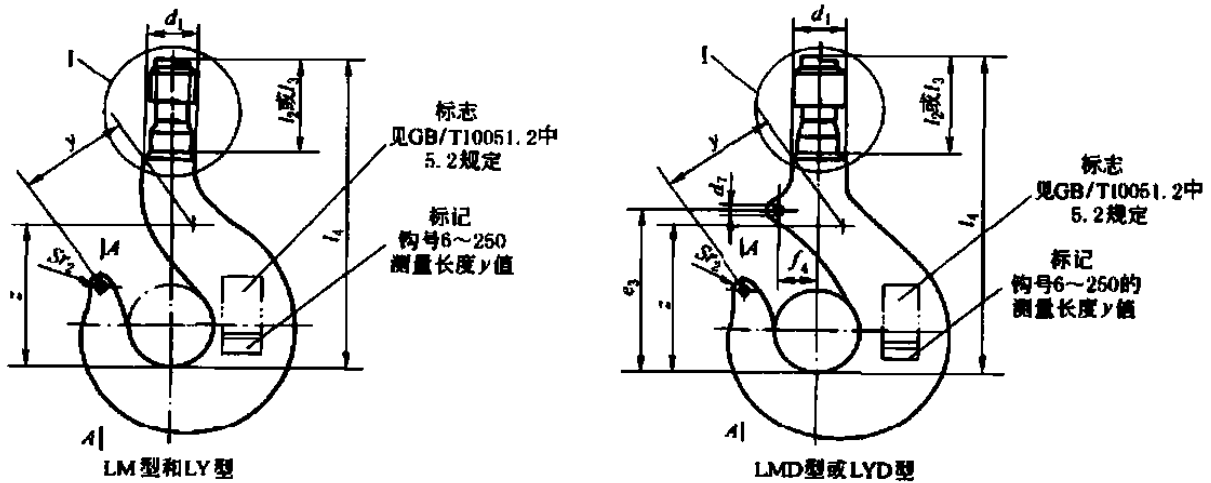
力学性能(二)

| 钢材牌号         | 钢材直径<br>/mm | 力学性能(调质状态)              |                                     |                      |                  |                        |
|--------------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|
|              |             | 抗拉强度 $\sigma_b$<br>/MPa | 屈服点 <sup>①</sup> $\sigma_s$<br>/MPa | 伸长率 $\delta_5$<br>/% | 收缩率 $\psi$<br>/% | 冲击功 $A_k$ /J<br>(普通试样) |
| DG34CrMo     | ≤16         | 981-1177                | 785                                 | 11                   | 45               | 41                     |
|              | >16-40      | 883-1079                | 667                                 | 12                   | 50               | 48                     |
|              | >40-100     | 785-932                 | 559                                 | 14                   | 55               | 48                     |
|              | >100-160    | 736-883                 | 510                                 | 15                   | 60               | 48                     |
|              | >160-250    | 687-834                 | 461                                 | 15                   | 60               | 48                     |
| DG34CrNiMo   | ≤16         | 1177-1373               | 981                                 | 9                    | 40               | 41                     |
|              | >16-40      | 1079-1275               | 883                                 | 10                   | 45               | 41                     |
|              | >40-100     | 981-1177                | 785                                 | 11                   | 50               | 41                     |
|              | >100-160    | 883-1079                | 687                                 | 12                   | 55               | 48                     |
|              | >160-250    | 785-932                 | 589                                 | 13                   | 55               | 48                     |
| DG30Cr2Ni2Mo | ≤16         | 1226-1422               | 1030                                | 9                    | 40               | 34                     |
|              | >16-40      | 1226-1422               | 1030                                | 9                    | 40               | 34                     |
|              | >40-100     | 1079-1275               | 883                                 | 10                   | 45               | 41                     |
|              | >100-160    | 981-1177                | 785                                 | 11                   | 50               | 48                     |
|              | >160-250    | 883-1079                | 687                                 | 12                   | 50               | 48                     |

①表示如材料无明显屈服点时,应为屈服强度  $\sigma_{0.2}$ 。



6.1.5 直柄单钩 (摘自 GB/T 10051.5—1988)



标记示例:

钩号 006、强度等级 M 的不带凸耳模锻直柄单钩, 标记为: 直柄单钩 LM006-M GB/T 10051.5

钩号 250、强度等级 T 的带凸耳自由锻直柄单钩, 标记为: 直柄单钩 LYD 250-T GB/T 10051.5

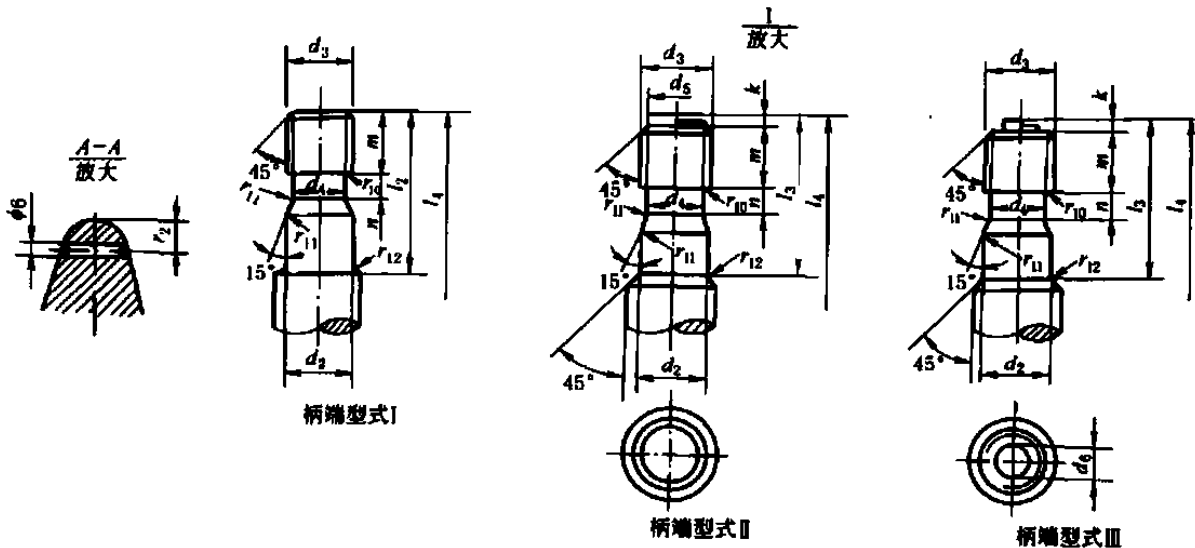
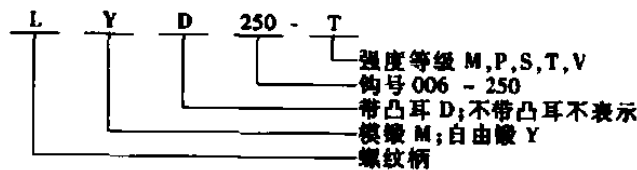


图 8-1-10 直柄单钩

型号说明:



说明:

- ① A-A 剖面中钩号 6~250 的直柄单钩见表 8-1-108, 应压入  $\phi 6$  不锈钢圆柱销。
- ② 轻小型起重设备用的 006~5 号直柄单钩, 柄端为型式 I; 起重机械和轻小型起重设备用的 6~32 号为型式 II; 起重机械用的 40~250 号为型式 III。
- ③ 表面粗糙度见表 8-1-106。
- ④ 普通螺纹公差带为 GB/T 197 中的 6g; 梯形圆螺纹见表 8-1-109, 螺母旋合后螺纹应均匀接触, 无载荷时, 其接触面应不小于 50%。
- ⑤ 单钩钩柄中心线应与钩腔中心线重合, 其偏移量不大于表 8-1-107 的规定。

表 8-1-106

| 部位                    | 表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$ |
|-----------------------|-------------------------|
| $d_4, r_{10}, r_{11}$ | 3.2                     |
| 梯形圆螺纹                 | 6.3                     |
| 其余加工面                 | 12.5                    |

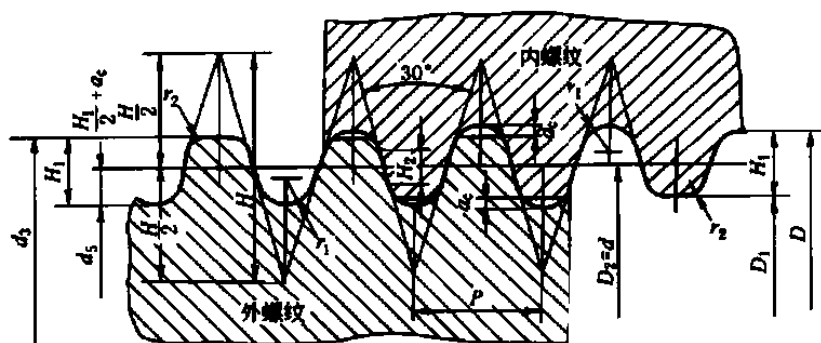
表 8-1-107

|     | mm        |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-------|-------|
| 钩号  | $\leq 10$ | 12~20 | 25~80 | > 100 |
| 偏移量 | 2         | 3     | 4     | 6     |

直柄单钩尺寸

| 钩号  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | 普通螺纹或梯形圆螺纹     |                |                | d <sub>6</sub> | d <sub>7</sub> | e <sub>3</sub> | f <sub>4</sub> | l <sub>2</sub> 或l <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | m   | n   | k  | r <sub>10</sub> | r <sub>11</sub> | r <sub>12</sub> | y   | z    |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|-----|-----|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------|
|     |                |                | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | d <sub>5</sub> |                |                |                |                |                                |                |     |     |    |                 |                 |                 |     |      |
| 006 | 14             | 10             | M10            | 7.5            | —              | —              | 3.2            | 52             | 11.5           | 30.5                           | 97.5           | 9   | 4.5 | —  | 1               | 2.5             | 2               | —   | —    |
| 010 | 16             | 12             | M12            | 9              | —              | —              | 3.2            | 60             | 13             | 32.5                           | 106            | 11  | 5   | —  | 1.2             | 3               | 2               | —   | —    |
| 012 | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 63             | 14             | 32.5                           | 112            | 11  | 5   | —  | 1.2             | 3               | 2               | —   | —    |
| 020 | 20             | 16             | M16            | 12.5           | —              | —              | 4.2            | 70             | 16             | 41.5                           | 135.5          | 15  | 6   | —  | 1.2             | 3               | 2               | —   | —    |
| 025 | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 74             | 17             | 41.5                           | 141.5          | 15  | 6   | —  | 1.2             | 3               | 2               | —   | —    |
| 04  | 24             | 20             | M20            | 16             | —              | —              | 5.2            | 83             | 19             | 46                             | 152.5          | 18  | 7.5 | —  | 1.6             | 4               | 2               | —   | —    |
| 05  | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 89             | 20             | 46                             | 164            | 18  | 7.5 | —  | 1.6             | 4               | 2               | —   | —    |
| 08  | 30             | 24             | M24            | 19.5           | —              | —              | 6.2            | 100            | 22             | 55                             | 183            | 22  | 9   | —  | 2               | 5               | 3               | —   | —    |
| 1   | —              | —              | —              | —              | —              | —              | —              | 105            | 23             | 55                             | 194            | 22  | 9   | —  | 2               | 8               | 3               | —   | —    |
| 1.6 | 36             | 30             | M30            | 24.5           | —              | —              | 6.2            | 118            | 26             | 68                             | 221            | 27  | 10  | —  | 2               | 10              | 3               | —   | —    |
| 2.5 | 42             | 36             | M36            | 30             | —              | —              | 10.2           | 132            | 30             | 83                             | 250            | 32  | 10  | —  | 2               | 10              | 3               | —   | —    |
| 4   | 48             | 42             | M42            | 35.5           | —              | —              | 10.2           | 148            | 33             | 93                             | 281.5          | 36  | 15  | —  | 3               | 10              | 3               | —   | —    |
| 5   | 53             | 45             | M45            | 38.5           | —              | —              | 10.2           | 165            | 37             | 103                            | 314.5          | 40  | 15  | —  | 3               | 10              | 3               | —   | —    |
| 6   | 60             | 50             | TY50×6         | 42             | 43.4           | —              | 10.2           | 185            | 41             | 112                            | 375            | 45  | 20  | 10 | 4               | 14              | 3               | 130 | 160  |
| 8   | 67             | 56             | TY56×6         | 48             | 49.4           | —              | 12.2           | 210            | 46             | 122                            | 413            | 50  | 20  | 10 | 4               | 16              | 3               | 145 | 180  |
| 10  | 75             | 64             | TY64×8         | 54             | 55.2           | —              | 12.2           | 221            | 34             | 135                            | 446            | 56  | 25  | 10 | 4               | 18              | 3               | 160 | 200  |
| 12  | 85             | 72             | TY72×8         | 62             | 63.2           | —              | 16.2           | 252            | 37             | 157                            | 504.5          | 63  | 25  | 12 | 4               | 20              | 3               | 180 | 220  |
| 16  | 95             | 80             | TY80×10        | 68             | 69             | —              | 16.2           | 280            | 42             | 170                            | 576            | 71  | 30  | 12 | 6               | 22              | 3               | 200 | 250  |
| 20  | 106            | 90             | TY90×10        | 78             | 79             | —              | 20.2           | 330            | 48             | 187                            | 645            | 80  | 30  | 12 | 6               | 25              | 3               | 225 | 280  |
| 25  | 118            | 100            | TY100×12       | 85             | 86.8           | —              | 20.2           | 360            | 54             | 207                            | 716            | 90  | 40  | 12 | 6               | 28              | 3               | 255 | 315  |
| 32  | 132            | 110            | TY110×12       | 95             | 96.8           | —              | 20.2           | 400            | 60             | 232                            | 788            | 100 | 40  | 12 | 6               | 32              | 3               | 290 | 350  |
| 40  | 150            | 125            | TY125×14       | 108            | 109.6          | 80             | 25.3           | 447            | 68             | 257                            | 885            | 112 | 45  | 12 | 8               | 36              | 3               | 320 | 395  |
| 50  | 170            | 140            | TY140×16       | 120            | 122.4          | 90             | 25.3           | 485            | 75             | 280                            | 969            | 125 | 50  | 12 | 10              | 40              | 5               | 355 | 445  |
| 63  | 190            | 160            | TY160×18       | 138            | 140.2          | 100            | 25.3           | 550            | 83             | 322                            | 1100           | 140 | 55  | 12 | 10              | 45              | 5               | 400 | 495  |
| 80  | 212            | 180            | TY180×20       | 156            | 158            | 120            | 25.3           | 598            | 88             | 357                            | 1245           | 160 | 60  | 12 | 12              | 50              | 5               | 450 | 565  |
| 100 | 236            | 200            | TY200×22       | 173            | 175.8          | 140            | 30.3           | 688            | 100            | 402                            | 1388           | 180 | 70  | 12 | 12              | 56              | 5               | 505 | 635  |
| 125 | 265            | 225            | TY225×24       | 196            | 198.6          | 160            | 30.3           | 750            | 108            | 465                            | 1565           | 200 | 80  | 15 | 12              | 63              | 5               | 570 | 710  |
| 160 | 300            | 250            | TY250×28       | 217            | 219.2          | 180            | 30.3           | 825            | 117            | 510                            | 1761           | 225 | 90  | 15 | 15              | 70              | 5               | 640 | 800  |
| 200 | 335            | 280            | TY280×32       | 242            | 244.8          | 200            | 30.3           | 900            | 124            | 613                            | 2012           | 250 | 100 | 15 | 18              | 80              | 5               | 720 | 900  |
| 250 | 375            | 320            | TY320×36       | 278            | 280.4          | 240            | 30.3           | 980            | 134            | 690                            | 2272           | 280 | 110 | 15 | 20              | 90              | 5               | 810 | 1015 |

注: M 为普通螺纹 GB/T 193, TY 为梯形圆螺纹代号, 梯形圆螺纹见表 8-1-109。



标记示例:

公称直径 80mm, 螺距 10mm 的梯形圆螺纹, 标记为: TY80 × 10

$P \sim \frac{d_3}{9}$  ——螺距;  $d_5$  ——外螺纹小径;  $d(D_2)$  ——螺纹中径;  $H$  ——原始三角形高度;  $H_1$  ——基本牙型高度;  $H_2$  ——接触高度;  $D$  ——内螺纹大径;  $D_1$  ——内螺纹小径;  $a_c$  ——允许最大径向间隙;  $d_3$  ——外螺纹大径;  $W$  ——螺纹心部截面积。

$$H = 1.866P;$$

$$a_c = 0.05P;$$

$$H_1 = 0.55P;$$

$$r_1 = 0.22104P;$$

$$H_2 = 0.27234P;$$

$$r_2 = 0.15359P$$

表 8-1-109

直柄吊钩用梯形圆螺纹尺寸及轴向间隙

mm

| 钩柄             |     |                |                         | 钩柄与螺母    |       |       |       |       | 螺母           |                | 轴向间隙 |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
|----------------|-----|----------------|-------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|------|------|-----|-------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|----|-------|-------|-----|------|
| $d_3$<br>(c11) | $P$ | $d_5$<br>(c11) | $W$<br>/mm <sup>2</sup> | $d(D_2)$ | $H_1$ | $H_2$ | $r_1$ | $r_2$ | $D$<br>(C11) | $D_1$<br>(C11) |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 50             | 6   | 43.4           | 1479                    | 47       | 3.3   | 1.634 | 1.326 | 0.922 | 50.6         | 44             | ≤0.1 |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 56             |     | 49.4           | 1917                    | 53       |       |       |       |       | 56.6         | 50             |      | 64   | 8   | 55.2  | 2393 | 60   | 4.4 | 2.179 | 1.768 | 1.229 | 64.8  | 56    | 72   | 63.2 | 3137 | 68    | 72.8  | 64  | 80    | 10    | 69    | 3739  | 75    | 5.5  | 2.723 | 2.210 | 1.536 | 81    | 70    | ≤0.2  | 90    | 79   | 4902  | 85    | 91    | 80    | 100 | 12  | 86.8  | 5917  | 94    | 6.6   | 3.268 | 2.652 | 1.843 | 101.2 | 88    | 110 | 96.8 | 7359 | 104   | 111.2 | 98    | 125   | 14    | 109.6 | 9434  | 118   | 7.7   | 3.813 | 3.095 | 2.150 | 126.4 | 111   | ≤0.3 | 140  | 16    | 122.4 | 11767 | 132   | 8.8   | 4.357 | 3.537 | 2.457 | 141.6 | 124   | 160   | 18    | 140.2 | 15438 | 151   | 9.9   | 4.902 | 3.979 | 2.765 | 161.8 | 142   | 180   | 20    | 158   | 19607 | 170   | 11    | 5.447 | 4.421 | 3.072 | 182   | 160   | 200   | 22    | 175.8 | 24273 | 189   | 12.1  | 5.991 | 4.863 | 3.379 | 202.2 | 178   | 225   | 24   | 198.6 | 30977 | 213   | 13.2  | 6.536 | 5.305 | 3.686 | 227.4 | 201   | 250   | 28   | 219.2 | 37737 | 236   | 15.4  | 7.626 | 6.189 | 4.301 | 252.8 | 222   | 280 | 32   | 244.8 | 47067 | 264   | 17.6  | 8.715 | 7.073 | 4.915 | 283.2 | 248 | 320 | 36 | 280.4 | 61751 | 302 | 19.8 |
| 64             | 8   | 55.2           | 2393                    | 60       | 4.4   | 2.179 | 1.768 | 1.229 | 64.8         | 56             |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 72             |     | 63.2           | 3137                    | 68       |       |       |       |       | 72.8         | 64             |      | 80   | 10  | 69    | 3739 | 75   | 5.5 | 2.723 | 2.210 | 1.536 | 81    | 70    | ≤0.2 | 90   | 79   | 4902  | 85    | 91  | 80    | 100   | 12    | 86.8  | 5917  | 94   | 6.6   | 3.268 | 2.652 | 1.843 | 101.2 |       | 88    | 110  | 96.8  | 7359  | 104   | 111.2 | 98  | 125 | 14    | 109.6 | 9434  | 118   | 7.7   | 3.813 | 3.095 | 2.150 | 126.4 | 111 | ≤0.3 | 140  | 16    | 122.4 | 11767 | 132   | 8.8   | 4.357 | 3.537 | 2.457 | 141.6 | 124   | 160   | 18    | 140.2 | 15438 |      | 151  | 9.9   | 4.902 | 3.979 | 2.765 | 161.8 | 142   | 180   | 20    | 158   | 19607 | 170   | 11    | 5.447 | 4.421 | 3.072 | 182   | 160   | 200   | 22    | 175.8 | 24273 | 189   | 12.1  | 5.991 | 4.863 | 3.379 | 202.2 | 178   | 225   | 24    | 198.6 | 30977 | 213   | 13.2  | 6.536 | 5.305 | 3.686 | 227.4 | 201   | 250   | 28    | 219.2 | 37737 | 236   | 15.4 | 7.626 | 6.189 | 4.301 | 252.8 | 222   | 280   | 32    | 244.8 | 47067 | 264   | 17.6 | 8.715 | 7.073 | 4.915 | 283.2 | 248   | 320   | 36    | 280.4 | 61751 | 302 | 19.8 | 9.804 | 7.957 | 5.529 | 323.6 | 284   |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 80             | 10  | 69             | 3739                    | 75       | 5.5   | 2.723 | 2.210 | 1.536 | 81           | 70             |      | ≤0.2 |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 90             |     | 79             | 4902                    | 85       |       |       |       |       | 91           | 80             |      |      | 100 | 12    | 86.8 | 5917 | 94  | 6.6   | 3.268 | 2.652 | 1.843 | 101.2 |      | 88   | 110  | 96.8  | 7359  | 104 | 111.2 | 98    | 125   | 14    | 109.6 | 9434 | 118   | 7.7   | 3.813 | 3.095 | 2.150 | 126.4 | 111   | ≤0.3 | 140   | 16    | 122.4 | 11767 | 132 | 8.8 | 4.357 | 3.537 | 2.457 | 141.6 | 124   | 160   | 18    | 140.2 | 15438 | 151 |      | 9.9  | 4.902 | 3.979 | 2.765 | 161.8 | 142   | 180   | 20    | 158   | 19607 | 170   | 11    | 5.447 | 4.421 | 3.072 |      | 182  | 160   | 200   | 22    | 175.8 | 24273 | 189   | 12.1  | 5.991 | 4.863 | 3.379 | 202.2 | 178   | 225   | 24    | 198.6 | 30977 | 213   | 13.2  | 6.536 | 5.305 | 3.686 | 227.4 | 201   | 250   | 28    | 219.2 | 37737 | 236   | 15.4  | 7.626 | 6.189 | 4.301 | 252.8 | 222   | 280   | 32    | 244.8 | 47067 | 264   | 17.6  | 8.715 | 7.073 | 4.915 | 283.2 | 248  | 320   | 36    | 280.4 | 61751 | 302   | 19.8  | 9.804 | 7.957 | 5.529 | 323.6 | 284  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 100            | 12  | 86.8           | 5917                    | 94       | 6.6   | 3.268 | 2.652 | 1.843 | 101.2        | 88             |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 110            |     | 96.8           | 7359                    | 104      |       |       |       |       | 111.2        | 98             | 125  |      | 14  | 109.6 | 9434 | 118  | 7.7 | 3.813 | 3.095 | 2.150 | 126.4 | 111   | ≤0.3 | 140  | 16   | 122.4 | 11767 | 132 | 8.8   | 4.357 | 3.537 | 2.457 | 141.6 | 124  | 160   | 18    | 140.2 | 15438 | 151   | 9.9   | 4.902 |      | 3.979 | 2.765 | 161.8 | 142   | 180 | 20  | 158   | 19607 | 170   | 11    | 5.447 | 4.421 | 3.072 | 182   | 160   | 200 |      | 22   | 175.8 | 24273 | 189   | 12.1  | 5.991 | 4.863 | 3.379 | 202.2 | 178   | 225   | 24    | 198.6 | 30977 | 213   |      | 13.2 | 6.536 | 5.305 | 3.686 | 227.4 | 201   | 250   | 28    | 219.2 | 37737 | 236   | 15.4  | 7.626 | 6.189 | 4.301 | 252.8 | 222   | 280   | 32    | 244.8 | 47067 | 264   | 17.6  | 8.715 | 7.073 | 4.915 | 283.2 | 248   | 320   | 36    | 280.4 | 61751 | 302   | 19.8  | 9.804 | 7.957 | 5.529 | 323.6 | 284   |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 125            | 14  | 109.6          | 9434                    | 118      | 7.7   | 3.813 | 3.095 | 2.150 | 126.4        | 111            | ≤0.3 |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 140            | 16  | 122.4          | 11767                   | 132      | 8.8   | 4.357 | 3.537 | 2.457 | 141.6        | 124            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 160            | 18  | 140.2          | 15438                   | 151      | 9.9   | 4.902 | 3.979 | 2.765 | 161.8        | 142            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 180            | 20  | 158            | 19607                   | 170      | 11    | 5.447 | 4.421 | 3.072 | 182          | 160            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 200            | 22  | 175.8          | 24273                   | 189      | 12.1  | 5.991 | 4.863 | 3.379 | 202.2        | 178            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 225            | 24  | 198.6          | 30977                   | 213      | 13.2  | 6.536 | 5.305 | 3.686 | 227.4        | 201            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 250            | 28  | 219.2          | 37737                   | 236      | 15.4  | 7.626 | 6.189 | 4.301 | 252.8        | 222            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 280            | 32  | 244.8          | 47067                   | 264      | 17.6  | 8.715 | 7.073 | 4.915 | 283.2        | 248            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |
| 320            | 36  | 280.4          | 61751                   | 302      | 19.8  | 9.804 | 7.957 | 5.529 | 323.6        | 284            |      |      |     |       |      |      |     |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |     |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |    |       |       |     |      |

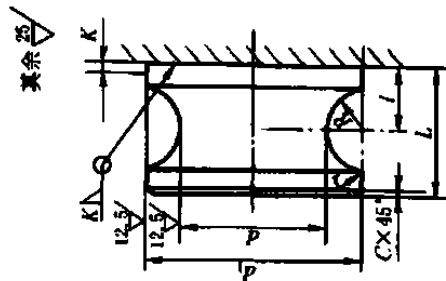
## 6.2 吊耳

### 6.2.1 焊接吊耳

表 8-1-110

圆柱形焊接吊耳

| 每个吊耳的<br>允许起重量<br>/t |      | d   | d <sub>1</sub>                  | L   | l  | R  | r   | C | K  | 每个吊耳<br>质量/kg |
|----------------------|------|-----|---------------------------------|-----|----|----|-----|---|----|---------------|
| 0.7                  | 1.7  | 26  | 36 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub>  | 20  | 10 | 6  | 1.6 | 1 | 5  | 0.09          |
| 3.9                  | 7.4  | 40  | 55 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub>  | 33  | 16 | 10 | 3   | 2 | 6  | 0.4           |
| 11.2                 | 17.9 | 55  | 80 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub>  | 48  | 23 | 16 | 4   | 2 | 9  | 1.28          |
| 19.6                 | 26.2 | 70  | 100 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub> | 62  | 30 | 20 | 5   | 3 | 12 | 3.04          |
| 32.8                 |      | 80  | 120 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub> | 80  | 38 | 25 | 6   | 4 | 15 | 5.64          |
|                      |      | 110 | 160 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub> | 98  | 48 | 32 | 6   | 5 | 17 | 11.43         |
|                      |      | 125 | 180                             | 115 | 56 | 36 | 15  | 6 | 17 | 16.4          |
|                      |      | 160 | 225                             | 140 | 68 | 40 | 20  | 6 | 17 | 36.4          |
|                      |      | 200 | 275                             | 160 | 77 | 40 | 25  | 7 | 17 | 60.8          |



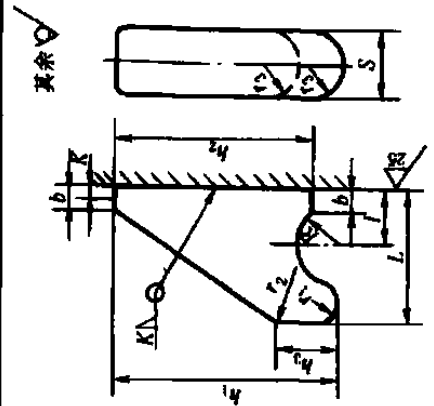
材料: 25

注: 1. 焊接质量应符合 JB/T 5000.3 的规定。2. 适用于工作需变倾角的情况。3. 摘自原 JB/ZQ 4628—1997, 供参考。

表 8-1-111

钩形焊接吊耳

| 每个吊耳允<br>许起重量<br>/t |     | b  | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | h <sub>3</sub> | L   | l  | S  | R  | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>3</sub> | K | 每个吊耳<br>质量/kg |
|---------------------|-----|----|----------------|----------------|----------------|-----|----|----|----|----------------|----------------|----------------|---|---------------|
| 1.6                 | 3.3 | 8  | 80             | 70             | 20             | 50  | 20 | 20 | 15 | 8              | 20             | 10             | 4 | 0.35          |
| 5.4                 | 7.8 | 10 | 112            | 100            | 25             | 60  | 25 | 26 | 20 | 8              | 25             | 13             | 5 | 0.64          |
| 10.3                |     | 12 | 145            | 130            | 30             | 75  | 32 | 30 | 25 | 9              | 30             | 15             | 7 | 1.54          |
|                     |     | 14 | 178            | 160            | 35             | 90  | 38 | 36 | 30 | 12             | 35             | 18             | 8 | 2.7           |
|                     |     | 16 | 210            | 190            | 40             | 105 | 45 | 40 | 35 | 14             | 40             | 20             | 9 | 3.85          |

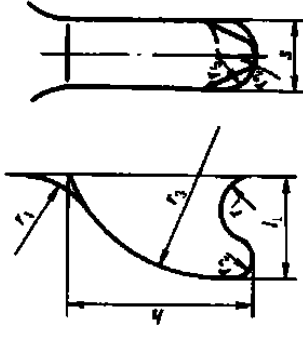
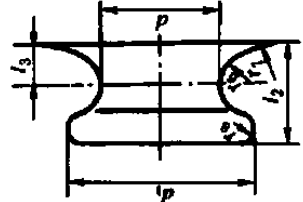


材料: 25

注: 1. 焊接质量应符合 JB/T 5000.3 的规定。2. 适用于起吊重物的情况。3. 摘自原 JB/ZQ 4628—1997, 供参考。

6.2.2 铸造吊耳

表 8-1-112

|  |                    | mm  |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 序 号  | 1                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |      |
| A 型铸造钩形吊耳<br>   | 每个铸铁吊耳<br>允许起重重量/t | 0.3 | 0.8 | 1.8 | 3.1 | 5.0  | 7.0  | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 |
|  | 每个铸钢吊耳<br>允许起重重量/t | 0.3 | 1.1 | 2.3 | 3.9 | 6.3  | 8.8  | 12.5 | 25.0 | 37.5 | 50.0 | 63.5 |
|  | $h$                | 35  | 66  | 100 | 128 | 160  | 190  | 210  | 240  | 270  | 300  | 330  |
|  | $l_1$              | 20  | 36  | 52  | 68  | 84   | 100  | 120  | 135  | 155  | 170  | 185  |
|  | $s$                | 16  | 28  | 40  | 54  | 66   | 80   | 92   | 104  | 116  | 128  | 140  |
|  | $r_1$              | 6   | 10  | 16  | 20  | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55   |
|  | $r_2$              | 4   | 6   | 12  | 16  | 20   | 20   | 25   | 30   | 32   | 36   | 40   |
|  | $r_3$              | 30  | 56  | 82  | 108 | 134  | 160  | 185  | 210  | 235  | 260  | 285  |
|  | $r_4$              | 16  | 25  | 32  | 40  | 50   | 60   | 70   | 80   | 85   | 95   | 100  |
|  | $r_5$              | 8   | 14  | 20  | 27  | 33   | 40   | 46   | 52   | 58   | 64   | 70   |
| B 型铸造圆柱形吊耳<br> | 每个铸铁吊耳<br>允许起重重量/t | 0.6 | 1.5 | 3.1 | 6.3 | 9.1  | 15.5 | 19.2 | 34.2 | 56.1 | —    | —    |
|  | 每个铸钢吊耳<br>允许起重重量/t | 0.7 | 1.9 | 3.9 | 7.9 | 11.4 | 19.4 | 24.0 | 42.7 | 70.1 | —    | —    |
|  | $d$                | 22  | 36  | 50  | 70  | 85   | 110  | 125  | 160  | 200  | —    | —    |
|  | $d_1$              | 35  | 60  | 85  | 120 | 145  | 185  | 215  | 260  | 320  | —    | —    |
|  | $l_2$              | 20  | 32  | 49  | 64  | 79   | 100  | 120  | 143  | 168  | —    | —    |
|  | $l_3$              | 8   | 12  | 18  | 24  | 30   | 38   | 45   | 53   | 63   | —    | —    |
|  | $r_6$              | 6   | 10  | 15  | 20  | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | —    | —    |
|  | $r_7$              | 3   | 4   | 5   | 6   | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   | —    | —    |
|  | $r_8$              | 3   | 5   | 8   | 10  | 12   | 16   | 20   | 25   | 30   | —    | —    |

材料: ZG 270-500、HT200

材料: ZG 270-500、HT200

- 注: 1. 每个吊耳的允许起重重量按 8 倍安全系数计算。  
 2. 钩形吊耳适用于起吊重物的场合; 圆柱形吊耳适用于需要侧面的场合。  
 3. 本表摘自原 JB/ZQ 4629—1997, 供参考。

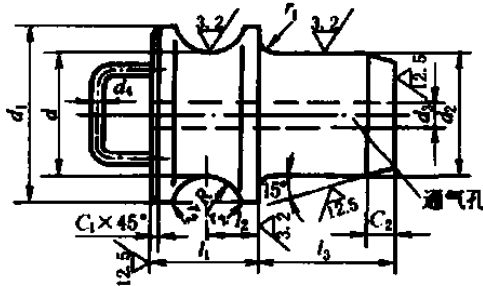


6.2.3 插入式圆柱形吊耳

表 8-1-113

mm

| 每个吊耳<br>允许起重量/<br>t | $d$ | $d_1$ | $d_2$ (+0.4<br>-0.3) | $d_3$ | $d_4$ | $l_1$ | $l_2$ | $R$ | $r_1$ | $r_2$ | $C_1$ | $C_2$ | 每个吊耳质量<br>/kg |
|---------------------|-----|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 1.0                 | 25  | 35    | 25                   |       |       | 20    | 10    | 6   | 1.6   | 2     | 1     |       | 0.20          |
| 1.4                 | 32  | 50    | 32                   | 5.5   | —     | 30    | 15    | 10  | 1.6   | 2     | 1     | 5     | 0.40          |
| 2.3                 | 40  | 60    | 40                   |       |       | 36    | 18    | 12  | 1.6   | 2     | 1     |       | 1.10          |
| 3.5                 | 50  | 80    | 50                   |       |       | 46    | 23    | 18  | 2.5   | 2     | 1.5   |       | 1.50          |
| 6.2                 | 65  | 100   | 65                   | 11    | —     | 56    | 28    | 20  | 2.5   | 3     | 2     | 10    | 3.35          |
| 9.0                 | 80  | 124   | 80                   |       |       | 72    | 36    | 25  | 4     | 3     | 3     |       | 8.30          |
| 15                  | 100 | 150   | 100                  |       | 10    | 84    | 42    | 30  | 6     | 5     | 3     |       | 17.30         |
| 24                  | 125 | 185   | 125                  |       | 22    | 104   | 52    | 35  | 6     | 6     | 5     |       | 24.80         |
| 38                  | 160 | 230   | 160                  |       | 16    | 136   | 68    | 40  | 6     | 8     | 8     | 15    | 54.80         |
| 66                  | 200 | 280   | 200                  |       | 16    | 154   | 77    | 45  | 10    | 8     | 10    |       | 101.00        |



材料:35(手柄材料为 20)

- 注: 1. 仅  $d_1 \geq 100\text{mm}$  的吊耳带有手柄。吊耳质量是按  $l_3 = d_2$  计算的近似值。  
 2. 插入长度  $l_3$  由结构选定。其取值范围为  $(1 \sim 1.5) d_2$ ，插入孔处的壁厚  $s$  应大于或等于  $l_3$ ， $C$  值见表 8-1-114。  
 3. 适于机器箱体由于位置限制不允许保留吊耳的场合。  
 4. 本表摘自原 JB/ZQ 4630—1997，供参考。  
 应用示例:

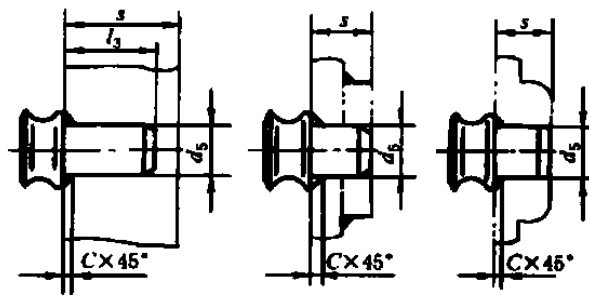


表 8-1-114

mm

| $d_5$ (H8) | 25  | 32  | 40  | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| $C$        | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 4  | 4  | 6  | 10  | 10  | 10  | 16  |

## 7 车轮及安全装置

### 7.1 车轮

#### 7.1.1 车轮踏面疲劳强度计算 (摘自 GB/T 3811—1983)

表 8-1-115

| 名称   | 车轮踏面疲劳计算载荷  | 车轮踏面疲劳强度计算  |   |
|------|---|---|---|
|      |   | 线接触   | 点接触   |
| 公式   | $P_c = \frac{2P_{max} + P_{min}}{3}$  | $P_c \leq k_1 D l c_1 c_2$  | $P_c \leq k_2 \frac{R^2}{m^3} c_1 c_2$  |
| 符号意义 | $P_c$ ——车轮踏面疲劳计算载荷, N<br>$P_{max}$ ——设备正常工作时的最大轮压, N<br>$P_{min}$ ——设备正常工作时的最小轮压, N<br>确定 $P_{max}$ 、 $P_{min}$ 时, 起升冲击系数 $\varphi_1$ 、起升载荷动载系数 $\varphi_2$ 、突然卸载冲击系数 $\varphi_3$ 和运行冲击系数 $\varphi_4$ 均取 1<br>$D$ ——车轮直径, mm<br>$l$ ——车轮与轨道有效接触长度, mm | $c_1$ ——转速系数, 按表 8-1-117 选取<br>$c_2$ ——工作级别系数, 按表 8-1-118 选取<br>$k_1$ 及 $k_2$ ——与材料有关的许用线或点接触应力常数, MPa, 钢制车轮的 $k_1$ 、 $k_2$ 按表 8-1-116 选取 | $R$ ——曲率半径, 为车轮曲率半径与轨道曲率半径中之大值, mm<br>$m$ ——由轨道顶的曲率半径与车轮的曲率半径之比 ( $r/R$ ) 所确定的系数, 按表 8-1-119 选取 |

注: 本计算方法适用于轨道安装与维护良好、车轮调整正确、直径不超过 1.25m 的车轮。

表 8-1-116

系数  $k_1$  及  $k_2$  值

| $\sigma_b$ /MPa | $k_1$ | $k_2$ | $\sigma_b$ /MPa | $k_1$ | $k_2$ |
|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
| 500             | 3.8   | 0.053 | 700             | 6.6   | 0.181 |
| 600             | 5.6   | 0.1   | >800            | 7.2   | 0.245 |
| 650             | 6.0   | 0.132 |                 |       |       |

注: 1.  $\sigma_b$ ——材料的抗拉强度, MPa。

2. 钢制车轮一般应经热处理, 踏面硬度推荐为 300~380HB, 淬火层深度为 15~20mm。在确定许用的  $k_1$ 、 $k_2$  值时仍取材料未经热处理时的  $\sigma_b$ 。

3. 当车轮材料采用球墨铸铁时,  $\sigma_b \geq 500$ MPa 的材料,  $k_1$ 、 $k_2$  值按  $\sigma_b = 500$ MPa 选取。

表 8-1-117

转速系数  $c_1$  值

| 车轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | $c_1$ | 车轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | $c_1$ | 车轮转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | $c_1$ |
|------------------------------|-------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| 200                          | 0.66  | 50                           | 0.94  | 16                           | 1.09  |
| 160                          | 0.72  | 45                           | 0.96  | 14                           | 1.1   |
| 125                          | 0.77  | 40                           | 0.97  | 12.5                         | 1.11  |
| 112                          | 0.79  | 35.5                         | 0.99  | 11.2                         | 1.12  |
| 100                          | 0.82  | 31.5                         | 1.00  | 10                           | 1.13  |
| 90                           | 0.84  | 28                           | 1.02  | 8                            | 1.14  |
| 80                           | 0.87  | 25                           | 1.03  | 6.3                          | 1.15  |
| 71                           | 0.89  | 22.4                         | 1.04  | 5.6                          | 1.16  |
| 63                           | 0.91  | 20                           | 1.06  | 5                            | 1.17  |
| 56                           | 0.92  | 18                           | 1.07  |                              |       |

表 8-1-118

工作级别系数  $c_2$  值

| 运行机构工作级别 | $c_2$ | 运行机构工作级别 | $c_2$ |
|----------|-------|----------|-------|
| M1 ~ M3  | 1.25  | M6       | 0.9   |
| M4       | 1.12  | M7, M8   | 0.8   |
| M5       | 1.00  |          |       |

表 8-1-119

系数  $m$  值

| $\frac{r}{R}$ | 1.0   | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 0.6   | 0.5   | 0.4   | 0.3   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $m$           | 0.388 | 0.400 | 0.420 | 0.440 | 0.468 | 0.490 | 0.536 | 0.600 |

注: 1.  $\frac{r}{R}$  为其他值时,  $m$  值用内插法计算。

2.  $r$  为两接触面曲率半径的小值。

### 7.1.2 起重机钢轨允许最大轮压<sup>[6]</sup>

表 8-1-120

kN

| 车轮直径<br>/mm | 轨道型号       | 工作类型  | 运行速度/ $m \cdot \min^{-1}$ |       |            |      |            |      |            |      |
|-------------|------------|-------|---------------------------|-------|------------|------|------------|------|------------|------|
|             |            |       | <60                       |       | 60~90      |      | >90~180    |      | >180       |      |
|             |            |       | $Q/G$                     |       |            |      |            |      |            |      |
|             |            |       | $\geq 1.6$                | 0.9   | $\geq 1.6$ | 0.9  | $\geq 1.6$ | 0.9  | $\geq 1.6$ | 0.9  |
| 小<br>车<br>轮 | $\phi 250$ | 轻     | 33                        | 30.9  | 29.1       | 28.1 | 26.7       | 25.8 | 24.6       | 23.4 |
|             |            | 中     | 26.7                      | 25.8  | 24.3       | 23.4 | 22.3       | 21.5 | 25         | 19.8 |
|             |            | 重     | 23.8                      | 22.1  | 20.8       | 20.1 | 19.1       | 18.4 | 17.6       | 17   |
|             |            | 特重    | 20                        | 19.3  | 18.2       | 17.6 | 16.7       | 16.1 | 15.4       | 14.8 |
|             | $\phi 350$ | 轻     | 41.8                      | 40.3  | 38         | 36.6 | 34.9       | 33.6 | 32.2       | 31   |
|             |            | 中     | 34.9                      | 33.6  | 31.7       | 30.6 | 29.1       | 28   | 26.8       | 25.9 |
|             |            | 重     | 29.9                      | 28.8  | 27.2       | 26.2 | 25         | 24   | 32         | 22.2 |
|             |            | 特重    | 26.1                      | 25.2  | 23.8       | 22.9 | 21.8       | 21   | 20.1       | 19.4 |
|             | $\phi 350$ | 轻     | 141                       | 135   | 128        | 123  | 118        | 113  | 109        | 104  |
|             |            | 中     | 118                       | 113   | 107        | 103  | 98.5       | 94.5 | 91         | 87   |
|             |            | 重     | 101                       | 96.5  | 91.5       | 88   | 84.5       | 81   | 78         | 74.5 |
|             |            | 特重    | 88                        | 84.5  | 80         | 77   | 74         | 70.6 | 68         | 65   |
| $\phi 400$  | 轻          | 160   | 154                       | 146   | 140        | 134  | 128        | 123  | 118.5      |      |
|             | 中          | 134   | 128                       | 122   | 117        | 112  | 107        | 103  | 99         |      |
|             | 重          | 114   | 110                       | 104   | 100        | 96   | 91.5       | 88   | 85         |      |
|             | 特重         | 100   | 96                        | 91.5  | 87.5       | 84   | 80         | 77   | 74         |      |
| $\phi 500$  | 轻          | 198   | 191                       | 180   | 174        | 165  | 159        | 152  | 147        |      |
|             | 中          | 165   | 159                       | 150   | 145        | 138  | 133        | 127  | 122.5      |      |
|             | 重          | 141.5 | 137                       | 129   | 124.5      | 118  | 114        | 109  | 105        |      |
|             | 特重         | 124   | 119                       | 112.5 | 109        | 103  | 99.5       | 95   | 92         |      |



续表

| 车轮直径<br>/mm | 轨道型号 | 工作类型 | 运行速度/ $m \cdot min^{-1}$ |     |      |         |     |      |            |     |      |     |
|-------------|------|------|--------------------------|-----|------|---------|-----|------|------------|-----|------|-----|
|             |      |      | < 60                     |     |      | 60 ~ 90 |     |      | > 90 ~ 180 |     |      |     |
|             |      |      | Q/G                      |     |      |         |     |      |            |     |      |     |
|             |      |      | 1.1                      | 0.5 | 0.15 | 1.1     | 0.5 | 0.15 | 1.1        | 0.5 | 0.15 |     |
| 大<br>车<br>轮 | φ500 | P38  | 轻                        | 206 | 197  | 180     | 187 | 179  | 164        | 172 | 164  | 150 |
|             |      |      | 中                        | 172 | 164  | 150     | 156 | 150  | 137        | 144 | 137  | 125 |
|             |      |      | 重                        | 147 | 141  | 129     | 134 | 128  | 117        | 123 | 117  | 107 |
|             |      |      | 特重                       | 129 | 123  | 113     | 117 | 112  | 103        | 107 | 103  | 94  |
|             | QU70 | 轻    | 260                      | 243 | 227  | 236     | 226 | 206  | 217        | 207 | 190  |     |
|             |      |      | 中                        | 217 | 207  | 190     | 197 | 189  | 172        | 181 | 173  | 159 |
|             |      |      | 重                        | 186 | 177  | 162     | 169 | 162  | 147        | 155 | 148  | 136 |
|             |      |      | 特重                       | 163 | 155  | 142     | 148 | 141  | 129        | 136 | 129  | 116 |
|             | φ600 | P38  | 轻                        | 246 | 235  | 215     | 224 | 214  | 195        | 206 | 196  | 180 |
|             |      |      | 中                        | 206 | 196  | 180     | 197 | 178  | 163        | 172 | 164  | 150 |
|             |      |      | 重                        | 176 | 168  | 154     | 160 | 153  | 140        | 147 | 140  | 129 |
|             |      |      | 特重                       | 154 | 147  | 134     | 140 | 134  | 122        | 129 | 123  | 113 |
| QU70        | 轻    | 320  | 305                      | 279 | 292  | 278     | 254 | 267  | 255        | 233 |      |     |
|             |      | 中    | 267                      | 255 | 233  | 244     | 232 | 212  | 223        | 213 | 194  |     |
|             |      | 重    | 229                      | 218 | 199  | 209     | 199 | 181  | 191        | 182 | 167  |     |
|             |      | 特重   | 200                      | 191 | 174  | 183     | 174 | 158  | 167        | 159 | 140  |     |
| φ700        | P43  | 轻    | 280                      | 268 | 245  | 255     | 244 | 223  | 234        | 224 | 204  |     |
|             |      | 中    | 234                      | 224 | 204  | 213     | 204 | 186  | 195        | 187 | 170  |     |
|             |      | 重    | 200                      | 192 | 175  | 183     | 174 | 159  | 167        | 160 | 146  |     |
|             |      | 特重   | 175                      | 167 | 153  | 159     | 152 | 139  | 146        | 140 | 127  |     |
| QU70        | 轻    | 386  | 368                      | 336 | 352  | 335     | 306 | 322  | 307        | 280 |      |     |
|             |      | 中    | 322                      | 307 | 280  | 294     | 280 | 256  | 269        | 256 | 234  |     |
|             |      | 重    | 276                      | 263 | 240  | 252     | 240 | 219  | 230        | 220 | 200  |     |
|             |      | 特重   | 242                      | 230 | 210  | 220     | 210 | 191  | 201        | 192 | 175  |     |
| φ800        | QU70 | 轻    | 437                      | 417 | 381  | 398     | 380 | 347  | 364        | 348 | 318  |     |
|             |      | 中    | 364                      | 348 | 318  | 332     | 317 | 290  | 304        | 290 | 266  |     |
|             |      | 重    | 312                      | 298 | 272  | 284     | 272 | 248  | 260        | 249 | 227  |     |
|             |      | 特重   | 273                      | 261 | 238  | 249     | 238 | 217  | 228        | 218 | 198  |     |
| φ900        | QU80 | 轻    | 505                      | 481 | 440  | 460     | 437 | 400  | 422        | 402 | 368  |     |
|             |      | 中    | 422                      | 402 | 368  | 384     | 365 | 334  | 352        | 336 | 307  |     |
|             |      | 重    | 361                      | 344 | 315  | 329     | 312 | 286  | 302        | 288 | 263  |     |
|             |      | 特重   | 316                      | 301 | 275  | 288     | 273 | 250  | 264        | 251 | 230  |     |

注：1. 此表数值是按车轮材料 ZG310-570、320HB 算出的；若车轮材料用 ZG50MnMo，车轮轴用 45 钢、228 ~ 255HB 时，最大许用轮压可以提高 20%。

2. Q/G 为起重量与自重比。

### 7.1.3 车轮组

桥式起重机车轮组<sup>[6]</sup>

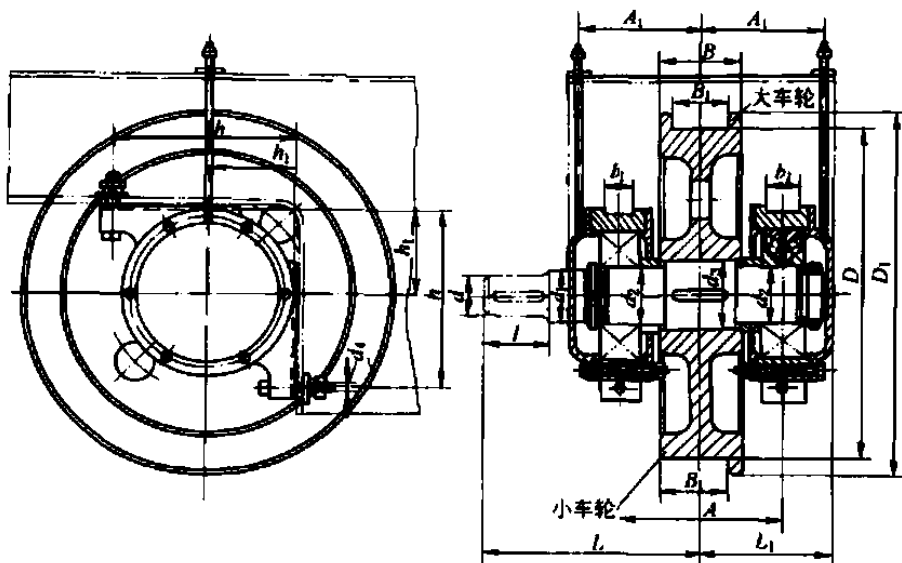


表 8-1-121

| 名称   | 型式   | 规格<br>D | A   | A <sub>1</sub> | B   | B <sub>1</sub> | b <sub>1</sub><br>( $\frac{H9}{f9}$ ) | D <sub>1</sub> | d<br>(h6) | d <sub>1</sub><br>( $\frac{H12}{e12}$ ) | d <sub>2</sub><br>(m6) | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | h   | h <sub>1</sub><br>(h11) | L   | L <sub>1</sub> | l   | 质量<br>/kg | 轴承   |      |   |      |
|------|------|---------|-----|----------------|-----|----------------|---------------------------------------|----------------|-----------|---|------------------------|----------------|----------------|-----|-------------------------|-----|----------------|-----|-----------|------|------|---|------|
|      |      |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 型号   | 数量   |   |      |
| 小车轮组 | 主    | φ250    | 180 |                | 90  | 70             | 30                                    | 280            | 45        | 50                                      | 60                     | 70             |                |     | 180                     | 80  | 225            | 130 | 70        | 45   | 7512 | 2 |      |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 42   |      |   |      |
|      | 主    | φ350    | 200 |                | 100 | 81             |                                       | 380            | 65        | 85                                      | 90                     | 100            |                |     | 225                     | 105 | 300            | 150 | 85        | 112  | 7518 |   |      |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 105  |      |   |      |
|      | 主    | φ400    | 240 |                | 120 | 100            |                                       | 440            | 80        |   | 100                    | 110            |                |     | 260                     | 120 |                | 170 |           | 155  | 7520 |   |      |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 148  |      |   |      |
| 主    | φ500 | 270     |     | 130            | 110 | 50             | 540                                   | 80             | 110       | 120                                     | 130                    |                |                | 300 |                         | 350 | 195            | 115 | 250       | 7524 |      |   |      |
| 被    |      |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     | 248       |      |      |   |      |
| 大车轮组 | 主    | φ500    | 280 | 215            |     |                |                                       | 540            | 75        | 85                                      | 100                    | 120            |                |     | 140                     |     | 400            | 230 | 105       | 288  | 7520 | 4 |      |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 281  |      |   |      |
|      | 主    | φ600    | 315 | 240            |     | 参见表<br>8-1-124 |                                       | 640            | 85        | 90                                      |                        |                |                |     | 310                     |     | 400            | 230 | 115       | 338  | 7524 |   |      |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 328  |      |   |      |
|      | 主    | φ700    | 365 | 280            |     |                |                                       | 80             | 750       | 90                                      | 100                    | 120            | 140            |     |                         | 350 | 160            | 450 | 260       | 125  | 536  |   | 7524 |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           |      | 523  |   |      |
|      | 主    | φ800    | 365 | 280            |     |                |                                       | 90             | 850       | 95                                      | 120                    | 150            | 160            |     |                         | 410 | 190            | 500 | 300       | 145  | 788  |   | 7530 |
|      | 被    |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           |      | 776  |   |      |
| 主    | φ900 | 365     | 280 |                |     |                | 90                                    | 950            | 110       |   |                        | 170            |                |     | 410                     | 190 | 500            | 300 | 165       | 887  | 7530 |   |      |
| 被    |      |         |     |                |     |                |                                       |                |           |   |                        |                |                |     |                         |     |                |     |           | 869  |      |   |      |

- 注：1. 型式栏：主—主动车轮，被—被动车轮。  
 2. 小车轮的单轮缘应放在轨道外侧；主动大车轮采用圆锥踏面时，直径大的一端应放在轨道的内侧。  
 3. d<sub>3</sub>的配合：主动车轮采用 $\frac{H7}{s6}$ ，从动车轮采用 $\frac{H8}{f6}$ 。

CD、MD 电动葫芦车轮组

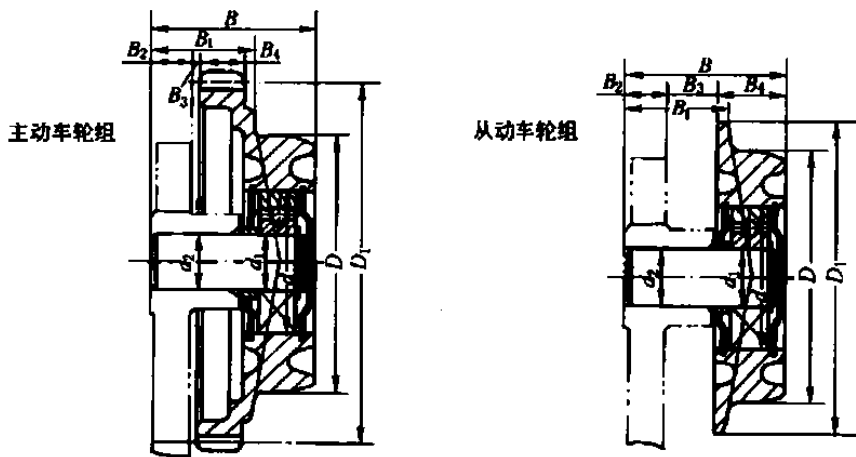


表 8-1-122

| 电动葫芦<br>吨位系列<br>/t | D   | D <sub>1</sub> | d<br>(K7) | d <sub>1</sub><br>(h6) | d <sub>2</sub><br>( $\frac{S7}{h6}$ ) | B    | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | 质量<br>/kg | mm                         |  |
|--------------------|-----|----------------|-----------|------------------------|---------------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|----------------------------|--|
|                    |     |                |           |                        |                                       |      |                |                |                |                |           | 适用轨道<br>(GB/T<br>706—1988) |  |
| 主动车轮组              |     |                |           |                        |                                       |      |                |                |                |                |           |                            |  |
| 0.5-1              | 110 | 159            | 62        | 25                     | 25                                    | 69   | 43             | 15             | 4              | 20             | 1.38      | 16-28b                     |  |
| 2-3                | 130 | 177            | 100       | 35                     | 35                                    | 80   | 50             | 19             | 4              | 22             | 9.2       | 20a-32c                    |  |
| 5-10               | 154 | 196            | 110       | 40                     | 40                                    | 97   | 60             | 23             | 4              | 28             | 13.6      | 25a-63c                    |  |
| 从动车轮组              |     |                |           |                        |                                       |      |                |                |                |                |           |                            |  |
| 0.1-0.25           | 80  | 100            | 35        | 17                     | 17                                    | 50.2 | 14.6           | 7              | 3.6            | 25             | 2.35      | 10-20b                     |  |
| 0.5-1              | 110 | 130            | 62        | 25                     | 25                                    | 69   | 43             | 15             | 24             | 30             | 5.18      | 16-28b                     |  |
| 2-3                | 130 | 155            | 100       | 35                     | 35                                    | 80   | 50             | 19             | 21             | 40             | 8.2       | 20a-32c                    |  |
| 5-10               | 154 | 180            | 110       | 40                     | 40                                    | 97   | 60             | 23             | 32             | 45             | 11.4      | 25a-63c                    |  |

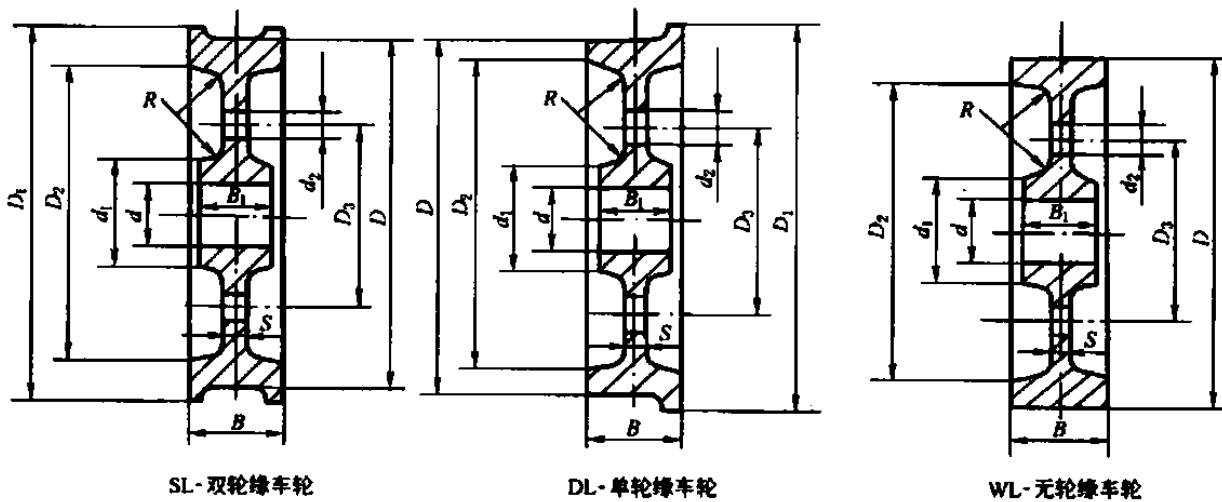
注：CD、MD型电动葫芦的走轮轮数与最大轮压见表 8-1-123，供选用车轮组时参考。

表 8-1-123

| 起重量/t  | 0.1   | 0.25  | 0.5   |       |       | 1     |       |       |       |       |       | 2     |       |      |      |      |      |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 起升高度/m | 3     | 3     | 6     | 9     | 12    | 6     | 9     | 12    | 18    | 24    | 30    | 6     | 9     | 12   | 18   | 24   | 30   |
| 走轮轮数   | 4     | 4     | 4     | 4     | 6     | 4     | 4     | 6     | 6     | 6     | 6     | 4     | 4     | 6    | 6    | 6    | 6    |
| 最大轮压/N | 500   | 1100  | 3180  | 3800  | 3150  | 6500  | 7550  | 3800  | 3500  | 3000  | 2900  | 9350  | 7750  | 8200 | 8050 | 8600 | 8850 |
| 起重量/t  | 3     |       |       |       |       |       | 5     |       |       |       |       |       | 10    |      |      |      |      |
| 起升高度/m | 6     | 9     | 12    | 18    | 24    | 30    | 6     | 9     | 12    | 18    | 24    | 30    | 9~30  |      |      |      |      |
| 走轮轮数   | 4     | 4     | 6     | 6     | 6     | 6     | 4     | 4     | 6     | 6     | 6     | 6     | 8     |      |      |      |      |
| 最大轮压/N | 17350 | 20250 | 16500 | 15150 | 14000 | 13400 | 34200 | 38050 | 26700 | 24150 | 22850 | 22100 | 20000 |      |      |      |      |

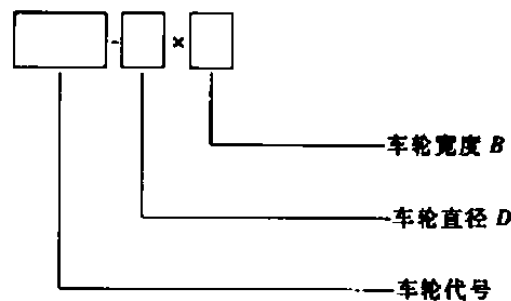
## 7.1.4 起重机车轮型式、尺寸、踏面形状与轨道的匹配 (摘自 JB/T 6392.1—1992)

起重机车轮型式、尺寸



注：工艺孔  $d_2$  视其需要，个数为 2~4 个（均布）。

型号意义



标记示例：

- a. 直径  $D=710\text{mm}$ ，轮宽  $B=155\text{mm}$  的双轮缘车轮，标记为：车轮 SL-710 × 155 JB/T 6392.1
- b. 直径  $D=315\text{mm}$ ，轮宽  $B=110\text{mm}$  的单轮缘车轮，标记为：车轮 DL-315 × 110 JB/T 6392.1
- c. 直径  $D=630\text{mm}$ ，轮宽  $B=145\text{mm}$  的无轮缘车轮，标记为：车轮 WL-630 × 145 JB/T 6392.1

表 8-1-124

| 型式                            | 基本尺寸/mm |           |           |           | 参考尺寸/mm |     |       |       |       |       |     |    |    |
|-------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|----|----|
|                               | $D$     | $D_1$     | $B$       | $B_1$     | $d$     | $S$ | $d_1$ | $d_2$ | $D_2$ | $D_3$ | $R$ |    |    |
| SL -<br>双<br>轮<br>缘<br>车<br>轮 | 160     | 190       | 85 ~ 100  | 80 ~ 95   | 45      | 20  | 70    | —     | ≤120  | —     | 5   |    |    |
|                               |         |           |           |           | 55      |     | 85    |       |       |       |     |    |    |
|                               | 200     | 230       | 85 ~ 100  | 80 ~ 95   | 60      | 20  | 95    | —     | ≤160  | —     |     | 10 |    |
|                               |         |           |           |           | 80      |     | 125   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 250     | 280       | 85 ~ 110  | 80 ~ 105  | 70      | 25  | 110   | 20    | ≤210  | 175   |     |    | 20 |
|                               |         |           |           |           | 90      |     | 140   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 315     | 355       | 95 ~ 155  | 90 ~ 140  | 100     | 30  | 160   | 25    | ≤265  | 225   | 25  |    |    |
|                               |         |           |           |           | 110     |     | 175   |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           |           | 120     |     | 190   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 400     | 440       | 105 ~ 155 | 100 ~ 140 | 110     | 35  | 175   | 35    | ≤340  | 270   |     | 30 |    |
|                               |         |           |           |           | 120     |     | 190   |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           |           | 130     |     | 205   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 500     | 540       | 105 ~ 180 | 100 ~ 160 | 120     | 40  | 190   | 40    | ≤430  | 325   | 35  |    |    |
|                               |         |           |           |           | 130     |     | 205   |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           |           | 140     |     | 220   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 630     | 680       | 120 ~ 210 | 115 ~ 190 | 140     | 45  | 220   | 50    | ≤560  | 420   |     | 40 |    |
|                               |         |           |           |           | 160     |     | 255   |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           |           | 180     |     | 285   |       |       |       |     |    |    |
| 710                           | 760     | 145 ~ 210 | 140 ~ 210 | 150       | 50      | 240 | 55    | ≤630  | 465   | 45    |     |    |    |
|                               |         |           |           | 170       |         | 270 |       |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           | 190       |         | 300 |       |       |       |       |     |    |    |
| 800                           | 850     | 145 ~ 210 | 140 ~ 210 | 160       | 50      | 255 | 60    | ≤710  | 515   |       | 50  |    |    |
|                               |         |           |           | 180       |         | 285 |       |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           | 200       |         | 320 |       |       |       |       |     |    |    |
| 900                           | 950     | 145 ~ 220 | 140 ~ 220 | 170       | 55      | 270 | 65    | ≤800  | 580   | 55    |     |    |    |
|                               |         |           |           | 190       |         | 300 |       |       |       |       |     |    |    |
|                               |         |           |           | 230       |         | 365 |       |       |       |       |     |    |    |
| DL -<br>单<br>轮<br>缘<br>车<br>轮 | 160     | 190       | 85 ~ 100  | 80 ~ 95   | 45      | 20  | 70    | —     | ≤120  |       | —   | 5  |    |
|                               |         |           |           |           | 55      |     | 85    |       |       |       |     |    |    |
|                               | 200     | 230       | 85 ~ 100  | 80 ~ 95   | 60      | 20  | 95    | —     | ≤160  |       | —   |    | 10 |
|                               |         |           |           |           | 80      |     | 125   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 250     | 280       | 85 ~ 110  | 80 ~ 105  | 70      | 25  | 110   | 20    | ≤210  | 175   | 20  |    |    |
|                               |         |           |           |           | 90      |     | 140   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 315     | 355       | 95 ~ 130  | 90 ~ 120  | 100     | 30  | 160   | 25    | ≤265  | 225   |     | 25 |    |
|                               |         |           |           |           | 110     |     | 175   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 400     | 440       | 105 ~ 145 | 100 ~ 130 | 110     | 35  | 175   | 35    | ≤340  | 270   |     |    | 30 |
|                               |         |           |           |           | 120     |     | 190   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 500     | 540       | 105 ~ 145 | 100 ~ 130 | 120     | 40  | 190   | 40    | ≤430  | 325   | 35  |    |    |
|                               |         |           |           |           | 130     |     | 205   |       |       |       |     |    |    |
|                               | 630     | 680       | 105 ~ 155 | 100 ~ 150 | 140     | 45  | 220   | 50    | ≤560  | 420   |     | 40 |    |
|                               |         |           |           |           | 160     |     | 255   |       |       |       |     |    |    |

续表

| 型式                            | 基本尺寸/mm   |           |           | 参考尺寸/mm |     |       |       |       |       |     |    |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|----|
|                               | $D$       | $B$       | $B_1$     | $d$     | $S$ | $d_1$ | $d_2$ | $D_1$ | $D_2$ | $R$ |    |
| WL -<br>无<br>轮<br>缘<br>车<br>轮 | 160       | 85 - 100  | 80 - 95   | 45      | 20  | 70    | —     | ≤120  | —     | 5   |    |
|                               |           |           |           | 55      |     | 85    |       |       |       |     |    |
|                               | 200       | 85 - 100  | 80 - 95   | 60      | 20  | 95    | —     | ≤160  | —     |     |    |
|                               |           |           |           | 80      |     | 125   |       |       |       |     |    |
|                               | 250       | 85 - 110  | 80 - 105  | 70      | 25  | 110   | 20    | ≤210  | 175   | 10  |    |
|                               |           |           |           | 90      |     | 140   |       |       |       |     |    |
|                               | 315       | 95 - 155  | 90 - 140  | 100     | 30  | 160   | 25    | ≤265  | 225   |     |    |
|                               |           |           |           | 110     |     | 175   |       |       |       |     |    |
|                               |           |           |           | 120     |     | 190   |       |       |       |     |    |
|                               | 400       | 105 - 155 | 100 - 140 | 110     | 35  | 175   | 35    | ≤340  | 270   |     |    |
|                               |           |           |           | 120     |     | 190   |       |       |       |     |    |
|                               |           |           |           | 130     |     | 205   |       |       |       |     |    |
|                               | 500       | 105 - 180 | 100 - 160 | 120     | 40  | 190   | 40    | ≤430  | 325   |     | 20 |
|                               |           |           |           | 130     |     | 205   |       |       |       |     |    |
|                               |           |           |           | 140     |     | 220   |       |       |       |     |    |
|                               | 630       | 120 - 210 | 115 - 190 | 140     | 45  | 220   | 50    | ≤560  | 420   |     |    |
|                               |           |           |           | 160     |     | 255   |       |       |       |     |    |
|                               |           |           |           | 180     | 285 | 25    |       |       |       |     |    |
| 710                           | 145 - 210 | 140 - 210 | 150       | 50      | 240 |       | 55    | ≤630  | 465   |     |    |
|                               |           |           | 170       |         | 270 |       |       |       |       |     |    |
|                               |           |           | 190       | 300     |     |       |       |       |       |     |    |
| 800                           | 145 - 210 | 140 - 210 | 160       | 50      | 255 | 60    | ≤710  | 515   |       |     |    |
|                               |           |           | 180       |         | 285 |       |       |       |       |     |    |
|                               |           |           | 200       | 320     | 30  |       |       |       |       |     |    |
| 900                           | 145 - 220 | 140 - 220 | 170       | 55      |     | 270   | 65    | ≤800  | 580   |     |    |
|                               |           |           | 190       |         |     | 300   |       |       |       |     |    |
|                               |           |           | 230       | 365     |     |       |       |       |       |     |    |

注：表 8-1-124 中， $B_1$  及除  $d$  外的参考尺寸主要适用于铸造车轮。

### (1) 材料

轧制车轮材料，应不低于 GB/T 699 中规定的 60 钢。

锻造车轮材料，踏面直径不大于 400mm 的车轮，应不低于 GB/T 699 中规定的 45 钢；直径大于 400mm 的车轮应不低于 55 钢。

铸造车轮材料，应不低于 GB/T 11352 中规定的 ZG 340-640 钢。

### (2) 热处理

车轮热处理后，应符合表 8-1-125 的规定。

表 8-1-125

| 车轮踏面直径/mm | 踏面和轮缘内侧面硬度 HB | 淬硬层 260HB 处深度/mm |
|-----------|---------------|------------------|
| ≤400      | 300 - 380     | ≥15              |
| >400      |               | ≥20              |

### (3) 精度

车轮踏面直径的尺寸偏差应不低于 GB/T 1801 ~ 1802 中规定的 h9。轴孔的尺寸偏差应不低于 H7。

车轮踏面和基准端面（其上加工出深 1.5mm 的沟槽作标记）相对于孔轴线的径向及端面圆跳动应不低于 GB/T 1184 中规定的 8 级。

车轮踏面和轮缘内侧面的表面粗糙度参数值按 GB/T 1031 中规定的  $R_a$  为  $6.3\mu\text{m}$ ，轴孔的表面粗糙度参数值  $R_a$  为  $3.2\mu\text{m}$ 。

踏面形状和尺寸与轨道的匹配

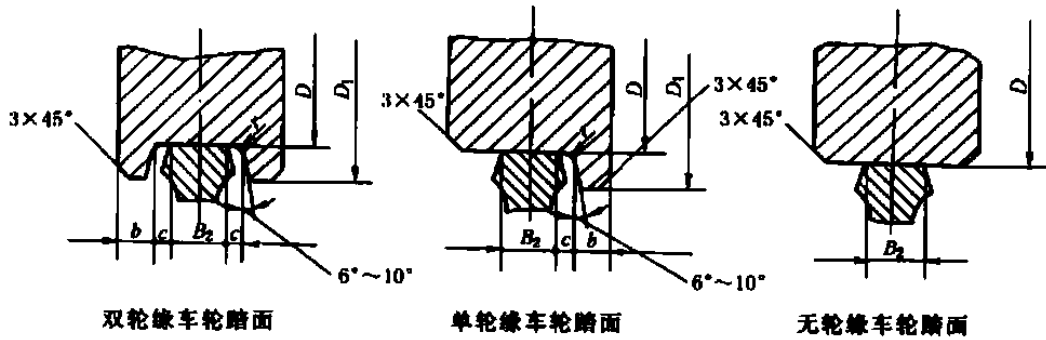


表 8-1-126

mm

| $D$        | 160    | 200 | 250    | 315    | 400    | 500    | 630    | 710  | 800  | 900  |   |
|------------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|---|
| $D_1$      | 190    | 230 | 280    | 355    | 440    | 540    | 680    | 760  | 850  | 950  |   |
| $B_2 \leq$ | 40     | 40  | 45     | 80     | 80     | 100    | 120    | 120  | 120  | 120  |   |
| $c \geq$   | 5      | 5   | 5      | 5/9.5  | 5/9.5  | 5/12.5 | 5/12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 |   |
| $b \geq$   | 20     | 20  | 20     | 20     | 20     | 20     | 25     | 25   | 25   | 25   |   |
| $r \geq$   | 5      | 5   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5    | 6    | 6    |   |
| 双轮缘车轮踏面    | 9kg/m  |     |        | 15kg/m | —      | —      | —      | —    | —    | —    |   |
|            | 12kg/m |     |        | 22kg/m |        |        | —      | —    | —    | —    |   |
|            | —      | —   | 15kg/m | 30kg/m |        |        |        | —    | —    | —    |   |
|            | —      | —   | —      | 38kg/m |        |        |        |      | —    | —    |   |
|            | —      | —   | —      | 43kg/m |        |        |        |      |      | —    |   |
|            | —      | —   | —      | 50kg/m |        |        |        |      |      |      | — |
|            | —      | —   | —      | QU80   |        |        |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | —      | QU100  |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | —      | —      | QU120  |      |      |      |   |
|            | $D$    | 160 | 200    | 250    | 315    | 400    | 500    | 630  |      |      |   |
| $D_1$      | 190    | 230 | 280    | 355    | 440    | 540    | 680    |      |      |      |   |
| $B_2 \leq$ | 40     | 40  | 45     | 60     | 70     | 70     | 80     |      |      |      |   |
| $c \geq$   | 5      | 5   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |      |      |      |   |
| $b \geq$   | 20     | 20  | 20     | 20     | 20     | 20     | 25     |      |      |      |   |
| $r \geq$   | 5      | 5   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |      |      |      |   |
| 单轮缘车轮踏面    | 9kg/m  |     |        |        | 15kg/m | —      | —      | —    |      |      |   |
|            | 12kg/m |     |        |        | 22kg/m |        |        | —    |      |      |   |
|            | —      | —   | 15kg/m | —      | 30kg/m |        |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | 38kg/m |        |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | 43kg/m |        |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | 50kg/m |        |        |      |      |      |   |
|            | —      | —   | —      | —      | 50kg/m |        |        |      |      |      |   |

续表

|                                 |                  |     |     |        |        |     |        |       |       |     |     |   |   |
|---------------------------------|------------------|-----|-----|--------|--------|-----|--------|-------|-------|-----|-----|---|---|
| 无<br>轮<br>缘<br>车<br>轮<br>踏<br>面 | D                | 160 | 200 | 250    | 315    | 400 | 500    | 630   | 710   | 800 | 900 |   |   |
|                                 | B <sub>2</sub> ≤ | 40  | 40  | 45     | 80     | 80  | 100    | 120   | 120   | 120 | 120 |   |   |
|                                 | 9kg/m            |     |     | 15kg/m |        | —   |        | —     |       | —   |     |   |   |
|                                 | 12kg/m           |     |     | 22kg/m |        |     |        | —     |       | —   |     |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | 15kg/m |     | 30kg/m |       |       |     | —   |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | 38kg/m |     |        |       |       |     | —   |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | 43kg/m |     |        |       |       |     | —   |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | 50kg/m |     |        |       |       |     | —   |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | QU80   |     |        |       |       |     | —   |   |   |
|                                 | —                |     | —   |        | —      |     | —      |       | QU100 |     |     |   | — |
| —                               |                  | —   |     | —      |        | —   |        | QU120 |       |     |     | — |   |

- 注：1. 表中 e 值分子用于小车车轮、分母用于大车车轮。  
 2. 9kg/m、12kg/m、15kg/m、22kg/m、30kg/m 轨道按照 GB/T 11264 选取。  
 3. 38kg/m、43kg/m、50kg/m 轨道按照 GB/T 181 ~ 183 选取。  
 4. QU80、QU100、QU120 轨道按照 GB/T 3426 选取。  
 5. 轨道也可采用方钢。

圆锥型踏面尺寸、质量及轨道型号

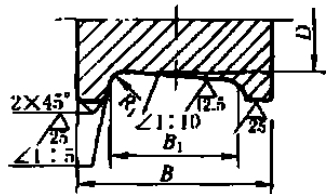
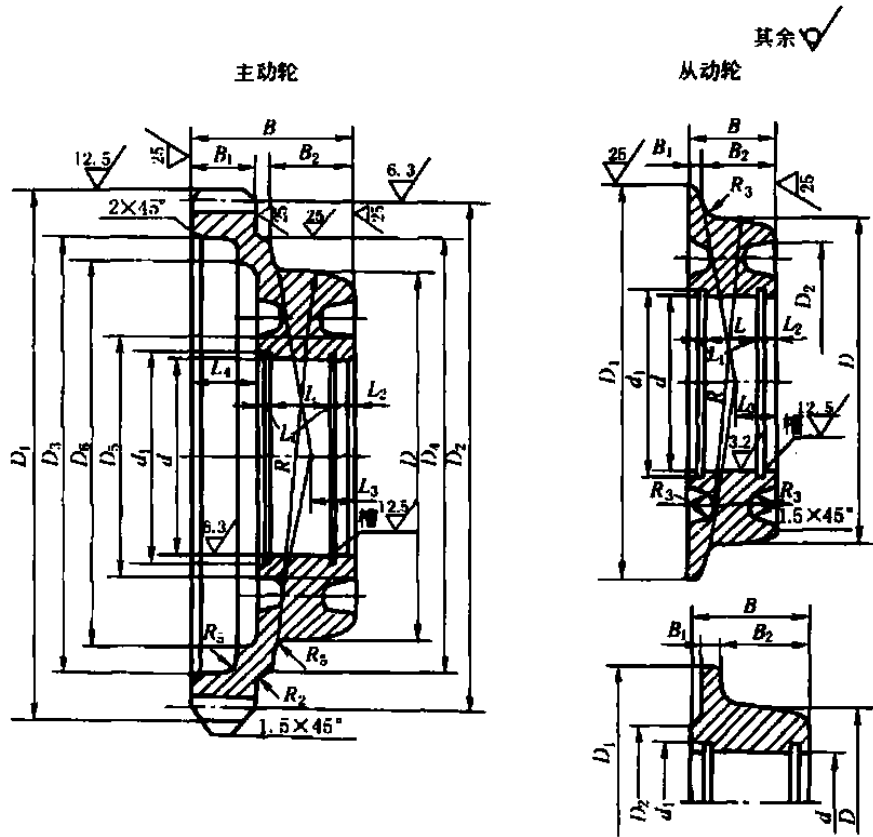


表 8-1-127

| 轨道型号                                    | 规格 D/mm |                |                |       |  |       |                |                |       |  |       |                |                |       |  |
|---|---------|----------------|----------------|-------|--|-------|----------------|----------------|-------|--|-------|----------------|----------------|-------|--|
|   | φ400    |                |                |       |  | φ500  |                |                |       |  | φ600  |                |                |       |  |
|   | 尺寸/mm   |                |                | 质量/kg |  | 尺寸/mm |                |                | 质量/kg |  | 尺寸/mm |                |                | 质量/kg |  |
|   | B       | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  | B     | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  | B     | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  |
|   |         |                | 主动             | 被动    |  |       |                | 主动             | 被动    |  |       |                | 主动             | 被动    |  |
| P38, P43,<br>P50, QU70<br>QU80<br>QU100 | 160     | 110            | 15             | 205   |  | 160   | 110            | 15             | 284   |  | 160   | 110            | 15             | 332   |  |
| 轨道型号                                    | 规格 D/mm |                |                |       |  |       |                |                |       |  |       |                |                |       |  |
|   | φ700    |                |                |       |  | φ800  |                |                |       |  | φ900  |                |                |       |  |
|   | 尺寸/mm   |                |                | 质量/kg |  | 尺寸/mm |                |                | 质量/kg |  | 尺寸/mm |                |                | 质量/kg |  |
|   | B       | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  | B     | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  | B     | B <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | 车轮组   |  |
|   |         |                | 主动             | 被动    |  |       |                | 主动             | 被动    |  |       |                | 主动             | 被动    |  |
| P38, P43,<br>P50, QU70<br>QU80<br>QU100 | 160     | 110            | 15             | 508   |  | 160   | 110            | 15             | 756   |  | 160   | 110            | 15             | 842   |  |
|   | 170     | 120            |                | 514   |  | 170   | 120            |                | 770   |  | 170   | 120            |                | 860   |  |
|   | 190     | 140            |                | 531   |  | 190   | 140            |                | 788   |  | 190   | 140            |                | 889   |  |

注：主动为主动车轮组，被动为被动车轮组。

7.1.5 CD、MD 电动葫芦用钢轮



材料: 45 钢  
调质硬度 235 ~ 260HB

表 8-1-128

齿 的 参 数

| 电动葫芦吨位系列 | $m$ | $z$ | $\alpha$ | $\xi$ | 刀具移位置 $z$ |
|----------|-----|-----|----------|-------|-----------|
| 0.1 ~ 1  | 3   | 53  | 20°      | —     | —         |
| 2 ~ 3    | 3   | 59  |          | -0.4  | -1.2      |
| 5 ~ 10   | 4   | 49  |          | -0.4  | -1.6      |

表 8-1-129

mm

主 动 轮

| 电动葫芦吨位系列 | $D$   | $D_1$<br>(h10) | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $D_5$ | $D_6$ | $d$<br>(K7) | $d_1$ | $B$ | $B_1$ | $B_2$ | $L$       | $L_1$      | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $R$ | 质量<br>/kg |
|----------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-----|-------|-------|-----------|------------|-------|-------|-------|-----|-----------|
| 0.5 ~ 1  | 113.5 | 162.6          | 159   | 137   | 130   | 75    | 115   | 62          | 65    | 50  | 20    | 26    | 19 + 0.28 | 2.2 + 0.25 | 3.8   | 15    | 20    | 125 | 2.1       |
| 2 ~ 3    | 134   | 180.6          | 177   | 155   | 155   | 117   | 140   | 100         | 103.5 | 57  | 22    | 30    | 27 + 0.28 | 3.2 + 0.25 | 3     | 18    | 17    | 144 | 2.95      |
| 5 ~ 10   | 154   | 200.8          | 196   | 165   | 180   | —     | —     | 110         | 114   | 70  | 28    | 37    | 29 + 0.28 | 4.2 + 0.3  | 3.8   | 23    | 25    | 167 | 4.5       |

从 动 轮

| 电动葫芦吨位系列   | $D$   | $D_1$ | $D_2$ | $d$<br>(K7) | $d_1$ | $B$ | $B_1$ | $B_2$ | $L$       | $L_1$      | $L_2$ | $L_3$ | $R$  | 质量<br>/kg |
|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-----|-------|-------|-----------|------------|-------|-------|------|-----------|
| 0.1 ~ 0.25 | 83    | 100   | 76    | 62          | 37    | 25  | 4     | 20    | 12 + 0.43 | 1.6 + 0.2  | 2     | 12.5  | 91.5 | 0.55      |
| 0.5 ~ 1    | 113.5 | 130   | —     | 62          | 65    | 30  | 4     | 26    | 19 + 0.28 | 2.2 + 0.25 | 3.8   | 15    | 125  | 1.0       |
| 2 ~ 3      | 134   | 155   | 117   | 100         | 103.5 | 40  | 7     | 30    | 27 + 0.28 | 3.2 + 0.25 | 3     | 18    | 144  | 2.2       |
| 5 ~ 10     | 154   | 180   | —     | 110         | 114   | 45  | 8     | 37    | 29 + 0.28 | 4.2 + 0.25 | 3.8   | 23    | 167  | 3.45      |



## 7.2 缓冲器

### 7.2.1 起重机弹簧缓冲器 (摘自 JB/T 8110.1—1999)

#### (1) 结构型式和基本参数

HT1 型壳体焊接式弹簧缓冲器

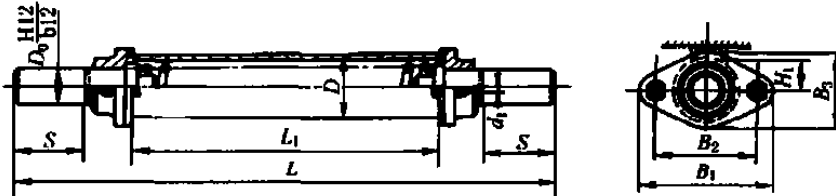


表 8-1-130

| 型号      | 缓冲容量<br>W<br>/kN·m | 缓冲行程<br>S<br>/mm | 缓冲力<br>P <sub>1</sub><br>/kN | 主要尺寸/mm |                |                |                |                |                |                |     |                    | 质量<br>/kg |
|---------|--------------------|------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------------------|-----------|
|         |                    |                  |                              | L       | L <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | H <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> | D   | d <sub>1</sub> × l |           |
| HT1-16  | 0.16               | 80               | 5                            | 435     | 220            | 160            | 120            | 85             | 35             | 40             | 70  | M20 × 50           | ~12.6     |
| HT1-40  | 0.40               | 95               | 8                            | 720     | 370            | 170            | 130            | 90             | 38             | 45             | 76  | M20 × 50           | ~17       |
| HT1-63  | 0.63               | 115              | 11                           | 850     | 420            | 190            | 145            | 100            | 45             | 45             | 89  | M20 × 60           | ~26       |
| HT1-100 | 1.00               | 115              | 18                           | 880     | 450            | 220            | 170            | 125            | 57             | 55             | 114 | M24 × 60           | ~34       |

HT2 型底座焊接式弹簧缓冲器

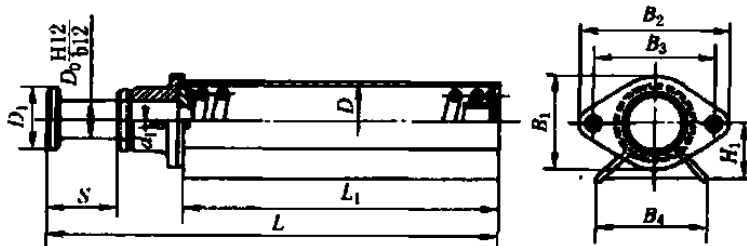


表 8-1-131

| 型号      | 缓冲容量<br>W<br>/kN·m | 缓冲行程<br>S<br>/mm | 缓冲力<br>P <sub>1</sub><br>/kN | 主要尺寸/mm |                |                |                |                |                |                |     |                |                |                    | 质量<br>/kg |
|---------|--------------------|------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|--------------------|-----------|
|         |                    |                  |                              | L       | L <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | D <sub>0</sub> | D   | D <sub>1</sub> | H <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> × l |           |
| HT2-100 | 1.00               | 135              | 15                           | 630     | 400            | 165            | 265            | 215            | 200            | 70             | 146 | 100            | 90             | M20 × 60           | ~31.5     |
| HT2-160 | 1.60               | 145              | 20                           | 750     | 520            | 160            | 265            | 215            | 200            | 70             | 140 | 100            | 90             | M20 × 60           | ~41.3     |
| HT2-250 | 2.50               | 125              | 37                           | 800     | 575            | 165            | 265            | 215            | 200            | 80             | 146 | 110            | 90             | M20 × 60           | ~53.1     |
| HT2-315 | 3.15               | 150              | 45                           | 820     | 575            | 215            | 320            | 265            | 230            | 80             | 194 | 110            | 115            | M20 × 60           | ~78.6     |
| HT2-400 | 4.00               | 135              | 57                           | 710     | 475            | 265            | 375            | 320            | 280            | 100            | 245 | 130            | 140            | M24 × 70           | ~92.2     |
| HT2-500 | 5.00               | 145              | 66                           | 860     | 610            | 245            | 345            | 290            | 255            | 100            | 219 | 130            | 135            | M24 × 70           | ~97.7     |
| HT2-630 | 6.30               | 150              | 88                           | 870     | 610            | 270            | 375            | 320            | 280            | 100            | 245 | 130            | 140            | M24 × 70           | ~122.7    |

HT3 型端部安装式弹簧缓冲器

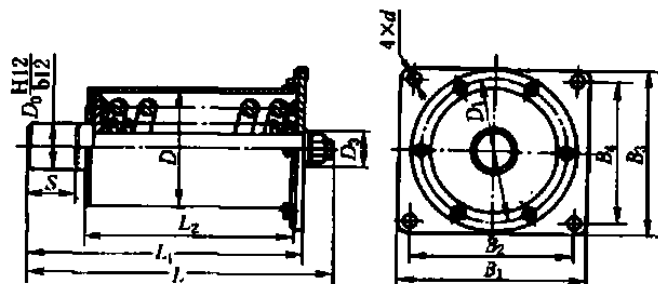


表 8-1-132

| 型号                    | 缓冲容量<br>W<br>/kN·m | 缓冲行程<br>S<br>/mm | 缓冲力<br>P <sub>j</sub><br>/kN | 主要尺寸/mm |                |                |                |                |                |                |                |     |                |                |    | 质量<br>/kg |
|-----------------------|--------------------|------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----|-----------|
|                       |                    |                  |                              | L       | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | D <sub>0</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>3</sub> | d  |           |
| HT3-630               | 6.3                | 150              | 88                           | 885     | 810            | 615            | 420            | 350            | 375            | 305            | 90             | 245 | 305            | 105            | 35 | ~145.8    |
| HT3-800               | 8.0                | 143              | 108                          | 900     | 820            | 620            | 520            | 450            | 380            | 310            | 110            | 273 | 345            | 135            | 35 | ~176.9    |
| HT3-1000              | 10.0               | 135              | 131                          | 830     | 750            | 560            | 520            | 450            | 450            | 390            | 120            | 325 | 395            | 135            | 35 | ~204.6    |
| HT3-1250 <sup>①</sup> | 12.5               | 135              | 165                          | 830     | 750            | 560            | 520            | 450            | 450            | 390            | 120            | 325 | 395            | 135            | 42 | ~231.3    |
| HT3-1600 <sup>②</sup> | 16.0               | 120              | 273                          | 980     | 900            | 730            | 780            | 700            | 480            | 400            | 120            | 325 | 395            | 135            | 42 | ~338.0    |
| HT3-2000 <sup>②</sup> | 20.0               | 150              | 293                          | 1140    | 1050           | 820            | 780            | 700            | 480            | 400            | 120            | 325 | 395            | 135            | 42 | ~393.8    |

① 由内外弹簧组成。

② 内外弹簧由两段串联而成。

HT4 型中部安装式弹簧缓冲器

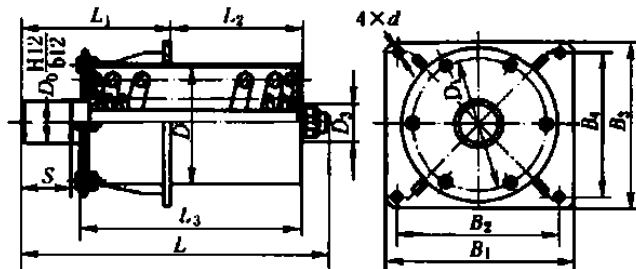


表 8-1-133

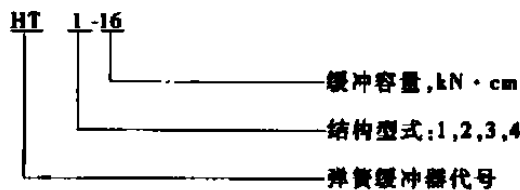
| 型号                    | 缓冲容量<br>W<br>/kN·m | 缓冲行程<br>S<br>/mm | 缓冲力<br>P <sub>j</sub><br>/kN | 主要尺寸/mm |                |                |                |                |                |                |                |                |     |                |                | 质量<br>/kg |        |
|-----------------------|--------------------|------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----------|--------|
|                       |                    |                  |                              | L       | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | D <sub>0</sub> | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>3</sub> |           | d      |
| HT4-800               | 8.0                | 143              | 108                          | 910     | 400            | 430            | 640            | 520            | 450            | 380            | 310            | 110            | 273 | 313            | 135            | 35        | ~180.9 |
| HT4-1000              | 10.0               | 135              | 131                          | 840     | 400            | 360            | 580            | 520            | 450            | 450            | 390            | 120            | 325 | 365            | 135            | 35        | ~208.6 |
| HT4-1250 <sup>①</sup> | 12.5               | 135              | 165                          | 840     | 400            | 360            | 580            | 520            | 450            | 450            | 390            | 120            | 325 | 365            | 135            | 42        | ~235.3 |
| HT4-1600 <sup>②</sup> | 16.0               | 120              | 273                          | 1010    | 400            | 530            | 750            | 780            | 700            | 480            | 400            | 120            | 325 | 365            | 135            | 42        | ~342.0 |
| HT4-2000 <sup>②</sup> | 20.0               | 150              | 293                          | 1140    | 450            | 600            | 840            | 780            | 700            | 480            | 400            | 120            | 325 | 365            | 135            | 42        | ~397.8 |

① 由内外弹簧组成。

② 内外弹簧由两段串联而成。

(2) 型号及标记示例

1) 型号意义

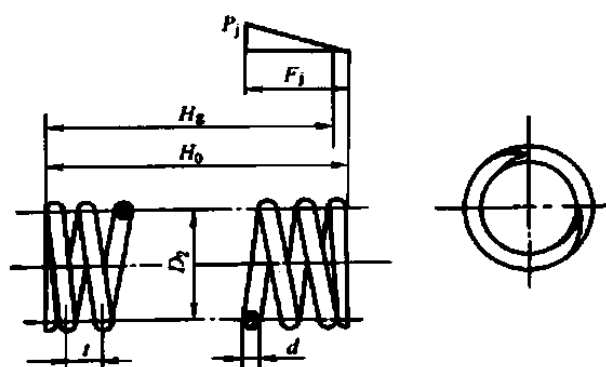


2) 标记示例

缓冲容量 W = 0.40kN·m, 结构型式为 1 型的弹簧缓冲器, 标记为:

缓冲器 HT1-40 JB/T 8110.1—1999

## 缓冲器弹簧



注：(1)  $H_g$ ——预紧后的弹簧高度（弹簧工作高度）；

$L$ ——弹簧展开长度；

$D_{xmax}$ ——最大允许心轴直径；

$D_{Tmin}$ ——最小允许套筒直径。

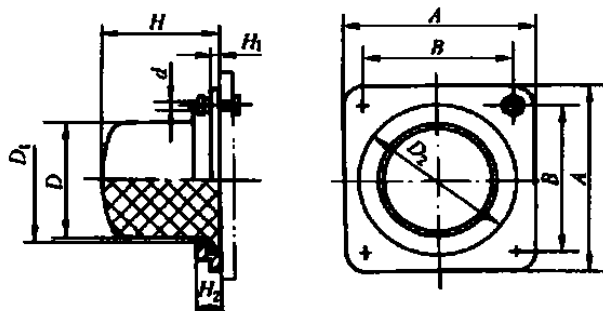
(2) 弹簧的技术要求应符合 GB/T 1239.2 中规定的 3 级精度。

(3) 弹簧的材料应采用不低于 GB/T 1222 中规定的 60Si2Mn 钢。

表 8-1-134

| 缓冲器型号    | 主要尺寸/mm |       |       |       |       |      |            |            |      | 弹簧刚度<br>$P/N \cdot mm^{-1}$ | 有效圈数<br>$n$ | 旋向 | 单件质量<br>/kg | 备注                      |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|------|------------|------------|------|-----------------------------|-------------|----|-------------|-------------------------|
|          | $d$     | $D_2$ | $H_0$ | $H_g$ | $F_j$ | $t$  | $D_{xmax}$ | $D_{Tmin}$ | $L$  |                             |             |    |             |                         |
| HT1-16   | 10      | 45    | 220   | 215   | 65    | 14.5 | 31         | 59         | 2273 | 75                          | 14.5        | 右  | 1.4         |                         |
| HT1-40   | 12      | 50    | 370   | 360   | 105   | 17   | 34         | 66         | 3553 | 79                          | 21          | 右  | 3.2         |                         |
| HT1-63   | 14      | 60    | 420   | 410   | 126   | 20.3 | 41         | 79         | 4081 | 89                          | 20          | 右  | 5.4         |                         |
| HT1-100  | 18      | 75    | 450   | 440   | 126   | 25.4 | 52         | 98         | 4382 | 146                         | 17          | 右  | 8.6         |                         |
| HT2-100  | 18      | 100   | 380   | 370   | 144   | 33.3 | 76         | 124        | 3770 | 100                         | 10.5        | 右  | 7.5         |                         |
| HT2-160  | 20      | 95    | 500   | 490   | 154   | 31.9 | 69         | 121        | 4775 | 129                         | 14.5        | 右  | 11.7        |                         |
| HT2-250  | 25      | 100   | 550   | 540   | 135   | 35   | 69         | 131        | 5027 | 269                         | 14.5        | 右  | 19.7        |                         |
| HT2-315  | 30      | 140   | 550   | 540   | 161   | 47.2 | 103        | 177        | 5278 | 281                         | 10.5        | 右  | 29.3        |                         |
| HT2-400  | 35      | 180   | 450   | 440   | 145   | 60   | 136        | 224        | 4524 | 396                         | 6.5         | 右  | 34.2        |                         |
| HT2-500  | 35      | 150   | 580   | 570   | 155   | 51.5 | 108        | 192        | 5655 | 423                         | 10.5        | 右  | 42.7        |                         |
| HT2-630  | 40      | 170   | 580   | 570   | 160   | 56.8 | 121        | 219        | 5905 | 548                         | 9.5         | 右  | 58.0        |                         |
| HT3-630  |         |       |       |       |       |      |            |            |      |                             |             |    |             |                         |
| HT3-800  | 45      | 190   | 580   | 570   | 153   | 62.9 | 135        | 245        | 5999 | 703                         | 8.5         | 右  | 74.5        |                         |
| HT4-800  |         |       |       |       |       |      |            |            |      |                             |             |    |             |                         |
| HT3-1000 | 50      | 220   | 520   | 510   | 145   | 72.3 | 159        | 281        | 5556 | 903                         | 6.5         | 右  | 85.2        |                         |
| HT4-1000 |         |       |       |       |       |      |            |            |      |                             |             |    |             |                         |
| HT3-1250 | 50      | 220   | 520   | 510   | 145   | 72.3 | 159        | 281        | 5556 | 903                         | 6.5         | 右  | 85.2        | 内外<br>弹簧组<br>合式         |
| HT4-1250 | 25      | 110   | 500   | 490   | 163   | 38   | 79         | 141        | 4864 | 235                         | 12.5        | 左  | 18.6        |                         |
| HT3-1600 | 60      | 220   | 335   | 330   | 65    | 78.5 | 150        | 305        | 3479 | 3477                        | 3.5         | 右  | 75.8        | 内外<br>弹簧组<br>合式 串<br>联式 |
| HT4-1600 | 30      | 120   | 320   | 315   | 69.8  | 42   | 84         | 156        | 3016 | 721                         | 6.5         | 左  | 16.7        |                         |
| HT3-2000 | 60      | 220   | 380   | 375   | 80    | 80   | 150        | 305        | 3839 | 3042                        | 4           | 右  | 83.5        |                         |
| HT4-2000 | 30      | 120   | 360   | 355   | 80.1  | 42   | 84         | 156        | 3393 | 625                         | 7.5         | 左  | 18.8        |                         |

## 7.2.2 起重机橡胶缓冲器（摘自 JB/T 8110.2—1999）



标记示例：

缓冲容量  $\mathcal{W} = 0.40 \text{ kN} \cdot \text{m}$  的橡胶缓冲器，标记为：  
缓冲器 HX-40 JB/T 8110.2—1999

型号意义：

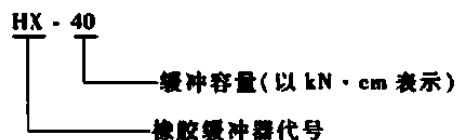
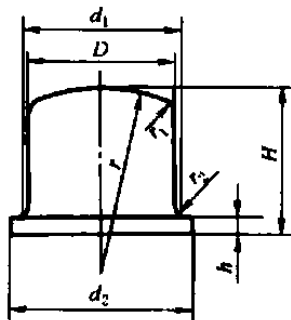


表 8-1-135

| 型号      | 缓冲容量<br>W<br>/kN·m | 缓冲行程<br>S<br>/mm | 缓冲力<br>P<br>/kN | 主要尺寸/mm |                |                |     |                |                |     |     | 螺栓规格<br>d×L | 质量/kg<br>~ |
|---------|--------------------|------------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|-----|-------------|------------|
|         |                    |                  |                 | D       | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | A   | B   |             |            |
| HX-10   | 0.10               | 22               | 16              | 50      | 56             | 71             | 50  | 5              | 8              | 80  | 63  | M6×20       | 0.36       |
| HX-16   | 0.16               | 25               | 19              | 56      | 62             | 80             | 56  | 5              | 10             | 90  | 71  | M6×20       | 0.48       |
| HX-25   | 0.25               | 28               | 28              | 67      | 73             | 90             | 67  | 6              | 12             | 100 | 80  | M6×20       | 0.70       |
| HX-40   | 0.40               | 32               | 40              | 80      | 87             | 112            | 80  | 6              | 14             | 125 | 100 | M10×30      | 1.34       |
| HX-63   | 0.63               | 40               | 50              | 90      | 99             | 125            | 90  | 6              | 16             | 140 | 112 | M10×30      | 2.13       |
| HX-80   | 0.80               | 45               | 63              | 100     | 109            | 140            | 100 | 8              | 18             | 160 | 125 | M12×35      | 2.70       |
| HX-100  | 1.00               | 50               | 75              | 112     | 122            | 160            | 112 | 8              | 20             | 180 | 140 | M12×35      | 3.68       |
| HX-160  | 1.60               | 56               | 95              | 125     | 136            | 180            | 125 | 8              | 22             | 200 | 160 | M16×40      | 5.00       |
| HX-250  | 2.50               | 63               | 118             | 140     | 153            | 200            | 140 | 8              | 25             | 224 | 180 | M16×40      | 6.50       |
| HX-315  | 3.15               | 71               | 160             | 160     | 174            | 224            | 160 | 10             | 28             | 250 | 200 | M16×45      | 9.18       |
| HX-400  | 4.00               | 80               | 200             | 180     | 194            | 250            | 180 | 10             | 32             | 280 | 224 | M16×45      | 12.00      |
| HX-630  | 6.30               | 90               | 250             | 200     | 215            | 280            | 200 | 10             | 36             | 315 | 250 | M20×50      | 16.18      |
| HX-1000 | 10.00              | 100              | 300             | 224     | 242            | 315            | 224 | 12             | 40             | 355 | 280 | M20×50      | 25.00      |
| HX-1600 | 16.00              | 112              | 425             | 250     | 269            | 355            | 250 | 12             | 45             | 400 | 315 | M20×50      | 34.00      |
| HX-2000 | 20.00              | 125              | 500             | 280     | 300            | 400            | 280 | 12             | 50             | 450 | 355 | M20×50      | 48.20      |
| HX-2500 | 25.00              | 140              | 630             | 315     | 335            | 450            | 315 | 12             | 56             | 500 | 400 | M20×50      | 64.80      |

橡胶弹性体结构型式、尺寸及技术要求

技术条件:



- (1) 在环境温度为 -30 ~ 55℃ 时, 缓冲器应能正常工作。
- (2) 橡胶弹性体不应与油、酸、碱及其他有害化学物品接触。
- (3) 橡胶弹性体选用的胶料, 其物理力学性能应符合下列指标:  
 扯断强度大于等于 18MPa    扯断伸长率大于等于 450%  
 邵尔 A 硬度 67 ± 3            扯断永久变形小于等于 20%  
 热空气老化系数 (70℃, 72h) 大于等于 0.80
- (4) 橡胶弹性体不得有高层、裂纹、海绵状、缺胶、欠硫等现象, 其表面不应有气泡、明疤、凹痕等影响使用性能和美观的缺陷。

表 8-1-136

| 型号           | 尺寸/mm |                |                |          |          |          |                |                | 质量/kg      |         |
|--------------|-------|----------------|----------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|------------|---------|
|              | D     | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | H        | h        | r        | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | ~          | ~       |
| HX-10        | 50    | 52             | 63             | 50       | 5        | 63       | 3              | 2              | 0.14       |         |
| HX-16        | 56    | 58             | 71             | 56       | 6        | 71       | 4              | 2              | 0.20       |         |
| HX-25        | 67    | 69             | 80             | 67       | 7        | 80       | 5              | 2              | 0.33       |         |
| HX-40        | 80    | 83             | 100            | 80       | 8        | 100      | 6              | 2              | 0.56       |         |
| HX-63        | 90    | 93             | 112            | 90       | 10       | 112      | 7              | 3              | 0.80       |         |
| HX-80        | 100   | 103            | 125            | 100      | 12       | 125      | 8              | 3              | 1.12       |         |
| HX-100       | 112   | 116            | 140            | 112      | 14       | 140      | 9              | 3              | 1.59       |         |
| HX-160       | 125   | 130            | 160            | 125      | 16       | 160      | 10             | 3              | 2.23       |         |
| HX-250       | 140   | 145            | 180            | 140      | 18       | 180      | 12             | 4              | 3.20       |         |
| HX-315       | 160   | 166            | 200            | 160      | 20       | 200      | 14             | 4              | 4.60       |         |
| HX-400       | 180   | 186            | 224            | 180      | 22       | 224      | 16             | 4              | 6.56       |         |
| HX-630       | 200   | 207            | 250            | 200      | 25       | 250      | 18             | 4              | 7.74       |         |
| HX-1000      | 224   | 232            | 280            | 224      | 28       | 280      | 20             | 5              | 12.19      |         |
| HX-1600      | 250   | 259            | 315            | 250      | 32       | 315      | 22             | 5              | 17.72      |         |
| HX-2000      | 280   | 290            | 355            | 280      | 36       | 355      | 25             | 5              | 24.70      |         |
| HX-2500      | 315   | 325            | 400            | 315      | 40       | 400      | 28             | 5              | 34.96      |         |
| 橡胶弹性体允许偏差/mm | 尺寸    | ≤10            | >10 ~ 20       | >20 ~ 30 | >30 ~ 50 | >50 ~ 80 | >80 ~ 120      | >120 ~ 180     | >180 ~ 250 | >250    |
|              | 允许偏差  | ±0.50          | ±0.60          | ±0.80    | ±1.00    | ±1.20    | ±1.40          | ±1.80          | ±2.40      | 尺寸的 ±1% |

### 7.3 棘轮逆止器<sup>[4.6]</sup>

棘轮逆止器一般用来作为机械中防止逆转的制逆装置或供间歇传动用，在某些低速、手动操纵的卷扬机上使用。

棘轮的齿形已经标准化。齿距  $t$  根据齿顶圆来考虑。棘轮的齿数通常在 6~30 的范围内选取，但有特殊用途时，可以更少或更多些，齿数愈多，冲击愈小，但尺寸较大。为了减少冲击，可以装设两个或多个棘爪。

设计齿形时，要保证棘爪啮合性能可靠，通常将棘轮工作齿面做成与棘轮半径成  $\varphi$  的夹角， $\varphi = 15^\circ \sim 20^\circ$ ，见图 8-1-11。图中： $P$  为棘轮圆周力， $P = \frac{2T}{D}$ ， $N$ ； $D$  为棘轮直径， $D = zm$ ，mm。

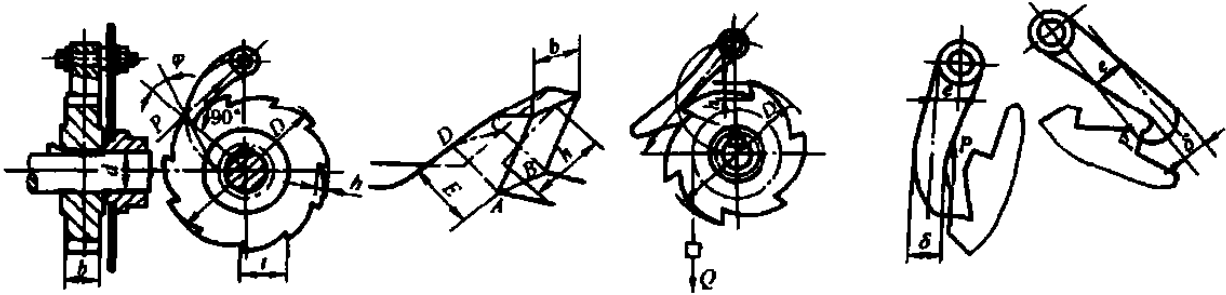


图 8-1-11 棘轮

#### 7.3.1 棘轮齿的强度计算

棘轮模数按齿受弯曲计算来确定：

$$m = 1.75 \sqrt[3]{\frac{T}{z\psi_m\sigma_{bp}}} \quad (8-1-5)$$

式中  $m = \frac{t}{\pi}$  —— 棘轮模数，mm， $m$  应取 6、8、10、14、16、18、20、22、24、26、30；

$t$  —— 齿距，mm；

$T$  —— 棘轮轴所受的转矩，N·mm；

$z$  —— 棘轮的齿数，见表 8-1-137；

$\psi_m = \frac{b}{m}$  —— 齿宽系数，见表 8-1-138，其中  $b$  为齿宽，mm；

$\sigma_{bp}$  —— 棘轮齿材料的许用弯曲应力，MPa，见表 8-1-138。

棘轮模数按齿受挤压进行验算：

$$m \geq \sqrt{\frac{2T}{z\psi_m p_p}} \quad (8-1-6)$$

式中  $p_p$  —— 许用单位线压力，N/mm，见表 8-1-138。

表 8-1-137

棘轮齿数表

| 机械类型   | 齿条式顶重机 | 蜗轮蜗杆滑车 | 棘轮停止器 | 带棘轮的制动器 |
|--------|--------|--------|-------|---------|
| 齿数 $z$ | 6~8    | 6~8    | 12~20 | 16~25   |

表 8-1-138

许用弯曲应力、许用单位线压力及齿宽系数

| 棘爪、棘轮材料                                       | HT150   | ZG 270-500<br>ZG 310-570 | Q 235   | 45      |
|---|---------|--------------------------|---------|---------|
| 齿宽系数 $\psi_m = \frac{b}{m}$                   | 1.5~6.0 | 1.5~4.0                  | 1.0~2.0 | 1.0~2.0 |
| 许用单位线压力 $p_p / \text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$ | 150     | 300                      | 350     | 400     |
| 许用弯曲应力 $\sigma_{bp} / \text{MPa}$             | 30      | 80                       | 100     | 120     |

### 7.3.2 棘爪的强度计算

棘爪的回转中心，一般选在圆周力  $P$  的作用线方向，棘爪长度通常取等于  $2t$ 。

棘爪可制成直头形的或钩头形的（图 8-1-11），对直头形的棘爪应按受偏心压缩来进行强度计算；对钩头形的棘爪则应按受偏心拉伸来计算。基本计算公式如下：

$$\sigma_v = \frac{M_v}{W} + \frac{P}{F} \leq \sigma_{bp} \quad (8-1-7)$$

式中  $M_v = Pe$  —— 弯矩， $N \cdot mm$ ；

$W = \frac{b_1 \delta^2}{6}$  —— 棘爪危险断面的截面系数， $mm^3$ ；

$b_1$  —— 棘爪宽度， $mm$ ，一般比棘轮齿宽  $2 \sim 3mm$ ；

$\delta$  —— 棘爪危险断面的厚度， $mm$ ；

$F = b_1 \delta$  —— 棘爪危险断面的面积， $mm^2$ ；

$\sigma_{bp}$  —— 棘爪材料的许用弯曲应力， $MPa$ ；见表 8-1-138。

### 7.3.3 棘爪轴的强度计算

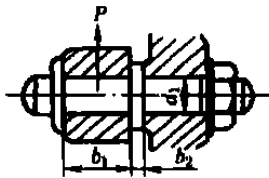


图 8-1-12 棘爪轴

棘爪轴（图 8-1-12），为悬臂梁受弯曲作用。由下式计算：

$$d_1 = 2.2 \sqrt[3]{\frac{P}{\sigma_{bp}} \left( \frac{1}{2} b_1 + b_2 \right)} \quad (8-1-8)$$

或

$$d_1 = 2.71 \sqrt[3]{\frac{T}{zm\sigma_{bp}} \left( \frac{b_1}{2} + b_2 \right)} \quad (8-1-9)$$

式中  $d_1$  —— 棘爪轴为实心轴时的直径， $mm$ ；

$\sigma_{bp}$  —— 棘爪轴材料的许用弯曲应力， $MPa$ ，见表 8-1-138。

### 7.3.4 棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸及画法

棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸如表 8-1-139 所示。

图 8-1-13 所示为棘轮齿形的画法，其步骤如下：由轮中心以  $R = \frac{ms}{2}$  为半径画顶圆  $NN$ ，再以  $R - h$ （齿高  $h = 0.75m$ ）为半径画根圆  $SS$ 。用齿距  $t$  将圆周  $NN$  分成  $z$  等分。自任一等分点  $A$  作弦  $AB = a = m$  并连接弦  $BC$ 。过  $BC$  之中点作垂线  $LM$ ，再由  $C$  点作直线  $CK$ ，与  $BC$  弦成  $30^\circ$  角并交  $LM$  线于  $O$  点。以  $O$  点为圆心，以  $OC$  为半径作圆，与根圆  $SS$  交于  $E$  点。连接  $CE$ ，此即为棘轮齿工作面之方向。再连接  $EB$  后，便得到全部齿形。角  $CEB$  为  $60^\circ$ 。

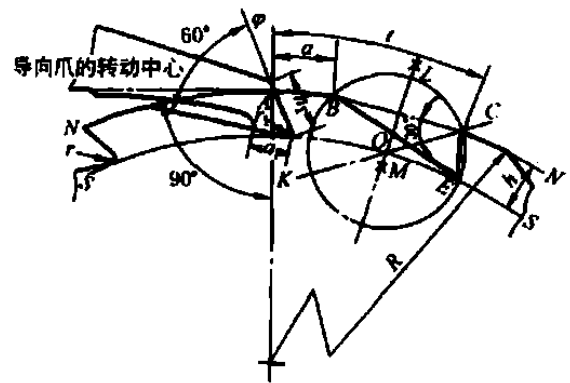


图 8-1-13 棘轮齿形的画法

表 8-1-139

棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸

mm

| m  | 棘 轮   |      |    | r   | 棘 爪   |       |       |
|----|-------|------|----|-----|-------|-------|-------|
|    | t     | h    | a  |     | $h_1$ | $a_1$ | $r_1$ |
| 6  | 18.85 | 4.5  | 6  | 1.5 | 6     | 4     | 2     |
| 8  | 25.13 | 6    | 8  |     |       |       |       |
| 10 | 31.42 | 7.5  | 10 |     |       |       |       |
| 12 | 37.70 | 9    | 12 |     |       |       |       |
| 14 | 43.98 | 10.5 | 14 |     |       |       |       |
| 16 | 50.27 | 12   | 16 |     |       |       |       |
| 18 | 56.55 | 13.5 | 18 |     |       |       |       |
| 20 | 62.83 | 15   | 20 |     |       |       |       |
| 22 | 69.12 | 16.5 | 22 |     |       |       |       |
| 24 | 75.40 | 18   | 24 |     |       |       |       |
| 26 | 81.68 | 19.5 | 26 |     |       |       |       |
| 30 | 94.25 | 22.5 | 30 | 25  | 16    |       |       |

# 第 2 章 输送机零部件

## 1 滚 筒

带式输送机滚筒分为光面、包胶和铸胶三种。在功率不大、环境湿度小的情况下，可采用表面摩擦因数小的光面滚筒；在功率大、环境又潮湿、容易打滑的情况下，采用表面摩擦因数大的胶面滚筒。传动胶面滚筒有光面、人字形和菱形三种表面形状。

各种带宽和滚筒直径、长度之间的关系见表 8-2-1。

表 8-2-1 带宽和滚筒直径、长度之间的关系（与带宽组合为推荐组合）（摘自 GB/T 988—1991） mm

| 带宽 $B$ | 滚筒长度 $L$ | 滚筒直径 $D$  |
|--------|----------|---|
| 300    | 400      | 200, 250, 315, 400  |
| 400    | 500      | 200, 250, 315, 400, 500                                   |
| 500    | 600      |   |
| 650    | 750      | 200, 250, 315, 400, 500, 630                              |
| 800    | 950      | 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400       |
| 1000   | 1150     | 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400       |
| 1200   | 1400     |   |
| 1400   | 1600     | 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400       |
| 1600   | 1800     | 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400, 1600 |
| 1800   | 2000     |   |
| 2000   | 2200     | 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400, 1600, 1800               |
| 2200   | 2500     |   |
| 2400   | 2800     |   |
| 2600   | 3000     | 800, 1000, 1250, 1400, 1600, 1800                         |
| 2800   | 3200     |   |

注：滚筒直径  $D$  不包括包层厚度在内。

各种帆布带允许的最小传动滚筒直径见表 8-2-2。

表 8-2-2 各种帆布带最小传动滚筒直径 mm

| 型 号             | 层 数 |     |     |      |      |      |
|-----------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|                 | 3   | 4   | 5   | 6    | 7    | 8    |
| CC-56、NN-100    | 500 | 500 | 630 | 800  | 1000 | 1000 |
| NN-150、EP-100   | 500 | 500 | 630 | 800  |      |      |
| NN-200 ~ NN-300 | 500 | 630 | 800 | 1000 |      |      |
| EP-200 ~ EP-300 |     |     |     |      |      |      |





续表

| B<br>/mm | D<br>/mm | 许用<br>转矩<br>/kN·m | 许用<br>合力<br>/kN | 轴承<br>型号 | 基本尺寸/mm |      |                |       |      |      |     |      |     |      |     |                |     |                |      | 转动<br>惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 图号          |             |             |             |             |             |
|----------|----------|-------------------|-----------------|----------|---------|------|----------------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|----------------|-----|----------------|------|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          |          |                   |                 |          | A       | L    | L <sub>1</sub> | d     | K    | M    | N   | Q    | P   | H    | h   | h <sub>1</sub> | b   | d <sub>0</sub> | n    |                                |           |             |             |             |             |             |             |
| 1000     | 1000     | 40                | 210             | 22236    | 1600    | 1150 | 910            | 170   | 300  | 220  | 120 | 570  | 700 | 220  | 70  | 179            | 40  | M30            | 4    | 170                            | 1922      | 100A408Y(Z) |             |             |             |             |             |
|          |          |                   | 330             | 23240    |         |      | 875            | 190   |      | 255  |     | 140  | 640 | 780  | 240 | 75             | 200 |                |      | 45                             | 215.3     | 2683        | 100A508Y(Z) |             |             |             |             |
|          | 52       | 450               | 23244           | 1650     |         |      | 200            | 350   |      | 270  |     |      | 720 | 880  | 270 | 80             | 210 |                |      | M36                            | 410.7     | 3500        | 100A109Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          | 66                | 560             | 23248    |         |      |                |       |      | 300  | 150 | 750  | 900 | 290  | 90  | 231            | 50  |                |      |                                | 736       | 4233        | 100A110Y(Z) |             |             |             |             |
| 1200     | 630      | 12                | 52              | 22224    | 1750    | 975  | 110            | 210   | 110  |      |     | 440  | 530 | 155  | 46  | 116            | 28  | M24            | 2    | 46.5                           | 924       | 120A106Y(Z) |             |             |             |             |             |
|          |          |                   | 85              | 22228    |         |      |                | 130   | 250  | 120  |     |      | 480 | 570  | 170 | 63             | 137 | 32             |      | M30                            | 47.3      | 1141        | 120A206Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          | 12                | 80              | 22224    |         |      |                | 110   | 210  | 110  |     |      | 440 | 530  | 155 | 46             | 116 | 28             |      | M24                            | 96        | 1026        | 120A107Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          |                   | 110             | 22228    |         |      |                | 130   |      | 120  |     |      | 480 | 570  | 170 | 63             | 137 | 32             |      |                                | 97.8      | 1247        | 120A207Y(Z) |             |             |             |             |
|          | 800      | 27                | 140             | 22232    |         |      | 1850           | 1025  | 150  |      | 200 | 105  | 520 | 640  | 200 | 65             | 158 | 36             |      |                                | M30       | 4           | 99.5        | 1467        | 120A307Y(Z) |             |             |
|          |          |                   |                 | 180      |         |      |                | 22236 |      | 1035 | 170 | 300  | 220 | 120  | 570 | 700            | 220 | 70             |      | 179                            | 40        |             |             | 101.3       | 1868        | 120A407Y(Z) |             |
|          |          | 40                | 230             | 23240    |         |      |                | 1900  | 1100 | 190  | 350 | 240  | 140 | 640  | 780 | 240            | 75  | 200            |      | 45                             |           |             |             | 118.3       | 2517        | 120A507Y(Z) |             |
|          |          |                   | 230             | 23240    |         |      |                |       |      |      |     |      |     |      |     |                |     |                |      |                                |           |             |             |             |             |             |             |
|          | 1000     | 12                | 80              | 22224    | 1750    | 1400 | 975            | 110   | 210  | 110  |     |      | 440 | 530  | 155 | 46             | 116 | 28             | M24  | 2                              | 200       | 1259        | 120A108Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          |                   |                 | 110      |         |      |                | 22228 |      | 130  |     | 120  |     |      | 480 | 570            | 170 | 63             | 137  |                                | 32        |             | 202.5       | 1430        | 120A208Y(Z) |             |             |
|          |          |                   | 27              | 160      |         |      |                | 22232 |      | 1025 | 150 |      | 200 | 105  | 520 | 640            | 200 | 65             | 158  |                                | 36        |             | M30         | 204.8       | 1710        | 120A308Y(Z) |             |
|          |          |                   |                 | 210      |         |      |                | 22236 |      | 1035 | 170 | 300  | 220 | 120  | 570 | 700            | 220 | 70             | 179  |                                | 40        |             |             | 207         | 2055        | 120A408Y(Z) |             |
| 52       |          | 290               | 23240           |          |         |      |                |       |      |      |     |      |     |      |     |                |     |                |      |                                |           |             |             |             |             |             |             |
|          |          | 330               | 23244           |          |         |      |                | 1100  |      |      |     |      | 255 |      | 140 | 640            | 780 | 240            | 75   |                                | 200       |             | 45          | 4           | 262         | 2911        | 120A508Y(Z) |
|          |          |                   | 420             | 23248    |         |      |                | 1900  |      | 220  | 350 | 300  | 150 |      |     | 750            | 900 | 290            | 90   |                                | 231       | 50          |             |             | 444         | 4265        | 120A109Y(Z) |
|          |          | 560               | 24152           |          |         |      |                | 1150  | 240  |      |     |      | 320 | 170  |     |                |     |                |      |                                | 252       |             | 56          |             | 560         | 4569        | 120A209Y(Z) |
| 80       | 650      | 24156             |                 |          | 260     |      |                |       |      |      | 840 | 1000 | 310 | 100  | 272 |                |     | 855            | 5390 | 120A110Y(Z)                    |           |             |             |             |             |             |             |
| 1400     | 800      | 20                | 100             | 22228    | 2050    | 1125 | 130            |       | 250  | 120  | —   | 480  | 570 | 170  | 63  | 137            | 32  |                | M30  | 2                              | 111.8     | 1359        | 140A107Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          |                   | 130             | 22232    |         |      |                | 150   |      | 200  | 105 | 520  | 640 | 200  | 65  | 158            | 36  |                |      |                                | 113.8     | 1614        | 140A207Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          | 40                | 170             | 22236    |         |      |                | 1135  | 170  | 300  | 220 | 120  | 570 | 700  | 220 | 70             | 179 | 40             |      |                                |           |             | 115.8       | 1942        | 140A307Y(Z) |             |             |
|          |          |                   | 210             | 23240    |         |      | 2100           | 1200  | 190  | 350  | 255 | 140  | 640 | 780  | 240 | 75             | 200 | 45             |      |                                |           |             | 135.3       | 2673        | 140A407Y(Z) |             |             |
|          | 20       | 100               | 22228           |          |         |      |                |       |      |      |     |      |     |      |     |                |     |                |      |                                |           |             | 2           | 202.5       | 1560        | 140A108Y(Z) |             |
|          |          | 160               | 22232           | 2050     |         |      | 1125           | 150   |      | 200  | 105 | 520  | 640 | 200  | 60  | 158            | 36  |                |      |                                | 204.8     | 1832        |             | 140A208Y(Z) |             |             |             |
|          |          | 40                | 210             | 22236    |         |      |                | 1135  | 170  | 300  | 220 | 120  | 570 | 700  | 220 | 70             | 179 | 40             |      |                                |           | 236.5       |             | 2199        | 140A308Y(Z) |             |             |
|          |          |                   | 260             | 23240    |         |      |                | 1200  | 190  |      | 255 |      | 140 | 640  | 780 | 240            | 75  | 200            |      |                                | 45        |             |             | 299.5       | 3098        | 140A408Y(Z) |             |
|          | 1000     | 66                | 300             | 23244    |         |      | 200            |       | 270  |      |     | 720  | 880 | 270  | 80  | 210            |     |                |      | 4                              | 300       | 3516        | 140A508Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          |                   | 300             | 23248    | 2100    |      | 220            | 350   | 300  | 150  |     |      | 750 | 900  | 290 | 90             | 231 | 50             |      |                                | 541       | 4515        | 140A109Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          | 66                | 560             | 24152    |         | 1250 | 240            |       |      |      | 320 | 170  |     |      |     |                |     | 252            | 56   |                                | 592       | 4793        | 140A209Y(Z) |             |             |             |             |
|          |          |                   | 900             | 24060    |         |      | 280            |       |      |      |     |      | 940 | 1150 | 330 | 100            | 272 | 63             |      |                                | 940       | 6546        | 140A110Y(Z) |             |             |             |             |

注: 1. 表中轴承型号均省略了尾标。其省略的尾标为: 尾数小于或等于 32 的为 C/W33, 尾数大于或等于 36 的为 CA/W33。如轴承 22232 全称为 22232C/W33, 轴承 22236 全称为 22236CA/W33。

2. 双出轴滚筒之质量约为表中单出轴滚筒质量的 1.05 倍。

3. 图号后加-S 为双出轴, 无-S 为单出轴。

4. 滚筒一律为铸胶表面, 图号后加 Y 为右向人字形, 加 Z 为左向人字形, 加 Y、Z 为菱形。

5. 本章列出相关参数及尺寸的传动滚筒、改向滚筒、清扫器、拉紧装置均系 DT II (A) 型带式输送机部件。

### 1.2 改向滚筒

改向滚筒的基本参数与尺寸<sup>[8]</sup>

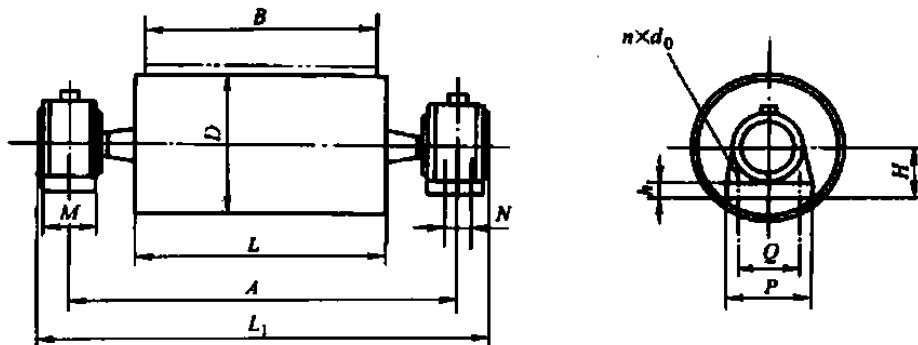


表 8-2-4

| B<br>/mm | D<br>/mm | 许用<br>合力<br>/kN | 轴承<br>型号 | 基本尺寸/mm   |     |                |     |     |      |     |      |           |                |       | 光面                         |           | 胶面                         |           | 图 号 |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|----------|----------|-----------------|----------|-----------|-----|----------------|-----|-----|------|-----|------|-----------|----------------|-------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|------|-----|------|-----|-----------|------|-----|------|-----|-----------|
|          |          |                 |          | A         | L   | L <sub>1</sub> | Q   | P   | H    | h   | M    | N         | d <sub>0</sub> | n     | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 500      | 250      | 9               | 22210    | 850       | 600 | 945            | 260 | 320 | 90   | 33  | 70   | M16       | 2              | 0.5   | 102                        |           |                            | 50B102(G) |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 315      | 10              |          |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1.3   | 116                        |           |                            | 50B103(G) |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 400      | 23              | 22212    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 953   | 280                        | 340       | 100                        | M20       | 3   | 135 | 3.5 | 147 | 50B104(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          |                 |          |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                |       |                            |           |                            |           |     | 166 |     |     | 177       | 50B204(G) |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 500      | 28              | 22216    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 959   | 350                        | 410       | 120                        | M20       | 5   | 187 | 6   | 201 | 50B105(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          |                 |          |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                |       |                            |           |                            |           |     | 245 |     |     | 260       | 50B205(G) |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 650      | 250      | 8               | 22210    | 1000      | 750 | 1095           | 260 | 320 | 90   | 46  | 80   | M16       | 2              | 0.8   | 117                        |           |                            | 65B102(G) |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 315      | 16              | 22212    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1103  | 280                        | 340       | 100                        | M20       | 1.5 | 133 |     |     | 65B103(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 26              | 22216    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1109  | 350                        | 410       | 120                        | M20       | 1.8 | 166 |     |     | 65B203(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 400      | 20              | 22212    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1103  | 280                        | 340       | 100                        | M16       | 2   | 227 |     |     | 65B303(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 32              | 22216    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1109  | 350                        | 410       | 120                        | M20       | 3   | 189 | 3.5 | 203 | 65B104(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 500      | 46              | 22220    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1129  | 380                        | 460       | 135                        | M24       | 3.3 | 251 | 3.8 | 265 | 65B204(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 40              | 22216    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1109  | 350                        | 410       | 120                        | M20       | 3.5 | 332 | 4   | 346 | 65B304(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 630      | 59              | 22220    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1129  | 380                        | 460       | 135                        | M24       | 6.5 | 278 | 7.8 | 296 | 65B105(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 70              | 22224    |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 1189  | 440                        | 530       | 155                        | M24       | 368 | 386 |     |     | 65B205(G) |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          | 800      | 250             | 6        |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 22210 | 1250                       | 950       | 1345                       | 260       | 320 | 90  | 46  | 110 | M16       | 4         | 16.3 | 422 | 18.5 | 440 | 65B106(G) |      |     |      |     |           |
|          |          | 315             | 12       |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 22212 |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           | 1353 | 280 | 340  | 100 | M20       | 20.3 | 613 | 21.3 | 640 | 65B206(G) |
|          |          |                 | 20       |           |     |                |     |     |      |     |      |           |                | 22216 |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           | 1359 | 350 | 410  | 120 | M20       | 0.8  | 136 |      |     | 80B102(G) |
| 400      |          | 29              | 22220    | 1429      | 380 | 460            | 135 | M24 | 1.5  | 200 |      |           | 80B103(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 45              | 22224    | 1439      | 440 | 530            | 155 |     | 1.8  | 260 |      |           | 80B203(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 500      |          | 40              | 22220    | 1429      | 380 | 460            | 135 | M24 | 4.5  | 288 | 4.8  | 306       | 80B104(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 56              | 22224    | 1439      | 440 | 530            | 155 |     | 4.8  | 360 | 5    | 487       | 80B204(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 630      |          | 50              | 22220    | 1429      | 380 | 460            | 135 | M30 | 5.5  | 509 | 6.3  | 527       | 80B304(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 73              | 22224    | 1439      | 440 | 530            | 155 |     | 7.8  | 412 | 9.8  | 434       | 80B105(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 100      |          | 100             | 22228    | 1449      | 480 | 570            | 170 | M30 | 560  | 9.3 | 582  | 80B205(G) |                |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 170             | 22232    | 1600      | 520 | 640            | 200 |     | 19.5 | 472 | 23.5 | 560       | 80B106(G)      |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
|          |          | 27.8            | 855      | 30.8      | 883 | 80B306(G)      |     |     |      |     |      |           |                |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |
| 30       | 1080     | 33              | 1108     | 80B406(G) |     |                |     |     |      |     |      |           |                |       |                            |           |                            |           |     |     |     |     |           |           |      |     |      |     |           |      |     |      |     |           |



| B<br>/mm | D<br>/mm | 许用<br>合力<br>/kN | 轴承<br>型号 | 基本尺寸/mm |      |                |      |      |      |     |     |      |                | 光 面   |                            | 胶 面        |                            | 图 号        |            |            |            |            |
|----------|----------|-----------------|----------|---------|------|----------------|------|------|------|-----|-----|------|----------------|-------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|          |          |                 |          | A       | L    | L <sub>1</sub> | Q    | P    | H    | h   | M   | N    | d <sub>0</sub> | n     | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> | 质量<br>/kg  | 转动惯量<br>/kg·m <sup>2</sup> |            | 质量<br>/kg  |            |            |            |
| 1200     | 630      | 53              | 22224    | 1750    | 1400 | 1889           | 440  | 530  | 155  | 46  | 110 | —    | M24            | 2     |                            |            | 38                         | 893        | 120B206(G) |            |            |            |
|          |          | 90              | 22228    |         |      | 1899           | 480  | 570  | 170  | 63  | 120 | M30  | 42.5           |       |                            |            | 1090                       | 120B306(G) |            |            |            |            |
|          |          | 150             | 22232    | 1850    |      | 2050           | 520  | 640  | 200  | 65  | 200 | 105  | M30            | 4     | 46.8                       | 1334       | 120B406(G)                 |            |            |            |            |            |
|          | 800      | 64              | 22224    | 1750    |      | 1889           | 440  | 530  | 155  | 46  | 110 | —    | M24            | 2     |                            |            |                            | 79.5       | 1032       | 120B107(G) |            |            |
|          |          | 100             | 22228    |         |      | 1899           | 480  | 570  | 170  | 63  | 120 | M30  | 87             |       |                            |            |                            | 1229       | 120B207(G) |            |            |            |
|          |          | 150             | 22232    | 1850    |      | 2050           | 520  | 640  | 200  | 65  | 200 | 105  | M30            | 4     |                            |            |                            | 99.5       | 1507       | 120B307(G) |            |            |
|          |          | 200             | 22236    |         |      | 2070           | 570  | 700  | 220  | 70  | 220 | 120  | M30            |       |                            |            |                            | 101.3      | 1824       | 120B407(G) |            |            |
|          |          | 230             | 23240    |         |      | 1900           | 2180 | 640  | 780  | 240 | 75  | 255  | 140            |       |                            |            |                            | M30        | 118.3      | 2309       | 120B507(G) |            |
|          | 1000     | 134             | 22228    | 1750    |      | 1899           | 480  | 570  | 170  | 63  | 120 | —    | M20            | 2     |                            |            |                            | 175.8      | 1438       | 120B108(G) |            |            |
|          |          | 150             | 22232    |         |      | 1850           | 2050 | 520  | 640  | 200 | 65  | 200  | 105            |       |                            |            |                            | M30        | 204.8      | 1770       | 120B208(G) |            |
|          |          | 200             | 22236    | 2070    |      |                | 570  | 700  | 220  | 70  | 220 | 120  | M30            | 207   | 2086                       | 120B308(G) |                            |            |            |            |            |            |
|          |          | 351             | 23240    | 1900    |      | 2180           | 640  | 780  | 240  | 75  | 255 | 140  | M30            | 4     |                            |            |                            | 262        | 2711       | 120B408(G) |            |            |
|          |          | 391             | 23244    |         |      | 2202           | 720  | 880  | 270  | 80  | 270 | 140  | M30            |       |                            |            |                            | 283        | 3068       | 120B508(G) |            |            |
|          |          | 437             | 23248    |         |      | 2226           | 750  | 900  | 290  | 90  | 300 | 150  | M36            |       |                            |            |                            | 291        | 3622       | 120B608(G) |            |            |
|          |          | 1250            | 400      | 24152   |      | 1900           | 2230 | 940  | 1150 | 330 | 100 | 320  | 170            | 170   | M36                        | 4          |                            |            | 528        | 4173       | 120B109(G) |            |
|          | 550      |                 | 24152    | 564     |      |                |      |      |      |     |     |      |                |       |                            |            |                            |            | 4324       | 120B209(G) |            |            |
|          | 1400     | 900             | 24060    | 1900    |      | 2230           | 940  | 1150 | 330  | 100 | 320 | 170  | 170            | M36   | 4                          |            |                            | 906        | 5983       | 120B110(G) |            |            |
|          | 1400     | 315             | 17       | 22216   |      | 1600           | 2009 | 350  | 410  | 120 | 33  | 70   | —              | M20   | 2                          | 2.3        | 356                        |            |            | 140B103(G) |            |            |
|          |          |                 |          |         |      |                | 2079 | 380  | 460  | 135 | 46  | 80   | —              | M24   |                            | 6.8        | 398                        | 8          | 429        | 140B104(G) |            |            |
|          |          | 400             | 25       | 22220   |      |                | 1950 | 2089 | 440  | 530 | 155 | —    | 110            | —     | M24                        | 2          |                            |            |            | 11.5       | 729        | 140B204(G) |
|          |          |                 | 40       | 22224   |      |                |      | 2079 | 380  | 460 | 135 | 80   | —              | 110   | M24                        |            |                            |            |            | 18.5       | 629        | 140B304(G) |
|          |          | 500             | 25       | 22220   |      |                | 2050 | 2089 | 440  | 530 | 155 | —    | 110            | —     | M24                        | 2          |                            |            |            | 15.8       | 809        | 140B105(G) |
|          |          |                 | 40       | 22224   |      |                |      | 2199 | 480  | 570 | 170 | 63   | 120            | M30   | 24                         |            |                            |            |            | 1009       | 140B205(G) |            |
|          |          | 630             | 66       | 22228   |      |                | 2050 | 2199 | 480  | 570 | 170 | 63   | 120            | —     | M30                        | 4          |                            |            |            | 42.8       | 971        | 140B305(G) |
| 50       |          |                 | 22224    | 1950    | 2089 |                |      | 440  | 530  | 155 | 46  | 110  | —              | M24   | 48                         |            |                            |            |            | 1197       | 140B106(G) |            |
| 90       |          |                 | 22228    |         | 2199 |                |      | 480  | 570  | 170 | 63  | 120  | M30            | 53.5  | 1439                       |            |                            |            |            | 140B206(G) |            |            |
| 800      |          | 120             | 22232    | 2050    | 2250 |                | 520  | 640  | 200  | 65  | 200 | 105  | M30            | 4     |                            |            |                            | 89.3       | 1124       | 140B306(G) |            |            |
|          |          | 50              | 22224    |         | 1950 |                | 2089 | 440  | 530  | 155 | 46  | 110  | —              |       |                            |            |                            | M24        | 98.3       | 1350       | 140B107(G) |            |
|          |          | 94              | 22228    | 2050    |      |                | 2199 | 480  | 570  | 170 | 63  | 120  | —              | M24   | 2                          |            |                            |            | 113.8      | 1628       | 140B207(G) |            |
|          |          | 150             | 22232    |         | 2250 |                | 520  | 640  | 200  | 65  | 200 | 105  | M30            | 115.8 |                            |            |                            |            | 1970       | 140B307(G) |            |            |
|          |          | 186             | 22236    |         | 2270 |                | 570  | 700  | 220  | 70  | 220 | 120  | M30            | 135.3 |                            |            |                            |            | 2253       | 140B407(G) |            |            |
|          |          | 1000            | 214      | 23240   | 2100 |                | 2380 | 640  | 780  | 240 | 75  | 240  | 140            | M30   | 4                          |            |                            |            | 198        | 1580       | 140B507(G) |            |
|          |          |                 | 100      | 22228   | 2050 |                | 2199 | 480  | 570  | 170 | 63  | 120  | —              | M24   |                            |            |                            |            | 234        | 1910       | 140B108(G) |            |
| 150      |          |                 | 22232    | 2250    |      |                | 520  | 640  | 200  | 65  | 200 | 105  | M30            | 236.5 |                            |            |                            |            | 2253       | 140B208(G) |            |            |
| 236      |          |                 | 22236    | 2270    | 570  |                | 700  | 220  | 70   | 220 | 120 | M30  | 299.5          | 2820  |                            |            |                            |            | 140B308(G) |            |            |            |
| 331      |          |                 | 23240    | 2100    | 2380 |                | 640  | 780  | 240  | 75  | 255 | 140  | M30            | 300   |                            |            |                            |            | 3831       | 140B408(G) |            |            |
| 361      |          |                 | 23244    |         | 2402 |                | 720  | 880  | 270  | 80  | 270 | 140  | M30            | 323.8 |                            |            |                            |            | 3748       | 140B508(G) |            |            |
| 1250     |          | 400             | 23248    | 2100    | 2426 |                | 750  | 900  | 290  | 90  | 300 | 150  | M36            | 4     |                            |            |                            | 375.5      | 4118       | 140B608(G) |            |            |
|          |          | 427             | 24152    |         | 2444 |                | 840  | 1000 | 310  | 100 | 320 | 170  | M36            |       |                            |            |                            | 592        | 4519       | 140B708(G) |            |            |
|          |          | 600             | 24156    |         |      |                |      |      |      |     |     |      |                |       |                            |            |                            | 713        | 5828       | 140B109(G) |            |            |
|          |          | 900             | 24060    |         | 940  |                | 1150 | 330  | 100  | 320 | 170 | M36  | 713            |       |                            |            |                            | 5828       | 140B209(G) |            |            |            |
|          | 1400     | 24060           | 940      |         | 1150 | 330            | 100  | 320  | 170  | M36 | 990 | 6329 | 140B110(G)     |       |                            |            |                            |            |            |            |            |            |

注：1. 表中轴承型号均省略了尾标。其省略的尾标为：尾数小于或等于32的为C/W33，尾数大于或等于36的为CA/W33。如轴承22232全称为22232C/W33，轴承22236全称为22236CA/W33。  
2. 图号后加G为光面滚筒，无G为胶面滚筒。

表 8-2-5

改向滚筒与传动滚筒直径匹配<sup>[8]</sup>

mm

| 带 宽  | 传动滚筒直径 | ≈180°尾部改向<br>滚筒直径 | ≈180°中部改向<br>滚筒直径 | ≈180°头部探头<br>滚筒直径 | ≈90°改向滚筒<br>直径 | <45°改向<br>滚筒直径 |     |
|------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-----|
| 500  | 500    | 400               | 400               | 500               | 315            | 250            |     |
| 650  | 630    | 500               | 500               | 630               | 400            | 315            |     |
|      | 500    |                   | 400               | 500               | 315            | 250            |     |
| 800  | 630    | 630               | 500               | 630               | 400            | 315            |     |
|      | 800    |                   | 630               | 800               | 500            | 400            |     |
|      | 1000   |                   | 800               | 800               | 1000           | 630            | 500 |
|      | 1250   |                   | 1000              | 1000              | 1250           | 800            | 630 |
| 1000 | 630    | 630               | 500               | 630               | 400            | 315            |     |
|      | 800    |                   | 630               | 800               | 500            | 400            |     |
|      | 1000   | 800               | 800               | 1000              | 630            | 500            |     |
|      | 1250   | 1000              | 1000              | 1250              | 800            | 630            |     |
|      | 1400   | 1250              | 1250              | 1400              | 1000           | 800            |     |
| 1200 | 630    | 630               | 630               | 630               | 400            | 315            |     |
|      | 800    |                   |                   | 800               | 500            | 400            |     |
|      | 1000   | 800               | 800               | 1000              | 630            | 500            |     |
|      | 1250   | 1000              | 1000              | 1250              | 800            | 630            |     |
|      | 1400   | 1250              | 1250              | 1400              | 1000           | 800            |     |
| 1400 | 800    | 630               | 630               | 800               | 500            | 400            |     |
|      | 1000   | 800               | 800               | 1000              | 630            | 500            |     |
|      | 1250   | 1000              | 1000              | 1250              | 800            | 630            |     |
|      | 1400   | 1250              | 1250              | 1400              | 1000           | 800            |     |

表 8-2-6

按稳定工况确定的最小滚筒直径<sup>[8]</sup>

mm

| 传动滚筒直径<br>D | 最小直径(无摩擦面层)   |                |                 |            |                |                 |      |                |                 |
|-------------|---------------|----------------|-----------------|------------|----------------|-----------------|------|----------------|-----------------|
|             | 允许的最高输送带张力利用率 |                |                 |            |                |                 |      |                |                 |
|             | >60% - 100%   |                |                 | >30% - 60% |                |                 | ≤30% |                |                 |
|             | 传动滚筒          | 改向滚筒<br>(180°) | 改向滚筒<br>(<180°) | 传动滚筒       | 改向滚筒<br>(180°) | 改向滚筒<br>(<180°) | 传动滚筒 | 改向滚筒<br>(180°) | 改向滚筒<br>(<180°) |
| 500         | 500           | 400            | 315             | 400        | 315            | 250             | 315  | 315            | 250             |
| 630         | 630           | 500            | 400             | 500        | 400            | 315             | 400  | 400            | 315             |
| 800         | 800           | 630            | 500             | 630        | 500            | 400             | 500  | 500            | 400             |
| 1000        | 1000          | 800            | 630             | 800        | 630            | 500             | 630  | 630            | 500             |
| 1250        | 1250          | 1000           | 800             | 1000       | 800            | 630             | 800  | 800            | 630             |
| 1400        | 1400          | 1250           | 1000            | 1250       | 1000           | 800             | 1000 | 1000           | 800             |

## 1.3 电动滚筒

## 1.3.1 DTY II型电动滚筒选用

表 8-2-7

| 滚筒规格<br>B、D          | 电动机功率<br>P/kW | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$ | 输出转矩<br>M/N·m | 最大张力<br>$F_1/N$ | 滚筒规格<br>B、D           | 电动机功率<br>P/kW                  | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$       | 输出转矩<br>M/N·m | 最大张力<br>$F_1/N$ |      |       |
|----------------------|---------------|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|------|-------|
| 5050<br>6550<br>8050 | 2.2           | 0.80                     | 640           | 2585            | 6550<br>8050          | 11                             | 1.00                           | 2585          | 10340           |      |       |
|                      |               | 1.00                     | 517           | 2068            |                       |                                | 1.25                           | 2068          | 8272            |      |       |
|                      |               | 1.25                     | 413           | 1654            |                       |                                | 1.60                           | 1616          | 6463            |      |       |
|                      |               | 1.60                     | 323           | 1293            |                       |                                | 2.00                           | 1292          | 5170            |      |       |
|                      |               | 2.00                     | 258           | 1034            |                       |                                | 2.50                           | 1034          | 4136            |      |       |
|                      | 3.0           | 0.80                     | 881           | 3525            |                       |                                | 8050                           | 15            | 3.15            | 820  | 3231  |
|                      |               | 1.00                     | 705           | 2820            |                       |                                |                                |               | 4.00            | 646  | 2585  |
|                      |               | 1.25                     | 564           | 2256            |                       |                                |                                |               | 0.80            | 4407 | 17625 |
|                      |               | 1.60                     | 440           | 1763            |                       |                                |                                |               | 1.00            | 3525 | 14100 |
|                      |               | 2.00                     | 352           | 1410            |                       |                                |                                |               | 1.25            | 2821 | 11280 |
|                      | 4.0           | 2.50                     | 282           | 1128            | 6563<br>8063<br>10063 | 3.0                            |                                |               | 1.60            | 2203 | 8813  |
|                      |               | 0.80                     | 1175          | 4700            |                       |                                |                                |               | 2.00            | 1762 | 7050  |
|                      |               | 1.00                     | 940           | 3760            |                       |                                |                                |               | 2.50            | 1410 | 5640  |
|                      |               | 1.25                     | 752           | 3008            |                       |                                |                                |               | 3.15            | 1119 | 4406  |
|                      |               | 1.60                     | 587           | 2350            |                       |                                |                                |               | 0.80            | 1110 | 3525  |
|                      | 5.5           | 2.00                     | 470           | 1880            |                       |                                | 6563<br>8063<br>10063<br>12063 | 4.0           | 1.00            | 888  | 2820  |
|                      |               | 2.50                     | 376           | 1504            |                       |                                |                                |               | 1.25            | 710  | 2256  |
|                      |               | 0.80                     | 1616          | 6463            |                       |                                |                                |               | 1.60            | 555  | 1763  |
|                      |               | 1.00                     | 1292          | 5170            |                       |                                |                                |               | 2.00            | 444  | 1410  |
|                      |               | 1.25                     | 1034          | 4136            |                       |                                |                                |               | 2.50            | 355  | 1128  |
|                      |               | 1.60                     | 808           | 3231            | 3.15                  | 282                            |                                |               | 895             |      |       |
|                      |               | 2.00                     | 646           | 2585            | 0.80                  | 1480                           |                                |               | 4700            |      |       |
|                      | 2.50          | 517                      | 2068          | 1.00            | 1184                  | 3760                           |                                |               |                 |      |       |
|                      | 6550<br>8050  | 7.5                      | 3.15          | 410             | 1616                  | 6563<br>8063<br>10063<br>12063 |                                |               | 5.5             | 1.25 | 947   |
| 0.80                 |               |                          | 2203          | 8695            | 1.60                  |                                |                                |               |                 | 740  | 2350  |
| 1.00                 |               |                          | 1762          | 6956            | 2.00                  |                                | 592                            | 1880          |                 |      |       |
| 1.25                 |               |                          | 1410          | 5565            | 2.50                  |                                | 473                            | 1504          |                 |      |       |
| 1.60                 |               |                          | 1101          | 4348            | 3.15                  |                                | 376                            | 1194          |                 |      |       |
| 2.00                 |               |                          | 881           | 3478            | 0.80                  |                                | 2036                           | 6463          |                 |      |       |
| 2.50                 |               |                          | 705           | 2782            | 1.00                  |                                | 1628                           | 5170          |                 |      |       |
| 3.15                 |               | 559                      | 2174          | 1.25            | 1303                  |                                | 4136                           |               |                 |      |       |
| 4.00                 | 440           | 1739                     | 1.60          | 1018            | 3231                  |                                |                                |               |                 |      |       |
| 11                   | 0.80          | 3232                     | 12926         | 2.00            | 814                   |                                | 2585                           |               |                 |      |       |

续表

| 滚筒规格<br>$B, D$                  | 电动机功率<br>$P/kW$ | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$ | 输出转矩<br>$M/N \cdot m$ | 最大张力<br>$F_1/N$ | 滚筒规格<br>$B, D$                  | 电动机功率<br>$P/kW$ | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$ | 输出转矩<br>$M/N \cdot m$ | 最大张力<br>$F_1/N$ |       |      |      |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|-------|------|------|
| 6563<br>8063<br>10063<br>12063  | 5.5             | 2.50                     | 651                   | 2068            | 8063<br>10063<br>12063<br>14063 | 30              | 1.25                     | 7107                  | 22560           |       |      |      |
|                                 |                 | 3.15                     | 517                   | 1616            |                                 |                 | 1.60                     | 5551                  | 17625           |       |      |      |
|                                 | 7.5             | 0.80                     | 2776                  | 8695            |                                 |                 | 2.00                     | 4442                  | 14100           |       |      |      |
|                                 |                 | 1.00                     | 2221                  | 6956            |                                 |                 | 2.50                     | 3553                  | 11280           |       |      |      |
|                                 |                 | 1.25                     | 1776                  | 5565            |                                 |                 | 3.15                     | 2820                  | 8813            |       |      |      |
|                                 |                 | 1.60                     | 1388                  | 4348            | 10063<br>12063<br>14063         | 37              | 1.60                     | 6849                  | 21738           |       |      |      |
|                                 |                 | 2.00                     | 1110                  | 3478            |                                 |                 | 2.00                     | 5479                  | 17390           |       |      |      |
|                                 |                 | 2.50                     | 888                   | 2782            |                                 |                 | 2.50                     | 4383                  | 13912           |       |      |      |
|                                 | 3.15            | 705                      | 2174                  | 3.15            |                                 |                 | 3479                     | 10869                 |                 |       |      |      |
|                                 | 11              | 11                       | 0.80                  | 4072            | 12925                           | 14063           | 45                       | 1.60                  | 8859            | 26438 |      |      |
|                                 |                 |                          | 1.00                  | 3256            | 10340                           |                 |                          | 2.00                  | 7087            | 21250 |      |      |
|                                 |                 |                          | 1.25                  | 2605            | 8272                            |                 |                          | 2.50                  | 5670            | 16920 |      |      |
|                                 |                 |                          | 1.60                  | 2036            | 6463                            |                 |                          | 3.15                  | 4500            | 13429 |      |      |
|                                 |                 |                          | 2.00                  | 1628            | 5170                            |                 |                          | 5.5                   | 5.5             | 1.00  | 2068 | 5170 |
|                                 |                 |                          | 2.50                  | 1302            | 4136                            |                 |                          |                       |                 | 1.25  | 1654 | 4136 |
|                                 |                 |                          | 3.15                  | 1034            | 3231                            |                 |                          |                       |                 | 1.60  | 1292 | 3231 |
| 4.00                            | 814             | 2585                     | 2.00                  | 1034            | 2585                            |                 |                          |                       |                 |       |      |      |
| 8063<br>10063<br>12063          | 15              | 1.00                     | 4442                  | 14100           | 8080<br>10080<br>12080<br>14080 | 7.5             | 2.50                     | 827                   | 2068            |       |      |      |
|                                 |                 | 1.25                     | 3553                  | 11280           |                                 |                 | 3.15                     | 656                   | 1616            |       |      |      |
|                                 |                 | 1.60                     | 2775                  | 8813            |                                 |                 | 1.00                     | 2820                  | 6956            |       |      |      |
|                                 |                 | 2.00                     | 2221                  | 7050            |                                 |                 | 1.25                     | 2256                  | 5565            |       |      |      |
|                                 |                 | 2.50                     | 1776                  | 5640            |                                 |                 | 1.60                     | 1762                  | 4348            |       |      |      |
|                                 |                 | 3.15                     | 1410                  | 4406            |                                 |                 | 2.00                     | 1410                  | 3478            |       |      |      |
|                                 |                 | 4.00                     | 1110                  | 3525            |                                 |                 | 2.50                     | 1128                  | 2782            |       |      |      |
| 8063<br>10063<br>12063<br>14063 | 18.5            | 1.00                     | 5479                  | 17390           | 11                              | 11              | 3.15                     | 895                   | 2174            |       |      |      |
|                                 |                 | 1.25                     | 4383                  | 13912           |                                 |                 | 1.00                     | 4136                  | 10340           |       |      |      |
|                                 |                 | 1.60                     | 3424                  | 10869           |                                 |                 | 1.25                     | 3309                  | 8272            |       |      |      |
|                                 |                 | 2.00                     | 2739                  | 8695            |                                 |                 | 1.60                     | 2585                  | 6463            |       |      |      |
|                                 |                 | 2.50                     | 2191                  | 6956            |                                 |                 | 2.00                     | 2067                  | 5170            |       |      |      |
|                                 |                 | 3.15                     | 1739                  | 5434            |                                 |                 | 2.50                     | 1654                  | 4136            |       |      |      |
|                                 | 22              | 22                       | 1.00                  | 6515            | 20680                           | 15              | 15                       | 3.15                  | 1313            | 3231  |      |      |
|                                 |                 |                          | 1.25                  | 5212            | 16544                           |                 |                          | 1.00                  | 5640            | 14100 |      |      |
|                                 |                 |                          | 1.60                  | 4072            | 12925                           |                 |                          | 1.25                  | 4512            | 11280 |      |      |
|                                 |                 |                          | 2.00                  | 3257            | 10340                           |                 |                          | 1.60                  | 3525            | 8813  |      |      |
|                                 |                 |                          | 2.50                  | 2606            | 8272                            |                 |                          | 2.00                  | 2820            | 7050  |      |      |
|                                 |                 |                          | 3.15                  | 2068            | 6463                            |                 |                          | 2.50                  | 2256            | 5640  |      |      |

续表

| 滚筒规格<br>$B, D$                  | 电动机功率<br>$P/kW$         | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$ | 输出转矩<br>$M/N \cdot m$ | 最大张力<br>$F_1/N$ | 滚筒规格<br>$B, D$          | 电动机功率<br>$P/kW$ | 带速<br>$v/m \cdot s^{-1}$ | 输出转矩<br>$M/N \cdot m$ | 最大张力<br>$F_1/N$ |       |       |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|-------|-------|
| 8080<br>10080<br>12080<br>14080 | 15                      | 3.15                     | 1790                  | 4406            | 10080<br>12080<br>14080 | 45              | 2.00                     | 8468                  | 21250           |       |       |
|                                 | 18.5                    | 1.00                     | 6956                  | 17390           |                         |                 | 2.50                     | 6768                  | 16920           |       |       |
|                                 |                         | 1.25                     | 5565                  | 13912           |                         |                 | 3.15                     | 5371                  | 13429           |       |       |
|                                 |                         | 1.60                     | 4347                  | 10869           |                         |                 | 4.00                     | 4230                  | 10575           |       |       |
|                                 |                         | 2.00                     | 3478                  | 8695            |                         |                 | 55                       | 1.60                  | 12925           | 32313 |       |
|                                 |                         | 2.50                     | 2782                  | 6956            |                         |                 |                          | 2.00                  | 10340           | 25850 |       |
|                                 |                         | 3.15                     | 2268                  | 5434            |                         | 2.50            |                          | 8272                  | 20680           |       |       |
|                                 | 22                      | 4.00                     | 1739                  | 4348            |                         | 37              | 1.25                     | 13911                 | 27824           |       |       |
|                                 |                         | 1.25                     | 6618                  | 16544           |                         |                 | 1.60                     | 10868                 | 21738           |       |       |
|                                 |                         | 1.60                     | 5170                  | 12925           |                         |                 | 2.00                     | 8694                  | 17390           |       |       |
|                                 |                         | 2.00                     | 4136                  | 10340           |                         |                 | 2.50                     | 6955                  | 13912           |       |       |
|                                 |                         | 2.50                     | 3309                  | 8272            |                         |                 | 3.15                     | 5520                  | 10869           |       |       |
|                                 |                         | 3.15                     | 2628                  | 6463            |                         |                 | 4.00                     | 4347                  | 8695            |       |       |
|                                 | 10080<br>12080<br>14080 | 30                       | 4.00                  | 2068            |                         | 5170            | 45                       | 1.25                  | 16919           | 33840 |       |
|                                 |                         |                          | 1.60                  | 7050            |                         | 17625           |                          | 1.60                  | 13218           | 26438 |       |
|                                 |                         |                          | 2.00                  | 5640            |                         | 14100           |                          | 2.00                  | 10574           | 21250 |       |
|                                 |                         |                          | 2.50                  | 4512            |                         | 11280           |                          | 2.50                  | 8459            | 16920 |       |
|                                 |                         |                          | 3.15                  | 3581            |                         | 8813            |                          | 3.15                  | 6714            | 13429 |       |
|                                 |                         | 37                       | 4.00                  | 2820            |                         | 7050            |                          | 4.00                  | 5625            | 10575 |       |
|                                 |                         |                          | 1.25                  | 11130           |                         | 27824           |                          | 55                    | 1.25            | 20681 | 41360 |
|                                 |                         |                          | 1.60                  | 8695            |                         | 21738           |                          |                       | 1.60            | 16157 | 32313 |
| 2.00                            |                         |                          | 6956                  | 17390           | 2.00                    | 12925           |                          |                       | 25850           |       |       |
| 2.50                            |                         |                          | 5565                  | 13912           | 2.50                    | 10340           |                          |                       | 20680           |       |       |
| 3.15                            |                         |                          | 4416                  | 10869           | 3.15                    | 8206            | 16413                    |                       |                 |       |       |
| 4.00                            |                         | 3478                     | 8695                  | 4.00            | 6875                    | 12925           |                          |                       |                 |       |       |
| 45                              |                         | 1.60                     | 10575                 | 26438           |                         |                 |                          |                       |                 |       |       |

注：1. 表中“滚筒规格  $B, D$ ”一栏，表示带宽、直径，单位均为  $cm$ 。

2. 选用电动滚筒时，请尽量考虑表中的输出转矩及最大张力。

### 1.3.2 DTY II 型电动滚筒尺寸

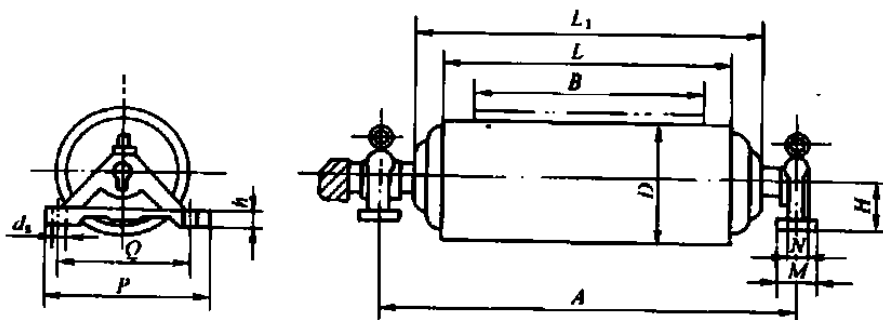




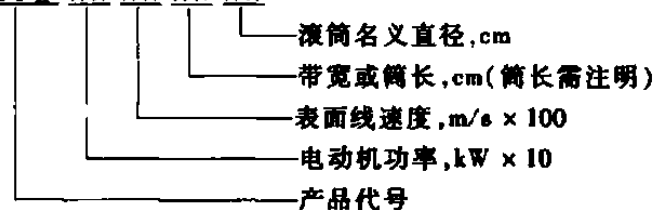
表 8-2-8

mm

| <i>D</i> | <i>B</i> | <i>A</i> | <i>L</i> | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>N</i> | <i>P</i> | <i>Q</i> | <i>h</i> | <i>L<sub>1</sub></i> | <i>d<sub>1</sub></i> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|
| 500      | 500      | 850      | 620      | 100      | 70       | —        | 340      | 280      | 35       | 748                  | φ27                  |
|          | 650      | 1000     | 750      | 120      | 90       | —        | 340      | 280      | 35       | 900                  | φ27                  |
|          | 800      | 1300     | 950      | 120      | 90       | —        | 340      | 280      | 35       | 1100                 | φ27                  |
| 630      | 650      | 1000     | 750      | 120      | 90       | —        | 340      | 280      | 35       | 868                  | φ27                  |
|          | 800      | 1300     | 950      | 140      | 130      | 80       | 400      | 330      | 35       | 1068                 | φ27                  |
|          | 1000     | 1500     | 1150     | 140      | 130      | 80       | 400      | 330      | 35       | 1268                 | φ27                  |
|          | 1200     | 1750     | 1400     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1514                 | φ34                  |
|          | 1400     | 2000     | 1600     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1720                 | φ34                  |
| 800      | 800      | 1300     | 950      | 140      | 130      | 80       | 400      | 330      | 35       | 1068                 | φ27                  |
|          | 1000     | 1500     | 1150     | 140      | 145      | 80       | 400      | 330      | 35       | 1268                 | φ27                  |
|          | 1200     | 1750     | 1400     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1514                 | φ34                  |
|          | 1400     | 2000     | 1600     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1720                 | φ34                  |
| 1000     | 1000     | 1500     | 1150     | 140      | 145      | 80       | 400      | 330      | 35       | 1268                 | φ27                  |
|          | 1200     | 1750     | 1400     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1514                 | φ34                  |
|          | 1400     | 2000     | 1600     | 160      | 160      | 90       | 440      | 360      | 50       | 1720                 | φ34                  |

## 1.3.3 代号及示例

DTY II - x x - x x - x x - x x



订货代号示例

普通油冷式电动滚筒: 2.2kW, 0.8m/s,  $B = 500\text{mm}$ ,  $D = 500\text{mm}$ , 订货代号为: DTY II -22-80-50-50

## 2 托 辊

托辊的基本参数与尺寸 (摘自 GB/T 990—1991)

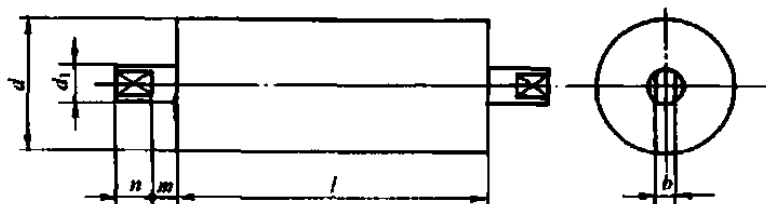


表 8-2-9

mm

| 带宽<br><i>B</i> | <i>d</i>      | <i>l</i>         | <i>d</i> <sub>1</sub> | <i>b</i> | <i>n</i> | <i>m</i> |
|----------------|---------------|------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| 300            | 63, 5, 76, 89 | 160, 380         | 20                    | 14       | 10       | 4        |
| 400            |               | 160, 250, 500    |                       |          |          |          |
| 500            |               | 200, 315, 600    |                       |          |          |          |
| 650            | 76, 89, 108   | 250, 380, 750    | 25                    | 18       | 12       |          |
| 800            | 89, 108, 133  | 315, 465, 950    |                       |          |          |          |
| 1000           | 108, 133, 159 | 380, 600, 1150   | 30                    | 22       | 12       |          |
| 1200           |               | 465, 700, 1400   |                       |          |          |          |
| 1400           |               | 530, 800, 1600   |                       |          |          |          |
| 1600           | 133, 159, 194 | 600, 900, 1800   | 35                    | 32       | 12       |          |
| 1800           |               | 670, 1000, 2000  |                       |          |          |          |
| 2000           |               | 750, 1100, 2200  |                       |          |          |          |
| 2200           |               | 800, 1250, 2500  |                       |          |          |          |
| 2400           | 159, 194, 219 | 900, 1400, 2800  | 45                    | 32       | 12       |          |
| 2600           |               | 950, 1500, 3000  |                       |          |          |          |
| 2800           |               | 1050, 1600, 3150 |                       |          |          |          |

## 2.1 槽形上托辊<sup>[8]</sup>

一台输送机中使用最多的是 35° 槽形托辊和 35° 槽形前倾托辊。其选配有三种方式：a. 全前倾；b. 部分前倾（每 5 组上托辊中设一组前倾托辊）；c. 无前倾（采用调心托辊）。a、b 两种方式使用较多。

### (1) 35° 槽形托辊

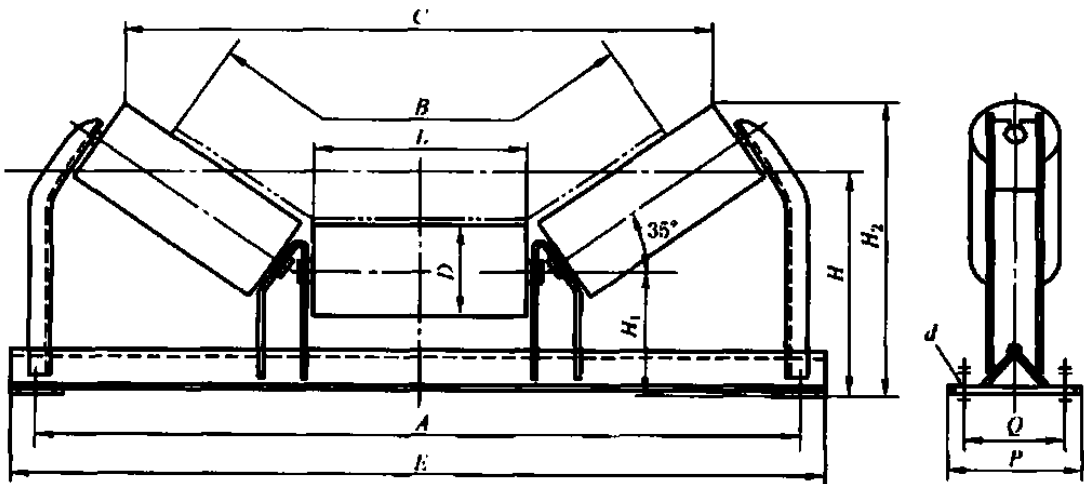


表 8-2-10

mm

| 带宽<br>B | 轮 子  |     |      |         | A    | E    | C    | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | P   | Q   | d   | 质量<br>/kg | 图 号     |
|---------|------|-----|------|---------|------|------|------|-----|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----------|---------|
|         | D    | L   | 图号   | 轴承型号    |      |      |      |     |                |                |     |     |     |           |         |
| 500     | 63.5 | 200 | G102 | 6203/C4 | 740  | 800  | 569  | 200 | 119            | 272            | 170 | 130 | M12 | 12.5      | 50C114  |
|         | 76   |     | G202 | 6204/C4 |      |      | 565  | 210 | 122            | 284            |     |     |     | 14.9      | 50C214  |
|         | 89   |     | G302 |         |      |      | 559  | 220 | 135.5          | 298            |     |     |     | 15.8      | 50C314  |
| 650     | 76   | 250 | G203 | 6204/C4 | 890  | 950  | 698  | 225 | 122            | 312            | 170 | 130 | M12 | 16.6      | 65C214  |
|         | 89   |     | G303 |         |      |      | 691  | 235 | 135.5          | 327            |     |     |     | 17.1      | 65C314  |
|         | 108  |     | G403 | 6205/C4 |      |      | 683  | 265 | 146            | 346            |     |     |     | 21.3      | 65C414  |
| 800     | 89   | 315 | G304 | 6204/C4 | 1090 | 1150 | 862  | 245 | 135.5          | 364            | 170 | 130 | M12 | 22.1      | 80C314  |
|         | 108  |     | G404 | 6205/C4 |      |      | 855  | 270 | 146            | 383            |     |     |     | 26.7      | 80C414  |
|         | 133  |     | G504 | 6305/C4 |      |      | 840  | 305 | 159.5          | 407            |     |     |     | 33.2      | 80C514  |
| 1000    | 108  | 380 | G405 | 6205/C4 | 1290 | 1350 | 1037 | 300 | 159            | 437            | 220 | 170 | M12 | 38.0      | 100C414 |
|         | 133  |     | G505 | 6305/C4 |      |      | 1022 | 325 | 173.5          | 461            |     |     |     | 45.5      | 100C514 |
|         | 159  |     | G605 | 6306/C4 |      |      | 1017 | 370 | 190.5          | 490            |     |     |     | 57.1      | 100C614 |
| 1200    | 108  | 465 | G406 | 6205/C4 | 1540 | 1600 | 1261 | 335 | 176            | 502            | 260 | 200 | M16 | 50.5      | 120C414 |
|         | 133  |     | G506 | 6305/C4 |      |      | 1247 | 360 | 190.5          | 527            |     |     |     | 59.2      | 120C514 |
|         | 159  |     | G606 | 6306/C4 |      |      | 1242 | 390 | 207.5          | 556            |     |     |     | 72.4      | 120C614 |
| 1400    | 108  | 530 | G408 | 6205/C4 | 1740 | 1800 | 1433 | 350 | 184            | 548            | 280 | 220 | M16 | 56.2      | 140C414 |
|         | 133  |     | G508 | 6305/C4 |      |      | 1418 | 380 | 198.5          | 573            |     |     |     | 65.7      | 140C514 |
|         | 159  |     | G608 | 6306/C4 |      |      | 1413 | 410 | 215.5          | 602            |     |     |     | 87.8      | 140C614 |

## 保留品种

|      |        |        |         |         |         |      |      |       |       |         |         |     |     |         |         |
|------|--------|--------|---------|---------|---------|------|------|-------|-------|---------|---------|-----|-----|---------|---------|
| 800  | 108    | 315    | GP2103  | 6204/C4 | 1090    | 1150 |      | 270   | 146   | 385     | 170     | 130 | M12 | 24.3    | 03C0121 |
| 1000 |        | 133    | 380     | GP2304  | 6305/C4 | 1290 | 1350 |       | 300   | 159     | 437     | 220 | 170 | M16     | 38.7    |
|      |        |        |         | GP3204  | 6205/C4 |      |      |       | 325   | 173.5   | 462     |     |     |         | 43.5    |
| 1200 | 108    | 465    | GP2305  | 6305/C4 | 1540    | 1600 |      | 335   | 176   | 503     | 260     | 200 | M16 | 51.2    | 05C0123 |
|      |        |        | GP2405  | 6306/C4 |         |      |      |       |       | 55.1    |         |     |     | 05C0124 |         |
|      | GP3205 |        | 6205/C4 |         |         |      | 360  | 190.5 | 528   | 57.5    |         |     |     | 05C0132 |         |
|      | GP3405 |        | 6306/C4 |         |         |      |      |       | 63.5  | 05C0134 |         |     |     |         |         |
|      | 159    |        | GP4205  | 6205/C4 |         |      |      | 390   | 207.5 | 557     |         |     |     | 65.1    | 05C0142 |
|      |        |        | GP4305  | 6305/C4 |         |      |      |       |       | 66.4    |         |     |     | 05C0143 |         |
| 1400 | 108    | 530    | GP2306  |         | 6306/C4 | 1740 | 1800 |       | 350   | 184     | 548     | 280 | 220 | M16     | 56.6    |
|      |        |        | GP2406  |         |         |      |      |       |       | 68.8    | 06C0124 |     |     |         |         |
|      | 133    | GP3406 |         | 380     | 198.5   |      |      | 573   | 78.3  | 06C0134 |         |     |     |         |         |
|      | 159    | GP4306 | 6305/C4 |         | 410     |      |      | 215.5 | 603   | 74.8    | 06C0143 |     |     |         |         |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

(2) 35°槽形前倾托辊

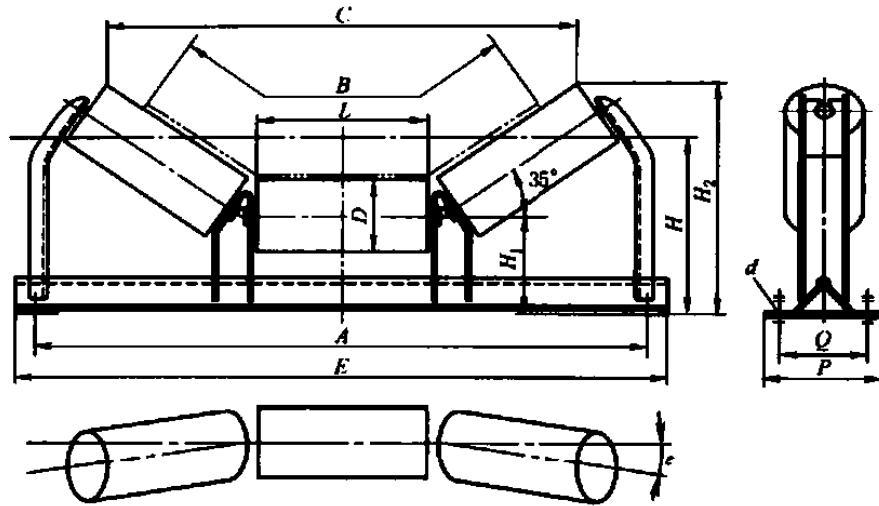


表 8-2-11

mm

| 带宽<br>B | 辊子   |     |      |         | A    | E    | C    | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | α     | P   | Q   | d   | 质量<br>/kg | 图号      |
|---------|------|-----|------|---------|------|------|------|-----|----------------|----------------|-------|-----|-----|-----|-----------|---------|
|         | D    | L   | 图号   | 轴承型号    |      |      |      |     |                |                |       |     |     |     |           |         |
| 500     | 63.5 | 200 | G102 | 6203/C4 | 740  | 800  | 569  | 200 | 119            | 272            | 1°30' | 170 | 130 | M12 | 12.5      | 50C124  |
|         | 76   |     | G202 | 6204/C4 |      |      | 565  | 210 | 122            | 284            |       |     |     |     | 14.9      | 50C224  |
|         | 89   |     | G302 | 6204/C4 |      |      | 559  | 220 | 135.5          | 298            |       |     |     |     | 15.8      | 50C324  |
| 650     | 76   | 250 | G203 | 6204/C4 | 890  | 950  | 698  | 225 | 122            | 312            | 1°26' | 170 | 130 | M12 | 16.6      | 65C224  |
|         | 89   |     | G303 | 6205/C4 |      |      | 691  | 235 | 135.5          | 327            |       |     |     |     | 17.1      | 65C324  |
|         | 108  |     | G403 | 6205/C4 |      |      | 683  | 265 | 146            | 346            |       |     |     |     | 21.3      | 65C424  |
| 800     | 89   | 315 | G304 | 6204/C4 | 1090 | 1150 | 862  | 245 | 135.5          | 364            | 1°20' | 220 | 170 | M16 | 22.1      | 80C324  |
|         | 108  |     | G404 | 6205/C4 |      |      | 855  | 270 | 146            | 383            |       |     |     |     | 26.7      | 80C424  |
|         | 133  |     | G504 | 6305/C4 |      |      | 840  | 305 | 159.5          | 407            |       |     |     |     | 33.2      | 80C524  |
| 1000    | 108  | 380 | G405 | 6205/C4 | 1290 | 1350 | 1037 | 300 | 159            | 437            | 1°23' | 220 | 170 | M16 | 38.0      | 100C424 |
|         | 133  |     | G505 | 6305/C4 |      |      | 1022 | 325 | 173.5          | 461            |       |     |     |     | 45.5      | 100C524 |
|         | 159  |     | G605 | 6306/C4 |      |      | 1017 | 370 | 190.5          | 490            |       |     |     |     | 57.1      | 100C624 |
| 1200    | 108  | 465 | G406 | 6205/C4 | 1540 | 1600 | 1261 | 335 | 176            | 502            | 1°22' | 260 | 200 | M16 | 50.5      | 120C424 |
|         | 133  |     | G506 | 6305/C4 |      |      | 1247 | 360 | 190.5          | 527            |       |     |     |     | 59.2      | 120C524 |
|         | 159  |     | G606 | 6306/C4 |      |      | 1242 | 390 | 207.5          | 556            |       |     |     |     | 72.4      | 120C624 |
| 1400    | 108  | 530 | G408 | 6205/C4 | 1740 | 1800 | 1433 | 350 | 184            | 548            | 1°25' | 280 | 220 | M16 | 56.2      | 140C424 |
|         | 133  |     | G508 | 6305/C4 |      |      | 1418 | 380 | 198.5          | 573            |       |     |     |     | 65.7      | 140C524 |
|         | 159  |     | G608 | 6306/C4 |      |      | 1413 | 410 | 215.5          | 602            |       |     |     |     | 87.8      | 140C624 |

保 固 品 种

|      |     |     |        |         |      |      |  |     |       |     |       |     |     |     |         |         |
|------|-----|-----|--------|---------|------|------|--|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|---------|---------|
| 800  | 108 | 315 | GP2103 | 6204/C4 | 1090 | 1150 |  | 270 | 146   | 385 | 1°20' | 170 | 130 | M12 | 24.3    | 03C0321 |
| 1000 | 133 | 380 | GP2304 | 6305/C4 | 1290 | 1350 |  | 300 | 159   | 437 | 1°23' | 220 | 170 | M16 | 38.7    | 04C0323 |
|      |     |     | GP3204 | 6205/C4 |      |      |  | 325 | 173.5 | 462 |       |     |     |     | 43.5    | 04C0132 |
| 1200 | 108 | 465 | GP2305 | 6305/C4 | 1540 | 1600 |  | 335 | 176   | 503 | 1°23' | 260 | 200 | M16 | 51.2    | 05C0123 |
|      |     |     | GP2405 | 6306/C4 |      |      |  | 360 | 190.5 | 528 |       |     |     |     | 55.1    | 05C124  |
|      |     |     | GP3205 | 6205/C4 |      |      |  | 390 | 207.5 | 557 |       |     |     |     | 57.5    | 05C132  |
|      | 133 |     | GP3405 | 6306/C4 |      |      |  | 390 | 207.5 | 557 | 63.5  |     |     |     | 05C134  |         |
|      |     |     | GP4205 | 6205/C4 |      |      |  | 350 | 184   | 548 | 65.1  |     |     |     | 05C142  |         |
|      |     |     | GP4305 | 6305/C4 |      |      |  | 380 | 198.5 | 573 | 66.4  |     |     |     | 05C143  |         |
| 1400 | 108 | 530 | GP2306 | 6305/C4 | 1740 | 1800 |  | 350 | 184   | 548 | 1°25' | 280 | 220 | M16 | 56.6    | 06C0123 |
|      |     |     | GP2406 | 6306/C4 |      |      |  | 380 | 198.5 | 573 |       |     |     |     | 68.8    | 06C0124 |
|      | 133 |     | GP3406 | 6305/C4 |      |      |  | 410 | 215.5 | 603 | 78.3  |     |     |     | 06C0134 |         |
|      |     |     | GP4306 | 6305/C4 |      |      |  | 410 | 215.5 | 603 | 74.8  |     |     |     | 06C0143 |         |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

## 2.2 35°缓冲托辊<sup>[8]</sup>

主要用于受料处，以减少动载荷。

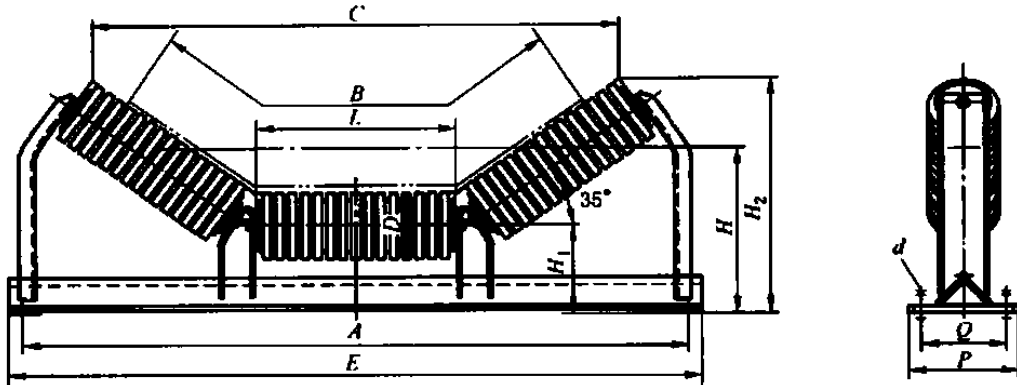


表 8-2-12

mm

| 宽带<br>B | 辊子  |     |        |         | A    | E    | C    | H   | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | P   | Q   | d    | 质量<br>/kg | 图号       |         |          |
|---------|-----|-----|--------|---------|------|------|------|-----|----------------|----------------|-----|-----|------|-----------|----------|---------|----------|
|         | D   | L   | 图号     | 轴承型号    |      |      |      |     |                |                |     |     |      |           |          |         |          |
| 500     | 89  | 200 | G302H  | 6204/C4 | 740  | 800  | 559  | 220 | 135.5          | 298            | 170 | 130 | M12  | 18.8      | 50C314H  |         |          |
| 650     |     | 250 | G303H  |         | 890  | 950  | 691  | 235 |                |                |     |     |      | 327       | 22.1     | 65C314H |          |
|         | 108 |     | G403H  | 6305/C4 |      |      |      |     | 683            | 265            | 146 | 346 | 28.5 | 65C414H   |          |         |          |
| 800     | 89  | 315 | G304H  | 6204/C4 | 1090 | 1150 | 862  | 245 | 135.5          | 364            | 170 | 130 | M12  | 28.3      | 80C314H  |         |          |
|         | 108 |     | G404H  | 6305/C4 |      |      |      |     | 855            | 270            |     |     |      | 146       | 383      | 36.2    | 80C414H  |
|         | 133 |     | G504H  | 6306/C4 |      |      |      |     | 840            | 305            |     |     |      | 159.5     | 409      | 50.8    | 80C514H  |
| 1000    | 108 | 380 | G405H  | 6305/C4 | 1290 | 1350 | 1037 | 300 | 159            | 437            | 220 | 170 | M16  | 49.9      | 100C414H |         |          |
|         | 133 |     | G505H  | 6306/C4 |      |      |      |     | 1022           | 325            |     |     |      | 173.5     | 461      | 61.6    | 100C514H |
|         | 159 |     | G605H  | 6308/C4 |      |      |      |     | 1017           | 370            |     |     |      | 190.5     | 490      | 80.4    | 100C614H |
| 1200    | 108 | 465 | G406H  | 6305/C4 | 1540 | 1600 | 1261 | 335 | 176            | 502            | 260 | 200 | M16  | 66.9      | 120C414H |         |          |
|         | 133 |     | G506H  | 6306/C4 |      |      |      |     | 1247           | 360            |     |     |      | 190.5     | 527      | 80.6    | 120C514H |
|         | 159 |     | G606H  | 6308/C4 |      |      |      |     | 1242           | 390            |     |     |      | 207.5     | 556      | 101.3   | 120C614H |
| 1400    | 108 | 530 | G408H  | 6305/C4 | 1740 | 1800 | 1433 | 350 | 184            | 548            | 280 | 220 | M16  | 75.5      | 140C414H |         |          |
|         | 133 |     | G508H  | 6306/C4 |      |      |      |     | 1418           | 380            |     |     |      | 198.5     | 573      | 89.0    | 140C514H |
|         | 159 |     | G608H  | 6308/C4 |      |      |      |     | 1413           | 410            |     |     |      | 215.5     | 602      | 120.7   | 140C614H |
| 保留品种    |     |     |        |         |      |      |      |     |                |                |     |     |      |           |          |         |          |
| 1200    | 159 | 465 | GH4405 | 6306/C4 | 1540 | 1600 |      | 390 | 207.5          | 557            | 260 | 200 | M16  | 88.5      | 05C0744  |         |          |
| 1400    |     | 530 | GH4406 |         |      | 1740 | 1800 |     | 410            | 215.5          | 603 | 280 |      | 220       | 107.8    | 06C0744 |          |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

## 2.3 平形托辊<sup>[8]</sup>

平形托辊有上、下平形托辊两种。平形上托辊主要用于手选带式输送机 and 成件物品输送机。平形下托辊用于回程分支。

### (1) 平形上托辊

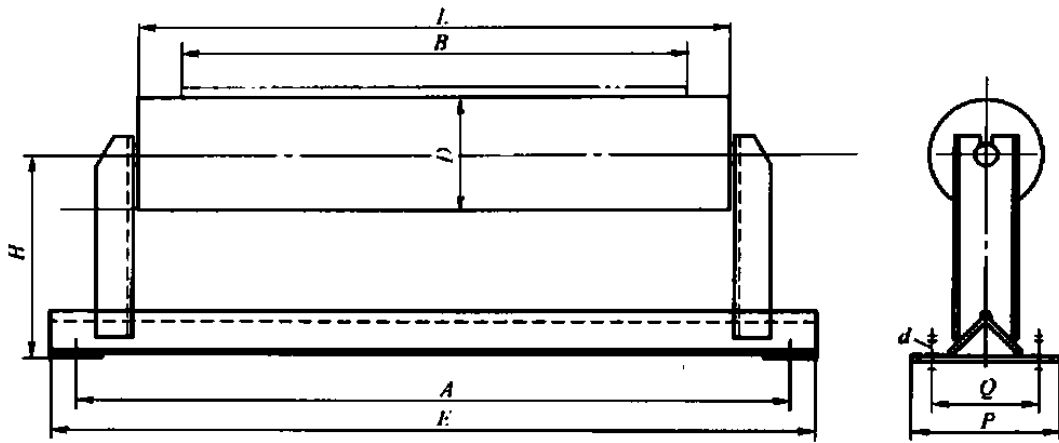


表 8-2-13

mm

| 宽度 B | 规格   |      |      |         | A    | E    | H     | P   | Q   | d   | 质量/kg | 图号      |
|------|------|------|------|---------|------|------|-------|-----|-----|-----|-------|---------|
|      | D    | L    | 型号   | 轴承型号    |      |      |       |     |     |     |       |         |
| 500  | 63.5 | 600  | G109 | 6203/C4 | 740  | 800  | 168   | 170 | 130 | M12 | 9.8   | 50C110  |
|      | 76   |      | G209 |         |      |      | 172   |     |     |     | 11.6  | 50C210  |
|      | 89   |      | G309 |         |      |      | 175.5 |     |     |     | 12.3  | 50C310  |
| 650  | 76   | 750  | G212 | 6204/C4 | 890  | 950  | 187   | 170 | 130 | M12 | 13.6  | 65C210  |
|      | 89   |      | G312 |         |      |      | 190.5 |     |     |     | 14.4  | 65C310  |
|      | 108  |      | G412 | 6205/C4 |      |      | 211   |     |     |     | 17.2  | 65C410  |
| 800  | 89   | 950  | G315 | 6204/C4 | 1090 | 1150 | 200.5 | 170 | 130 | M12 | 18.2  | 80C310  |
|      | 108  |      | G415 | 6205/C4 |      |      | 216   |     |     |     | 21.4  | 80C410  |
|      | 133  |      | G515 | 6305/C4 |      |      | 238.5 |     |     |     | 26.5  | 80C510  |
| 1000 | 108  | 1150 | G419 | 6205/C4 | 1290 | 1350 | 246   | 220 | 170 | M16 | 32.2  | 100C410 |
|      | 133  |      | G519 | 6305/C4 |      |      | 258.5 |     |     |     | 38.3  | 100C510 |
|      | 159  |      | G619 | 6306/C4 |      |      | 290.5 |     |     |     | 47.1  | 100C610 |
| 1200 | 108  | 1400 | G421 | 6205/C4 | 1540 | 1600 | 281   | 260 | 200 | M16 | 44.4  | 120C410 |
|      | 133  |      | G521 | 6305/C4 |      |      | 293.5 |     |     |     | 51.4  | 120C510 |
|      | 159  |      | G621 | 6306/C4 |      |      | 310.5 |     |     |     | 61.7  | 120C610 |
| 1400 | 108  | 1600 | G423 | 6205/C4 | 1740 | 1800 | 296   | 280 | 220 | M16 | 49.9  | 140C410 |
|      | 133  |      | G523 | 6305/C4 |      |      | 313.5 |     |     |     | 57.9  | 140C510 |
|      | 159  |      | G623 | 6306/C4 |      |      | 330.5 |     |     |     | 67.1  | 140C610 |

## 保留品种

|      |     |      |        |         |      |       |       |     |     |      |         |         |
|------|-----|------|--------|---------|------|-------|-------|-----|-----|------|---------|---------|
| 800  | 89  | 950  | GP1211 | 6205/C4 | 1090 | 1150  | 200.5 | 170 | 130 | M12  | 19.0    | 03C1412 |
|      |     |      | GP2311 |         |      |       | 216   |     |     |      | 20.9    | 03C1423 |
| 1000 | 108 | 1150 | GP2312 | 6305/C4 | 1290 | 1350  | 246   | 220 | 170 | M16  | 31.9    | 04C1423 |
| 1200 | 159 | 1400 | GP2313 |         | 1540 | 1600  | 281   | 260 | 200 |      | 40.9    | 05C1423 |
|      |     |      | GP4313 |         |      | 310.5 | 56.7  |     |     |      | 05C1443 |         |
| 1400 | 108 | 1600 | GP2314 |         | 1740 | 1800  | 296   | 280 | 220 |      | 52.7    | 06C1423 |
|      | 159 |      | GP4314 |         |      |       | 330.5 |     |     | 63.1 | 06C1443 |         |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

## (2) 平形下托辊

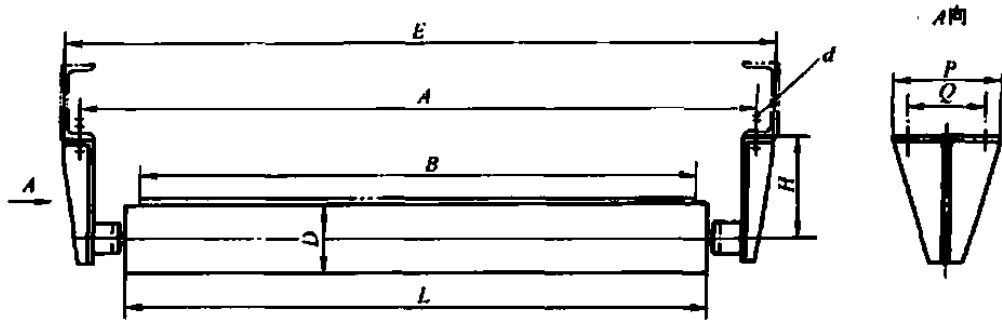


表 8-2-14

mm

| 带宽 B | 辊子     |      |         |         | E    | A    | H     | P   | Q  | d    | 质量 /kg  | 图号      |
|------|--------|------|---------|---------|------|------|-------|-----|----|------|---------|---------|
|      | D      | L    | 图号      | 轴承型号    |      |      |       |     |    |      |         |         |
| 500  | 63.5   | 600  | G109    | 6203/C4 | 792  | 740  | 87.5  | 145 | 90 | M12  | 6       | 50C160  |
|      | 76     |      | G209    |         |      |      | 93.5  |     |    |      | 8       | 50C260  |
|      | 89     |      | G309    | 6204/C4 |      |      | 100   |     |    |      | 10      | 50C360  |
| 650  | 76     | 750  | G212    |         | 942  | 890  | 93.5  | 145 | 90 | M12  | 9       | 65C260  |
|      | 89     |      | G312    |         |      |      | 100   |     |    |      | 11      | 65C360  |
|      | 108    |      | G412    | 6205/C4 |      |      | 109.5 |     |    |      | 15      | 65C460  |
| 800  | 89     | 950  | G315    | 6204/C4 | 1142 | 1090 | 144.5 | 145 | 90 | M12  | 14      | 80C360  |
|      | 108    |      | G415    | 6205/C4 |      |      | 154   |     |    |      | 17      | 80C460  |
|      | 133    |      | G515    | 6305/C4 |      |      | 166.5 |     |    |      | 23      | 80C560  |
| 1000 | 108    | 1150 | G419    | 6205/C4 | 1342 | 1290 | 164   | 145 | 90 | M16  | 22      | 100C460 |
|      | 133    |      | G519    | 6305/C4 |      |      | 176.5 |     |    |      | 26      | 100C560 |
|      | 159    |      | G619    | 6306/C4 |      |      | 189.5 |     |    |      | 35      | 100C660 |
| 1200 | 108    | 1400 | G421    | 6205/C4 | 1592 | 1540 | 174   | 150 | 90 | M16  | 20.7    | 120C460 |
|      | 133    |      | G521    | 6305/C4 |      |      | 186.5 |     |    |      | 30.3    | 120C560 |
|      | 159    |      | G621    | 6306/C4 |      |      | 199.5 |     |    |      | 40.5    | 120C660 |
| 1400 | 108    | 1600 | G423    | 6205/C4 | 1800 | 1749 | 184   | 150 | 90 | M16  | 26      | 140C460 |
|      | 133    |      | G523    | 6305/C4 |      |      | 196.5 |     |    |      | 34      | 140C560 |
|      | 159    |      | G623    | 6306/C4 |      |      | 209.5 |     |    |      | 46      | 140C660 |
| 保留品种 |        |      |         |         |      |      |       |     |    |      |         |         |
| 800  | 89     | 950  | GP1211  | 6205/C4 | 1142 | 1090 | 144.5 | 145 | 90 | M12  | 15.8    | 03C2112 |
|      | 108    |      | GP2111  | 6204/C4 |      |      | 154   |     |    |      | 16.0    | 03C2121 |
|      |        |      | GP2311  | 6305/C4 |      |      | 17.8  |     |    |      | 03C2123 |         |
| 1000 | 133    | 1150 | GP2312  |         | 1342 | 1290 | 164   | 145 | 90 | M16  | 20.8    | 04C2123 |
|      |        |      | GP3212  | 6205/C4 |      |      | 176.5 |     |    |      | 25.7    | 04C2132 |
| 1200 | 108    | 1400 | GP2213  | 6205/C4 | 1592 | 1540 | 174   | 150 | 90 | M16  | 20.7    | 05C2122 |
|      |        |      | GP2413  | 6306/C4 |      |      | 186.5 |     |    |      | 26.6    | 05C2124 |
|      | GP3213 |      | 6205/C4 | 186.5   |      |      | 30.0  |     |    |      | 05C2132 |         |
|      | GP3413 |      | 6306/C4 | 199.5   |      |      | 32.1  |     |    |      | 05C2134 |         |
|      | GP4213 |      | 6205/C4 | 199.5   |      |      | 36.6  |     |    |      | 05C2142 |         |
| 1400 | 159    | 1600 | GP4313  | 6305/C4 | 1800 | 1740 | 184   | 150 | 90 | M16  | 37.0    | 05C2143 |
|      |        |      | GP2314  |         |      |      | 196.5 |     |    |      | 19.8    | 06C2123 |
|      |        |      | GP2414  | 6306/C4 |      |      | 196.5 |     |    |      | 29.6    | 06C2124 |
|      |        |      | GP3414  | 6305/C4 |      |      | 209.5 |     |    |      | 36.8    | 06C2134 |
|      | 159    |      | GP4314  | 6305/C4 |      |      | 209.5 |     |    | 41.5 | 06C2143 |         |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

2.4 调心托辊<sup>[8]</sup>

调心托辊用来自动纠正输送带在运转中出现的过量跑偏，以保证输送机正常工作。其安装精度高，特别是设

置了前倾托辊的输送机，可不设置调心托辊。需要设置调心托辊时，一般每10组托辊中设一组调心托辊。锥形调心托辊还可用于可逆式带式输送机。

(1) 摩擦上调心托辊

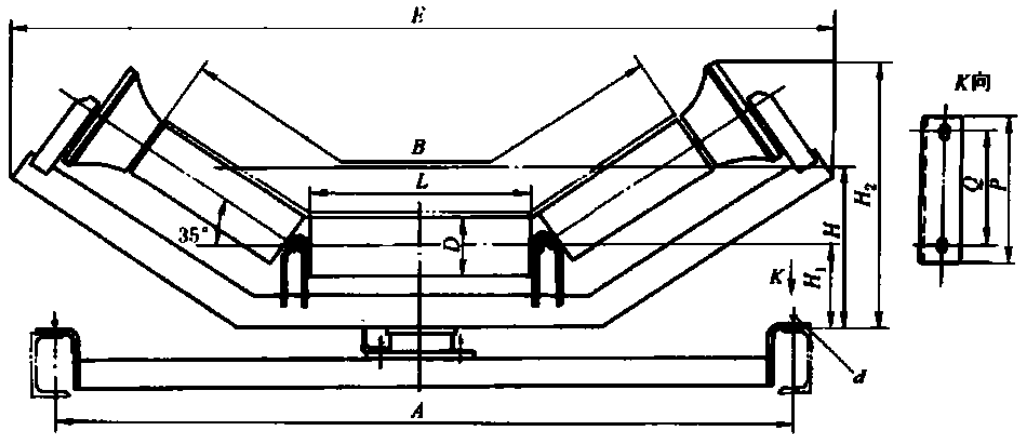


表 8-2-15

mm

| 带宽<br>B | 辊子   |     | 图号   | 轴承型号    | A    | E    | H     | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | P   | Q   | d   | 质量<br>/kg | 图号       |
|---------|------|-----|------|---------|------|------|-------|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----------|----------|
|         | D    | L   |      |         |      |      |       |                |                |     |     |     |           |          |
| 500     | 63.5 | 200 | G102 | 6203/C4 | 740  | 914  | 200   | 119            | 319            | 170 | 130 | M12 | 30.6      | 50C114M  |
|         | 76   |     | G202 | 6204/C4 |      | 920  | 210   | 122            | 332.5          |     |     |     | 45.6      | 50C214M  |
|         | 89   |     | G302 |         |      | 912  | 220   | 135.5          | 350            |     |     |     | 48.4      | 50C314M  |
| 650     | 76   | 250 | G203 | 6204/C4 | 890  | 1063 | 225   | 122            | 362            | 170 | 130 | M12 | 49.3      | 65C214M  |
|         | 89   |     | G303 |         |      | 1055 | 235   | 135.5          | 379            |     |     |     | 51.7      | 65C314M  |
|         | 108  |     | G403 | 6205/C4 |      | 1100 | 265   | 146            | 414            |     |     |     | 51.8      | 65C414M  |
| 800     | 89   | 315 | G304 | 6204/C4 | 1090 | 1183 | 245   | 135.5          | 404            | 220 | 170 | M16 | 59        | 80C314M  |
|         | 108  |     | G404 | 6205/C4 |      | 1243 | 270   | 146            | 442            |     |     |     | 73.1      | 80C414M  |
|         | 133  |     | G504 | 6305/C4 |      | 305  | 159.5 | 468            | 75.7           |     |     |     | 80C514M   |          |
| 1000    | 108  | 380 | G405 | 6205/C4 | 1290 | 1439 | 300   | 159            | 492            | 220 | 170 | M16 | 85.9      | 100C414M |
|         | 133  |     | G505 | 6305/C4 |      | 1520 | 325   | 173.5          | 540            |     |     |     | 108.5     | 100C514M |
|         | 159  |     | G605 | 6306/C4 |      | 1524 | 370   | 190.5          | 557            |     |     |     | 111.6     | 100C614M |
| 1200    | 108  | 465 | G406 | 6205/C4 | 1540 | 1639 | 335   | 176            | 544            | 260 | 200 | M16 | 100.7     | 120C414M |
|         | 133  |     | G506 | 6305/C4 |      | 1715 | 360   | 190.4          | 590            |     |     |     | 121.2     | 120C514M |
|         | 159  |     | G606 | 6306/C4 |      | 1717 | 390   | 207.4          | 607            |     |     |     | 127.4     | 120C614M |
| 1400    | 108  | 530 | G408 | 6205/C4 | 1740 | 1814 | 350   | 184            | 590            | 280 | 220 | M16 | 102.4     | 140C414M |
|         | 133  |     | G508 | 6305/C4 |      | 1887 | 380   | 198.4          | 635            |     |     |     | 132.0     | 140C514M |
|         | 159  |     | G608 | 6306/C4 |      | 1895 | 410   | 215.4          | 653            |     |     |     | 138.5     | 140C614M |

- 注：1. 与中间架连接的紧固件包括在本部件内。  
2. 要求变更尺寸A时，必须在订货时说明其数量。

(2) 锥形上调心托辊

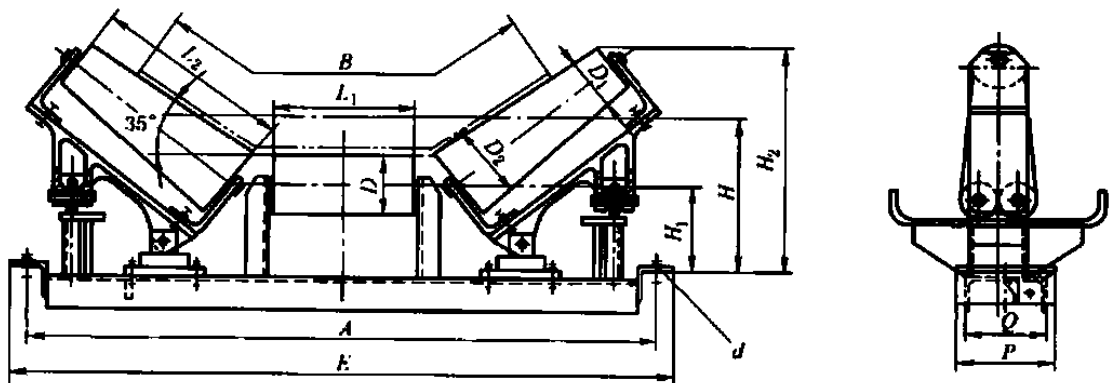




表 8-2-16

| 带宽<br>B | 辊子  |       |         |         | $D_1$   | $D_2$ | $L_2$ | A    | E    | H    | $H_1$ | $H_2$ | P    | Q    | d     | 质量<br>/kg | 图号      |
|---------|-----|-------|---------|---------|---------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-----------|---------|
|         | D   | $L_1$ | 图号      | 轴承型号    |         |       |       |      |      |      |       |       |      |      |       |           |         |
| 800     | 108 | 250   | G403    | 6205/C4 | 89      | 133   | 340   | 1090 | 1150 | 270  | 146   | 395   | 170  | 130  | M12   | 70.9      | 80C414Z |
|         | 133 |       | G503    | 6305/C4 | 108     | 159   |       | 415  | 1290 | 1350 | 296   | 159.6 | 422  | —    | —     | —         | 71.1    |
| 159     |     | G504  | 6306/C4 |         |         |       | 176   |      |      |      | 500   | 1540  | 1600 | 325  | 173.5 | 478       | 220     |
|         | 133 | 380   |         | G604    | 6305/C4 | 133   |       | 194  | 550  | 1740 |       |       |      | 1800 | 355   | 190.5     |         |
| 159     |     |       | G505    | 6306/C4 |         |       | 108   |      |      |      | 176   | 550   | 1740 |      | 1800  |           | 360     |
|         | 133 | 465   | G605    |         | 6305/C4 | 108   |       | 176  | 550  | 1740 |       |       |      | 1800 |       | 390       | 215.5   |
| 159     |     |       | G506    | 6306/C4 |         |       | 133   |      |      |      | 194   | 550   | 1740 |      | 1800  | 380       |         |
|         | 159 | G606  | 6306/C4 |         | 133     | 194   |       | 550  | 1740 | 1800 |       |       |      | 410  |       | 215.5     | 615     |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

## (3) 摩擦上平调心托辊

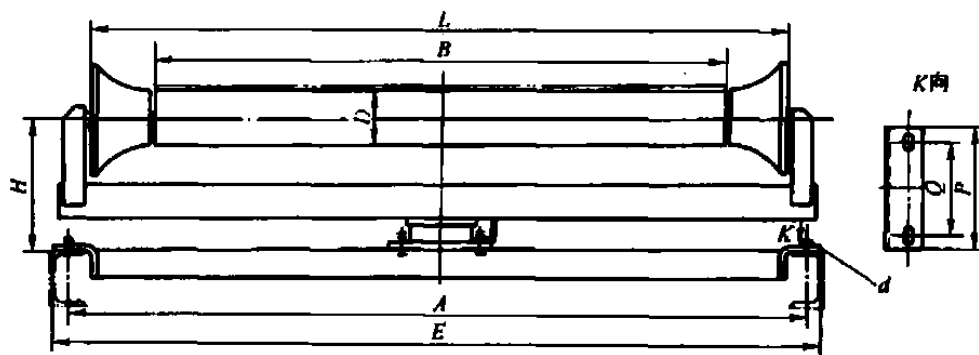


表 8-2-17

| 带宽<br>B | 辊子   |      |         | A    | L    | E    | H     | P   | Q   | d   | 质量<br>/kg | 图号       |
|---------|------|------|---------|------|------|------|-------|-----|-----|-----|-----------|----------|
|         | D    | L    | 轴承型号    |      |      |      |       |     |     |     |           |          |
| 500     | 63.5 | 690  | 6204/C4 | 740  | 690  | 800  | 168   | 170 | 130 | M12 | 36.4      | 50C110M  |
|         | 76   |      | 172     |      |      |      | 41.4  |     |     |     | 50C210M   |          |
|         | 89   |      | 175.5   |      |      |      | 44.7  |     |     |     | 50C310M   |          |
| 650     | 76   | 840  | 6204/C4 | 890  | 840  | 950  | 187   | 170 | 130 | M12 | 44.8      | 65C210M  |
|         | 89   |      | 190.5   |      |      |      | 48.2  |     |     |     | 65C310M   |          |
|         | 108  |      | 211     |      |      |      | 60.2  |     |     |     | 65C410M   |          |
| 800     | 89   | 990  | 6204/C4 | 1090 | 1020 | 1150 | 200.5 | 220 | 170 | M16 | 52.4      | 80C310M  |
|         | 108  |      | 216     |      |      |      | 67.3  |     |     |     | 80C410M   |          |
|         | 133  |      | 236     |      |      |      | 79.3  |     |     |     | 80C510M   |          |
| 1000    | 108  | 1220 | 6205/C4 | 1290 | 1220 | 1350 | 246   | 220 | 170 | M16 | 79.1      | 100C410M |
|         | 133  |      | 258.5   |      |      |      | 96.5  |     |     |     | 100C510M  |          |
|         | 159  |      | 291.5   |      |      |      | 98.3  |     |     |     | 100C610M  |          |
| 1200    | 108  | 1420 | 6205/C4 | 1540 | 1420 | 1600 | 281   | 260 | 200 | M16 | 93.5      | 120C410M |
|         | 133  |      | 293.5   |      |      |      | 111.9 |     |     |     | 120C510M  |          |
|         | 159  |      | 310.5   |      |      |      | 114.9 |     |     |     | 120C610M  |          |
| 1400    | 108  | 1620 | 6205/C4 | 1740 | 1620 | 1800 | 296   | 280 | 220 | M16 | 101.1     | 140C410M |
|         | 133  |      | 313.5   |      |      |      | 120.4 |     |     |     | 140C510M  |          |
|         | 159  |      | 330.5   |      |      |      | 124.5 |     |     |     | 140C610M  |          |

注：1. 与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

2. 要求改变尺寸 A 时，必须在订货时说明其数量。

(4) 摩擦下调心托辊

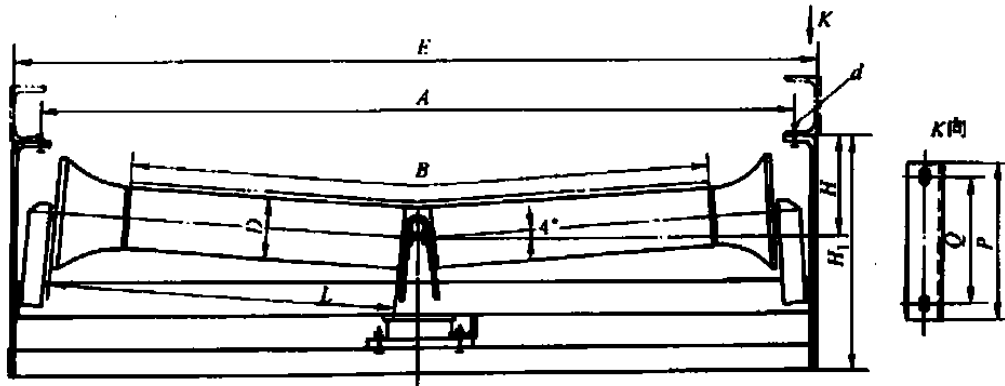


表 8-2-18

| 带宽<br>B | 辊子   |     | 轴承型号    | E    | A    | H     | H <sub>1</sub> | P   | Q  | d   | 质量<br>/kg | 图号       |
|---------|------|-----|---------|------|------|-------|----------------|-----|----|-----|-----------|----------|
|         | D    | L   |         |      |      |       |                |     |    |     |           |          |
| 500     | 63.5 | 323 | 6203/C4 | 840  | 740  | 87    | 290            | 130 | 90 | M12 | 41.2      | 50C161M  |
|         | 76   |     |         |      |      | 93.5  | 327.5          |     |    |     | 47.5      | 50C261M  |
|         | 89   |     |         |      |      | 100   | 334            |     |    |     | 90.5      | 50C361M  |
| 650     | 76   | 398 | 6204/C4 | 990  | 890  | 93.5  | 321.5          | 130 | 90 | M12 | 49.8      | 65C261M  |
|         | 89   |     |         |      |      | 100   | 323            |     |    |     | 53.6      | 65C361M  |
|         | 108  |     | 6205/C4 |      |      | 109.5 | 358.5          |     |    |     | 66.5      | 65C461M  |
| 800     | 89   | 488 | 6204/C4 | 1190 | 1090 | 144.5 | 367.5          | 130 | 90 | M12 | 60.3      | 80C361M  |
|         | 108  |     | 6205/C4 |      |      | 154   | 396            |     |    |     | 74.4      | 80C461M  |
|         | 133  |     | 6305/C4 |      |      | 166.5 | 427.5          |     |    |     | 90.1      | 80C561M  |
| 1000    | 108  | 590 | 6205/C4 | 1376 | 1290 | 164   | 411            | 130 | 90 | M12 | 87.6      | 100C461M |
|         | 133  |     | 6305/C4 |      |      | 176.5 | 443.5          |     |    |     | 104.4     | 100C561M |
|         | 159  |     | 6306/C4 |      |      | 189.5 | 476.5          |     |    |     | 108.7     | 100C661M |
| 1200    | 108  | 690 | 6205/C4 | 1626 | 1540 | 174   | 426            | 130 | 90 | M16 | 94        | 120C461M |
|         | 133  |     | 6305/C4 |      |      | 186.5 | 460.5          |     |    |     | 114       | 120C561M |
|         | 159  |     | 6306/C4 |      |      | 199.5 | 520            |     |    |     | 125.5     | 120C661M |
| 1400    | 108  | 790 | 6205/C4 | 1826 | 1740 | 184   | 441            | 130 | 90 | M16 | 99.8      | 140C461M |
|         | 133  |     | 6305/C4 |      |      | 196.5 | 463.5          |     |    |     | 124.6     | 140C561M |
|         | 159  |     | 6306/C4 |      |      | 209.5 | 527.5          |     |    |     | 155.5     | 140C661M |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

(5) 锥形下调心托辊

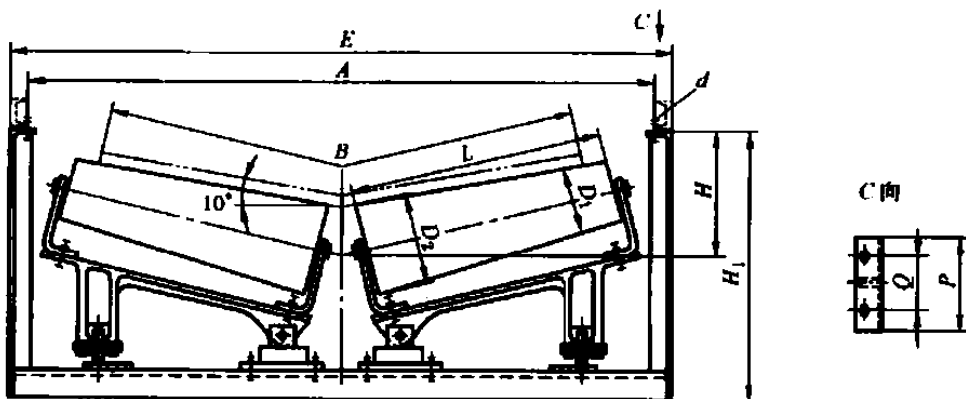


表 8-2-19

| 带宽<br>B | 辊子             |                | 轴承型号    | L   | A    | E    | H   | H <sub>1</sub> | P   | Q  | d   | 质量<br>/kg | 图号       |
|---------|----------------|----------------|---------|-----|------|------|-----|----------------|-----|----|-----|-----------|----------|
|         | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> |         |     |      |      |     |                |     |    |     |           |          |
| 800     | 108            | 159            | 6305/C4 | 445 | 1090 | 1150 | 217 | 452            | 160 | 90 | M16 | 72.3      | 80C461Z  |
| 1000    |                | 176            |         | 560 | 1290 | 1350 | 254 | 532            |     |    |     | 83.9      | 100C461Z |
| 1200    |                | 194            | 6306/C4 | 680 | 1540 | 1600 | 272 | 557            | 180 |    |     | 81.8      | 120C461Z |
| 1400    |                |                |         | 780 | 1740 | 1800 | 291 | 578            |     |    |     | 121.2     | 140C461Z |

注：与中间架连接的紧固件包括在本部件内。

### 3 清扫器<sup>[8]</sup>

#### 3.1 头部清扫器

头部清扫器装设于输送机头部卸料滚筒处，用以清扫输送带工作面上黏附的物料，并使其掉入头部漏斗中。

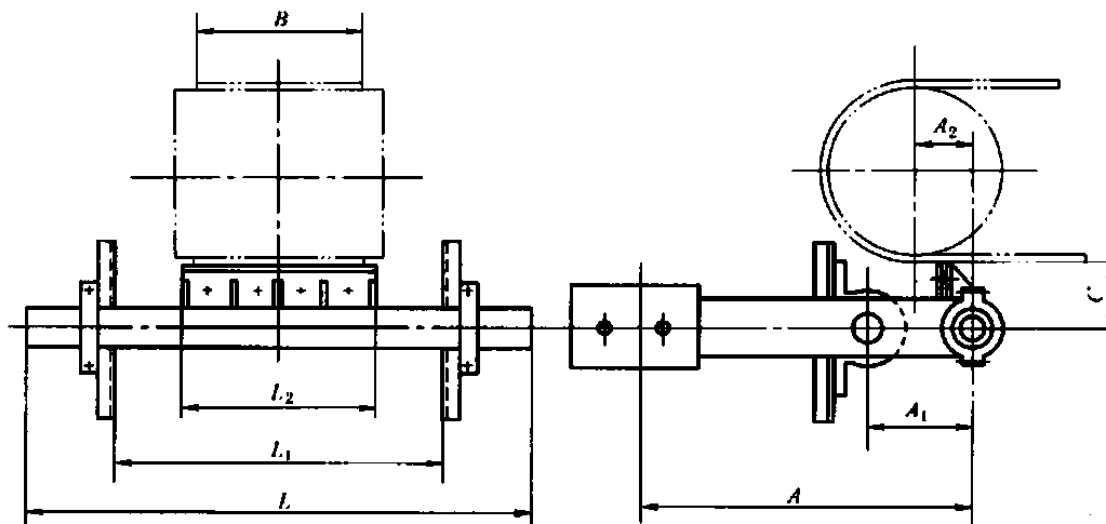


表 8-2-20

重锤刮板式清扫器

mm

| 带宽 $B$ | $L$  | $L_1$ | $L_2$ | $A$ | $A_1$ | $A_2$     | $C$ | 质量/kg | 图号     |
|--------|------|-------|-------|-----|-------|-----------|-----|-------|--------|
| 500    | 990  | 680   | 520   | 530 | 200   | $\geq 60$ | 120 | 61.2  | 50E11  |
| 650    | 1140 | 830   | 680   |     |       |           |     | 64.4  | 65E11  |
| 800    | 1360 | 1050  | 840   | 580 |       |           |     | 64.8  | 80E11  |
| 1000   | 1560 | 1250  | 1040  |     |       |           |     | 72.9  | 100E11 |
| 1200   | 1810 | 1500  | 1240  | 630 |       |           |     | 78.0  | 120E11 |
| 1400   | 2010 | 1700  | 1440  |     |       |           |     | 82.6  | 140E11 |

注：刮板的厚度均为 10mm。

#### 3.2 空段清扫器

空段清扫器装设于尾部改向滚筒前和垂直拉紧装置第一个 90°改向滚筒前，用以清除落到输送带下分支非工作面上的杂物，保护改向滚筒和输送带。

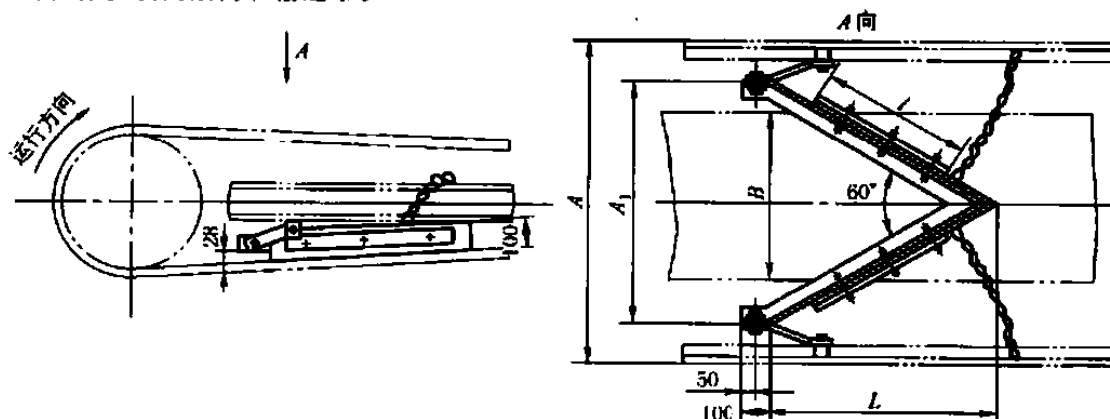


表 8-2-21

空段清扫器

mm

| 带宽 B | A    | A <sub>1</sub> | L    | l    | 质量/kg | 图号     |
|------|------|----------------|------|------|-------|--------|
| 500  | 800  | 620            | 537  | 430  | 15.2  | 50E21  |
| 650  | 950  | 770            | 667  | 580  | 17.9  | 65E21  |
| 800  | 1150 | 970            | 840  | 770  | 22.3  | 80E21  |
| 1000 | 1350 | 1170           | 1013 | 980  | 24.0  | 100E21 |
| 1200 | 1600 | 1420           | 1230 | 1220 | 27.8  | 120E21 |
| 1400 | 1810 | 1630           | 1412 | 1430 | 30.9  | 140E21 |

注：刮板的厚度均为 10mm。

## 4 螺旋拉紧装置<sup>[8]</sup>

螺旋拉紧装置一般用于机长小于 30m（对于轻质物料或运输量特小的输送机，机长可至 50m）的输送机。

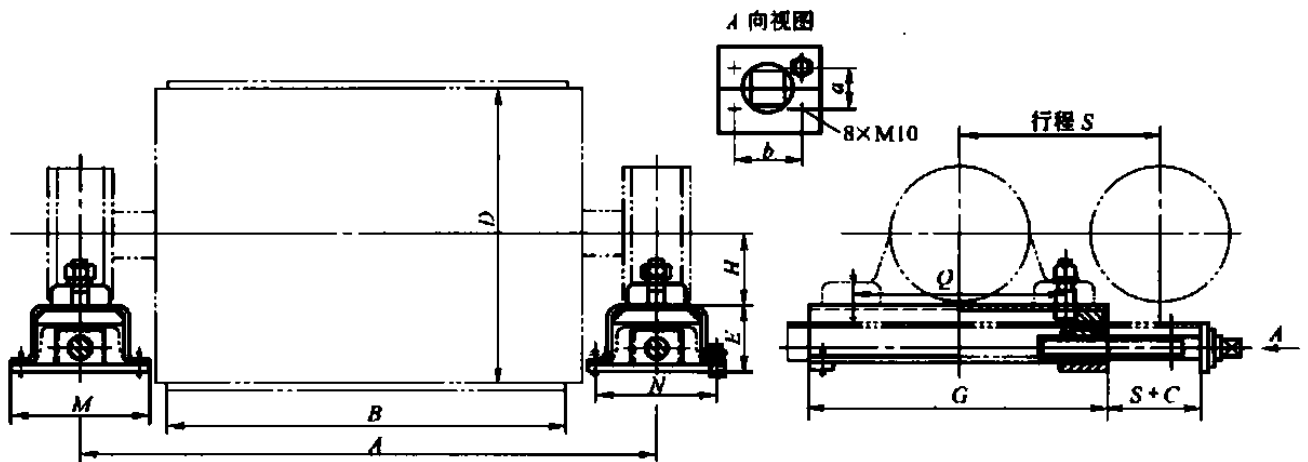


表 8-2-22

螺旋拉紧装置

| 带宽 B/mm | 传动滚筒直径/mm | 最大拉紧力/kN | 拉紧行程/mm | 指定改向滚筒 |         | 主要尺寸/mm |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 质量/kg | 图号        |
|---------|-----------|----------|---------|--------|---------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-------|-----------|
|         |           |          |         | D/mm   | 许用合力/kN | 图号      | A    | H   | E   | M   | N   | Q   | G   | a  | b  | C   |       |           |
| 500     | 500       | 9        | 500     | 400    | 23      | 50B204  | 850  | 100 | 85  | 182 | 150 | 280 | 410 | 28 | 45 | 180 | 33    | 50D2041L  |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 36    |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 38    |           |
| 650     | 500       | 16       | 500     | 500    | 20      | 65B104  | 1000 | 135 | 95  | 210 | 176 | 380 | 516 | 32 | 50 | 190 | 33    | 65D1041L  |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 36    |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 38    |           |
| 800     | 630       | 24       | 500     | 500    | 40      | 80B105  | 1300 | 155 | 145 | 264 | 232 | 440 | 576 | 55 | 55 | 190 | 49    | 80D1051L  |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 54.0  |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 57    |           |
| 1000    | 630       | 38       | 500     | 630    | 43      | 100B106 | 1500 | 155 | 145 | 264 | 232 | 440 | 576 | 55 | 55 | 190 | 49    | 100D1061L |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 54    |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 57    |           |
| 1200    | 800       | 38       | 500     | 630    | 53      | 120B206 | 1750 | 155 | 145 | 264 | 232 | 440 | 576 | 55 | 55 | 190 | 89    | 120D2061L |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 96    |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 101   |           |
| 1400    | 800       | 38       | 500     | 630    | 50      | 140B106 | 1950 | 155 | 145 | 264 | 232 | 440 | 576 | 55 | 55 | 190 | 89    | 140D1061L |
|         |           |          | 800     |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 96    |           |
|         |           |          | 1000    |        |         |         |      |     |     |     |     |     |     |    |    |     | 101   |           |

注：1. 每种带宽有三种行程，即  $S = 500\text{mm}$ 、 $800\text{mm}$ 、 $1000\text{mm}$ ，订货时应注明。

2. 本拉紧装置不包括改向滚筒。

3. 固定改向滚筒的紧固件已包括在本部件内。



| 类型    | 链号<br>(基本) | 抗拉强度/kN<br>min | 大滚子<br>直径 $d_1$<br>max | 节距 $p$ |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------------|----------------|------------------------|--------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |            |                |                        | 40     | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| 实心销轴链 | M160       | 160            | 70                     |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | M224       | 224            | 85                     |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | M315       | 315            | 100                    |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | M450       | 450            | 120                    |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | M630       | 630            | 140                    |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | M900       | 900            | 170                    |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 空心销轴链 | MC28       | 28             | 36                     |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | MC56       | 56             | 50                     |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | MC112      | 112            | 70                     |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       | MC224      | 224            | 100                    |        |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

| 类型    | 链号<br>(基本) | 销轴<br>直径<br>$d_2$<br>max | 套筒<br>孔径<br>$d_3$<br>min | 套筒<br>外径<br>$d_4$<br>max | 链板<br>高度<br>$h_2$<br>max | 内链<br>节内宽<br>$b_1$<br>min | 内链节<br>外宽<br>$b_2$<br>max | 外链节<br>内宽<br>$b_3$<br>min | 销轴<br>长度<br>$b_4$<br>max | 销轴<br>止锁端<br>加长量<br>$b_7$<br>max | 空心<br>销轴<br>内径<br>$d_6$<br>min | 弯板链<br>节尺寸<br>$l_1$<br>min | 带边滚子                     |                             | 小滚子<br>直径<br>$d_7$<br>max |
|-------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|       |            |                          |                          |                          |                          |                           |                           |                           |                          |                                  |                                |                            | 边缘<br>直径<br>$d_5$<br>max | 边缘<br>宽度<br>$b_{11}$<br>max |                           |
| 实心销轴链 | M20        | 6                        | 6.1                      | 9                        | 19                       | 16                        | 22                        | 22.2                      | 35                       | 7                                |                                | 12.5                       | 32                       | 3.5                         | 12.5                      |
|       | M28        | 7                        | 7.1                      | 10                       | 21                       | 18                        | 25                        | 25.2                      | 40                       | 8                                |                                | 14                         | 36                       | 4                           | 15                        |
|       | M40        | 8.5                      | 8.6                      | 12.5                     | 26                       | 20                        | 28                        | 28.3                      | 45                       | 9                                |                                | 17                         | 42                       | 4.5                         | 18                        |
|       | M56        | 10                       | 10.1                     | 15                       | 31                       | 24                        | 33                        | 33.3                      | 52                       | 10                               |                                | 20.5                       | 50                       | 5                           | 21                        |
|       | M80        | 12                       | 12.1                     | 18                       | 36                       | 28                        | 39                        | 39.4                      | 62                       | 12                               |                                | 23.5                       | 60                       | 6                           | 25                        |
|       | M112       | 15                       | 15.1                     | 21                       | 41                       | 32                        | 45                        | 45.5                      | 73                       | 14                               |                                | 27.5                       | 70                       | 7                           | 30                        |
|       | M160       | 18                       | 18.1                     | 25                       | 51                       | 37                        | 52                        | 52.5                      | 85                       | 16                               |                                | 34                         | 85                       | 8.5                         | 36                        |
|       | M224       | 21                       | 21.2                     | 30                       | 62                       | 43                        | 60                        | 60.6                      | 98                       | 18                               |                                | 40                         | 100                      | 10                          | 42                        |
|       | M315       | 25                       | 25.2                     | 36                       | 72                       | 48                        | 70                        | 70.7                      | 112                      | 21                               |                                | 47                         | 120                      | 12                          | 50                        |
|       | M450       | 30                       | 30.2                     | 42                       | 82                       | 56                        | 82                        | 82.8                      | 135                      | 25                               |                                | 55                         | 140                      | 14                          | 60                        |
|       | M630       | 36                       | 36.2                     | 50                       | 103                      | 66                        | 96                        | 97                        | 154                      | 30                               |                                | 66.5                       | 170                      | 16                          | 70                        |
| M900  | 44         | 44.2                     | 60                       | 123                      | 78                       | 112                       | 113                       | 180                       | 37                       |                                  | 81                             | 210                        | 18                       | 85                          |                           |
| 空心销轴链 | MC28       | 13                       | 13.1                     | 17.5                     | 26                       | 20                        | 28                        | 28.3                      | 42                       | 10                               | 8.2                            | 17.0                       | 42                       | 4.5                         | 25                        |
|       | MC56       | 15.5                     | 15.6                     | 21.0                     | 36                       | 24                        | 33                        | 33.3                      | 48                       | 13                               | 10.2                           | 23.5                       | 60                       | 5                           | 30                        |
|       | MC112      | 22                       | 22.2                     | 29.0                     | 51                       | 32                        | 45                        | 45.5                      | 67                       | 19                               | 14.3                           | 34.0                       | 85                       | 7                           | 42                        |
|       | MC224      | 31                       | 31.2                     | 41.0                     | 72                       | 43                        | 60                        | 60.6                      | 90                       | 24                               | 20.3                           | 47.0                       | 120                      | 10                          | 60                        |

注：1. 节距  $p$  是理论参考尺寸，用来计算链长和链轮尺寸，而不是用作检验链节的尺寸。

2. 用  $\times$  表示的链条节距规格仅用于套筒链条和小滚子链条。

3. 阴影区内的节距规格是优选节距规格。

4. 弯板链节尺寸  $l_1$  决定最大链板长度和对铰链轨迹的最小限制。

## (2) 附件

K型附件分为 K1型、K2型、K3型三种，可由角钢制造或钢板弯曲而成，也可与链板制成一个整体。附件可在链条的一侧或两侧。链板还可以制成加高链板。

K型附件及加高链板安装尺寸如下。

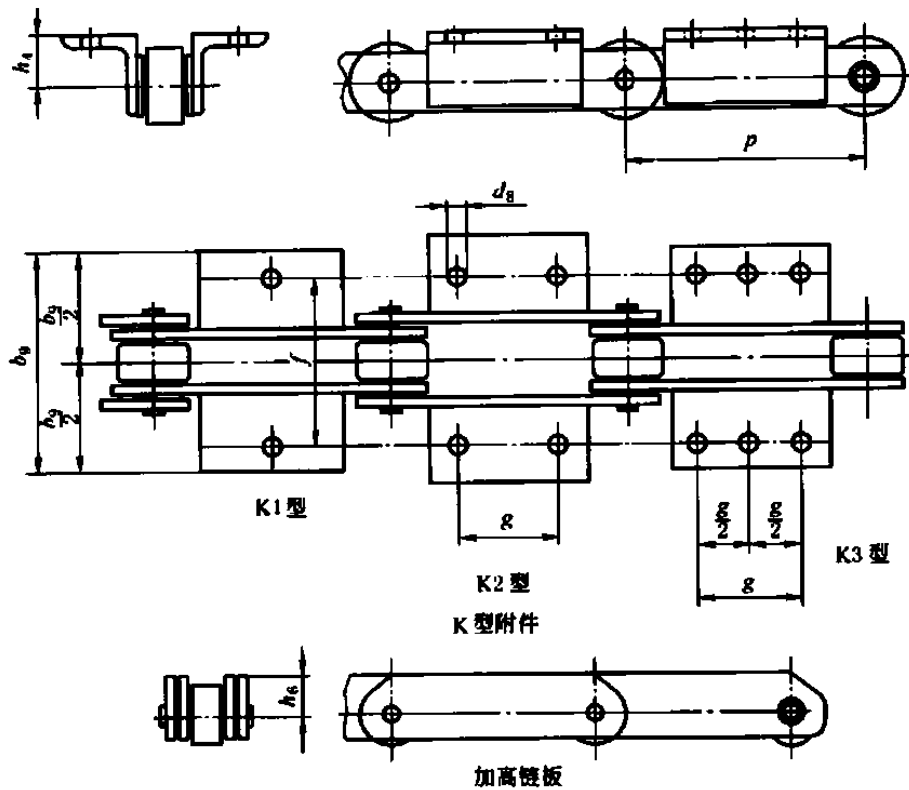


表 8-2-25

K 型附件及加高链板尺寸

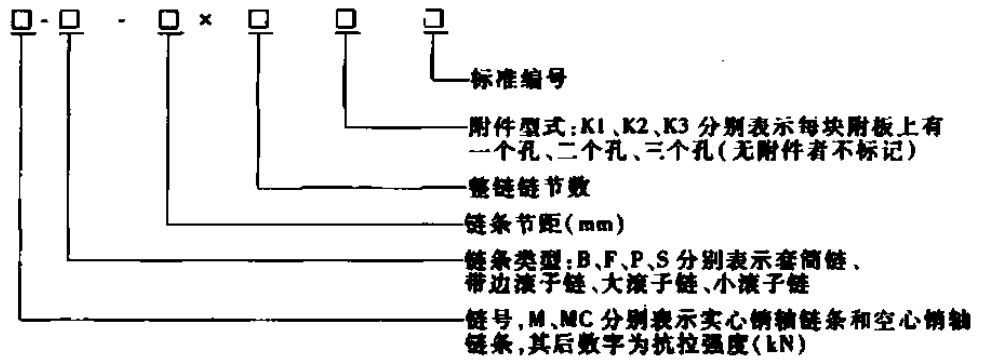
mm

| 链号    | 附板孔直径<br>$d_g$ | 附板平台高度<br>$h_4$ | 附板孔中心线间的纵向距离<br>$f$ | 附板横向外宽<br>$b_0$<br>max | K 型附件                       |                     |                             |                     |                             |                     | 加高链板 <sup>①</sup><br>$h_6$ |
|-------|----------------|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
|       |                |                 |                     |                        | 纵向孔心距                       |                     |                             |                     |                             |                     |                            |
|       |                |                 |                     |                        | 短                           |                     | 中                           |                     | 长                           |                     |                            |
|       |                |                 |                     |                        | 节距<br>$p^{\text{①}}$<br>min | 附板孔中心线间的纵向距离<br>$g$ | 节距<br>$p^{\text{①}}$<br>min | 附板孔中心线间的纵向距离<br>$g$ | 节距<br>$p^{\text{①}}$<br>min | 附板孔中心线间的纵向距离<br>$g$ |                            |
| M20   | 6.5            | 16              | 54                  | 84                     | 63                          | 20                  | 80                          | 35                  | 100                         | 50                  | 16                         |
| M28   | 9              | 20              | 64                  | 100                    | 80                          | 25                  | 100                         | 40                  | 125                         | 65                  | 20                         |
| M40   | 9              | 25              | 70                  | 112                    | 80                          | 20                  | 100                         | 40                  | 125                         | 65                  | 22.5                       |
| M56   | 11             | 30              | 88                  | 140                    | 100                         | 25                  | 125                         | 50                  | 160                         | 85                  | 30                         |
| M80   | 11             | 35              | 96                  | 160                    | 125                         | 50                  | 160                         | 85                  | 200                         | 124                 | 32.5                       |
| M112  | 14             | 40              | 110                 | 184                    | 125                         | 35                  | 160                         | 65                  | 200                         | 100                 | 40                         |
| M160  | 14             | 45              | 124                 | 200                    | 160                         | 50                  | 200                         | 85                  | 250                         | 145                 | 45                         |
| M224  | 18             | 55              | 140                 | 228                    | 200                         | 65                  | 250                         | 125                 | 315                         | 190                 | 60                         |
| M315  | 18             | 65              | 160                 | 250                    | 200                         | 50                  | 250                         | 100                 | 315                         | 155                 | 65                         |
| M450  | 18             | 75              | 180                 | 280                    | 250                         | 85                  | 315                         | 155                 | 400                         | 240                 | 80                         |
| M630  | 24             | 90              | 230                 | 380                    | 315                         | 100                 | 400                         | 190                 | 500                         | 300                 | 90                         |
| M900  | 30             | 110             | 280                 | 480                    | 315                         | 65                  | 400                         | 155                 | 500                         | 240                 | 120                        |
| MC28  | 9              | 25              | 70                  | 112                    | 80                          | 20                  | 100                         | 40                  | 125                         | 65                  | 22.5                       |
| MC56  | 11             | 35              | 88                  | 152                    | 125                         | 50                  | 160                         | 85                  | 200                         | 125                 | 32.5                       |
| MC112 | 14             | 45              | 110                 | 192                    | 160                         | 50                  | 200                         | 85                  | 250                         | 145                 | 45                         |
| MC224 | 18             | 65              | 140                 | 220                    | 200                         | 50                  | 250                         | 100                 | 315                         | 155                 | 65                         |

① 对应纵向孔中心距  $g$  的最小链条节距。

② 其他所有数据 (包括抗拉强度) 见表 8-2-24。

(3) 标记  
 型号意义:



标记示例:

1. 链号 M80、带边滚子链、链条节距 100mm、整链链节为 80 节、K1 型附件的输送链, 标记为:  
 M80-F-100×80K1 GB/T 8350—2003
2. 链号 MC224、小滚子链、链条节距 200mm、整链链节数为 60 节, K2 型附件的输送链, 标记为:  
 MC224-S-200×60K2 GB/T 8350—2003

### 5.1.2 链轮

(1) 基本参数与直径尺寸

链轮的基本参数与直径尺寸应符合图 8-2-1、图 8-2-2 及表 8-2-26。

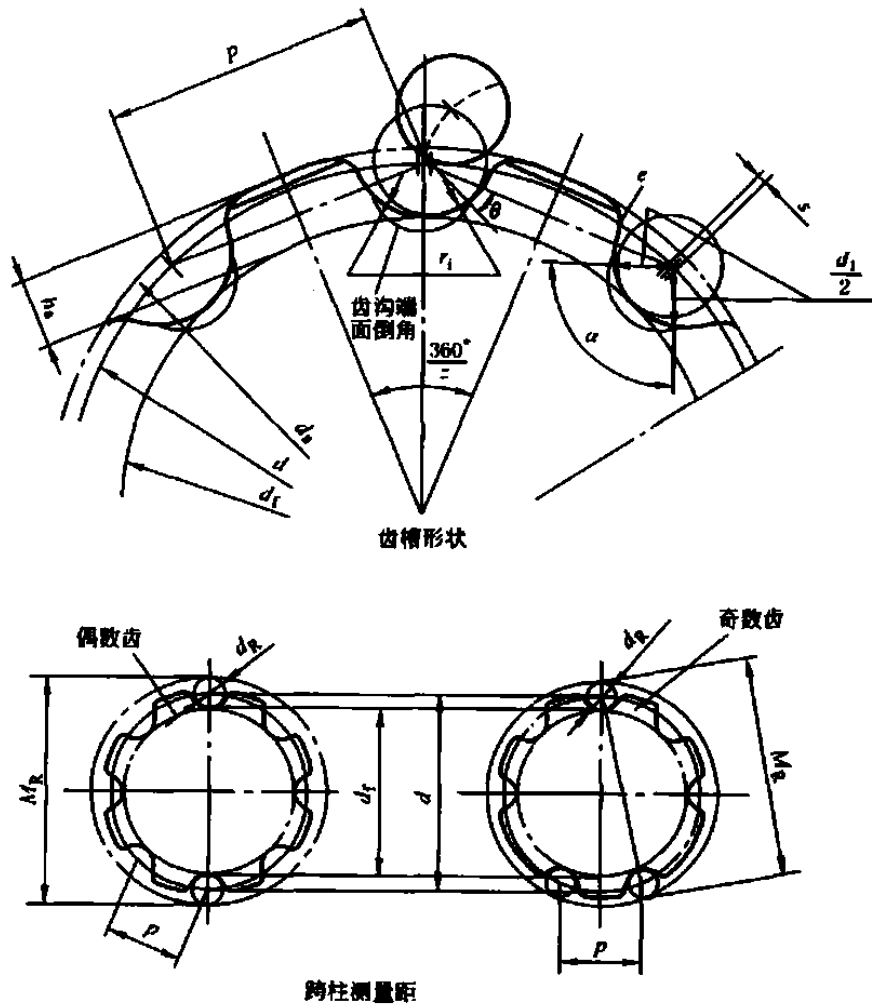


图 8-2-1 齿槽形状及跨柱测量距



表 8-2-26

| 名称    |                  | 计算公式或说明  |           |
|-------|------------------|--|-----------|
| 基本参数  | 配用链条参数           | 节距 $p$   | 见表 8-2-24 |
|       |                  | 滚子外径 $d_1$ ( $d_4, d_7$ )  | 见表 8-2-24 |
|       | 齿数 $z$           | 齿数范围 6~40, 优先采用 8, 10, 12, 16 和 24   |           |
| 直径、齿高 | 分度圆直径 $d$        | $d = \frac{p}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$   |           |
|       | 齿根圆直径 $d_f$      | $d_{fmax} = d - d_1$ ( $d_4, d_7$ )  |           |
|       | 齿顶圆直径 $d_a$      | $d_{amax} = d + d_1$<br>$d_{amin}$ 应满足轮齿工作表面要求, 见表 8-2-27  |           |
|       | 量柱直径 $d_R$       | $d_R = d_1$ ( $d_4, d_7$ ), 公差 $h11$   |           |
|       | 跨柱测量距 $M_R$      | $z$ 为偶数时, $M_R = d + d_{Rmin}$<br>$z$ 为奇数时, $M_R = d \cos\left(\frac{90^\circ}{z}\right) + d_{Rmin}$   |           |
|       | 齿侧凸缘直径 $d_s$     | B、S 型链条:<br>$d_{smax} = p \cot \frac{180^\circ}{z} - h_2 - 2r_s$<br>P 型链条:<br>$d_{smax} = p \cot \frac{180^\circ}{z} - d_1 - 2r_s$<br>F 型链条:<br>$d_{smax} = p \cot \frac{180^\circ}{z} - d_5 - 2r_s$<br>式中 $d_5$ —— F 型滚子轮缘直径, 见表 8-2-24<br>$h_2$ —— 链板高度, 见表 8-2-24<br>$r_s$ —— 齿侧凸缘圆角半径, 见表 8-2-29 |           |
|       | 齿根圆直径以上的齿高 $h_a$ | $h_a = \frac{d_a - d_f}{2}$ , 当 K 型附件的平台上装有板条时, 齿顶高度不应超过分度圆弦线以上 $0.8h_a$ , $h_a$ 见表 8-2-25   |           |

## (2) 齿槽形状

齿槽形状应符合图 8-2-1 及表 8-2-27。

表 8-2-27

| 名称                   | 计算公式或说明  |
|----------------------|--|
| 齿槽中心分离量 $S$          | $S_{min} = 0.04p$ (非机加工齿链轮)<br>$S_{min} = 0.08d_1$ (机加工齿链轮)  |
| 齿沟圆弧半径 $r_f$         | $r_{fmax} = \frac{d_1}{2} \left( \frac{d_4}{2}, \frac{d_7}{2} \right)$   |
| 齿沟角 $\alpha/(\circ)$ | $\alpha_{max} = 140^\circ - \frac{90^\circ}{z}$ , $\alpha_{min} = 120^\circ - \frac{90^\circ}{z}$  |
| 工作面                  | 工作面为两个滚子与齿面接触线之间的区域, 一个滚子的中心线位于分度圆上, 另一个滚子中心线在直径等于 $\frac{p + 0.25d_2}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$ 的圆周上 (式中 $d_2$ 为销轴外径)。工作面可以是直的, 也可以是凸的 |
| 齿形                   | 不论齿沟圆弧半径的大小, 也不论齿形是直线的或曲线的, 从节距线与齿沟中心分离量尺寸界线交点到齿面之间的距离应等于 $\frac{d_1}{2} \left( \frac{d_4}{2}, \frac{d_7}{2} \right)$                    |
| 压力角 $\theta/(\circ)$ | 压力角是链节的节距线与链轮工作面和滚子接触点的法线之间的夹角。工作面上任意一点的压力角应符合表 8-2-28 的规定   |

表 8-2-28

| 齿数 $z$ | 压力角 $\theta/(^\circ)$ |     | 齿数 $z$ | 压力角 $\theta/(^\circ)$ |     | 齿数 $z$ | 压力角 $\theta/(^\circ)$ |     | 齿数 $z$ | 压力角 $\theta/(^\circ)$ |     |
|--------|-----------------------|-----|--------|-----------------------|-----|--------|-----------------------|-----|--------|-----------------------|-----|
|        | min                   | max |        | min                   | max |        | min                   | max |        | min                   | max |
| 6~7    | 7                     | 10  | 10~11  | 12                    | 15  | 14~15  | 16                    | 20  | 20~27  | 20                    | 25  |
| 8~9    | 9                     | 12  | 12~13  | 14                    | 17  | 16~19  | 18                    | 22  | 28 以上  | 23                    | 28  |

(3) 轴向齿廓

链轮的轴向齿廓应符合图 8-2-2 和表 8-2-29

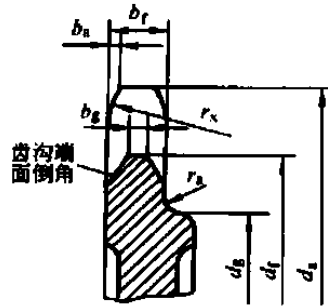


图 8-2-2 轴向齿廓

表 8-2-29

mm

| 名称             | 计算公式或说明   |
|----------------|---|
| 齿宽 $b_t$       | 对于非带边滚子: $b_{tmax} = 0.9b_1 - 1$<br>$b_{tmin} = 0.87b_1 - 1.7$<br>对于带边滚子: $b_{tmax} = 0.9(b_1 - b_{11}) - 1$<br>$b_{tmin} = 0.87(b_1 - b_{11}) - 1.7$ |
| 最小倒圆半径 $r_s$   | $r_s = 1.6b_1$  |
| 倒角宽 $b_n$      | $b_n = 0.16b_1$   |
| 齿根宽 $b_g$      | $b_{gmin} = 0.25b_t$  |
| 齿侧凸缘圆角半径 $r_n$ | $r_n \approx 0.15b_2$   |

注: 齿沟端面倒角——避免物料聚集, 允许对齿沟两端进行倒角。

(4) 链轮公差

1) 链轮齿根圆直径的极限偏差应符合以下规定: 机加工齿轮的齿根圆直径极限偏差为 h11, 非机加工齿轮的齿根圆直径极限偏差为 CT8 (按 GB/T 6414—1999 《铸件尺寸公差与机械加工余量》的规定)。

2) 链轮孔的极限偏差应不低于 H9。

3) 链轮齿根圆径向圆跳动和齿根圆处端面圆跳动应符合表 8-2-30 的规定。

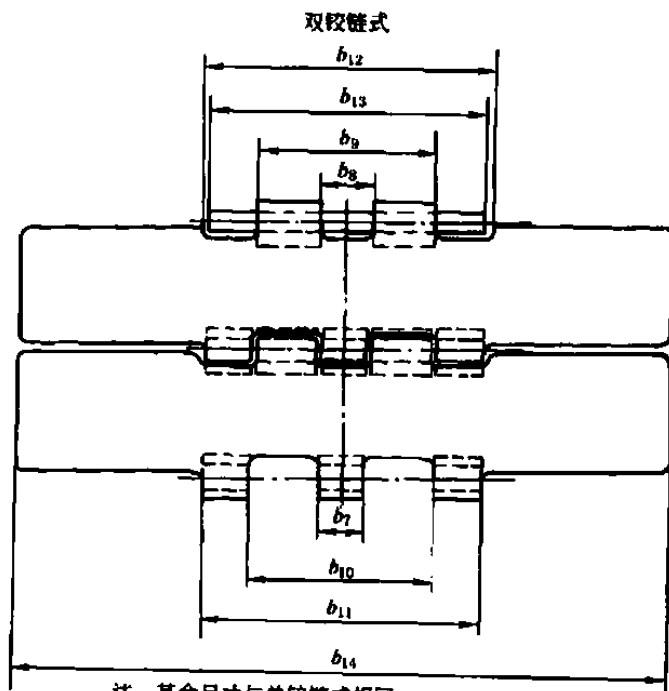
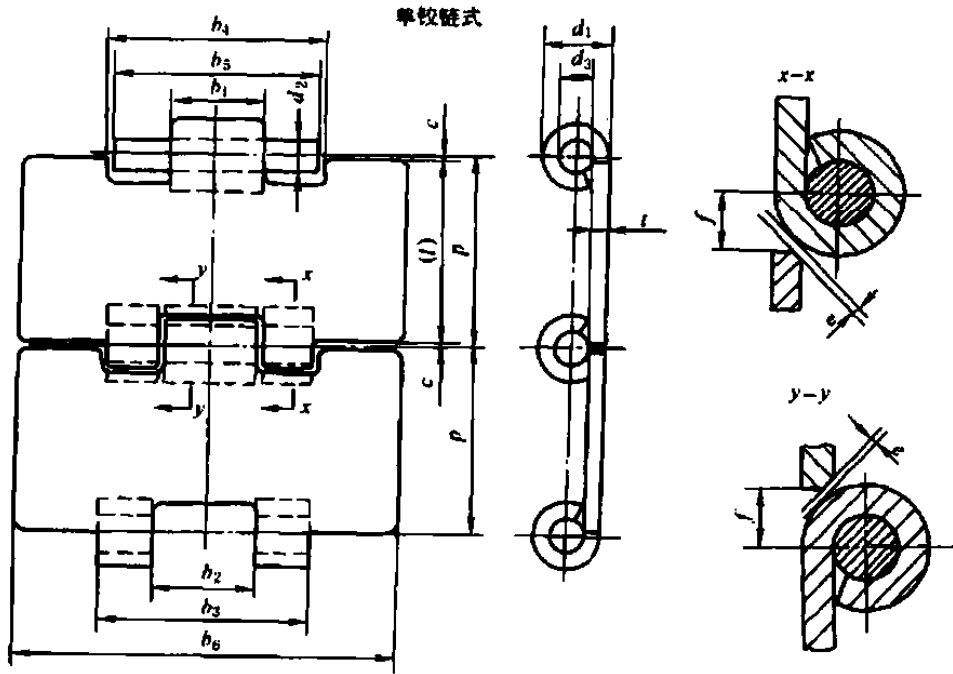
表 8-2-30

| 名称             | 非机加工齿                        | 机加工齿   |
|----------------|------------------------------|--|
| 径向圆跳动<br>端面圆跳动 | 0.005 $d_f$ 或 1.5mm, 选两者中之大值 | 按 0.001 $d_f$ + 0.1mm 计算, 或取 0.2mm, 选两者中之大值, 但最大不得超过 2mm |

## 5.2 输送用平顶链和链轮 (摘自 GB/T 4140—2003)

### 5.2.1 输送用平顶链

标准输送用平顶链基本参数



注: 其余尺寸与单链式相同

标记示例:

节距 38.10mm, 链板宽度公称尺寸 190.50mm, 100 节的单链式平顶链, 标记为:

C30S × 100 GB/T 4140—2003



表 8-2-31

mm

| 型式  | 链号   | 节距    | 较卷<br>外径 | 销轴<br>直径 | 活动较<br>卷孔径 | 链板<br>厚度 | 活动较<br>卷宽度 | 固定较<br>卷内宽 | 固定较<br>卷外宽 | 链板凹<br>槽总宽    | 销轴<br>长度      | 链板<br>宽度      |
|-----|------|-------|----------|----------|------------|----------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
|     |      | $p$   | $d_1$    | $d_2$    | $d_3$      | $t$      | $b_1$      | $b_2$      | $b_3$      | $b_4, b_{12}$ | $b_5, b_{13}$ | $b_6, b_{14}$ |
|     |      |       | max      |          | min        | max      |            | min        | max        | min           | max           | max           |
| 单较链 | C12S | 38.10 | 13.13    | 6.38     | 6.40       | 3.35     | 20.00      | 20.10      | 42.05      | 42.10         | 42.60         | 77.20         |
|     | C13S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 83.60         |
|     | C14S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 89.90         |
|     | C16S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 102.60        |
|     | C18S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 115.30        |
|     | C24S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 153.40        |
|     | C30S |       |          |          |            |          |            |            |            |               |               | 191.50        |
| 双较链 | C30D | 38.10 | 13.13    | 6.38     | 6.40       | 3.35     | —          | —          | —          | 80.60         | 81.00         | 191.50        |

| 型式  | 链号   | 链板<br>宽度      | 中央固<br>定较卷<br>宽度 | 活动<br>较卷<br>网宽 | 活动<br>较卷<br>跨宽 | 外侧固<br>定较卷<br>网宽 | 外侧固<br>定较卷<br>跨宽 | 链板<br>长度 | 较卷轴<br>心线与<br>链板外<br>缘间距 | 较链间隙 |      | 测量<br>载荷 | 抗拉<br>强度<br>$Q$ |       |
|-----|------|---------------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------|--------------------------|------|------|----------|-----------------|-------|
|     |      | $b_6, b_{14}$ | $b_7$            | $b_8$          | $b_9$          | $b_{10}$         | $b_{11}$         | ( $l$ )  | $c$                      | $e$  | $f$  | /N       |                 |       |
|     |      | 公称尺寸          | max              | min            | max            | min              | max              |          | min                      |      |      |          | min             |       |
| 单较链 | C12S | 76.20         | —                | —              | —              | —                | —                | 37.28    | 0.41                     | 0.41 | 5.90 | 200      | 碳钢              |       |
|     | C13S | 82.60         |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          | 10000           |       |
|     | C14S | 88.90         |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          | 一级耐蚀钢           |       |
|     | C16S | 101.60        |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          | 160             | 8000  |
|     | C18S | 114.39        |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          |                 | 二级耐蚀钢 |
|     | C24S | 152.40        |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          | 120             | 6250  |
|     | C30S | 190.50        |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          |                 |       |
| 双较链 | C30D | 190.50        | 13.50            | 13.70          | 53.50          | 53.60            | 80.50            | 37.28    | 0.41                     | 0.14 | 5.90 | 400      | 碳钢              |       |
|     |      |               |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      | 320      | 20000           |       |
|     |      |               |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      | 16000    | 一级耐蚀钢           |       |
|     |      |               |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      | 250      | 12500           |       |
|     |      |               |                  |                |                |                  |                  |          |                          |      |      |          | 二级耐蚀钢           |       |

注：1. 平顶链链号中 C 后面的数字是表示链板宽度的代号，它乘以 25.4/4mm 等于链板宽度的公称尺寸。字母 S 表示单较链，D 表示双较链。

2. 节距  $p$  是一个理论计算尺寸，不适用于检验链节的尺寸。

3. 链板长 ( $l$ ) 为参考值。

4. 一级耐蚀钢和二级耐蚀钢的划分，仅与耐蚀钢相应的抗拉强度有关，有关钢的耐腐性能详情，请向制造厂咨询。

### 5.2.2 输送用平顶链链轮

#### (1) 基本参数与直径尺寸

链轮的基本参数与直径尺寸应符合图 8-2-3、图 8-2-5 及表 8-2-32。

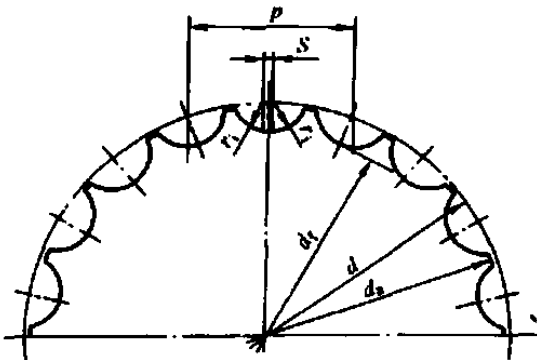
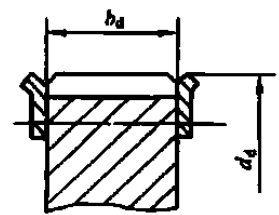


图 8-2-3 齿槽形状



(a) 不带导向环



(b) 带导向环

图 8-2-4 轴向齿廓

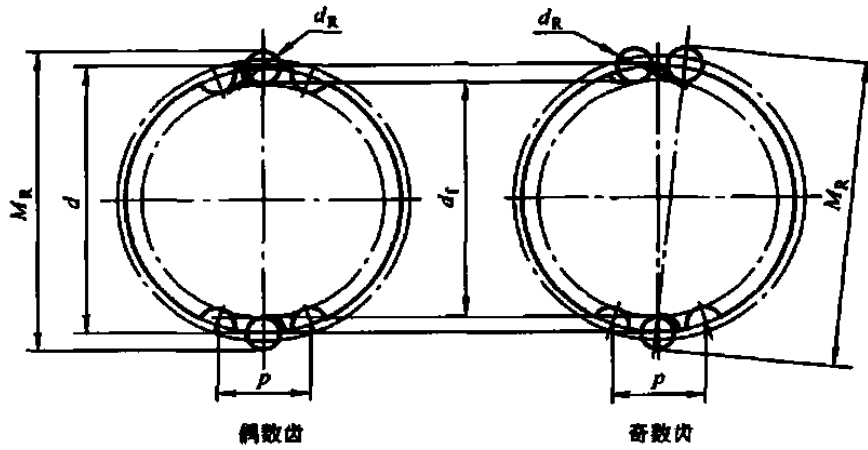


图 8-2-5 跨柱测量距

表 8-2-32

mm

| 名称                     | 计算方法   | 备注                                 |
|------------------------|--|------------------------------------|
| 分度圆直径 $d$              | $d = \frac{p}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$   | $p$ 为链条节距, $z$ 为有效齿数               |
| 齿顶圆直径 $d_{\text{max}}$ | $d_{\text{max}} = d \cos \frac{180^\circ}{z} + 6.35$                                 |                                    |
| 齿根圆直径 $d_{\text{min}}$ | $d_{\text{min}} = d - d_1$   |                                    |
| 有效齿数 $z$               |  |                                    |
| 实际齿数 $z_1$             | 单切齿 $z = z_1$<br>双切齿 $z = \frac{1}{2} z_1$   | $z_1$ 优先选用 17、19、21、25、27、29、31、35 |
| 跨柱测量距 $M_R$            | $z_1$ 为奇数时: $M_R = d \cos \frac{90^\circ}{z_1} + d_R$<br>$z_1$ 为偶数时: $M_R = d + d_R$ | 量柱直径 $d_R = d_1$                   |

注: 式中  $d_{\text{max}}$  是指链轮齿与链板底面将开始发生碰撞的齿顶圆直径。

### (2) 齿槽形状及轴向齿廓

链轮的齿槽形状及轴向齿廓的尺寸应符合图 8-2-3、图 8-2-4 和表 8-2-33 的规定。

表 8-2-33

mm

| 名称      | 代号    | 数值             | 备注                           |
|---------|-------|----------------|------------------------------|
| 齿沟圆弧半径  | $r_1$ | 6.63           |                              |
| 齿沟中心分离量 | $s$   | 2.00           |                              |
| 齿宽      | 单铰链式  | $b_1$          | 42.5                         |
|         | 双铰链式  | $b_1$          | 81.3                         |
| 导向环间宽   | 单铰链式  | $b_d$          | $b_d \geq b_2$ 或 $b_3$       |
|         | 双铰链式  | $b_d$          | $b_d \geq b_{11}$ 或 $b_{13}$ |
| 导向环外径   | $d_d$ | $d_d \leq d_0$ |                              |

### (3) 链轮公差

齿根圆对孔轴心线的圆跳动公差应符合表 8-2-34 的规定。

表 8-2-34

mm

| 齿根圆直径  |        | 径向圆跳动              | 端面圆跳动       |
|--------|--------|--------------------|-------------|
| 大于     | 至      |                    |             |
| 0      | 177.80 | $0.25 + 0.001 d_f$ | 0.51        |
| 177.80 | 508.00 | $0.25 + 0.001 d_f$ | $0.003 d_f$ |
| 508.00 | 762.00 | 0.76               | $0.003 d_f$ |
| 762.00 |        | 0.76               | 2.29        |

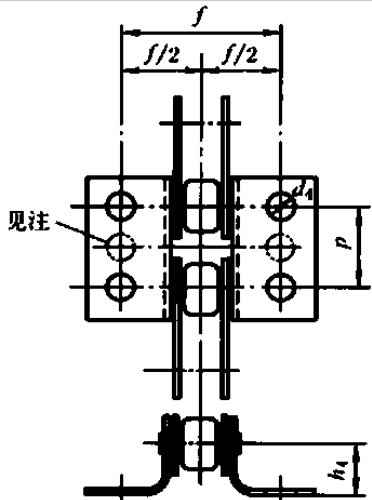
### 5.3 带附件短节距精密滚子输送链 (摘自 GB/T 1243—1997)

表 8-2-35

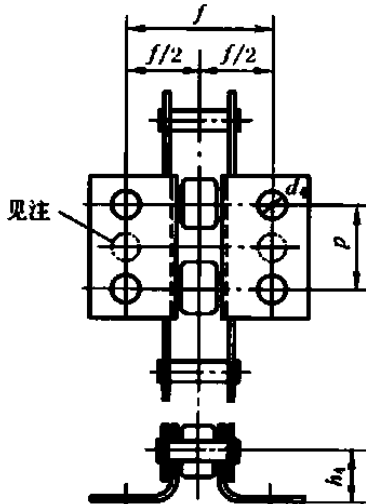
链条的基本参数

mm

| ISO<br>链号 | 节距<br>$p$ | 滚子<br>直径<br>$d_1$<br>(max) | 内链节<br>内宽<br>$b_1$<br>(min) | 销轴<br>直径<br>$d_2$<br>(max) | 套筒<br>孔径<br>$d_3$<br>(min) | K型附件尺寸       |                      |                  | 最小抗<br>拉载荷<br>/kN |
|-----------|-----------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------|------------------|-------------------|
|           |           |                            |                             |                            |                            | 翼板高<br>$h_4$ | 孔径<br>$d_4$<br>(min) | 横向孔<br>间距<br>$f$ |                   |
| 08A       | 12.7      | 7.92                       | 7.85                        | 3.98                       | 4                          | 7.92         | 3.3                  | 25.4             | 13.8              |
| 08B       | 12.7      | 8.51                       | 7.75                        | 4.45                       | 4.5                        | 8.89         | 4.3                  |                  | 17.8              |
| 10A       | 15.875    | 10.16                      | 9.4                         | 5.09                       | 5.12                       | 10.31        | 5.1                  | 31.75            | 21.8              |
| 10B       | 15.875    | 10.16                      | 9.65                        | 5.08                       | 5.13                       |              | 5.3                  |                  | 22.2              |
| 12A       | 19.05     | 11.91                      | 12.57                       | 5.96                       | 5.98                       | 11.91        | 5.1                  | 38.1             | 31.1              |
| 12B       | 19.05     | 12.07                      | 11.68                       | 5.72                       | 5.77                       | 13.46        | 6.4                  |                  | 28.9              |
| 16A       | 25.4      | 15.88                      | 15.75                       | 7.94                       | 7.96                       | 15.88        | 6.6                  | 50.8             | 55.6              |
| 16B       | 25.4      | 15.88                      | 17.02                       | 8.28                       | 8.33                       |              | 6.4                  |                  | 60                |
| 20A       | 31.75     | 19.05                      | 18.9                        | 9.54                       | 9.56                       | 19.84        | 8.2                  | 63.5             | 86.7              |
| 20B       | 31.75     | 19.05                      | 19.56                       | 10.19                      | 10.24                      |              | 8.4                  |                  | 95                |
| 24A       | 38.1      | 22.23                      | 25.22                       | 11.11                      | 11.14                      | 23.01        | 9.8                  | 76.2             | 124.6             |
| 24B       | 38.1      | 25.4                       | 25.4                        | 14.63                      | 14.68                      |              | 26.67                |                  | 10.5              |
| 28A       | 44.45     | 25.4                       | 25.22                       | 12.71                      | 12.74                      | 28.58        | 11.4                 | 88.9             | 169               |
| 28B       | 44.45     | 27.94                      | 30.99                       | 15.9                       | 15.95                      |              | 13.1                 |                  | 200               |
| 32A       | 50.8      | 28.58                      | 31.55                       | 14.29                      | 14.31                      | 31.75        | 13.1                 | 101.6            | 222.4             |
| 32B       | 50.8      | 29.21                      | 30.99                       | 17.81                      | 17.86                      |              |                      |                  | 250               |



(a) 装在外链节上



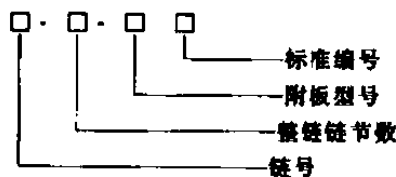
(b) 装在内链节上

K型附件

- 注：1. 每个K2型附件有两个附件孔，K1型附件除中央有一个孔外，其余与K2型附件相同。  
 2. 附件也可以仅设置在单侧（本条是根据国情及考虑实际使用情况后增加的）。  
 3. 滚子链的其他参数与尺寸见第13篇第2章。

有两种附件型式，即K1型和K2型。附件板的实际形状由制造厂确定，附件一般与链板做成一体，即由链板延伸部分弯成水平翼板。附件板的长度由制造厂确定，但必须适应K2型开设附件孔的要求，同时在工作时，不应与相邻链节发生干涉，通常采用K1型和K2型通用附件板长度。

型号意义：



标记示例：

链号为08A、87节、附板为K1型的滚子链，标记为：

08A-87-K1 GB/T 1243—1997

## 5.4 双节距精密滚子输送链 (摘自 GB/T 5269—1999)

### 5.4.1 链条及附件

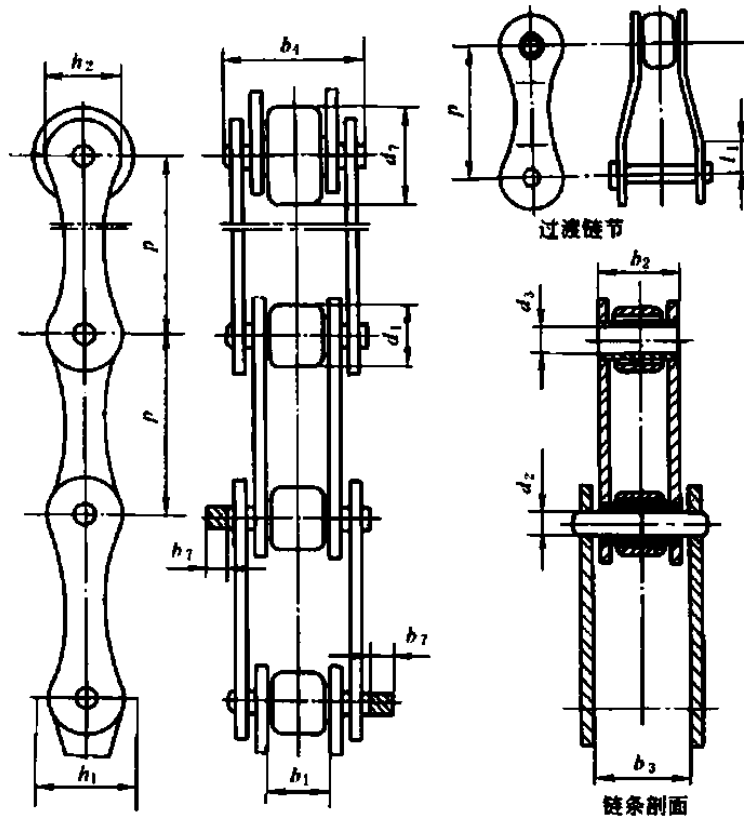


表 8-2-36

链条主要尺寸、测量力和抗拉载荷

| 链号 <sup>①</sup> | 节距<br>$p$ | 滚子直径(小)      | 滚子直径(大)      | 内链节<br>内宽    | 销轴<br>直径     | 套筒<br>内径     | 链条<br>通高     | 链板<br>高度     | 过渡<br>链节     | 内链节<br>外宽    | 外链节<br>内宽    | 销轴<br>全宽     | 止锁<br>件附<br>加宽<br>度 <sup>②</sup> | 测量<br>力/<br>N | 抗拉<br>载荷<br>min<br>/kN |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------|------------------------|
|                 |           | $d_1$<br>max | $d_2$<br>max | $b_1$<br>min | $d_2$<br>max | $d_3$<br>min | $h_1$<br>min | $h_2$<br>max | $l_1$<br>min | $b_2$<br>max | $b_3$<br>min | $b_4$<br>max | $b_7$<br>max                     |               |                        |
| mm              |           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |               |                        |
| C208A           | 25.4      | 7.95         | 15.88        | 7.85         | 3.98         | 4            | 12.33        | 12.07        | 6.9          | 11.18        | 11.31        | 17.8         | 3.9                              | 120           | 13.8                   |
| C208B           | 25.4      | 8.51         | 15.88        | 7.75         | 4.45         | 4.5          | 12.07        | 11.81        | 6.9          | 11.3         | 11.43        | 17           | 3.9                              | 120           | 18                     |
| C210A           | 31.75     | 10.16        | 19.05        | 9.4          | 5.09         | 5.12         | 15.35        | 15.09        | 8.4          | 13.84        | 13.97        | 21.8         | 4.1                              | 200           | 21.8                   |
| C210B           | 31.75     | 10.16        | 19.05        | 9.65         | 5.08         | 5.13         | 14.99        | 14.73        | 8.4          | 13.28        | 13.41        | 19.6         | 4.1                              | 200           | 22.4                   |
| C212A           | 38.1      | 11.91        | 22.23        | 12.57        | 5.96         | 5.98         | 18.34        | 18.08        | 9.9          | 17.75        | 17.88        | 26.9         | 4.6                              | 280           | 31.1                   |
| C212A-H         | 38.1      | 11.91        | 22.23        | 12.57        | 5.96         | 5.98         | 18.34        | 18.08        | 9.9          | 19.43        | 19.56        | 29.8         | 4.6                              | 280           | 31.1                   |
| C212B           | 38.1      | 12.07        | 22.23        | 11.68        | 5.72         | 5.77         | 16.39        | 16.13        | 9.9          | 15.62        | 15.75        | 22.7         | 4.6                              | 280           | 29                     |
| C216A           | 50.8      | 15.88        | 28.58        | 15.75        | 7.94         | 7.96         | 24.39        | 24.13        | 13           | 22.61        | 22.74        | 33.5         | 5.4                              | 500           | 55.6                   |
| C216A-H         | 50.8      | 15.88        | 28.58        | 15.75        | 7.94         | 7.96         | 24.39        | 24.13        | 13           | 24.28        | 24.41        | 36.7         | 5.4                              | 500           | 55.6                   |
| C216B           | 50.8      | 15.88        | 28.58        | 17.02        | 8.28         | 8.33         | 21.34        | 21.08        | 13           | 25.45        | 25.58        | 36.1         | 5.4                              | 500           | 60                     |
| C220A           | 63.5      | 19.05        | 39.67        | 18.9         | 9.54         | 9.56         | 30.48        | 30.18        | 16           | 27.46        | 27.59        | 41.1         | 6.1                              | 780           | 86.7                   |
| C220A-H         | 63.5      | 19.05        | 39.67        | 18.9         | 9.54         | 9.56         | 30.48        | 30.18        | 16           | 29.11        | 29.24        | 44.3         | 6.1                              | 780           | 86.7                   |
| C220B           | 63.5      | 19.05        | 39.67        | 19.56        | 10.19        | 10.24        | 26.68        | 26.42        | 16           | 29.01        | 29.14        | 43.2         | 6.1                              | 780           | 95                     |
| C224A           | 76.2      | 22.23        | 44.45        | 25.22        | 11.11        | 11.14        | 36.55        | 36.2         | 19.1         | 35.46        | 35.59        | 50.8         | 6.6                              | 1110          | 124.6                  |
| C224A-H         | 76.2      | 22.23        | 44.45        | 25.22        | 11.11        | 11.14        | 36.55        | 36.2         | 19.1         | 37.18        | 37.31        | 54.0         | 6.6                              | 1110          | 124.6                  |
| C224B           | 76.2      | 25.4         | 44.45        | 25.4         | 14.63        | 14.68        | 33.73        | 33.4         | 19.1         | 37.92        | 38.05        | 53.4         | 6.6                              | 1110          | 160                    |
| C232A-H         | 101.6     | 28.58        | 57.15        | 31.75        | 14.29        | 14.33        | 48.63        | 48.2         | 25.2         | 46.89        | 47.02        | 68.7         | 7.9                              | 2000          | 222.4                  |

① 链号字头 C 表示输送链, 并根据情况加字尾 S (小滚子链) 或者加 L (大滚子链), 字尾加 H 表示为重载或高强度链条。

② 实际尺寸取决于止锁件的型式, 但不得超过所给尺寸。详细资料应向制造厂索取。

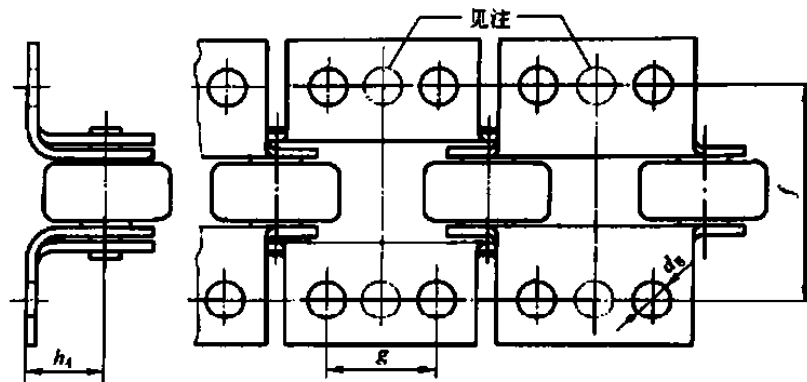
注: 大滚子链除了滚子直径之外, 其余尺寸与表中相应值相同。通常, 输送链 (包括大滚子链) 的链板为直边链板 (无腰部)。

## K 型 附 件

K 型附件板的实际形状由制造厂确定,但通常附件为整体式结构,即用加大的链板弯出平台,如下图所示。

附件板的长度也由制造厂确定,但尺寸应足可容纳 K2 附件的两孔,并且工作时不能与相邻链节发生干涉。

K1 型和 K2 型附件一般采用相同长度。



注: K1 型附件板只有中间一个孔, K2 型附件板则对中有两个孔,其余相同。

表 8-2-37

K 型附件板尺寸

mm

| 链号 <sup>①</sup> | 平台高度<br>$h_4$<br>$\pm 0.4$ | 横向孔中心距<br>$f$<br>$\pm 0.5$ | 孔径<br>$d_4$<br>min | 纵向孔中心距<br>$g$<br>$\pm 0.2$ |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| C208A           | 9.1                        | 25.4                       | 3.3                | 9.5                        |
| C208B           | 9.1                        | 25.4                       | 4.3                | 12.7                       |
| C210A           | 11.1                       | 31.8                       | 5.1                | 11.9                       |
| C210B           | 11.1                       | 31.8                       | 5.1                | 15.9                       |
| C212A           | 14.7                       | 42.9                       | 5.1                | 14.3                       |
| C212A-H         | 14.7                       | 42.9                       | 5.1                | 14.3                       |
| C212B           | 14.7                       | 38.1                       | 6.6                | 19.1                       |
| C216A           | 19.1                       | 55.6                       | 6.6                | 19.1                       |
| C216A-H         | 19.1                       | 55.6                       | 6.6                | 19.1                       |
| C216B           | 19.1                       | 50.8                       | 6.6                | 25.4                       |
| C220A           | 23.4                       | 66.6                       | 8.4                | 23.8                       |
| C220A-H         | 23.4                       | 66.6                       | 8.4                | 23.8                       |
| C220B           | 23.4                       | 63.5                       | 8.4                | 31.8                       |
| C224A           | 27.8                       | 79.3                       | 10.5               | 28.6                       |
| C224A-H         | 27.8                       | 79.3                       | 10.5               | 28.6                       |
| C224B           | 27.8                       | 76.2                       | 10.5               | 38.1                       |
| C232A-H         | 36.5                       | 104.7                      | 13.1               | 38.1                       |

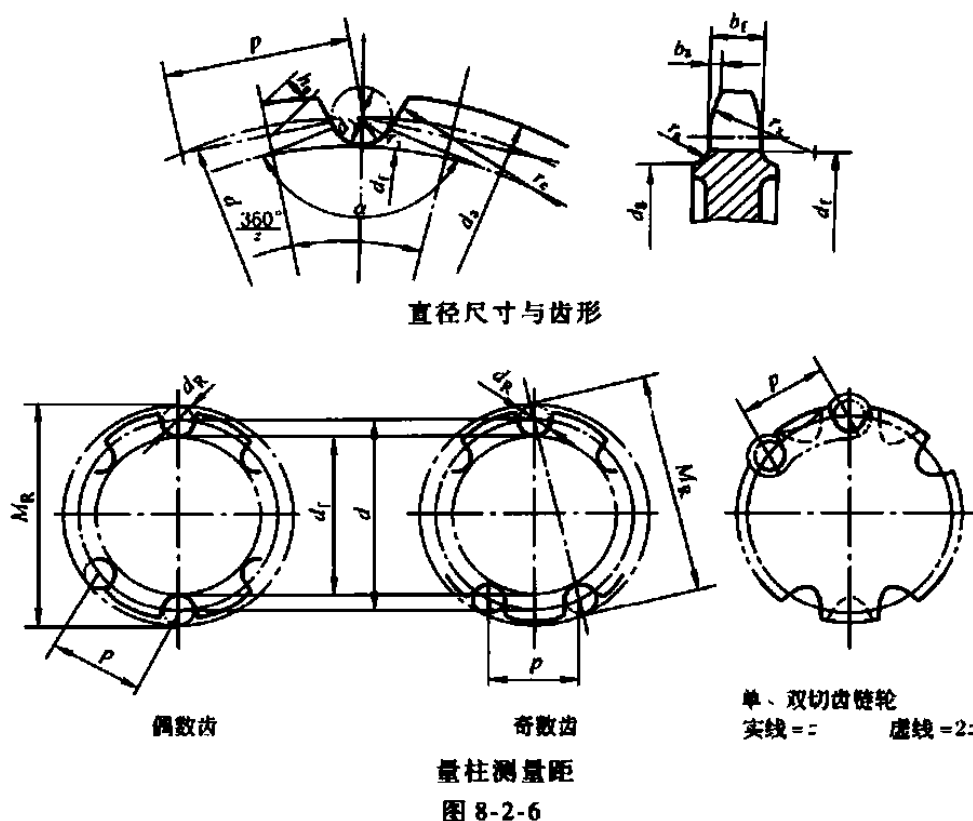
① 链号后缀 H 表示为重载或高强度链条。

## 5.4.2 链轮

## (1) 基本参数与直径尺寸

链轮的基本参数和直径尺寸应符合图 8-2-6 和表 8-2-38 的规定。





直径尺寸与齿形

偶数齿

奇数齿

量柱测量距

图 8-2-6

单、双切齿链轮  
实线= 虚线=2=

表 8-2-38

mm

| 名称             | 计算公式   | 备注  |
|----------------|--|---|
| 分度圆直径 $d$      | $d = \frac{p}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$   | 有效齿数 $z$ 的范围为 5 ~ 75 (包括 5 1/2 ~ 74 1/2 的中间数)。优先选用有效齿数: 7, 9, 10, 11, 13, 19, 27, 38, 57<br>$p$ ——弦节距, 等于链条节距 |
| 量柱直径 $d_R$     | $d_R = d_1^{-0.01}$  |   |
| 齿顶圆直径 $d_a$    | $d_{a_{max}} = d + 0.625p - d_1$<br>$d_{a_{min}} = d + \left(0.5 - \frac{0.4}{z}\right)p - d_1$  | 可在 $d_{a_{max}}$ 、 $d_{a_{min}}$ 范围内任意选用, 但选用 $d_{a_{max}}$ 时, 应考虑采用展成法加工, 有发生顶切的可能性                          |
| 分度圆弦齿高 $h_s$   | $h_{s_{max}} = \left(0.3125 + \frac{0.8}{z}\right)p - 0.5d_1$<br>$h_{s_{min}} = \left(0.25 + \frac{0.6}{z}\right)p - 0.5d_1$                                 | $h_s$ 是为简化放大齿形图的绘制而引入的辅助尺寸。 $h_{s_{max}}$ 相应于 $d_{a_{max}}$ 、 $h_{s_{min}}$ 相应于 $d_{a_{min}}$<br>$d_1$ ——滚子外径 |
| 齿根圆直径 $d_f$    | $d_f = d - d_1$  |   |
| 最大齿侧凸缘直径 $d_g$ | $d_g = p \cot \frac{180^\circ}{z} - 1.05h_2 - 1 - 2r_s$  | $h_2$ ——链板高度, $r_s \approx 0.15h_2$   |
| 量柱测量距 $M_R$    | 对偶数齿链轮: $M_R = d + d_{Rmin}$<br>对奇数齿的单切齿链轮:<br>$M_R = d \cos \frac{90^\circ}{z} + d_{Rmin}$<br>对奇数齿的双切齿链轮:<br>$M_R = d \cos \frac{90^\circ}{z_1} + d_{Rmin}$ | 测量偶数齿的量柱测量距, 需将两个量柱放置在两个完全相对的齿槽中<br>测量奇数齿的量柱测量距, 需将两个量柱放置在两个接近相对的齿槽中<br>两量柱测量距的公差与相应的齿根圆直径的公差相同               |

注: 1. 双节距链的链轮可做成单切齿或双切齿。单切齿 (图中实线所示) 链轮的有效齿数等于实际齿数 ( $z = z_1$ ); 双切齿 (图中虚线所示) 则是在单切齿链轮的各齿中间位置上又切出一组齿, 在这种情况下, 链轮的有效齿数等于实际齿数之半 ( $z = 1/2z_1$ )。

2. 单切齿链轮的齿数  $z$  必为整数。双切齿链轮的实际齿数  $z_1$  是整数, 但  $z_1$  为奇数时, 有效齿数  $z$  则成为分数。

3. 双节距链的双切齿链轮不能与短节距滚子链配用, 反之, 短节距滚子链的链轮也不能与双节距链配用。

## (2) 齿槽形状

链轮的实际齿槽形状, 应在图 8-2-6、表 8-2-39 所规定的最大齿槽形状和最小齿槽形状的范围, 组成齿槽形状的各段曲线应光滑连接。

表 8-2-39

| 名 称                    | 计 算 公 式  |  |
|------------------------|--|--|
|                        | 最大齿槽形状   | 最小齿槽形状   |
| 齿廓圆弧半径 $r_s/\text{mm}$ | $r_{s\min} = 0.008d_1(z^2 + 180)$                | $r_{s\max} = 0.12d_1(z + 2)$                     |
| 齿沟圆弧半径 $r_f/\text{mm}$ | $r_{f\max} = 0.505d_1 + 0.069\sqrt{d_1}$         | $r_{f\min} = 0.505d_1$                           |
| 齿沟角 $\alpha/(\circ)$   | $\alpha_{\min} = 120^\circ - \frac{90^\circ}{z}$ | $\alpha_{\max} = 140^\circ - \frac{90^\circ}{z}$ |

## (3) 轴向齿廓

表 8-2-40

| 名 称    | 计 算 公 式                   | 备 注                                   |
|--------|---------------------------|---------------------------------------|
| 齿 宽    | $b_f = 0.95b_1$ , 公差为 h14 | 用户与制造厂协商也可用 $b_f = 0.93b_1$ , 公差为 h14 |
| 齿侧倒角   | $b_{\text{侧倒角}} = 0.065p$ |                                       |
| 齿侧倒角半径 | $r_{\text{侧倒角}} = 0.5p$   |                                       |

## (4) 链轮公差

表 8-2-41

齿根圆直径极限偏差

| 齿根圆直径 $d_f/\text{mm}$ | 上 偏 差 | 下 偏 差  | 轮齿的节距精度是重要的, 精度等级与制造厂商定 |
|-----------------------|-------|--------|-------------------------|
| $d_f \leq 127$        | 0     | 0.25mm |                         |
| $127 < d_f \leq 250$  | 0     | 0.3mm  |                         |
| $d_f > 250$           | 0     | h11    |                         |

表 8-2-42

齿根圆径向跳动和端面跳动

| 项 目       | 要 求  |
|-----------|--|
| 齿根圆径向圆跳动  | 不应超过下列两数值中的较大值: $0.0008d_f + 0.08\text{mm}$ (或 $0.15\text{mm}$ ), 最大到 $0.76\text{mm}$                    |
| 齿根圆处端面圆跳动 | 不应超过下列计算值: $0.0009d_f + 0.08\text{mm}$ , 最大到 $1.14\text{mm}$<br>对于焊接链轮, 如上述公式的计算值较小, 可采用 $0.25\text{mm}$ |

## 6 逆 止 器

## 6.1 NJ 型接触式异形块逆止器

## 6.1.1 适用范围及用途

NJ 型逆止器是一种适用于低速轴的接触式防逆转装置。它与普通逆止器 (滚柱逆止器、棘轮、带闸) 相比, 在传递相同逆止力矩情况下, 具有重量轻、结构紧凑、传力可靠、解脱容易、安装方便、安装精度要求不高等优点, 一般适用于提升带式输送机、斗式提升机、刮板输送机及其他有逆止要求的设备。

## 6.1.2 工作原理

如图 8-2-7 所示, NJ 型逆止器是若干异形块按一定规律排在内圈和外圈之间, 当内圈正向旋转时, 异形块与内、外圈轻轻接触, 当内圈反向旋转时, 异形块在弹簧力的作用下, 将内、外圈楔紧, 从而承担逆止力矩。

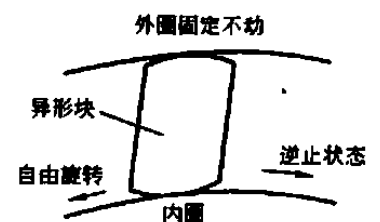
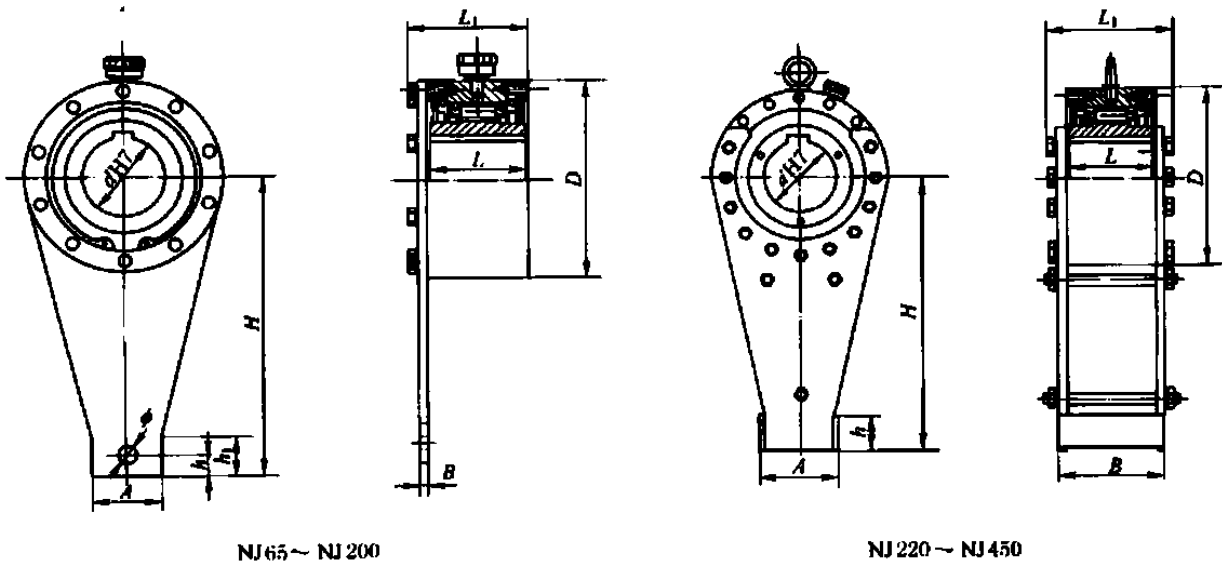


图 8-2-7 原理示意图

## 6.1.3 NJ型逆止器的主要技术参数



标记示例:

NJ200型, 从轴端方向看, 内圈顺时针方向旋转, 安装孔直径 $d180\text{mm}$ 的接触式逆止器, 标记为: NJ200-S-180  
型号意义:

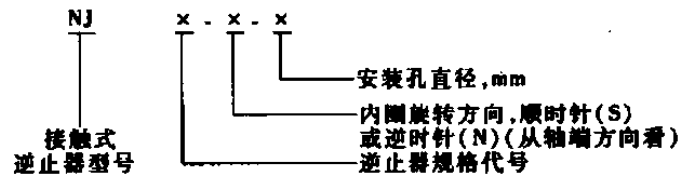


表 8-2-43

| 型 号   | 额定逆<br>止力矩<br>$T_e/N \cdot m$ | 孔径范<br>围 $d$<br>/mm | 内圈最<br>高转速<br>/ $r \cdot \text{min}^{-1}$ | 空转<br>阻力矩<br>/ $N \cdot m$ | 结 构 尺 寸/mm |      |      |     |       |     |        |     | 最大<br>质量<br>/kg |       |
|-------|-------------------------------|---------------------|---|----------------------------|------------|------|------|-----|-------|-----|--------|-----|-----------------|-------|
|       |                               |                     |   |                            | A          | B    | D    | H   | $h_1$ | $h$ | $\phi$ | L   |                 | $L_1$ |
| NJ65  | 1600                          | 50~65               | 150                                       | 4                          | 50         | 6    | 160  | 226 | 30    | 16  | 13.5   | 85  | 106             | 13.5  |
| NJ75  | 2500                          | 60~75               |   | 5                          | 65         | 6    | 170  | 269 | 35    | 19  | 16.5   | 85  | 106             | 16.1  |
| NJ85  | 6000                          | 70~85               |   | 8                          | 95         | 9    | 210  | 329 | 45    | 29  | 20.5   | 110 | 135             | 29.2  |
| NJ95  | 8000                          | 80~95               |   | 10                         | 105        | 9    | 230  | 382 | 55    | 32  | 20.5   | 110 | 138             | 37.2  |
| NJ110 | 11000                         | 90~110              |   | 15                         | 110        | 12   | 270  | 425 | 60    | 40  | 26     | 110 | 141             | 46.1  |
| NJ130 | 16000                         | 100~130             | 100                                       | 20                         | 120        | 12   | 320  | 506 | 65    | 36  | 26     | 130 | 161             | 82.8  |
| NJ160 | 25000                         | 120~160             |   | 35                         | 120        | 20   | 360  | 612 | 65    | 32  | 31     | 140 | 183             | 125   |
| NJ200 | 38000                         | 160~200             |   | 45                         | 130        | 20   | 430  | 623 | 70    | 43  | 41     | 160 | 207             | 180   |
| NJ220 | 50000                         | 160~220             | 80  | 75                         | 238        | 259  | 500  | 820 | 50    | 80  | 135    | 230 | 303             | 351   |
| NJ250 | 90000                         | 180~250             | 95  | 288                        | 323        | 600  | 1000 | 100 |       | 290 |        | 367 | 675             |       |
| NJ270 | 125000                        | 200~270             | 100                                       | 298                        | 323        | 650  | 1100 | 110 |       | 290 |        | 367 | 737             |       |
| NJ300 | 180000                        | 230~300             | 110                                       | 356                        | 335        | 780  | 1300 | 135 |       | 290 |        | 392 | 1123            |       |
| NJ320 | 270000                        | 250~320             | 140                                       | 386                        | 345        | 850  | 1500 | 135 |       | 320 |        | 412 | 1425            |       |
| NJ350 | 320000                        | 250~350             | 160                                       | 414                        | 360        | 930  | 1600 | 135 |       | 360 |        | 426 | 1955            |       |
| NJ420 | 520000                        | 320~420             | 220                                       | 474                        | 484        | 1030 | 1800 | 165 |       | 450 |        | 550 | 2930            |       |
| NJ450 | 700000                        | 350~450             | 250                                       | 526                        | 494        | 1090 | 2000 | 165 |       | 480 |        | 574 | 3380            |       |

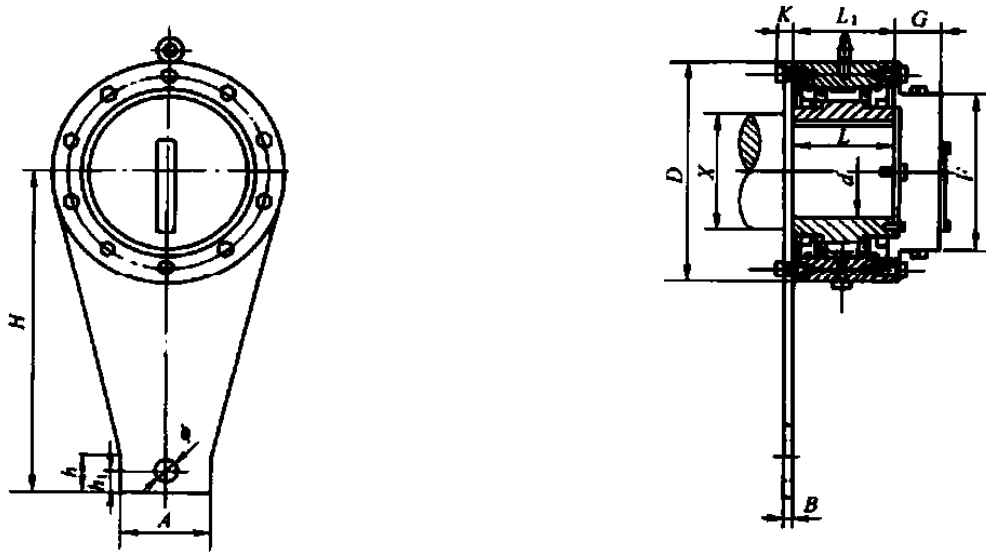
注: 1. 孔公差为 H7, 推荐轴公差为 h6。键槽宽度按 GB/T 1095—1979 的 JS9, 其对称度公差按 GB/T 1184—1996 的 7~9 级制作。

2. 请在订货单上标出孔径、尺寸公差, 否则按标准配合公差 H7 加工。

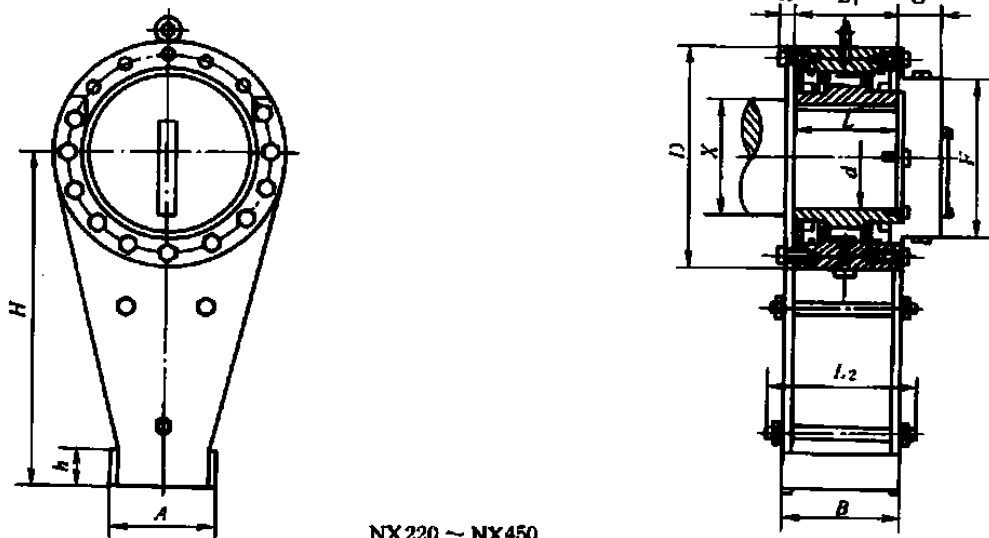
3. 生产厂为沈阳三环机械厂。表 8-2-44、表 8-2-45、表 8-2-49 的生产厂与本表相同。

### 6.1.4 NX 型稀油润滑逆止器的主要技术参数

NX 型逆止器是 NJ 型逆止器的改进型，其工作原理和用途与 NJ 型相同，但 NX 型采用稀油润滑，改善了逆止器的内部润滑条件，提高了逆止器的最高转速，延长了使用寿命。



NX65 ~ NX200



NX220 ~ NX450

标记示例：NX160 型，从轴端方向看内圈顺时针旋转，安装孔直径  $d$  为 160mm，安装轴肩直径为 200mm 的接触式稀油润滑逆止器，标记为：NX160-S-160(200)

型号意义：

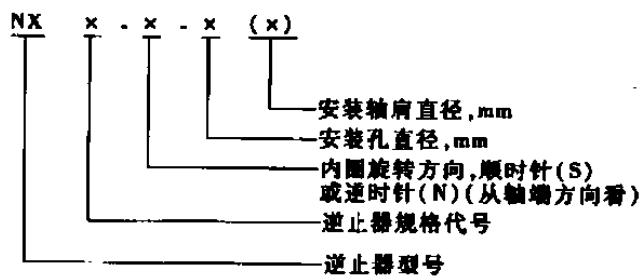


表 8-2-44

| 型 号   | 额定逆<br>止力矩<br>$T_e/N \cdot m$ | 孔径范围<br>$d/mm$ | 内圈最<br>高转速<br>$/r \cdot min^{-1}$ | 结 构 尺 寸/mm |     |     |      |     |       |        |      |       |       |     |     |    | 油箱<br>充油量<br>/L | 最大<br>质量<br>/kg |
|-------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------|-----|-----|------|-----|-------|--------|------|-------|-------|-----|-----|----|-----------------|-----------------|
|       |                               |                |                                   | A          | B   | L   | H    | h   | $h_1$ | $\phi$ | D    | $L_1$ | $L_2$ | F   | G   | K  |                 |                 |
| NX65  | 1600                          | 50~65          | 200                               | 50         | 6   | 85  | 226  | 30  | 16    | 13.5   | 160  | 90    |       | 115 | 50  | 10 | 0.25            | 13.5            |
| NX75  | 2500                          | 60~75          | 180                               | 65         | 6   | 85  | 269  | 35  | 19    | 16.5   | 170  | 90    |       | 125 | 50  | 10 | 0.30            | 16.8            |
| NX85  | 6000                          | 70~85          | 180                               | 95         | 9   | 110 | 329  | 45  | 29    | 20.5   | 210  | 115   |       | 140 | 60  | 13 | 0.45            | 30.5            |
| NX95  | 8000                          | 80~95          | 170                               | 105        | 9   | 110 | 382  | 55  | 32    | 20.5   | 230  | 115   |       | 160 | 60  | 15 | 0.60            | 37              |
| NX110 | 11000                         | 90~110         | 170                               | 110        | 12  | 110 | 425  | 60  | 40    | 26     | 270  | 115   |       | 180 | 60  | 16 | 0.75            | 53              |
| NX130 | 16000                         | 100~130        | 120                               | 120        | 12  | 130 | 506  | 65  | 36    | 26     | 320  | 135   |       | 230 | 60  | 16 | 1.30            | 84              |
| NX160 | 25000                         | 120~160        | 110                               | 120        | 20  | 140 | 612  | 65  | 32    | 31     | 360  | 145   |       | 255 | 60  | 16 | 1.40            | 130             |
| NX200 | 38000                         | 160~200        | 110                               | 130        | 20  | 160 | 623  | 70  | 43    | 41     | 430  | 165   |       | 310 | 60  | 21 | 1.90            | 195             |
| NX220 | 50000                         | 160~220        | 105                               | 238        | 259 | 230 | 820  | 80  |       |        | 500  | 235   | 299   | 300 | 95  | 35 | 3.5             | 410             |
| NX250 | 90000                         | 180~250        | 90                                | 288        | 323 | 290 | 1000 | 100 |       |        | 600  | 295   | 371   | 355 | 125 | 35 | 8.4             | 745             |
| NX270 | 125000                        | 200~270        | 80                                | 298        | 323 | 290 | 1100 | 110 |       |        | 650  | 295   | 371   | 395 | 130 | 40 | 10              | 810             |
| NX300 | 180000                        | 230~300        | 80                                | 356        | 335 | 290 | 1300 | 135 |       |        | 780  | 295   | 395   | 495 | 130 | 45 | 15              | 1250            |
| NX320 | 270000                        | 250~320        | 75                                | 386        | 345 | 320 | 1500 | 135 |       |        | 850  | 305   | 412   | 525 | 135 | 60 | 16              | 1515            |
| NX350 | 320000                        | 250~350        | 75                                | 414        | 360 | 360 | 1600 | 135 |       |        | 930  | 320   | 432   | 565 | 135 | 70 | 18              | 1980            |
| NX420 | 520000                        | 320~420        | 55                                | 474        | 484 | 450 | 1800 | 165 |       |        | 1030 | 440   | 556   | 680 | 170 | 70 | 32              | 3020            |
| NX450 | 700000                        | 350~450        | 55                                | 526        | 494 | 480 | 2000 | 165 |       |        | 1090 | 450   | 578   | 690 | 180 | 80 | 35              | 3490            |

注：1. 孔公差为 H7，推荐轴公差为 h6。键槽宽度按 GB/T 1095—1979 中 JS9，其对称度公差按 GB/T 1184—1996 中 7~9 级制作。

2. 请在订货单上标出孔径、尺寸公差，否则按 H7 加工。
3. 供货时，轴端挡圈尺寸按 JB/ZQ 4349—1997 标准制作。

### 6.1.5 NJ 型逆止器选用说明

NJ 型逆止器安装在减速器的低速轴轴伸上。逆止器的选用与其安装轴所需的逆止力矩、轴伸的转速及尺寸有关。以带式输送机为例，其选用步骤如下。

根据工况计算所需逆止力矩  $T_c$ ， $T_c$  要小于或等于额定逆止力矩  $T_e$ 。

$$(1) T_c = 9550 \frac{P}{n} S_1 \leq T_e (N \cdot m)$$

$$(2) P = P_3 - K_0(P_1 + P_2) (kW)$$

$$(3) P_1 = 0.06 f W v \frac{L + L_0}{367} (kW)$$

$$(4) P_2 = f Q_1 \frac{(L + L_0)}{367} (kW)$$

$$(5) P_3 = \frac{H Q_1}{367} (kW)$$

- 式中  $T_e$  —— 额定逆止力矩， $N \cdot m$ ；  
 $T_c$  —— 计算逆止力矩， $N \cdot m$ ；  
 $P$  —— 逆止功率， $kW$ ；  
 $P_1$  —— 空载水平运行所需功率， $kW$ ；  
 $P_2$  —— 有载水平运行所需功率， $kW$ ；



$P_3$  ——垂直提升所需功率, kW;

$f$  ——带式输送机模拟运行阻力系数, 一般取  $f=0.012-0.03$ ;

$W$  ——物料以外的运动部分质量, kg/m,

$$W = \frac{\text{承载托辊旋转部分质量}}{\text{承载托辊间距}} + \frac{\text{空载分支托辊旋转部分质量}}{\text{空载分支托辊间距}} + 2 \times \text{单位长度的带重}$$

$v$  ——输送机速度, m/min;

$Q_1$  ——最大输送量, t/h;

$L$  ——头部和尾部滚筒之间的水平距离, m;

$L_0$  ——头尾滚筒中心距修正值, m,  $L_0 = \frac{0.77931}{f-0.006436} + 15.93$  (m);

$H$  ——物料总提升高度, m;

$K_0$  ——输送机模拟运行阻力系数修正值,  $K_0 = 0.4-1$  (当  $f$  取大值时  $K_0$  取小值);

$n$  ——安装逆止器轴转速, r/min;

$S_1$  ——逆止器工况系数, 一日三次以下时取  $S_1 = 1.5$ , 一日三次以上时取  $S_1 = 2.0$ 。

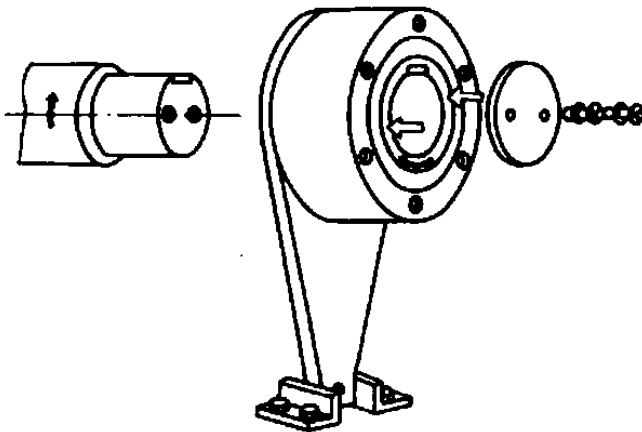
安装轴的转速要小于逆止器内圈最高转速。

根据安装逆止器的轴伸尺寸确定逆止器的安装孔直径。

确定逆止器的旋向。面对安装轴伸的外端面观察, 轴伸顺时针方向旋转, 内圈旋向代号为“S”; 反之则为“N”。



根据逆止力矩、安装孔径和内圈旋向确定逆止器型号。



### 6.1.6 安装说明

1) 安装之前检查轴的转向是否和逆止器内圈旋转方向一致 (见图 8-2-8 黑色箭头所示)。

2) 安装逆止器时只能对内圈施压 (图 8-2-8 白色箭头所示), 若锤击压入时只能用软锤, 以免损坏内圈, 不要锤击外圈、密封支撑架或防尘盖, 严禁对内圈加热。

3) 力矩臂圆周限位, 以防周向旋转 (见图 8-2-9、图 8-2-10)。注意轴向不要限位, 周向限位挡铁间隙推荐为  $A + (2-5)$  mm。

4) 周向挡铁绝对不能倾斜, 否则会发生故障。

图 8-2-8 安装示意图

5) 逆止器安装后必须安装轴端挡圈。

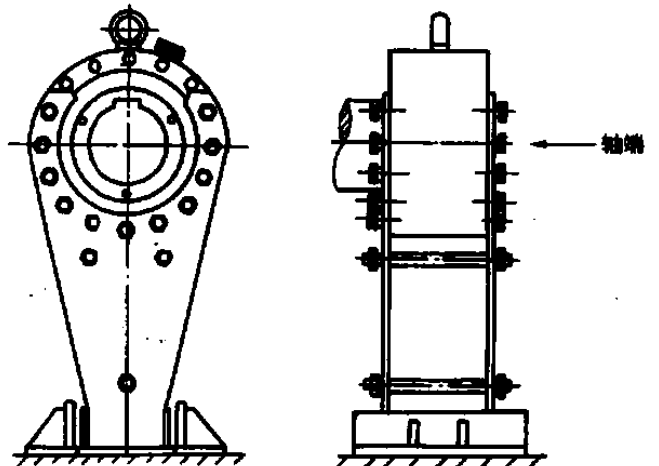
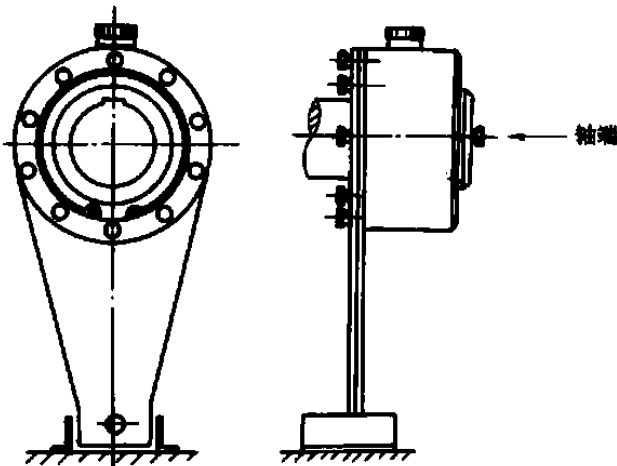


图 8-2-9 NJ65 - NJ200 型逆止器力矩臂圆周限位示意图

图 8-2-10 NJ220 - NJ450 型逆止器力矩臂圆周限位示意图

- 6) 力矩臂与底板间隙推荐为 8~12mm。
- 7) 与逆止器相配的轴伸长度应比内圈长度  $L$  短 2~3mm, 以便借助轴端挡圈牢固地固定逆止器。
- 8) 固定逆止器的轴端挡圈及螺栓、防松垫圈等由轴配带, 逆止器供货不带此件。此件规格尺寸应符合 JB/ZQ 4349—1997 标准要求。
- 9) 限位挡铁及底板由选用者根据具体情况配置, 若需制造厂配制时, 请另行订货。

## 6.2 NF 型和 NFG 型非接触式逆止器

### 6.2.1 适用范围及用途

NF 型非接触式逆止器是用在高速轴上的防逆转装置, 具有逆止可靠、解脱容易、逆止力矩大、重量轻、安装方便等优点, 广泛地应用于带式输送机、斗式提升机、刮板输送机及其他有逆止要求的设备上。NFG 型为带防转座的非接触式逆止器, 便于安装。

### 6.2.2 工作原理

在逆止器内部, 有多个异形块分布在由内、外圈所形成的滚道中, 当内圈正向运转时, 带动异形块一起旋转, 当转速超过非接触转速时, 异形块在离心力的作用下发生偏转, 与内、外圈脱离接触, 从而实现无磨损运转。当内圈反向运转时, 在弹簧力的作用下, 异形块与内、外圈接触并将其楔紧成一体, 承受由内圈传送来的反向力矩, 见图 8-2-11。

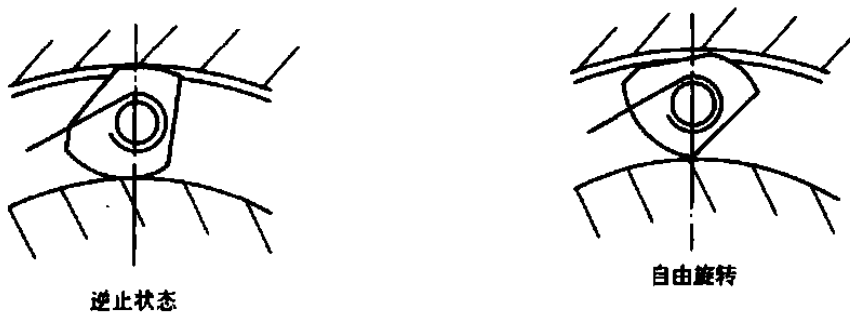
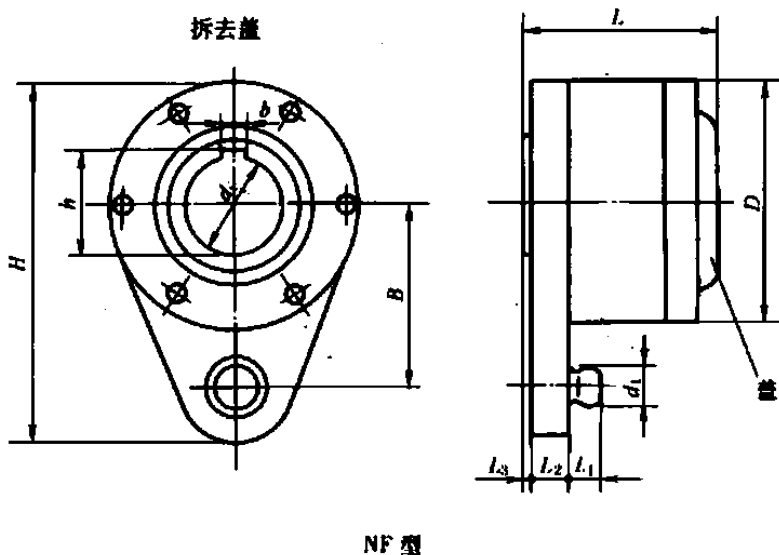


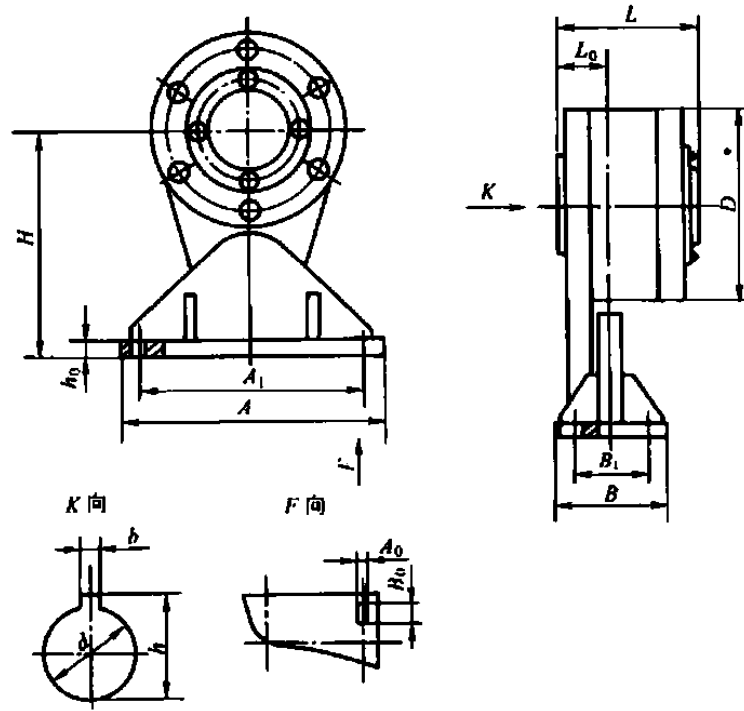
图 8-2-11

### 6.2.3 NF 型、NFG 型逆止器的主要技术参数及安装尺寸



NF 型





NFG 型

标记示例:

内圈顺时针方向旋转, 逆止力矩 6300N·m, 安装孔径 80mm 的 NF 型非接触式逆止器, 标记为: NFS63-80

内圈逆时针方向旋转, 额定逆止力矩 10000N·m, 安装孔直径 90mm 的带防转支座的非接触式逆止器, 标记为:

NFGN100-90

型号意义:

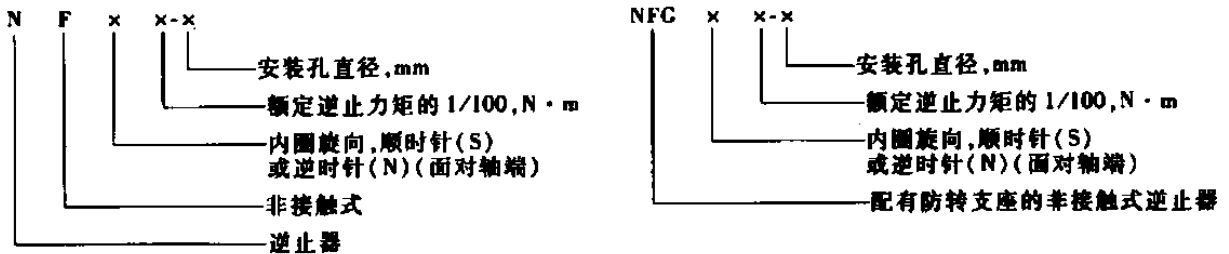


表 8-2-45

| 型号    | 规格    | 额定逆止力矩<br>/N·m | 非接触<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 最高<br>转速<br>/r·min <sup>-1</sup> | 安 装 尺 寸/mm       |                  |     |                |     |     |     |                |                | 最大<br>质量<br>/kg |                |
|-------|-------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----------------|----------------|
|       |       |                |                                   |                                  | d <sub>max</sub> | d <sub>min</sub> | D   | d <sub>1</sub> | H   | B   | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> |                 | L <sub>3</sub> |
| NF 型  | NF10  | 1000           | 450                               | 1500                             | 50               | 32               | 190 | 28             | 278 | 150 | 162 | 25             | 20             | 5               | 28             |
|       | NF16  | 1600           | 450                               |                                  | 60               | 45               | 208 | 32             | 305 | 160 | 167 | 25             | 22             |                 | 31             |
|       | NF25  | 2500           | 425                               |                                  | 70               | 50               | 230 | 38             | 330 | 170 | 172 | 25             | 25             |                 | 38             |
|       | NF40  | 4000           | 425                               |                                  | 80               | 60               | 245 | 42             | 358 | 185 | 183 | 28             | 30             |                 | 49             |
|       | NF63  | 6300           | 400                               |                                  | 90               | 70               | 260 | 45             | 378 | 195 | 196 | 30             | 35             |                 | 62             |
|       | NF80  | 8000           | 400                               |                                  | 100              | 80               | 275 | 48             | 410 | 210 | 200 | 35             | 35             |                 | 73             |
|       | NF100 | 10000          | 400                               |                                  | 110              | 90               | 295 | 52             | 440 | 225 | 238 | 35             | 45             |                 | 98             |
|       | NF125 | 12500          | 375                               | 130                              | 100              | 330              | 58  | 492            | 250 | 262 | 40  | 50             | 8              | 154             |                |
|       | NF160 | 16000          | 375                               | 1000                             | 140              | 110              | 360 | 62             | 532 | 260 | 273 | 40             |                | 55              | 175            |
|       | NF200 | 20000          | 350                               |                                  | 150              | 120              | 405 | 65             | 590 | 300 | 275 | 50             |                | 58              | 214            |
| NF250 | 25000 | 350            | 160                               |                                  | 130              | 440              | 70  | 646            | 335 | 285 | 50  | 63             |                | 256             |                |



续表

| 型号     | 规格     | 安装尺寸/mm    |            |            |            |     |     |       |     |       |     |       |       |     |       |       |
|--------|--------|------------|------------|------------|------------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
|        |        | $d_{\min}$ | $d_{\max}$ | $S_{\min}$ | $S_{\max}$ | $D$ | $L$ | $L_0$ | $H$ | $h_0$ | $A$ | $A_1$ | $A_0$ | $B$ | $B_1$ | $B_0$ |
| NFG 型  | NFG10  | 32         | 50         | 110        | 145        | 190 | 162 | 36    | 215 | 12    | 200 | 160   | 14    | 95  | 60    | 20    |
|        | NFG16  | 45         | 60         | 110        | 150        | 208 | 167 | 38    | 225 | 12    | 200 | 160   | 14    | 95  | 60    | 20    |
|        | NFG25  | 50         | 70         | 115        | 155        | 230 | 172 | 43    | 250 | 16    | 250 | 200   | 18    | 120 | 75    | 25    |
|        | NFG40  | 60         | 80         | 120        | 166        | 245 | 183 | 48    | 265 | 16    | 250 | 200   | 18    | 120 | 75    | 25    |
|        | NFG63  | 70         | 90         | 125        | 180        | 260 | 196 | 56    | 330 | 20    | 380 | 330   | 22    | 160 | 100   | 34    |
|        | NFG80  | 80         | 100        | 130        | 185        | 275 | 200 | 56    | 345 | 20    | 380 | 330   | 22    | 160 | 100   | 34    |
|        | NFG100 | 90         | 110        | 140        | 220        | 295 | 238 | 68    | 375 | 22    | 400 | 350   | 22    | 170 | 110   | 34    |
|        | NFG125 | 100        | 130        | 160        | 250        | 330 | 262 | 76    | 400 | 22    | 400 | 350   | 22    | 170 | 110   | 34    |
|        | NFG160 | 110        | 140        | 165        | 260        | 360 | 273 | 84    | 435 | 25    | 450 | 380   | 26    | 180 | 125   | 36    |
|        | NFG200 | 120        | 150        | 175        | 260        | 405 | 275 | 87    | 465 | 25    | 450 | 380   | 26    | 180 | 125   | 36    |
| NFG250 | 130    | 160        | 180        | 270        | 440        | 285 | 92  | 500   | 25  | 450   | 380 | 26    | 180   | 125 | 36    |       |

注：1. NFG 型表中“ $S_{\min}$ ”和“ $S_{\max}$ ”分别为安装逆止器的轴伸所需的最小和最大长度。

2. 内孔公差值为 E7，推荐配合公差为 E7/h6。

3. 键槽尺寸按 GB/T 1095—1979，键槽宽度公差按 C11 制造。

4. NFG 型的技术参数与 NF 型同规格的技术参数相同。

### 6.2.4 选用说明

非接触式逆止器安装在减速器的高速轴轴伸或中间轴的轴伸上。逆止器的选型与其安装轴所需的逆止力矩、轴伸的转速及尺寸有关。以带式输送机为例，其选型步骤如下。

根据工况计算所需逆止力矩  $M$ ， $M$  要小于或等于逆止器的额定逆止力矩  $M_n$ ，即：

$$M = \frac{M_n \psi (1 + K_j + K_t + K_s)}{i n f} \leq M_n$$

式中  $M_n$ ——输送机所需的计算逆止力矩， $N \cdot m$ ；

$i$ ——逆止器安装轴伸到减速器输出轴的传动比；

$n$ ——安装在输送机驱动装置上的逆止器数量；

$K_j$ ——接合系数，每小时停机小于 10 次， $K_j = 0$ ，每小时停机大于 10 次， $K_j = 0.1$ ；

$K_t$ ——温度系数，按环境温度查表 8-2-46；

$K_s$ ——工作时间系数，按每天工作时间查表 8-2-47；

$f$ ——寿命系数，按逆止器总逆止次数查图 8-2-12；

$\psi$ ——不均载系数，根据输送机布置形式确定，单驱动  $\psi = 1$ ；多驱动可按表 8-2-48 查取。

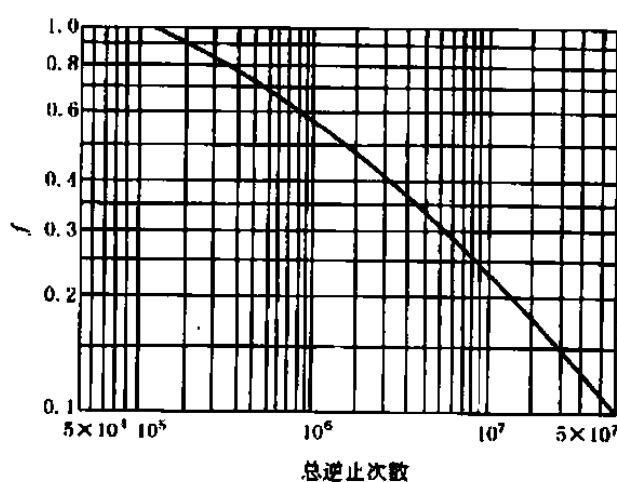


图 8-2-12 逆止器寿命系数与总逆止次数的关系

表 8-2-46

| 环境温度/°C | 20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  |
|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $K_t$   | 0  | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |

表 8-2-47

|          |    |     |      |     |
|----------|----|-----|------|-----|
| 每天工作时间/h | <2 | 2-6 | 7-12 | >12 |
| $K_s$    | 0  | 0.1 | 0.2  | 0.3 |

表 8-2-48

|        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 驱动形式   | 单滚筒双电机 | 双滚筒双电机 | 双滚筒三电机 | 双滚筒四电机 |
| $\psi$ | 1.25   | 2      | 1.5    | 2      |

根据主机安装逆止器轴伸的转速  $n_d$  校核逆止器的非接触转速  $n_f$ ，要求  $n_d > n_f$ 。

根据安装逆止器的轴伸尺寸确定逆止器的安装孔直径。

确定逆止器的旋转方向。面对其安装轴伸的外端面观察，轴伸顺时针方向旋转，内圈旋向代号为“S”；反之则为“N”。

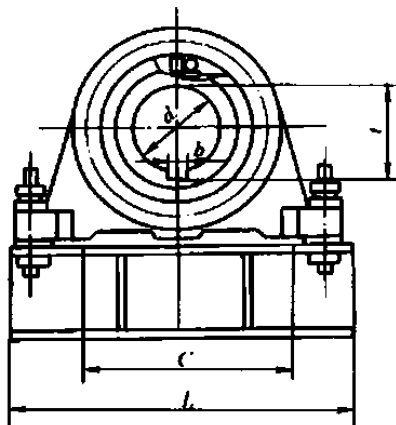
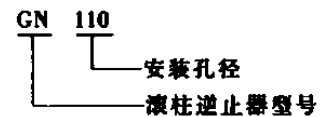
根据逆止力矩、逆止器安装孔直径和内圈的旋向确定逆止器的型号。

### 6.2.5 安装说明

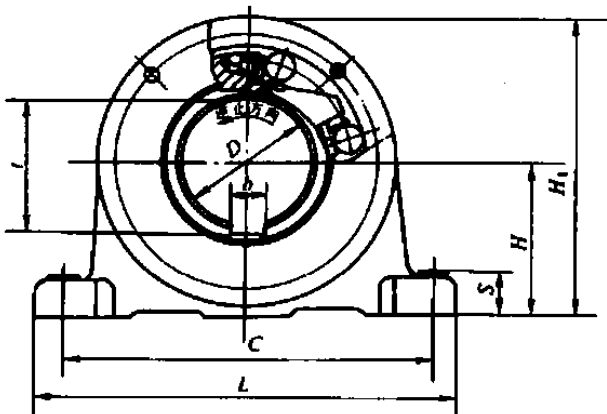
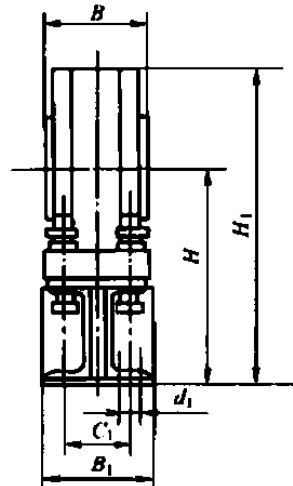
- 1) 安装之前，检查轴的旋向是否和逆止器内圈正向旋向一致，当确定无误后，方可安装，否则将导致严重事故。
- 2) 安装逆止器时，只能对内圈施压，若用锤击内圈时，只能用软锤，不准锤击外圈、端盖，严禁对内圈加热。
- 3) 安装好的逆止器防转端盖不得承受沿销轴轴线方向的载荷，为此需 3~5mm 的安装间隙，否则将会导致逆止器工作时温度大幅度地升高，影响使用。

### 6.3 GN 型和 DT II N1 型滚柱逆止器

型号意义：



GN 型



DT II N1 型

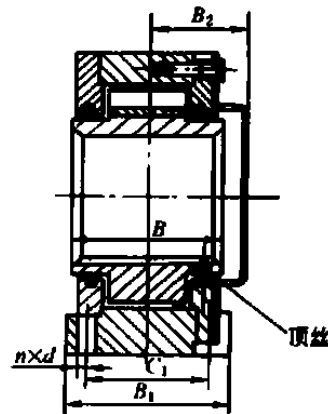


表 8-2-49

mm

| 型号          | 额定<br>止力矩<br>/kN·m | dH7 | bH8 | iH8   | C   | C <sub>1</sub> | B   | B <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | L   | d <sub>1</sub> | D   | B <sub>2</sub> | S  | b  | t     | n×d   | 质量<br>/kg | 配用<br>减速<br>器型号  |
|-------------|--------------------|-----|-----|-------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|----|-------|-------|-----------|------------------|
| GN110       | 6.9                | 110 | 36  | 116.7 | 300 | 90             | 140 | 140            | 320 | 470            | 460 | 22             |     |                |    |    |       |       | 104       | ZQ45             |
| GN130       | 13.9               | 130 | 36  | 137.4 | 330 | 120            | 170 | 180            | 400 | 565            | 490 | 22             |     |                |    |    |       |       | 147       | ZQ85             |
| GN140       | 13.9               | 140 | 36  | 147.4 | 330 | 120            | 170 | 190            | 550 | 715            | 500 | 22             |     |                |    |    |       |       | 172       | ZL85             |
| GN150       | 23.3               | 150 | 40  | 158.7 | 410 | 170            | 190 | 230            | 400 | 605            | 590 | 26             |     |                |    |    |       |       | 206       | ZQ100            |
| GN170       | 23.3               | 170 | 40  | 178.7 | 510 | 170            | 190 | 250            | 650 | 855            | 590 | 26             |     |                |    |    |       |       | 246       | ZL100            |
| GN200       | 48.5               | 200 | 45  | 209.9 | 590 | 210            | 220 | 290            | 750 | 1015           | 670 | 32             |     |                |    |    |       |       | 349       | ZL115            |
| GN220       | 48.5               | 220 | 50  | 231.2 | 590 | 210            | 220 | 290            | 850 | 1115           | 670 | 32             |     |                |    |    |       |       | 348       | ZL130            |
| DT II N1-9  | 6.9                |     |     |       | 400 | 90             | 140 | 140            | 160 | 310            | 450 |                | 90  | 175            | 48 | 25 | 95.4  | 4×φ21 | 92.8      | DCY200           |
| DT II N1-10 | 6.9                |     |     |       | 400 | 90             | 140 | 140            | 160 | 310            | 450 |                | 100 | 175            | 48 | 28 | 106.4 | 4×φ21 | 91.2      | DCY224           |
| DT II N1-11 | 6.9                |     |     |       | 400 | 90             | 140 | 140            | 160 | 310            | 450 |                | 110 | 175            | 48 | 28 | 116.4 | 4×φ21 | 89.4      | DCY250<br>DBY250 |
| DT II N1-12 | 13.9               |     |     |       | 430 | 120            | 170 | 170            | 175 | 340            | 480 |                | 120 | 160            | 48 | 32 | 127.4 | 4×φ21 | 123.0     | DCY280<br>DBY280 |
| DT II N1-14 | 23.3               |     |     |       | 510 | 170            | 230 | 230            | 215 | 420            | 580 |                | 140 | 220            | 53 | 36 | 148.4 | 4×φ26 | 192.0     | DCY315<br>DBY315 |

注：1. GN型的键槽尺寸及公差按 GB/T 1095—1979 标准执行，若按上表尺寸订货时，请在合同中注明。

2. DT II N1型的顶丝螺孔在逆止器与减速器安装后配作，供货时不带顶丝。

## 7 输 送 带

### 7.1 输送带的选用

#### 7.1.1 类型选择

普通输送带的芯层及覆盖胶代号见表 8-2-50。

各类输送带适宜的工作条件见表 8-2-51。

普通输送带覆盖层性能等级见表 8-2-52。

表 8-2-50

| 芯 层 |                                   | 覆 盖 胶 |        |
|-----|-----------------------------------|-------|--------|
| 代 号 | 材 料                               | 代 号   | 材 料    |
| CC  | 棉帆布芯                              | NR    | 天然橡胶   |
| VC  | 维棉帆布芯                             | SBR   | 丁苯橡胶   |
| VV  | 维纶帆布芯                             | CR    | 氯丁橡胶   |
| NN  | 锦纶(尼龙)帆布芯                         | BR    | 顺丁橡胶   |
| EP  | 涤纶(聚酯)帆布芯                         | NBR   | 丁腈橡胶   |
| ST  | 钢丝绳芯                              | EPDM  | 乙丙橡胶   |
| PVC | 锦纶或涤纶长丝与纤维编织型芯带基浸渍 PVC, 贴 PVC 塑胶面 | IIR   | 丁基橡胶   |
|     |                                   | PVC   | 聚氯乙烯   |
| PVG | 锦纶或涤纶长丝与纤维编织型芯带基浸渍 PVC, 贴橡胶面      | CPE   | 氯化聚乙烯  |
|     |                                   | IR    | 异戊二烯橡胶 |

表 8-2-51

| 物料及工作条件   | 宜选输送带       |                     |                |
|---|-------------|---------------------|----------------|
|   | 类型          | 芯层代号                | 覆盖胶代号          |
| 散状物料密度较小, 磨损性较小的物料, 如谷物、纤维、木屑、粉末等                     | 轻型(薄型)      | CC、VV、NN            | NR、PVC         |
| 松散密度在 $2.5t/m^3$ 以下的中小块矿石、原煤、焦炭和砂砾等对输送带磨损不太严重的物料      | 普通型         | CC、VV、NN、EP         | NR、SBR         |
| 松散密度较大的大、中、小块矿石、原煤等对输送带冲击力较大、磨损较重的物料, 输送量大、输送距离较长的输送带 | 强力型         | NN、EP、ST            | NR、SBR、IR      |
| 矿井下运送物料   | 井巷型         | CC、VV、NN、EP         | PVC、CR、CPE、NBR |
| 工作区域易于爆炸、起火(如地下煤矿)                                    | 难燃型         | CC、NN、EP、PVC、PVC、ST | CR、PVC、CPE、NBR |
| 输送 $80 \sim 150^\circ\text{C}$ 的焦炭、水泥、化肥、烧结矿和铸件等      | 耐热型         | CC、VV、EP、NN、ST      | SBR、CR         |
| 工作环境温度低至 $-40 \sim -30^\circ\text{C}$                 | 耐寒型         | CC、VV、EP、NN、ST      | NR、BR、IR       |
| 输送 $150 \sim 500^\circ\text{C}$ 的矿渣和铸件等热物料            | 耐高温型<br>难燃型 | CC                  | EPDM、IR        |
| 输送机倾斜角度较大   | 花纹型波状挡边型    | CC、VV、NN、EP         | NR、SBR         |
| 物料冲击较严重   | 耐冲击型        | VV、NN、EP、ST         | NR、IR          |
| 物料含油或有机溶剂   | 耐油型         | CC、VV、NN、EP、ST      | CR、NBR、PVC     |
| 物料带腐蚀性(酸、碱)   | 耐酸碱型        | CC、VV、NN、EP、ST      | CR、IR、NR       |
| 食品, 要求不污染   | 卫生型         | CC、NN               | NR、PVC、NBR     |
| 物料带静电   | 导静电型        | CC、NN               | SBR、NR、BR、CR   |

表 8-2-52

普通输送带覆盖层性能等级

| 类型(性能等级) | 抗拉强度/MPa $\geq$ | 扯断伸长率/% $\geq$ | 磨耗量/ $\text{mm}^3 \leq$ |
|----------|-----------------|----------------|-------------------------|
| H        | 24.0            | 450            | 120                     |
| D        | 18.0            | 400            | 100                     |
| L        | 15.0            | 350            | 200                     |

注: 1. 当覆盖层厚度为  $0.8 \sim 1.6\text{mm}$  时, 试样厚度可以是切出的最大厚度, 此时, 抗拉强度和扯断伸长率允许比表中值低 15% 以内。

2. H—强烈裂工作条件; D—强磨损工作条件; L—一般工作条件。

普通橡胶输送带适宜的输送物料温度为常温。当被输送物料的温度为  $80 \sim 200^\circ\text{C}$  时, 应采用耐热输送带, 其耐热性能等级按试验温度分为: T1——可耐热小于等于  $100^\circ\text{C}$ ; T2——可耐热小于等于  $125^\circ\text{C}$ ; T3——可耐热小于等于  $150^\circ\text{C}$ ; T4——可耐热小于等于  $175^\circ\text{C}$ 。所选试验温度通常低于被输送物料温度。

### 7.1.2 带宽

按物料输送量计算出带宽, 再用所运物料粒度进行核算。可先按物料输送量计算出输送带上需要的物料横截面积  $S$ 。

$$S = \frac{Q}{3.6vk\rho} \quad (\text{m}^2)$$

式中  $Q$ ——输送量,  $\text{t/h}$ ;

$v$ ——带速,  $\text{m/s}$ ;

$\rho$ ——散状物料堆积密度,  $\text{kg/m}^3$ ;

$k$ ——倾斜输送机面积折减系数, 见表 8-2-54。

根据计算出的  $S$ , 从表 8-2-53 可查得需要的带宽。

输送大块散状物料时, 还需按下式核算带宽。

$$B \geq 2a + 200 \quad (\text{mm})$$

式中  $a$ ——最大粒度, mm。

不同带宽推荐的被输送物料的最大粒度见表 8-2-55。

表 8-2-53

输送带上允许的物料最大截面积  $S$  $\text{m}^2$ 

| 托辊槽角<br>$\lambda/(\circ)$ | 物料运行堆积角<br>$\theta/(\circ)$ | 输送带宽度/mm |        |        |        |        |        |
|---------------------------|-----------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           |                             | 500      | 650    | 800    | 1000   | 1200   | 1400   |
| 0                         | 0                           | 0        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                           | 5                           | 0.0023   | 0.0042 | 0.0065 | 0.0105 | 0.0155 | 0.0213 |
|                           | 10                          | 0.0047   | 0.0084 | 0.0132 | 0.0212 | 0.0312 | 0.0430 |
|                           | 15                          | 0.0071   | 0.0128 | 0.0200 | 0.0323 | 0.0474 | 0.0654 |
|                           | 20                          | 0.0097   | 0.0174 | 0.0272 | 0.0438 | 0.0644 | 0.0888 |
|                           | 25                          | 0.0124   | 0.0222 | 0.0349 | 0.0562 | 0.0825 | 0.1338 |
|                           | 30                          | 0.0154   | 0.0275 | 0.0432 | 0.0695 | 0.1021 | 0.1409 |
|                           | 35                          | 0.0187   | 0.0334 | 0.0524 | 0.0843 | 0.1238 | 0.1709 |
| 30                        | 0                           | 0.0143   | 0.0266 | 0.0416 | 0.0686 | 0.1002 | 0.1402 |
|                           | 5                           | 0.0163   | 0.0302 | 0.0472 | 0.0776 | 0.1135 | 0.1585 |
|                           | 10                          | 0.0184   | 0.0339 | 0.0530 | 0.0868 | 0.1270 | 0.1770 |
|                           | 15                          | 0.0205   | 0.0376 | 0.0589 | 0.0963 | 0.1409 | 0.1961 |
|                           | 20                          | 0.0227   | 0.0416 | 0.0651 | 0.1062 | 0.1554 | 0.2161 |
|                           | 25                          | 0.0251   | 0.0458 | 0.0717 | 0.1167 | 0.1710 | 0.2375 |
|                           | 30                          | 0.0277   | 0.0504 | 0.0789 | 0.1282 | 0.1878 | 0.2607 |
|                           | 35                          | 0.0306   | 0.0554 | 0.0868 | 0.1409 | 0.2065 | 0.2863 |
| 35                        | 0                           | 0.0162   | 0.0300 | 0.0469 | 0.0772 | 0.1128 | 0.1577 |
|                           | 5                           | 0.0181   | 0.0334 | 0.0522 | 0.0857 | 0.1254 | 0.1749 |
|                           | 10                          | 0.0201   | 0.0369 | 0.0577 | 0.0944 | 0.1381 | 0.1924 |
|                           | 15                          | 0.0221   | 0.0404 | 0.0633 | 0.1038 | 0.1512 | 0.2105 |
|                           | 20                          | 0.0242   | 0.0442 | 0.0692 | 0.1127 | 0.1650 | 0.2294 |
|                           | 25                          | 0.0265   | 0.0482 | 0.0754 | 0.1227 | 0.1797 | 0.2354 |
|                           | 30                          | 0.0289   | 0.0525 | 0.0822 | 0.1335 | 0.1956 | 0.2714 |
|                           | 35                          | 0.0316   | 0.0573 | 0.0897 | 0.1457 | 0.2133 | 0.2956 |
| 45                        | 0                           | 0.0191   | 0.0353 | 0.0553 | 0.0908 | 0.1328 | 0.1852 |
|                           | 5                           | 0.0208   | 0.0383 | 0.0600 | 0.0982 | 0.1437 | 0.2001 |
|                           | 10                          | 0.0225   | 0.0413 | 0.0647 | 0.1057 | 0.1548 | 0.2152 |
|                           | 15                          | 0.0243   | 0.0444 | 0.0696 | 0.1135 | 0.1662 | 0.2308 |
|                           | 20                          | 0.0262   | 0.0477 | 0.0747 | 0.1216 | 0.1781 | 0.2472 |
|                           | 25                          | 0.0282   | 0.0511 | 0.0802 | 0.1302 | 0.1909 | 0.2646 |
|                           | 30                          | 0.0303   | 0.0549 | 0.0861 | 0.1396 | 0.2047 | 0.2835 |
|                           | 35                          | 0.0327   | 0.0591 | 0.0927 | 0.1500 | 0.2200 | 0.3044 |

表 8-2-54

倾斜输送机面积折减系数  $k$ 

| 倾角 $\delta/(\circ)$ | 2    | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k$                 | 1.00 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.95 | 0.93 | 0.91 | 0.89 | 0.85 | 0.81 |

表 8-2-55

不同带宽推荐输送物料的最大粒度

mm

| $B$  |     | 500 | 650 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 |
|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 最大粒度 | 筛分后 | 100 | 130 | 180 | 250  | 300  | 350  |
|      | 未筛分 | 150 | 200 | 300 | 400  | 500  | 600  |

注：未筛分物料中的最大粒度不超过 10%。

## 7.1.3 带长

输送带总长度  $L_D$ ：

$$L_D = L_z + L_A N$$

式中  $L_z$ ——输送机几何尺寸决定的输送带周长，m； $L_A$ ——接头长度，m； $N$ ——接头数。

织物芯带：

$$L_A = [(Z-1)b' + B \cot 60^\circ] / 1000 \quad (\text{m})$$

式中  $Z$ ——织物芯输送带层数； $b'$ ——阶梯宽度，mm，见表 8-2-56； $B$ ——带宽，mm。

表 8-2-56

阶梯宽度  $b'$  (最小值)

mm

| 带宽 $B$ | 层数 $Z$ |     |     |     |     |     |   |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|        | 3      | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9 |
| 500    | 300    | 250 | 250 | 200 | 200 |     |   |
| 650    | 300    | 250 | 250 | 200 | 200 |     |   |
| 800    | 350    | 300 | 300 | 250 | 250 | 200 |   |
| 1000   | 450    | 400 | 350 | 300 | 250 | 200 |   |
| 1200   | 550    | 500 | 450 | 400 | 400 | 350 |   |
| 1400   | 650    | 600 | 450 | 500 | 450 | 400 |   |

7.1.4 织物芯输送带层数  $Z$ 

$$Z = \frac{F_{\max} n}{B \sigma}$$

式中  $F_{\max}$ ——输送带最大张力，N； $B$ ——带宽，mm； $\sigma$ ——输送带纵向扯断强度，N/mm·层，见表 8-2-60 或制造厂样本。 $n$ ——稳定工况下织物芯输送带静安全系数，棉帆布芯带  $n=8\sim 9$ ；尼龙聚酯帆布芯带  $n=10\sim 12$ ；使用条件恶劣或要求特别安全时  $n>12$ 。按上式计算出  $Z$  后，还应在表 8-2-57 规定的范围内选取。

表 8-2-57

织物芯输送带许用层数

| 基带型号             | 层数极限 | 物料堆积密度<br>/t·m <sup>-3</sup> | 带 宽/mm |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------------------------------|--------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                  |      |                              | 500    | 650 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 |
| CC-56<br>NN-100  | 最小   | 0.5~1.0                      | 3      | 4   | 4   | 5    | 5    | 6    |      |      |      |      |
|                  |      | 1.0~1.6                      | 3      | 4   | 4   | 5    | 6    | 6    |      |      |      |      |
|                  |      | 1.6~2.5                      | 3      | 5   | 5   | 6    | 7    | 8    |      |      |      |      |
|                  | 最大   |                              | 4      | 5   | 6   | 8    | 8    | 8    |      |      |      |      |
| NN-150<br>EP-100 | 最小   | 0.5~1.0                      | 3      | 3   | 3   | 4    | 5    | 5    | 6    |      |      |      |
|                  |      | 1.0~1.6                      | 3      | 3   | 4   | 5    | 5    | 6    |      |      |      |      |
|                  |      | 1.6~2.5                      | 3      | 4   | 5   | 6    | 6    |      |      |      |      |      |
|                  | 最大   |                              | 3      | 4   | 5   | 6    | 6    | 6    | 6    |      |      |      |
| NN-200           | 最小   | 0.5~1.0                      |        | 3   | 3   | 3    | 4    | 4    | 5    | 5    |      |      |
|                  |      | 1.0~1.6                      |        | 3   | 4   | 4    | 5    | 5    | 6    |      |      |      |
|                  |      | 1.6~2.5                      |        | 4   | 5   | 5    | 6    |      |      |      |      |      |
|                  | 最大   |                              | 4      | 5   | 6   | 6    | 6    | 6    | 6    |      |      |      |
| NN-250<br>EP-200 | 最小   | 0.5~1.0                      |        | 3   | 3   | 3    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    |
|                  |      | 1.0~1.6                      |        | 3   | 3   | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    |
|                  |      | 1.6~2.5                      |        | 3   | 4   | 5    | 6    | 6    |      |      |      |      |
|                  | 最大   |                              | 3      | 4   | 6   | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |
| NN-300<br>EP-300 | 最小   | 0.5~1.0                      |        | 3   | 3   | 3    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    |
|                  |      | 1.0~1.6                      |        | 3   | 3   | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    |
|                  |      | 1.6~2.5                      |        | 3   | 4   | 5    | 6    | 6    |      |      |      |      |
|                  | 最大   |                              | 3      | 4   | 6   | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |

选定  $Z$  后, 应按下式核算传动滚筒直径  $D$

$$D = CZd_{B1} \quad (\text{mm})$$

式中  $C$ ——系数, 棉帆布取  $C=80$ , 尼龙芯取  $C=90$ , 聚酯芯取  $C=108$ ;

$d_{B1}$ ——织物芯带每层厚度, 见表 8-2-60。

### 7.1.5 覆盖层厚度

帆布芯输送带下层厚度一般为 1.5mm, 有特殊需要可加至 3mm。上层厚度根据所输送物料的堆积厚度、粒度、落料高度及物料的磨琢性, 可按表 8-2-58 选取。

表 8-2-58

橡胶输送带覆盖胶的推荐厚度

| 物料特性   | 物料名称                  | 覆盖胶厚度/mm |     |
|--|-----------------------|----------|-----|
|  |                       | 上胶厚      | 下胶厚 |
| $\rho < 2\text{t/m}^3$ , 中小粒度或磨琢性小的物料                      | 焦炭、煤、白云石、石灰石、烧结混合料、沙等 | 3.0      | 1.5 |
| $\rho < 2\text{t/m}^3$ , 块度 $\leq 200\text{mm}$ , 磨琢性较大的物料 | 破碎后的矿石、选矿产品、各种岩石、油母页岩 | 4.5      | 1.5 |
| $\rho > 2\text{t/m}^3$ , 磨琢性大的大块物料                         | 大块铁矿石、油母页岩等           | 6.0      | 1.5 |

常规条件下，也可按以下方法选取：根据不同抗拉体（芯层）材料为棉帆布、尼龙帆布、聚酯帆布，承载面和空载面覆盖胶层最小厚度分别为1~2mm，承载面在此最小厚度的基础上，按表8-2-59增加一个附加厚度。

表 8-2-59 承载面附加厚度

| 有影响参数             | 载荷情况 |    |    | 载荷频繁度 |    |     | 物料粒度 |    |     | 物料密度 |    |      | 物料磨琢性 |    |       |  |  |       |  |  |
|-------------------|------|----|----|-------|----|-----|------|----|-----|------|----|------|-------|----|-------|--|--|-------|--|--|
|                   | 有利   | 正常 | 不利 | 少     | 正常 | 频繁  | 细    | 正常 | 粗   | 轻    | 正常 | 重    | 小     | 中等 | 剧烈    |  |  |       |  |  |
| 评价值               | 1    | 2  | 3  | 1     | 2  | 3   | 1    | 2  | 3   | 1    | 2  | 3    | 1     | 2  | 3     |  |  |       |  |  |
| 评价值总数(各影响参数评价值之和) |      |    |    |       |    | 5~6 |      |    | 7~8 |      |    | 9~11 |       |    | 12~13 |  |  | 14~15 |  |  |
| 附加厚度/mm           |      |    |    |       |    | 0~1 |      |    | 1~3 |      |    | 3~6  |       |    | 6~10  |  |  | ≥10   |  |  |

## 7.2 帆布芯输送带的规格和技术参数

表 8-2-60 棉帆布、尼龙帆布和聚酯帆布基带的规格和技术参数

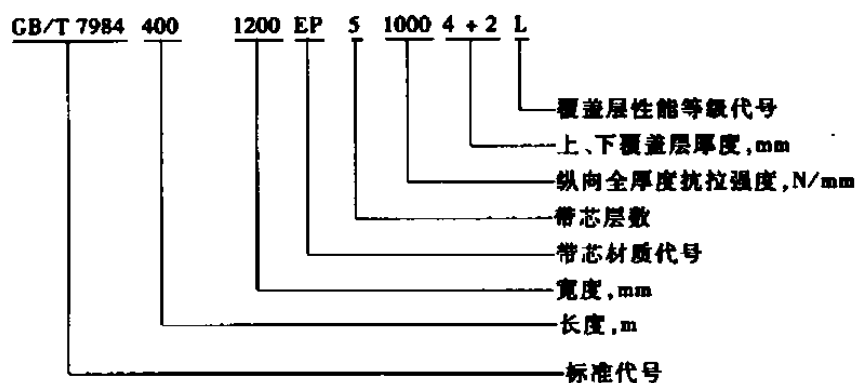
| 抗拉体材料 | 基带型号   | 扯断强度<br>/N·mm <sup>-1</sup> ·<br>层 <sup>-1</sup> | 每层厚度<br>/mm | 每层质量<br>/kg·m <sup>-2</sup> | 伸长率<br>(定负荷)<br>/% | 基带宽<br>/mm | 层数   | 覆盖胶厚度/mm<br>(质量/kg·m <sup>-2</sup> )                     |                                  |
|-------|--------|--|-------------|-----------------------------|--------------------|------------|------|--|----------------------------------|
|       |        |  |             |                             |                    |            |      | 上  | 下                                |
| 棉帆布   | CC-56  | 56   | 1.5         | 1.36                        | 1.5~2              | 300~2400   | 3~12 |  |                                  |
| 尼龙帆布  | NN-100 | 100  | 0.7         | 1.02                        | 1.5~2              | 400~2400   | 2~8  | 3.0(3.4)<br>4.5(5.1)<br>5.0(5.7)<br>6.0(6.8)<br>8.0(9.5) | 1.5(1.7)<br>3.0(3.4)<br>4.5(5.1) |
|       | NN-150 | 150  | 0.75        | 1.12                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | NN-200 | 200  | 0.9         | 1.22                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | NN-250 | 250  | 1.15        | 1.32                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | NN-300 | 300  | 1.25        | 1.42                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | NN-350 | 350  | 1.4         | 1.53                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | NN-400 | 400  | 1.5         | 1.63                        |                    |            |      |  |                                  |
| 聚酯帆布  | EP-80  | 80   | 0.6         | 1.20                        | 1~1.5              | 400~2400   | 2~8  | 3.0(3.4)<br>4.5(5.1)<br>5.0(5.7)<br>6.0(6.8)<br>8.0(9.5) | 1.5(1.7)<br>3.0(3.4)<br>4.5(5.1) |
|       | EP-100 | 100  | 0.75        | 1.22                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-150 | 150  | 1.0         | 1.42                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-200 | 200  | 1.1         | 1.58                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-250 | 250  | 1.25        | 1.67                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-300 | 300  | 1.35        | 1.70                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-350 | 350  | 1.45        | 1.82                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-400 | 400  | 1.55        | 1.98                        |                    |            |      |  |                                  |
|       | EP-500 | 500  | 1.75        | 2.10                        |                    |            |      |  |                                  |



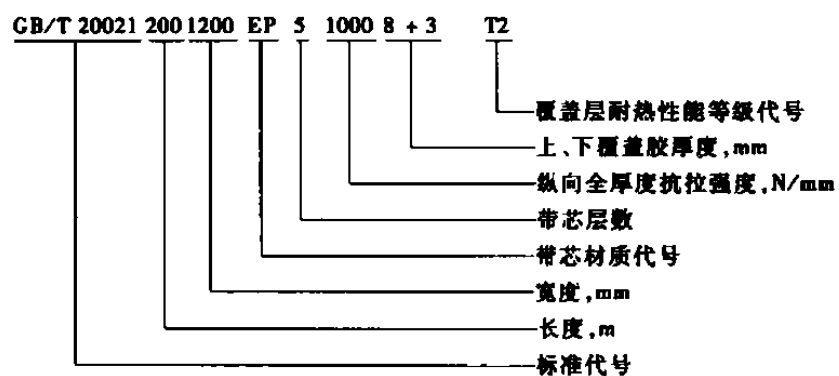
### 7.3 帆布芯输送带订货用标记

标记示例

普通用途织物芯输送带：



帆布芯耐热输送带：



## 参 考 文 献

- 1 杨长黎, 傅东明主编. 起重机械. 北京: 机械工业出版社, 1992
- 2 大连起重机器厂编. 起重机设计手册. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1979
- 3 第一机械工业部机械研究院农业机械研究所编. 农业机械设计手册. 下册. 北京: 机械工业出版社, 1973
- 4 《起重机设计手册》编写组. 起重机设计手册. 北京: 机械工业出版社, 1987
- 5 张质文, 虞和谦, 王金诺, 包起帆主编. 起重机设计手册. 北京: 中国铁道出版社, 1998
- 6 《运输机械设计选用手册》编辑委员会编. 运输机械设计选用手册. 北京: 化学工业出版社, 1999
- 7 北京起重运输机械研究所、武汉非凡科技开发公司主编. DT II (A) 型带式输送机设计手册. 北京: 冶金工业出版社, 2003
- 8 机械设计手册编委会编著. 机械设计手册. 第2卷. 北京: 机械工业出版社, 2004

## 第 9 篇 操作件、小五金及管件

主要撰稿 陈应斗 张奇芳

审 稿 林基明 王德夫

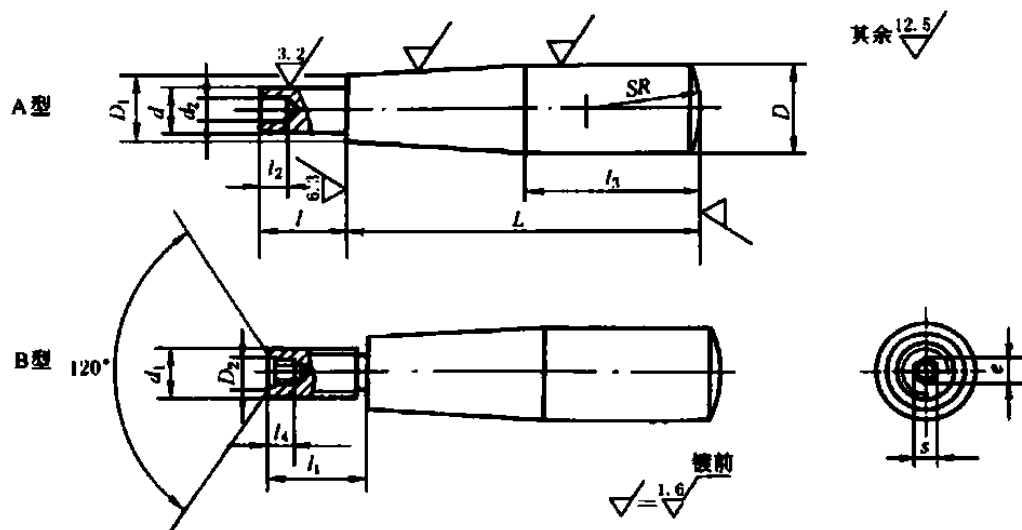


# 第1章 操作件及小五金

## 1 操作件

### 1.1 手柄

手柄 (摘自 JB/T 7270.1—1994)



材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例

A 型,  $d=6$ ,  $L=50$ ,  $l=10$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄, 标记为: 手柄 6×50×10 JB/T 7270.1

B 型,  $d_1=M6$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄, 标记为: 手柄 BM6×50 JB/T 7270.1

表 9-1-1

mm

| 基本尺寸 | $d$    |       | $d_1$ | $L$ | $l$ |    |    |    | $l_1$ | $D$ | $D_1$ | $D_2$ | $d_2$ | $l_2$ | $l_3$ | $l_4$ | $e$ | $s$ | $SR$ | 每件质量 /kg |       |
|------|--------|-------|-------|-----|-----|----|----|----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|----------|-------|
|      | 极限偏差   | $je7$ |       |     | 6   | 8  | 10 | 12 |       |     |       |       |       |       |       |       |     |     |      |          |       |
| 4    | ±0.006 |       | M4    | 32  | —   | —  | 6  | 8  | 10    | 8   | 9     | 7     | 2.5   | 2.5   | 3     | 16    | 2   | 2.3 | 2    | 12       | 0.015 |
| 5    |        |       | M5    | 40  |     |    | 8  | 10 | 12    | 10  | 11    | 8     | 3.1   | 3.5   |       | 20    | 2.5 | 2.9 | 2.5  | 14       | 0.025 |
| 6    |        |       | M6    | 50  |     |    | 10 | 12 | 14    | 16  | 12    | 13    | 10    | 4     |       | 4     | 25  | 3   | 3.5  | 3        | 16    |
| 8    | ±0.007 |       | M8    | 63  | 12  | 14 | 16 | 18 | 20    | 14  | 16    | 12    | 5     | 5.5   | 4     | 32    | 4   | 4.6 | 4    | 20       | 0.087 |
| 10   |        |       | M10   | 80  | 16  | 18 | 20 | 22 | 25    | 16  | 20    | 15    | 6.3   | 7     |       | 5     | 40  | 5   | 5.8  | 5        | 25    |
| 12   | ±0.009 |       | M12   | 100 | 20  | 22 | 25 | 28 | 32    | 18  | 25    | 18    | 7.5   | 9     | 6     | 50    | 6   | 6.9 | 6    | 32       | 0.262 |
| 16   |        |       | M16   | 112 | 22  | 25 | 28 | 32 | 36    | 20  | 32    | 22    | 9.8   | 12    |       | 8     | 56  | 8   | 9.2  | 8        | 40    |

注: 1. 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

2. 经供需双方协商, B 型手柄顶端可不制出内六角。



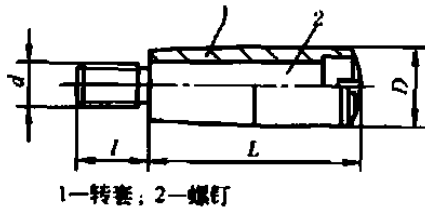
表 9-1-3

mm

| 基本尺寸 | 极限偏差<br>js7 | $d_1$ | $L$ | $l$  |             |    | $l_1$ | $D$ | $D_1$ | $d_2$ | $l_2$ | $l_3$ | $l_4$ | SR | $s$         |             | 每件质量<br>/kg |
|------|-------------|-------|-----|------|-------------|----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------------|-------------|-------------|
|      |             |       |     | 基本尺寸 | 极限偏差<br>h13 |    |       |     |       |       |       |       |       |    |             |             |             |
| 4    | ±0.006      | M4    | 40  | 5    | 6           | 8  | 8     | 7   | 5     | 2.5   | 3     | 6     | 4     | 10 | 4           | 0<br>-0.180 | 0.010       |
| 5    |             | M5    | 50  | 6    | 8           | 10 | 10    | 8   | 6     | 3.5   | 4     |       |       |    | 5           |             | 0.015       |
| 6    |             | M6    | 63  | 8    | 10          | 12 | 12    | 10  | 8     | 4     |       |       |       |    | 12          |             | 6           |
| 8    | ±0.007      | M8    | 80  | 10   | 12          | 16 | 14    | 13  | 10    | 5.5   | 8     | 6     | 16    | 8  | 0<br>-0.220 | 0.065       |             |
| 10   |             | M10   | 100 | 12   | 16          | 20 | 16    | 16  | 12    | 7     |       |       |       | 5  |             | 20          | 10          |
| 12   | ±0.009      | M12   | 125 | 16   | 20          | 25 | 18    | 20  | 16    | 9     | 6     | 10    | 8     | 25 | 13          | 0<br>-0.270 | 0.260       |
| 16   |             | M16   | 160 | 20   | 25          | 32 | 20    | 25  | 20    | 12    | 8     |       |       |    | 32          |             | 16          |
| 20   | ±0.010      | M20   | 200 | 25   | 32          | 40 | 25    | 32  | 25    | 16    | 10    | 12    | 10    | 40 | 21          | 0<br>-0.330 | 1.078       |

注：其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

转动小手柄 (摘自 JB/T 7270.4—1994)



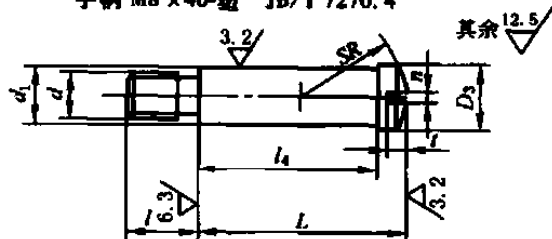
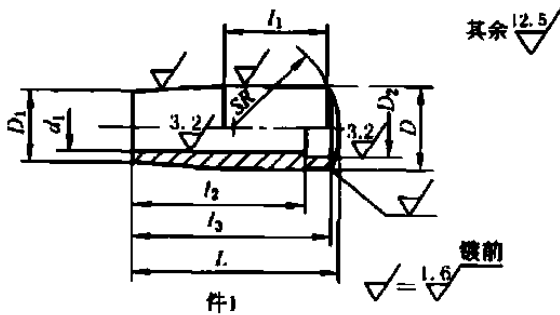
标记示例

$d = M8, L = 40, 35$  钢, 氧化转动小手柄, 标记为:

手柄 M8 × 40 JB/T 7270.4

$d = M8, L = 40$ , 塑料转动小手柄, 标记为:

手柄 M8 × 40-塑 JB/T 7270.4



件2

材料: 35 钢; Q235-A; ZL102; 塑料。

表面处理: 钢件氧化 (H·Y); 喷砂镀铬 (PS/D·Cr);

镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); ZL102 阳极氧化 (D·Y)。

材料: 35 钢。

表面处理: 氧化 (H·Y)。

表 9-1-4

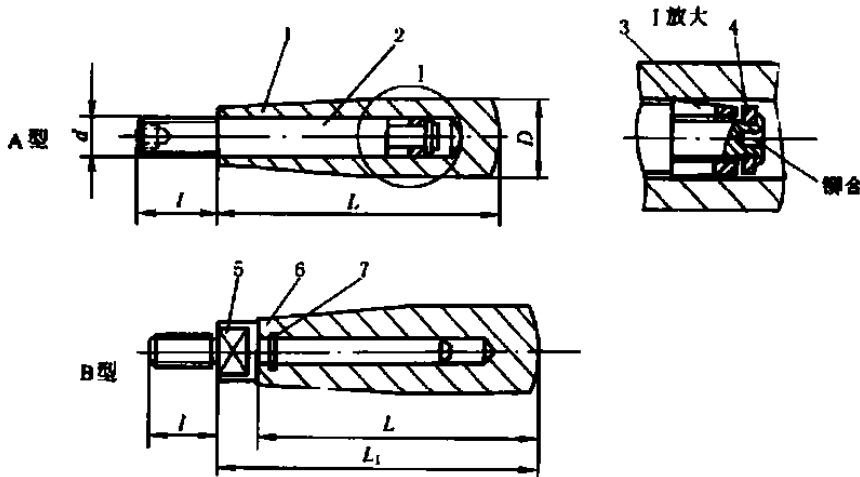
mm

| 主要尺寸 |     |     |     |       | 每套质量/kg |       | $d_1$ |             | $l_1$            | $l_2$ | $l_3$ | $l_4$ | SR | $n$ | $t$ | $D_2, D_3$ |    |
|------|-----|-----|-----|-------|---------|-------|-------|-------------|------------------|-------|-------|-------|----|-----|-----|------------|----|
| $d$  | $L$ | $l$ | $D$ | $D_1$ | 钢       | 塑料    | 基本尺寸  | 极限偏差        |                  |       |       |       |    |     |     |            |    |
|      |     |     |     |       |         |       |       | 转套<br>H11   | 螺钉<br>d11        |       |       |       |    |     |     |            |    |
| M5   | 25  | 10  | 12  | 10    | 0.020   | 0.009 | 6     | +0.075<br>0 | -0.030<br>-0.105 | 12    | 20    | 23.8  | 21 | 14  | 1.2 | 2.0        | 8  |
| M6   | 32  | 12  | 14  | 12    | 0.036   | 0.016 | 8     | +0.090<br>0 | -0.040<br>-0.130 | 16    | 27    | 30.5  | 28 | 16  | 1.6 | 2.5        | 10 |
| M8   | 40  | 14  | 16  | 14    | 0.068   | 0.031 | 10    | 0           | -0.130           | 20    | 34    | 38    | 35 | 20  | 2   | 3.0        | 12 |
| M10  | 50  | 16  | 20  | 16    | 0.109   | 0.057 | 12    | +0.110<br>0 | -0.050<br>-0.160 | 25    | 43    | 47.1  | 44 | 25  | 2.5 | 3.5        | 16 |

注：其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

转动手柄 (摘自 JB/T 7270.5—1994)

(1) 手柄

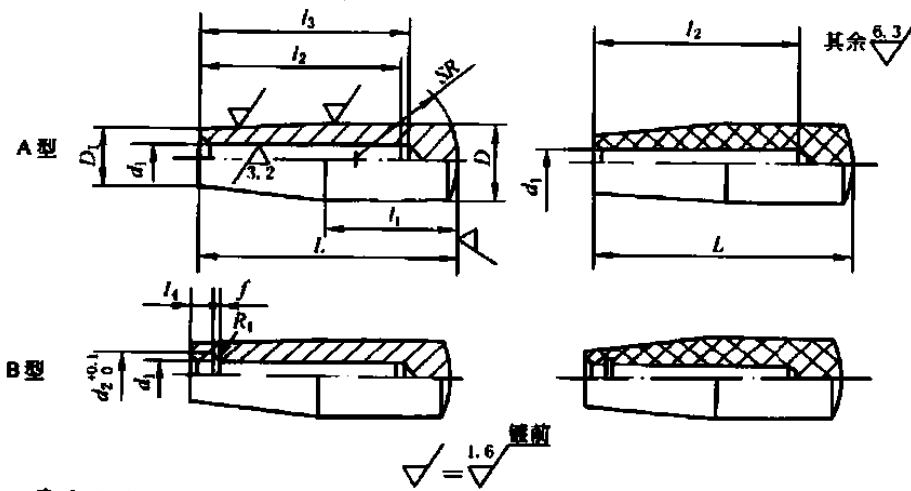


标记示例  
 A型,  $d = M6, L = 50$ , 35 钢, 喷砂镀铬转动手柄, 标记为:  
 手柄 M6 × 50 JB/T 7270.5  
 B型,  $d = M6, L = 50$ , 塑料转动手柄, 标记为:  
 手柄 BM6 × 50-塑 JB/T 7270.5  
 转动手柄及其零件的其他技术要求按 JB/T 7277 的规定

表 9-1-5

| 主要尺寸 |     |       |     |     | mm   |         |         |     |           | 每套质量       |       |       |
|------|-----|-------|-----|-----|------|---------|---------|-----|-----------|------------|-------|-------|
| $d$  | $L$ | $L_1$ | $l$ | $D$ | 件号名称 | 1,6     | 2,5     | 3   | 4         | 7          | /kg~  |       |
|      |     |       |     |     | 标准号  | 手柄套 A、B | 手柄杆 A、B | 弹性套 | 平垫圈       | 钢丝挡圈       | 钢     | 塑料    |
| M6   | 50  | —     | 12  | 16  | 规格   | —       | —       | —   | GB/T 97.1 | GB/T 895.1 | 0.069 | 0.020 |
| M8   | 63  | 71    | 14  | 18  |      | 50      | M6      | 4   | 2         | —          | 0.113 | 0.036 |
| M10  | 80  | 90    | 16  | 22  |      | 63      | M8      | 5   | 2.5       | 7          | 0.205 | 0.067 |
| M12  | 100 | 112   | 18  | 25  |      | 80      | M10     | 6   | 3         | 8          | 0.269 | 0.102 |
| M16  | 112 | 126   | 20  | 32  |      | 100     | M12     | 8   | 4         | 10         | 0.505 | 0.184 |

(2) 手柄套 (件 1, 6)



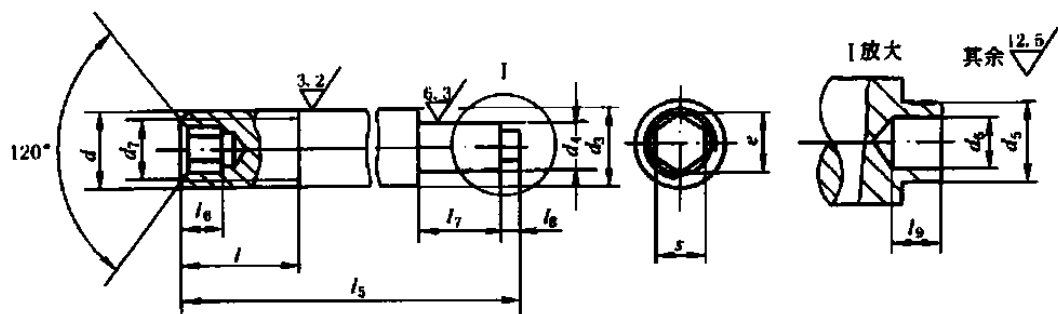
材料: 35 钢; Q235-A; 塑料。  
 表面处理: 钢件喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

表 9-1-6

| $L$ | $D$ | $D_1$ | $d_1$ |     |             |             | $d_2$ | $l_1$ | $l_2$ |     | $l_3$ |     | $l_4$ | $f$ | $R_1$ | SR |
|-----|-----|-------|-------|-----|-------------|-------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|----|
|     |     |       | 基本尺寸  |     | 极限偏差 H11    |             |       |       | A 型   | B 型 | A 型   | B 型 |       |     |       |    |
|     |     |       | A 型   | B 型 | A 型         | B 型         |       |       |       |     |       |     |       |     |       |    |
| 50  | 16  | 12    | 6     | —   | +0.075<br>0 | —           | 25    | 40    | —     | 42  | —     | —   | —     | —   | 20    |    |
| 63  | 18  | 14    | 8     | 7   | +0.090<br>0 | 7.4         | 32    | 50    | 45    | 52  | 50    | 3   | 0.8   | 0.4 | 25    |    |
| 80  | 22  | 16    | 10    | 8   |             | 8.5         | 40    | 60    | 55    | 65  | 60    |     |       |     | 3.5   | 28 |
| 100 | 25  | 18    | 12    | 10  | +0.110<br>0 | +0.090<br>0 | 10.5  | 50    | 75    | 65  | 80    | 70  | 4.5   | —   | 32    |    |
| 112 | 32  | 22    | 16    | 14  | +0.110<br>0 | —           | 14.6  | 60    | 85    | 80  | 90    | 85  | 5.5   | 1   | 0.5   | 40 |



(3) A型手柄杆 (件2)

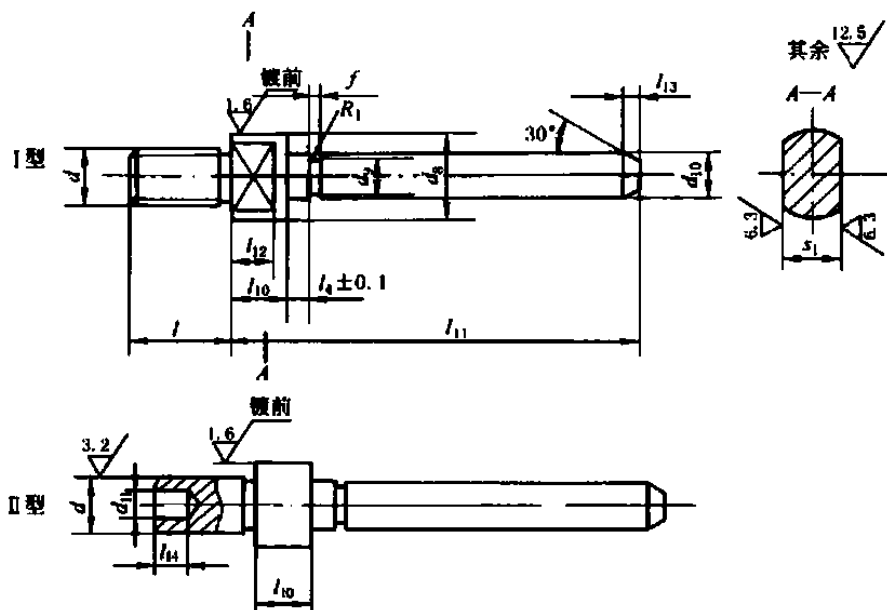


材料: 35 钢。  
表面处理: 氧化 (H·Y)。

表 9-1-7

| d   | l  | d <sub>3</sub> |                  | d <sub>4</sub> | d <sub>5</sub> | d <sub>6</sub> | d <sub>7</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>6</sub> | l <sub>7</sub> | l <sub>8</sub> | l <sub>9</sub> | e   | s |
|-----|----|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|
|     |    | 基本尺寸           | 极限偏差 d11         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |     |   |
| M6  | 12 | 6              | -0.030<br>-0.105 | 3.5            | 2              | 1              | 4              | 50             | 3              | 7              | 1.5            | 1              | 3.5 | 3 |
| M8  | 14 | 8              | -0.040           | 4.5            | 2.5            | 1.5            | 5              | 60             | 4              | 9              |                | 1.5            | 4.6 | 4 |
| M10 | 16 | 10             | -0.130           | 5.5            | 3              | 2              | 6.3            | 70             | 5              | 11             | 2              | 2              | 5.8 | 5 |
| M12 | 18 | 12             | -0.050           | 7.5            | 4              | 2.5            | 7.5            | 90             | 6              | 13             |                | 2.5            | 6.9 | 6 |
| M16 | 20 | 16             | -0.160           | 9.5            | 6              | 4.5            | 9.8            | 100            | 8              | 15             | 2.5            | 4.5            | 9.2 | 8 |

(4) B型手柄杆 (件5)



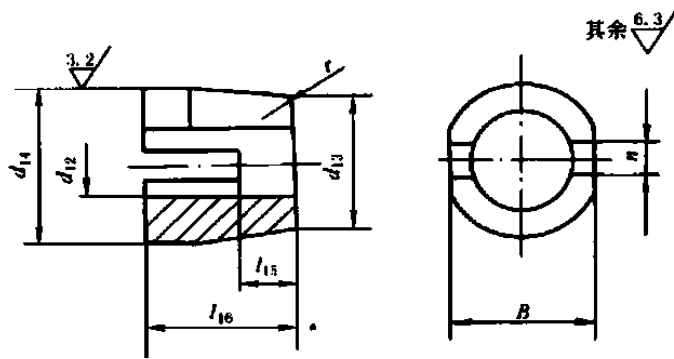
材料: 35 钢。  
表面处理: d<sub>4</sub> 处喷砂镀铬 (PS/D·Cr);  
镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

表 9-1-8

| I 型 | d    |          | d <sub>9</sub> | d <sub>9</sub> | d <sub>10</sub> |                  | d <sub>11</sub> | l   |      | l <sub>4</sub> | l <sub>10</sub> | l <sub>11</sub> | l <sub>12</sub> | l <sub>13</sub> | l <sub>14</sub> | f   | R <sub>1</sub> | s <sub>1</sub> |             |
|-----|------|----------|----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|----------------|----------------|-------------|
|     | 基本尺寸 | 极限偏差 Js7 |                |                | 基本尺寸            | 极限偏差 d11         |                 | I 型 | II 型 |                |                 |                 |                 |                 |                 |     |                | 基本尺寸           | 极限偏差 h13    |
|     |      |          |                |                |                 |                  |                 |     |      |                |                 |                 |                 |                 |                 |     |                |                |             |
| M8  | 8    | ±0.007   | 13             | 5.4            | 7               | -0.040           | 5.5             | 14  | 20   | 3              | 8               | 50              | 6               | 4               | 4               | 0.8 | 0.4            | 10             | 0<br>-0.220 |
| M10 | 10   | ±0.009   | 15             | 6.4            | 8               | -0.130           | 7               | 16  | 25   | 3.5            | 10              | 60              | 8               | 5               | 6               | 1   |                | 0.5            | 13          |
| M12 | 12   |          | 18             | 8.4            | 10              | -0.050<br>-0.160 | 9               | 18  | 32   | 4.5            | 12              | 75              | 10              |                 |                 |     | 5              |                | 16          |
| M16 | —    | —        | 21             | 12             | 14              | -0.050<br>-0.160 | —               | 20  | —    | 5.5            | 14              | 92              | 12              | —               | —               | —   | —              | 16             | —           |

注: B型手柄杆 II型用于单柄对重手柄。

(5) 弹性套 (件号 3)



材料: 65Mn。  
表面硬度: 42HRC。

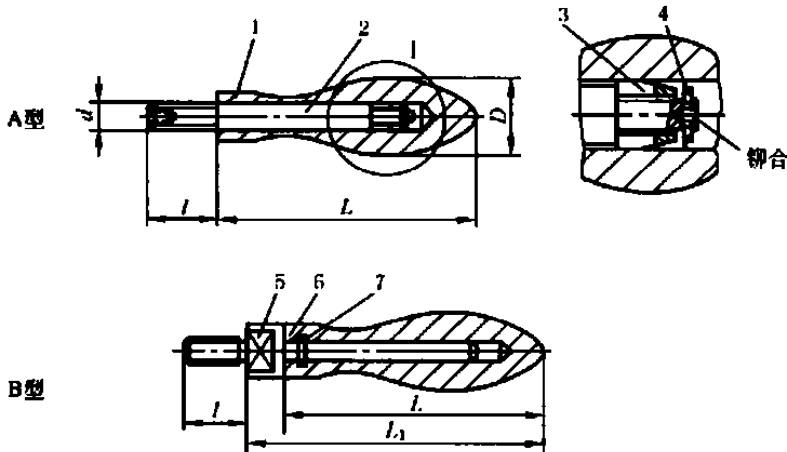
表 9-1-9

mm

| d <sub>12</sub> | d <sub>13</sub> | d <sub>14</sub> |             | B    | l <sub>15</sub> | l <sub>16</sub> | n   | r   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|------|-----------------|-----------------|-----|-----|
|                 |                 | 基本尺寸            | 极限偏差 h11    |      |                 |                 |     |     |
| 4               | 6               | 6.20            | 0           | 5.5  | 2               | 6               | 1   | 0.5 |
| 5               | 8               | 8.25            | -0.090      | 7.5  |                 | 8               |     |     |
| 6               | 10              | 10.25           | 0<br>-0.110 | 9.5  | 3               | 10              | 1.2 | 1   |
| 8               | 12              | 12.30           |             | 11.5 |                 | 12              |     |     |
| 10              | 16              | 16.30           |             | 14.5 |                 | 14              |     |     |

曲面转动手柄 (摘自 JB/T 7270.6—1994)

(1) 手柄



曲面转动手柄及其零件的其他技术要求按 JB/T 7277 的规定

标记示例

A 型, d = M8, L = 63, 35 钢, 喷砂镀锌曲面转动手柄, 标记为: 手柄 M8 × 63 JB/T 7270.6

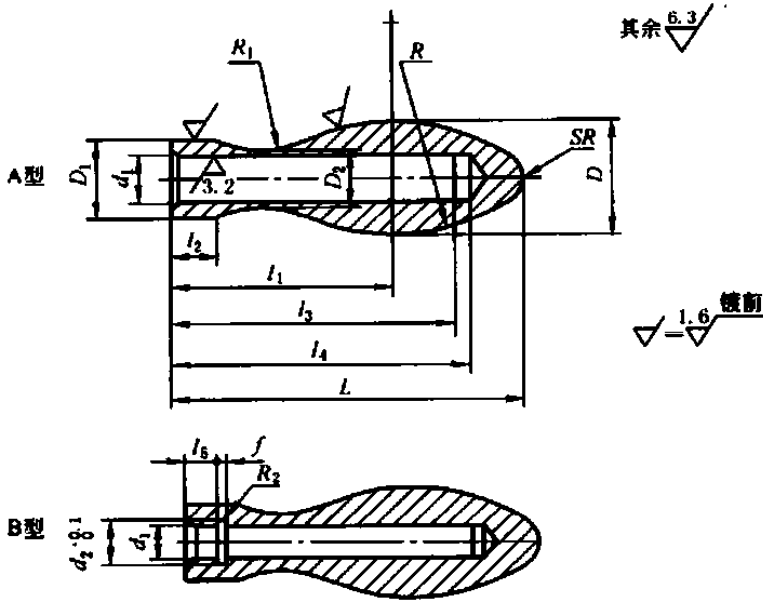
B 型, d = M8, L = 63, 35 钢, 喷砂镀锌曲面转动手柄, 标记为: 手柄 BM8 × 63 JB/T 7270.6

表 9-1-10

mm

| 主要尺寸 |     |    |                |    | 件号  | 1,6         | 2,5     | 3   | 4       | 7        | 每套质量<br>/kg~ |
|------|-----|----|----------------|----|-----|-------------|---------|-----|---------|----------|--------------|
| d    | L   | l  | L <sub>1</sub> | D  | 名称  | 手柄套 A,B     | 手柄杆 A,B | 弹性套 | 平垫圈     | 钢丝挡圈     |              |
|      |     |    |                |    | 标准号 | JB/T 7270.5 |         |     | GB 97.1 | GB 895.1 |              |
| M6   | 50  | 12 | —              | 16 | 规格  | 50          | M6      | 4   | 2       | —        | 0.041        |
| M8   | 63  | 14 | 71             | 20 |     | 63          | M8      | 5   | 2.5     | 7        | 0.081        |
| M10  | 80  | 16 | 90             | 25 |     | 80          | M10     | 6   | 3       | 8        | 0.171        |
| M12  | 100 | 18 | 112            | 32 |     | 100         | M12     | 8   | 4       | 10       | 0.331        |
| M16  | 112 | 20 | 126            | 36 |     | 112         | M16     | 10  | 6       | 14       | 0.750        |

(2) 手柄套 (件 1, 6)



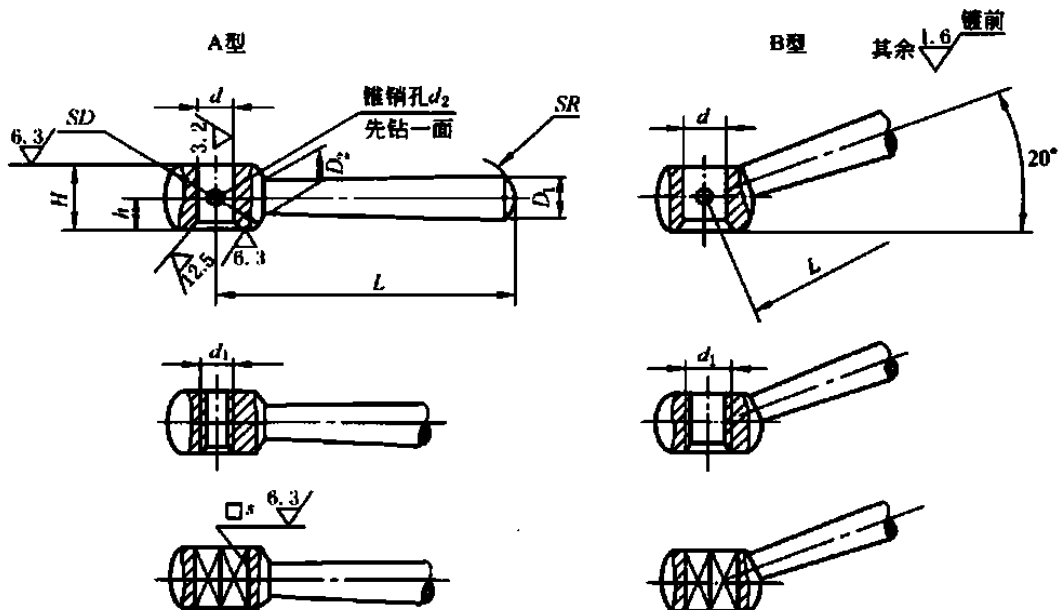
材料: 35 钢; Q235-A。  
 表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr);  
 镀铬抛光 (D·L, Cr)。

表 9-1-11

mm

| L   | D  | D <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> |    | d <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | l <sub>5</sub> | f   | R   | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | SR  |          |   |
|-----|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|-----|----------|---|
|     |    |                | 基本尺寸           |    |                |                |                |                |                |                |                |     |     |                |                |     | 极限偏差 H11 |   |
|     |    |                | A              | B  |                |                |                |                |                |                |                |     |     |                |                |     | A        | B |
| 50  | 16 | 11             | 6              | —  | +0.075<br>0    | —              | 9              | 32             | 7              | 40             | 42             | —   | 31  | 21             | —              | 3   |          |   |
| 63  | 20 | 14             | 8              | 7  | +0.090<br>0    | 7.4            | 11             | 40             | 8              | 50             | 52             | 0.8 | 41  | 26             | 0.4            | 3.5 |          |   |
| 80  | 25 | 16             | 10             | 8  | +0.110<br>0    | 8.5            | 13             | 50             | 10             | 60             | 65             |     | 3.5 | 50             |                | 29  | 5        |   |
| 100 | 32 | 20             | 12             | 10 | +0.110<br>0    | +0.090<br>0    | 10.5           | 16             | 64             | 13             | 75             | 80  | 4.5 | 55             | 40             | —   | 6        |   |
| 112 | 36 | 22             | 16             | 14 | +0.110<br>0    | —              | 14.6           | 20             | 70             | 14             | 85             | 90  | 5.5 | 1              | 68             | 41  | 0.5      | 7 |

锥柱手柄 (摘自 JB/T 7270.7—1994)



材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例

A 型,  $d=6, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 6×50 JB/T 7270.7

A 型,  $d_1=M6, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 M6×50 JB/T 7270.7

A 型,  $s=5, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 5×5×50 JB/T 7270.7

B 型,  $d=6, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 B6×50 JB/T 7270.7

B 型,  $d_1=M6, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 BM6×50 JB/T 7270.7

B 型,  $s=5, L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬锥柱手柄, 标记为: 手柄 B5×5×50 JB/T 7270.7

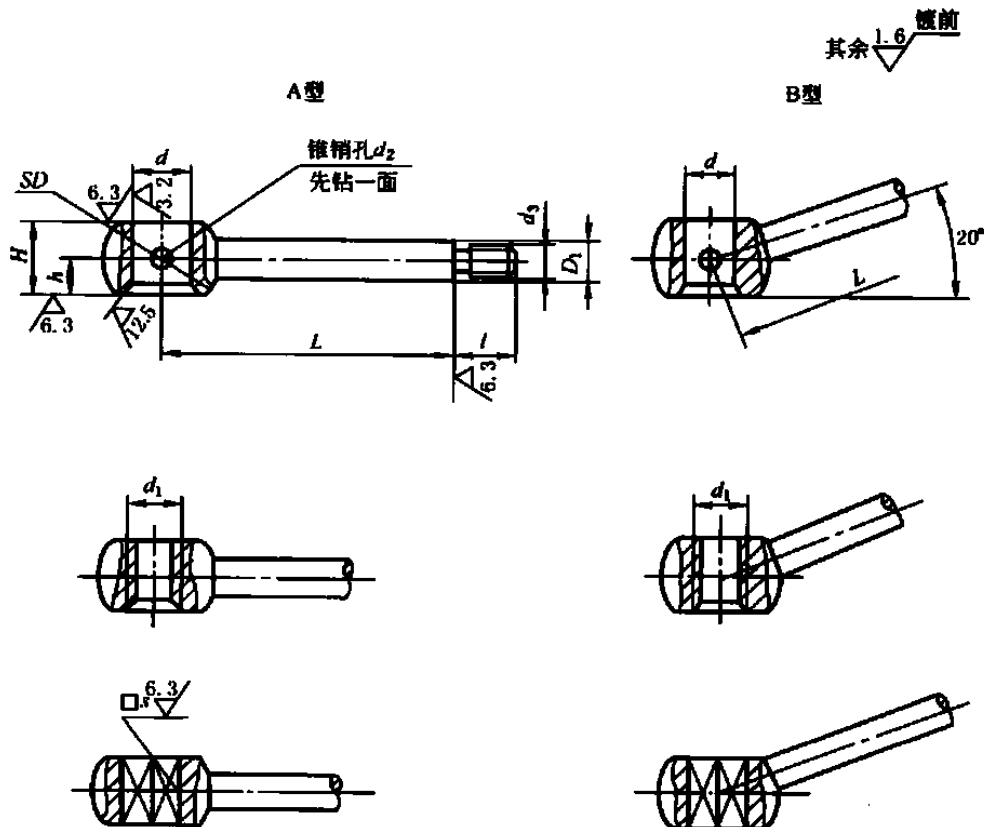
表 9-1-12

mm

| 基本尺寸 | 极限偏差<br>H8  | $d_1$ | $s$  |             | $L$        | $SD$ | $D_1$ | $D_2$ | $d_2$ | $H$ | $h$   | $SR$ | 每件质量<br>/kg~ |
|------|-------------|-------|------|-------------|------------|------|-------|-------|-------|-----|-------|------|--------------|
|      |             |       | 基本尺寸 | 极限偏差<br>H13 |            |      |       |       |       |     |       |      |              |
| 5    | +0.018<br>0 | M5    | —    | —           | 40         | 12   | 7     | 5     | 2     | 9   | 4.5   | 10   | 0.013        |
| 6    |             | M6    | 5    | +0.18<br>0  | 50         | 14   | 8     |       |       | 10  | 5     |      | 0.021        |
| 8    | +0.022<br>0 | M8    | 5.5  |             | +0.22<br>0 | 63   | 16    | 10    | 6     | 3   |       | 11   | 6.5          |
| 10   |             | M10   | 7    | 80          |            | 20   | 12    | 8     | 14    |     | 0.068 |      |              |
| 12   | +0.027<br>0 | M12   | 8    | +0.27<br>0  | 100        | 26   | 15    | 10    | 4     | 18  | 8.5   | 20   | 0.127        |
| 16   |             | M16   | 10   |             | 125        | 32   | 18    | 12    | 5     | 22  | 10    | 25   | 0.252        |
| 20   | +0.033<br>0 | M20   | 13   | +0.27<br>0  | 160        | 40   | 22    | 16    | 6     | 28  | 13    | 32   | 0.447        |
| 25   |             | M24   | 18   |             | 200        | 50   | 28    | 20    | 8     | 36  | 17    | 40   | 0.856        |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

球头手柄 (摘自 JB/T 7270.8—1994)



材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr)。

标记示例

A 型,  $d=8$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 8×50 JB/T 7270.8

A 型,  $d_1=M8$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 M8×50 JB/T 7270.8

A 型,  $s=5.5$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 5.5×5.5×50 JB/T 7270.8

B 型,  $d=8$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 B8×50 JB/T 7270.8

B 型,  $d_1=M8$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 BM8×50 JB/T 7270.8

B 型,  $s=5.5$ ,  $L=50$ , 35 钢, 喷砂镀铬球头手柄, 标记为: 手柄 B5.5×5.5×50 JB/T 7270.8

表 9-1-13

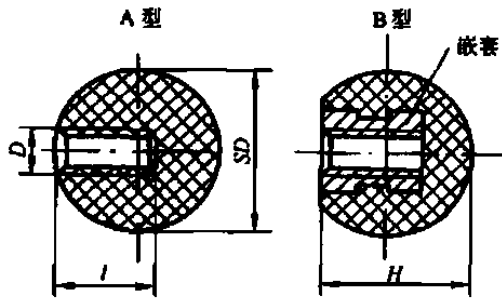
mm

| 基本尺寸 | 极限偏差<br>H8  | $d_1$ | $s$  |             | $L$ | $SD$ | $D_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $l$ | $H$ | $h$ | 每件<br>质量<br>/kg≈ | 相配<br>圆锥销<br>GB/T 117 |
|------|-------------|-------|------|-------------|-----|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|------------------|-----------------------|
|      |             |       | 基本尺寸 | 极限偏差<br>H13 |     |      |       |       |       |     |     |     |                  |                       |
| 8    | +0.022<br>0 | M8    | 5.5  | +0.18<br>0  | 50  | 16   | 6     | 3     | M5    | 8   | 11  | 5   | 0.022            | 3×20                  |
| 10   |             | M10   | 7    |             | 63  | 20   | 8     |       | M6    | 10  | 14  | 6.5 |                  |                       |
| 12   | +0.027<br>0 | M12   | 8    | +0.22<br>0  | 80  | 26   | 10    | 4     | M8    | 12  | 18  | 8.5 | 0.091            | 4×25                  |
| 16   |             | M16   | 10   |             | 100 | 32   | 12    | 5     | M10   | 14  | 22  | 10  | 0.170            | 5×32                  |
| 20   | +0.033<br>0 | M20   | 13   | +0.27<br>0  | 125 | 40   | 16    | 6     | M12   | 16  | 28  | 13  | 0.353            | 6×40                  |
| 25   |             | M24   | 18   |             | 160 | 50   | 20    | 8     | M16   | 20  | 36  | 17  | 0.742            | 8×50                  |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

## 1.2 手柄球与手柄套

手柄球 (摘自 JB/T 7271.1—1994)



材料: 塑料。

标记示例

A 型,  $D=M10$ ,  $SD=32$ , 黑色手柄球, 标记为:  
手柄球 M10×32 JB/T 7271.1

B 型,  $D=M10$ ,  $SD=32$ , 红色手柄球, 标记为:  
手柄球 BM10×32 (红) JB/T 7271.1

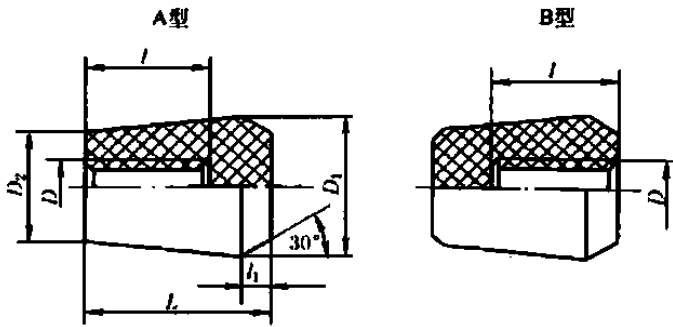
表 9-1-14

mm

| $D$ | $SD$ | $H$  | $l$ | 嵌套<br>JB/T 7275 | 每件质量/kg≈ |       |
|-----|------|------|-----|-----------------|----------|-------|
|     |      |      |     |                 | A 型      | B 型   |
| M5  | 16   | 14   | 12  | BM5×12          | 0.003    | 0.006 |
| M6  | 20   | 18   | 14  | BM6×14          | 0.006    | 0.012 |
| M8  | 25   | 22.5 | 16  | BM8×16          | 0.012    | 0.020 |
| M10 | 32   | 29   | 20  | BM10×20         | 0.024    | 0.043 |
| M12 | 40   | 36   | 25  | BM12×25         | 0.046    | 0.086 |
| M16 | 50   | 45   | 32  | BM16×32         | 0.063    | 0.135 |
| M20 | 63   | 56   | 40  | BM20×36         | 0.092    | 0.198 |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

手柄套 (摘自 JB/T 7271.3—1994)



材料: 塑料。

标记示例

A 型,  $D = M12$ ,  $L = 40$ , 黑色手柄套, 标记为:

手柄套 M12 × 40 JB/T 7271.3

A 型,  $D = M12$ ,  $L = 40$ , 红色手柄套, 标记为:

手柄套 M12 × 40 (红) JB/T 7271.3

B 型,  $D = M12$ ,  $L = 40$ , 黑色手柄套, 标记为:

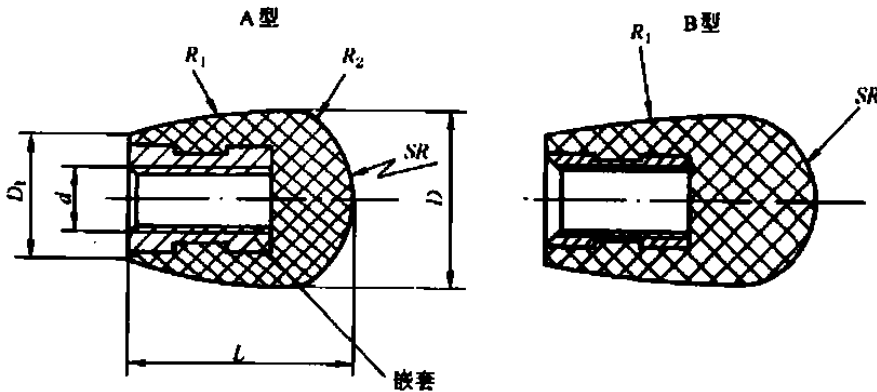
手柄套 BM12 × 40 JB/T 7271.3

表 9-1-15

| mm  |     |       |       |     |       |         |
|-----|-----|-------|-------|-----|-------|---------|
| $D$ | $L$ | $D_1$ | $D_2$ | $l$ | $l_1$ | 每件质量/kg |
| M5  | 16  | 12    | 9     | 12  | 3     | 0.002   |
| M6  | 20  | 16    | 12    | 14  | 3     | 0.004   |
| M8  | 25  | 20    | 15    | 16  | 4     | 0.007   |
| M10 | 32  | 25    | 20    | 20  | 5     | 0.015   |
| M12 | 40  | 32    | 25    | 25  | 6     | 0.030   |
| M16 | 50  | 40    | 32    | 32  | 7     | 0.062   |
| M20 | 63  | 50    | 40    | 40  | 8     | 0.085   |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

椭圆手柄套 (摘自 JB/T 7271.4—1994)



材料: 塑料。

标记示例

A 型,  $d = M8$ ,  $L = 25$ , 黑色椭圆手柄套, 标记为:

手柄套 M8 × 25 JB/T 7271.4

A 型,  $d = M8$ ,  $L = 25$ , 红色椭圆手柄套, 标记为:

手柄套 M8 × 25 (红) JB/T 7271.4

B 型,  $d = M8$ ,  $L = 32$ , 黑色椭圆手柄套, 标记为:

手柄套 BM8 × 32 JB/T 7271.4

B 型,  $d = M8$ ,  $L = 32$ , 红色椭圆手柄套, 标记为:

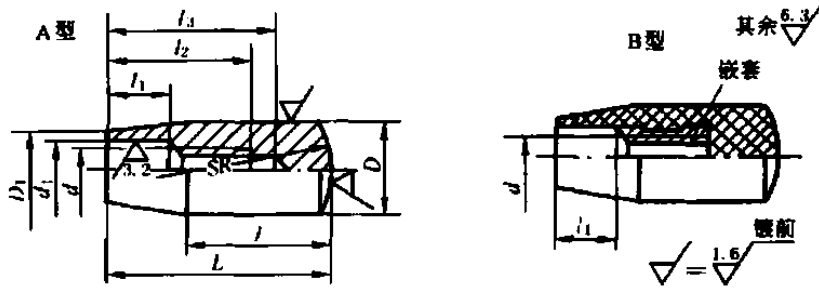
手柄套 BM8 × 32 (红) JB/T 7271.4

表 9-1-16

| $d$ | $L$ |     | $D$ | $D_1$ | $SR$ |      | $R_1$ |     | $R_2$ | 嵌套<br>JB/T 7275 | 每件质量<br>/kg |
|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|-----------------|-------------|
|     | A 型 | B 型 |     |       | A 型  | B 型  | A 型   | B 型 |       |                 |             |
|     | M5  | 16  |     |       | 20   | 15   | 12    | 10  |       |                 |             |
| M6  | 20  | 25  | 17  | 14    | 12   | 8.5  | 45    | 110 | 4     | BM6 × 14        | 0.012       |
| M8  | 25  | 32  | 20  | 16    | 14   | 10   | 50    | 120 | 5     | BM8 × 16        | 0.020       |
| M10 | 32  | 40  | 25  | 20    | 16   | 12.5 | 70    | 170 | 6     | BM10 × 20       | 0.043       |
| M12 | 40  | 50  | 32  | 25    | 18   | 16   | 90    | 200 | 8     | BM12 × 25       | 0.086       |
| M16 | 50  | 63  | 40  | 30    | 22   | 20   | 110   | 220 | 12    | BM16 × 32       | 0.135       |
| M20 | 63  | 80  | 48  | 35    | 30   | 24   | 130   | 230 | 16    | BM20 × 36       | 0.198       |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

长手柄套 (摘自 JB/T 7271.5—1994)



材料: 35 钢; Q235-A; 塑料。

表面处理: 钢件喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·I<sub>3</sub>Cr)。

标记示例

A 型,  $d = M8$ ,  $L = 40$ , 35 钢, 喷砂镀铬长手柄套, 标记为: 手柄套 M8 × 40 JB/T 7271.5

B 型,  $d = M8$ ,  $L = 40$ , 塑料长手柄套, 标记为: 手柄套 BM8 × 40 JB/T 7271.5

表 9-1-17

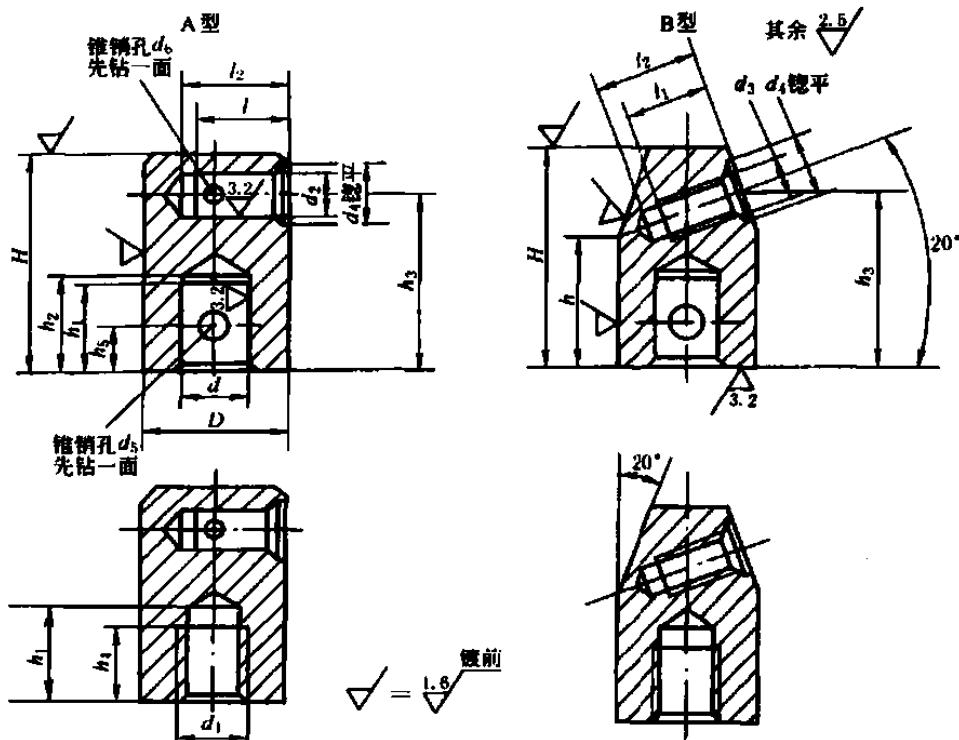
mm

| d   | L  | D  | D <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | l  | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | SR | 嵌套<br>JB/T 7275 | 每件质量/kg≈ |       |
|-----|----|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----|-----------------|----------|-------|
|     |    |    |                |                |    |                |                |                |    |                 | A 型      | B 型   |
| M5  | 32 | 14 | 10             | 7              | 16 | 8              | 20             | 24             | 16 | BM5 × 12        | 0.029    | 0.009 |
| M6  | 36 | 16 | 12             | 9              | 20 | 10             | 22             | 27             | 20 | BM6 × 14        | 0.042    | 0.014 |
| M8  | 40 | 18 | 14             | 11             | 25 | 12             | 26             | 31             | 25 | BM8 × 16        | 0.059    | 0.020 |
| M10 | 50 | 22 | 16             | 13             | 32 | 14             | 32             | 39             | 28 | BM10 × 20       | 0.100    | 0.039 |
| M12 | 60 | 28 | 22             | 18             | 36 | 18             | 36             | 45             | 36 | BM12 × 25       | 0.175    | 0.075 |
| M16 | 70 | 32 | 26             | 22             | 40 | 22             | 45             | 55             | 40 | BM16 × 32       | 0.300    | 0.132 |
| M20 | 80 | 40 | 32             | 28             | 45 | 28             | 56             | 68             | 50 | BM20 × 36       | 0.513    | 0.209 |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

1.3 手柄座

手柄座 (摘自 JB/T 7272.1—1994)



材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例

A 型,  $d=20$ ,  $D=40$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄座, 标记为: 手柄座 20×40 JB/T 7272.1

A 型,  $d_1=M20$ ,  $D=40$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄座, 标记为: 手柄座 M20×40 JB/T 7272.1

B 型,  $d=20$ ,  $D=40$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄座, 标记为: 手柄座 B20×40 JB/T 7272.1

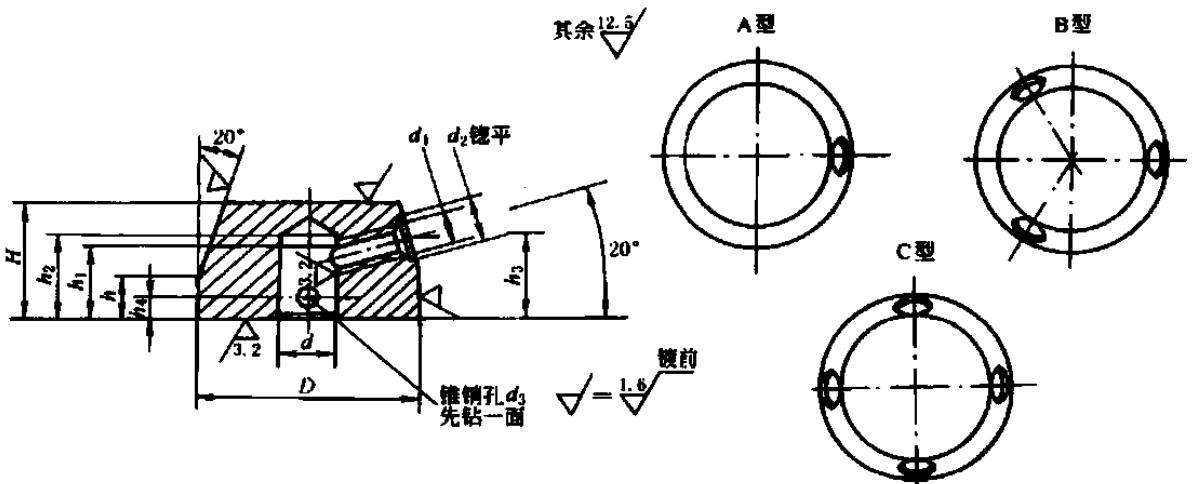
B 型,  $d_1=M20$ ,  $D=40$ , 35 钢, 喷砂镀铬手柄座, 标记为: 手柄座 BM20×40 JB/T 7272.1

表 9-1-18

|                |         | mm          |       |             |       |
|----------------|---------|-------------|-------|-------------|-------|
| d              | 基本尺寸    | 12          | 16    | 20          | 25    |
|                | 极限偏差 H8 | +0.027<br>0 |       | +0.033<br>0 |       |
| $d_1$          |         | M12         | M16   | M20         | M24   |
| D              |         | 26          | 32    | 40          | 50    |
| $d_2$          | 基本尺寸    | 8           | 10    | 12          | 16    |
|                | 极限偏差 H8 | +0.022<br>0 |       | +0.027<br>0 |       |
| H              |         | 40          | 50    | 63          | 76    |
| $d_3$          |         | M8          | M10   | M12         | M16   |
| $d_4$          |         | 11          | 13    | 17          | 21    |
| $d_5$          |         | 5           | 6     |             | 8     |
| $d_6$          |         | 3           |       | 4           | 5     |
| l              |         | 16          | 20    | 25          | 32    |
| $l_1$          |         | 14          | 18    | 22          | 28    |
| $l_2$          |         | 19          | 24    | 29          | 36    |
| h              |         | 24          | 30    | 38          | 50    |
| $h_1$          |         | 16          | 20    | 25          | 32    |
| $h_2$          |         | 19          | 24    | 29          | 36    |
| $h_3$          |         | 32          | 40    | 50          | 63    |
| $h_4$          |         | 14          | 18    | 22          | 28    |
| $h_5$          |         | 8           | 10    | 12          | 16    |
| 每件质量/kg~       | A 型     | 0.121       | 0.227 | 0.465       | 0.937 |
|                | B 型     | 0.104       | 0.195 | 0.417       | 0.835 |
| 相配圆锥销 GB/T 117 |         | 5×25        | 6×32  | 6×40        | 8×50  |
|                |         | 3×25        | 3×32  | 4×40        | 5×50  |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

圆盘手柄座 (摘自 JB/T 7272.3—1994)



材料: HT200; 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。



标记示例

A 型,  $d=10, D=40, HT200$ , 喷砂镀铬圆盘手柄座, 标记为: 手柄座 10×40 JB/T 7272.3

B 型,  $d=10, D=40, HT200$ , 喷砂镀铬圆盘手柄座, 标记为: 手柄座 B10×40 JB/T 7272.3

C 型,  $d=10, D=40, HT200$ , 喷砂镀铬圆盘手柄座, 标记为: 手柄座 C10×40 JB/T 7272.3

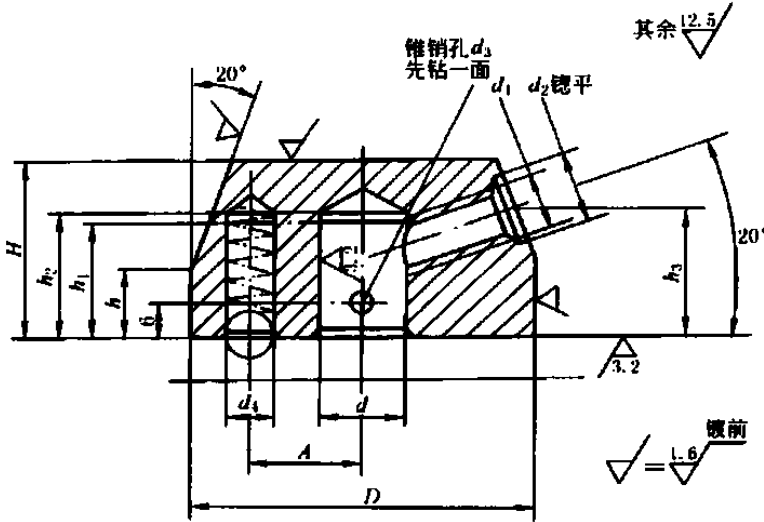
表 9-1-19

mm

| d              | 基本尺寸    | 10          | 12          | 16    | 18    | 22          |
|----------------|---------|-------------|-------------|-------|-------|-------------|
|                | 极限偏差 H8 | +0.022<br>0 | +0.027<br>0 |       |       | +0.033<br>0 |
| D              |         | 40          | 50          | 60    | 70    | 80          |
| H              |         | 22          | 26          | 32    |       | 36          |
| d <sub>1</sub> |         | M6          | M8          | M10   |       | M12         |
| d <sub>2</sub> |         | 9           | 11          | 13    |       | 17          |
| d <sub>3</sub> |         | 4           | 5           |       | 6     |             |
| h              |         | 8           | 11          | 13    |       |             |
| h <sub>1</sub> |         | 14          | 18          | 21    |       | 24          |
| h <sub>2</sub> |         | 16          | 20          | 23    |       | 26          |
| h <sub>3</sub> |         | 15          | 19          | 23    |       | 25          |
| h <sub>4</sub> |         | 4           | 6           |       |       |             |
| 每件质量/kg≈       |         | 0.173       | 0.331       | 0.581 | 0.724 | 1.081       |
| 相配圆锥销 GB/T 117 |         | 4×40        | 5×50        | 5×60  | 6×70  | 6×80        |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

定位手柄座 (摘自 JB/T 7272.4—1994)



材料: HT200; 35 钢; Q235-A。  
表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例

$d=16, D=60, HT200$ , 喷砂镀铬定位手柄座, 标记为: 手柄座 16×60 JB/T 7272.4

表 9-1-20

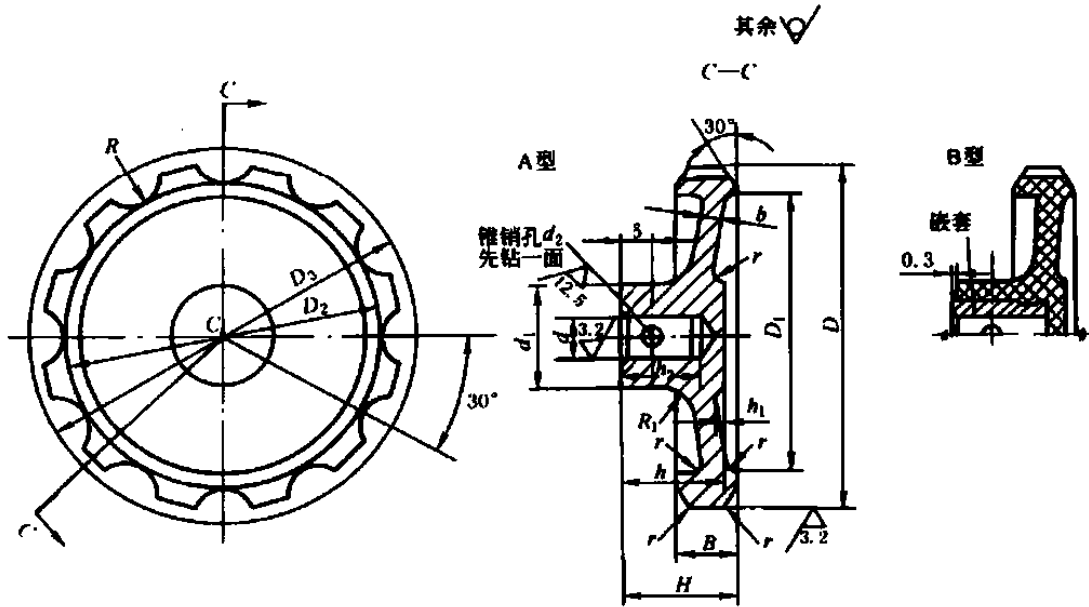
mm

| 基本尺寸 | 极限偏差 H8     | d  |    |    |                |                |                |                |    |                |                |                | 每件质量 /kg≈ | 相配钢球 GB/T 308 | 相配压缩弹簧 GB/T 2089 | 相配圆锥销 GB/T 117 |
|------|-------------|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|-----------|---------------|------------------|----------------|
|      |             | D  | A  | H  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | h  | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | h <sub>3</sub> |           |               |                  |                |
| 12   | +0.027<br>0 | 50 | 16 | 26 | M8             | 11             | 5              | 6.7            | 11 | 18             | 20             | 19             | 0.326     | 6.5           | 0.8×5×25         | 5×50           |
| 16   |             | 60 | 20 | 32 | M10            | 13             |                | 8.5            | 13 | 21             | 23             | 23             | 0.570     |               |                  | 8              |
| 18   |             | 70 | 25 |    |                |                | 6              |                |    |                |                |                | 25        | 1.070         | 6×70             |                |
| 22   | +0.033<br>0 | 80 | 30 | 36 | M12            | 17             |                |                |    |                | 25             |                |           |               |                  | 6×80           |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

### 1.4 手轮

小波纹手轮 (摘自 JB/T 7273.1—1994)



材料: ZL102, 塑料。

表面处理: ZL102 为阳极氧化 (D·Y)。

标记示例

A 型,  $d=10$ ,  $D=80$ , ZL102, 阳极氧化小波纹手轮, 标记为: 手轮 10×80 JB/T 7273.1

B 型,  $d=10$ ,  $D=80$ , 塑料小波纹手轮, 标记为: 手轮 B10×80 JB/T 7273.1

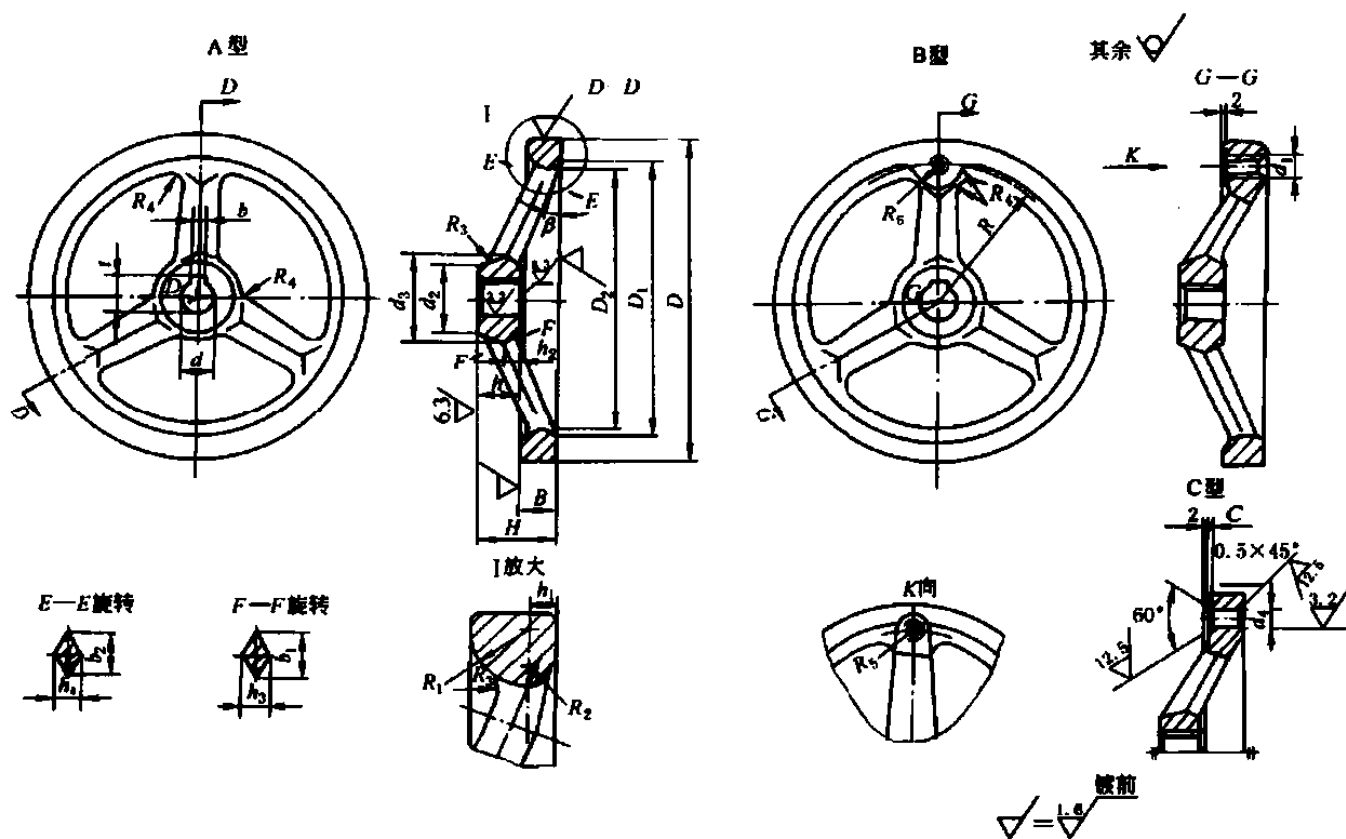
表 9-1-21

mm

| 基本尺寸 | d<br>极限偏差<br>H8 | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | H  | h  | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | R  | R <sub>1</sub> | r   | B  | b | 嵌套<br>JB/T 7275 | 每件质量/kg~ |       | 相配圆锥销<br>GB/T 117 |
|------|-----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|----------------|----------------|----|----------------|-----|----|---|-----------------|----------|-------|-------------------|
|      |                 |     |                |                |                |                |                |    |    |                |                |    |                |     |    |   |                 | 铝合金      | 塑料    |                   |
| 6    | +0.018<br>0     | 50  | 40             | 45             | 58             | 16             | 2              | 16 | 15 | 1              | 12             | 6  | 4              | 1   | 8  | 3 | 6×12            | 0.055    | 0.039 | 2×16              |
| 8    | +0.022<br>0     | 63  | 50             | 55             | 68             | 18             | 3              | 20 | 19 | 1.6            | 14             |    | 5              | 1.6 | 10 | 4 | 8×14            | 0.071    | 0.059 | 3×18              |
| 10   |                 | 80  | 63             | 70             | 88             | 22             |                | 24 | 21 |                | 16             | 8  | 6              |     | 12 |   | 10×16           | 0.099    | 0.082 | 3×22              |
| 12   | +0.027<br>0     | 100 | 80             | 90             | 112            | 28             | 4              | 28 | 23 | 2              | 18             | 10 | 7              | 2   | 14 | 5 | 12×18           | 0.234    | 0.194 | 4×28              |
|      |                 | 125 | 100            | 112            | 140            | 36             |                | 32 | 25 |                | 20             | 12 | 8              |     | 16 |   | 12×20           | 0.414    | 0.250 | 4×32              |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

手轮 (摘自 JB/T 7273.3—1994)



材料: HT200。

表面处理: HT200 喷砂镀铬 (PS/D · Cr); 镀铬抛光 (D · L<sub>3</sub>Cr)。

标记示例

A 型,  $d = 16$ ,  $D = 160$ , 喷砂镀铬手轮, 标记为: 手轮 16 × 160 JB/T 7273.3

B 型,  $d = 16$ ,  $D = 160$ , 喷砂镀铬手轮, 标记为: 手轮 B16 × 160 JB/T 7273.3

C 型,  $d = 16$ ,  $D = 160$ , 喷砂镀铬手轮, 标记为: 手轮 C16 × 160 JB/T 7273.3

表 9-1-22

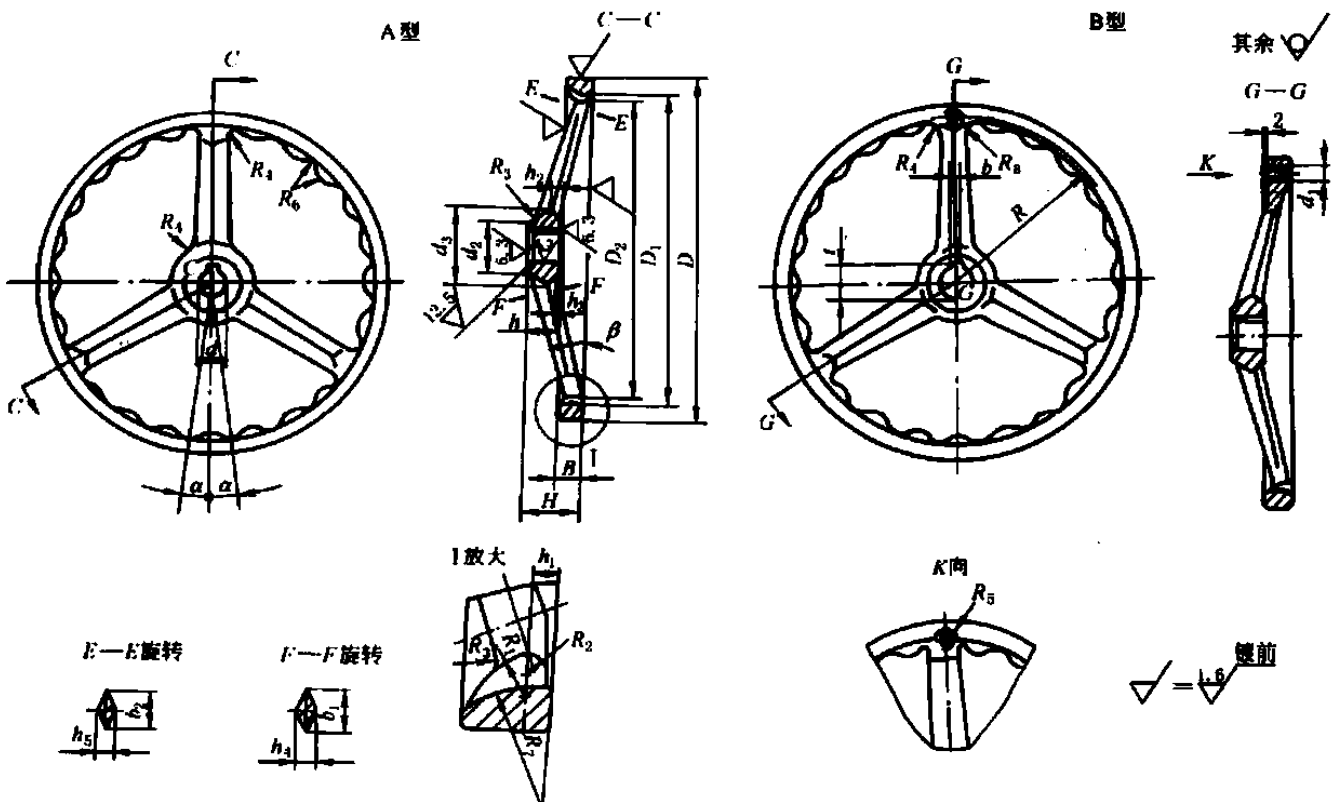
|                |                | mm          |             |     |     |             |     |    |
|----------------|----------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|-----|----|
| d              | 基本尺寸           | 12          | 14          | 16  | 18  | 22          | 25  | 28 |
|                | 极限偏差<br>H8     | +0.027<br>0 |             |     |     | +0.033<br>0 |     |    |
|                | D              | 100         | 125         | 160 | 200 | 250         | 320 |    |
|                | D <sub>1</sub> | 86          | 107         | 138 | 176 | 222         | 288 |    |
|                | D <sub>2</sub> | 76          | 97          | 128 | 164 | 210         | 276 |    |
|                | d <sub>1</sub> | M6          | M8          | M10 |     | M12         |     |    |
|                | d <sub>2</sub> | 22          | 28          | 32  | 36  | 45          | 55  |    |
|                | d <sub>3</sub> | 30          | 38          | 42  | 48  | 58          | 72  |    |
| d <sub>4</sub> | 基本尺寸           | 6           | 8           | 10  |     | 12          |     |    |
|                | 极限偏差<br>H8     | +0.018<br>0 | +0.022<br>0 |     |     | +0.027<br>0 |     |    |
|                | R <sub>1</sub> | 9           | 11          | 13  | 14  | 16          | 18  |    |
|                | R <sub>2</sub> | 4           |             |     | 5   |             |     |    |
|                | R <sub>3</sub> | 5           |             | 6   |     | 8           | 10  |    |
|                | R <sub>4</sub> | 3           | 4           | 5   |     | 6           |     |    |
|                | R <sub>5</sub> | 5           | 6           | 8   |     | 10          |     |    |

|                     |             |             |             |              |              |               |               |      |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------|
| $d_1$               | 基本尺寸        | 6           | 8           | 10           |              | 12            |               |      |
|                     | 极限偏差<br>H8  | +0.018<br>0 | +0.022<br>0 |              | +0.027<br>0  |               |               |      |
| $R_6$               |             | 7           | 8           | 10           |              | 12            |               |      |
| $C$                 |             | 1           |             |              | 1.5          |               |               |      |
| $H$                 |             | 32          | 36          | 40           | 45           | 50            | 55            |      |
| $h$                 | 基本尺寸        | 18          |             | 20           | 25           | 28            | 32            |      |
|                     | 极限偏差<br>h13 | 0<br>-0.270 |             | 0<br>-0.330  |              | 0<br>-0.390   |               |      |
| $h_1$               |             | 5           |             |              | 6            |               |               |      |
| $h_2$               |             | 6           |             | 7            | 8            | 9             | 10            |      |
| $h_3$               |             | 10          | 11          | 12           | 14           | 18            | 20            |      |
| $h_4$               |             | 9           | 10          | 11           | 12           | 14            | 16            |      |
| $B$                 |             | 14          | 16          | 18           | 20           | 22            | 24            |      |
| $b_1$               |             | 16          | 18          | 22           | 26           | 30            | 35            |      |
| $b_2$               |             | 14          | 16          | 18           | 20           | 21            | 28            |      |
| $b$                 | 基本尺寸        | 4           | 5           |              | 6            |               | 8             |      |
|                     | 极限偏差<br>JS9 | ±0.015      |             |              |              |               | ±0.018        |      |
| $t$                 | 基本尺寸        | 13.8        | 16.3        | 18.3         | 20.8         | 24.8          | 28.3          | 31.3 |
|                     | 极限偏差        | +0.1<br>0   |             |              |              |               | +0.2<br>0     |      |
| $\beta$             |             | 15°         |             |              | 10°          |               | 5°            |      |
| 每件质量/kg≈            |             | 0.425       | 0.660       | 1.160        | 1.806        | 2.805         | 5.730         |      |
| 相配转动手柄 JB/T 7270.5  |             | M6 × 50     | M8 × 63     | M10 × 80     |              | M12 × 100     |               |      |
| 相配手柄<br>JB/T 7270.1 |             | 6 × 50 × 12 | 8 × 63 × 14 | 10 × 80 × 16 | 10 × 80 × 18 | 12 × 100 × 20 | 12 × 100 × 22 |      |
|                     |             | BM6 × 50    | BM8 × 63    | BM10 × 80    |              | BM12 × 100    |               |      |

注：1. 手柄选用 JB/T 7270.1 及 JB/T 7270.5 规定的相应规格。

2. 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

波纹手轮 (摘自 JB/T 7273.4—1994)



材料: HT200。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr)。

标记示例

A型,  $d=18$ ,  $D=200$ , 喷砂镀铬波纹手轮, 标记为: 手轮 18×200 JB/T 7273.4

B型,  $d=18$ ,  $D=200$ , 喷砂镀铬波纹手轮, 标记为: 手轮 B18×200 JB/T 7273.4

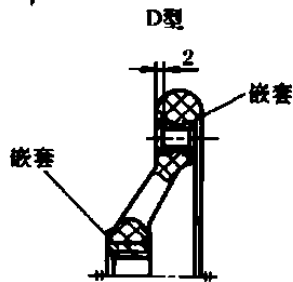
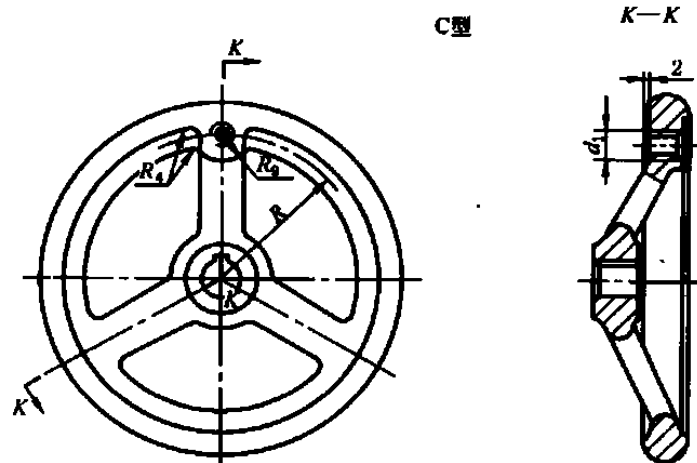
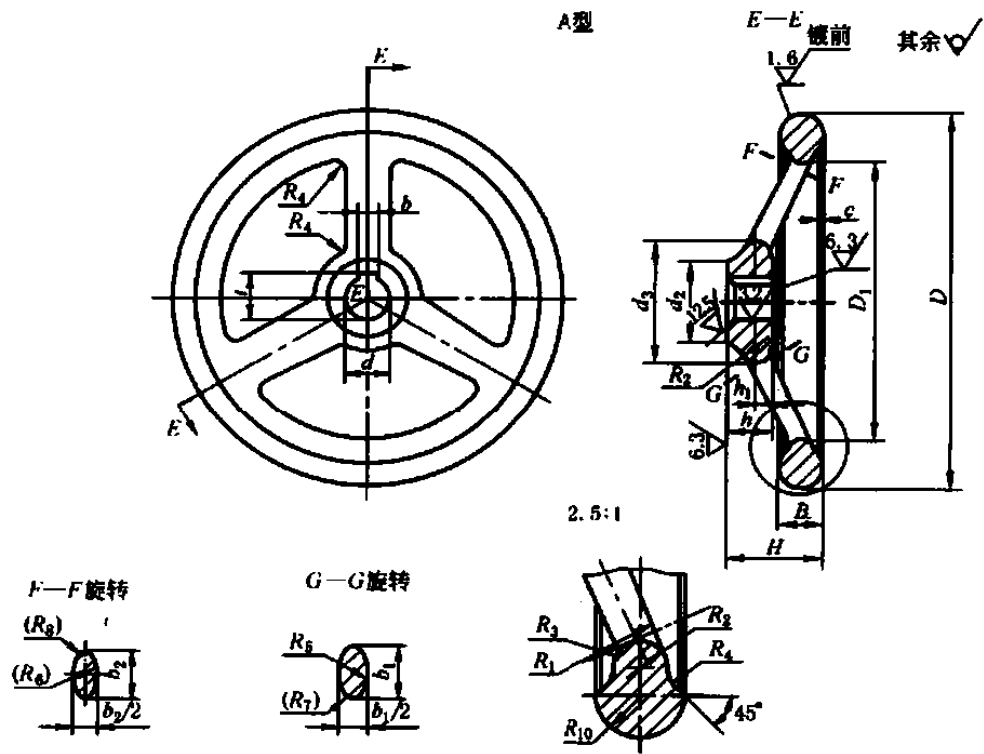
表 9-1-23

|                    |             | mm          |             |       |             |             |         |      |      |  |  |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------|-------------|---------|------|------|--|--|
| d                  | 基本尺寸        | 18          | 22          | 25    | 28          | 32          | 35      | 40   | 45   |  |  |
|                    | 极限偏差<br>H8  | +0.027<br>0 | +0.033<br>0 |       |             | +0.039<br>0 |         |      |      |  |  |
| D                  |             | 200         | 250         | 320   | 400         | 500         | 630     |      |      |  |  |
| D <sub>1</sub>     |             | 176         | 222         | 288   | 364         | 462         | 588     |      |      |  |  |
| D <sub>2</sub>     |             | 164         | 210         | 276   | 352         | 448         | 574     |      |      |  |  |
| d <sub>1</sub>     |             | M10         | M12         |       |             | —           |         |      |      |  |  |
| d <sub>2</sub>     |             | 36          | 45          | 55    | 65          | 75          | 85      |      |      |  |  |
| d <sub>3</sub>     |             | 48          | 58          | 72    | 85          | 95          | 105     |      |      |  |  |
| R                  |             | 88          | 110         | 145   | —           | —           | —       |      |      |  |  |
| R <sub>1</sub>     |             | 20          | 22          | 23    | 26          | 28          | 32      |      |      |  |  |
| R <sub>2</sub>     |             | 5           |             |       |             |             | 6       |      |      |  |  |
| R <sub>3</sub>     |             | 6           | 8           | 10    | 12          | 16          |         |      |      |  |  |
| R <sub>4</sub>     |             | 5           | 6           |       |             | 8           |         |      |      |  |  |
| R <sub>5</sub>     |             | 8           | 10          |       |             | —           |         |      |      |  |  |
| R <sub>6</sub> ~   |             | 16          | 16.5        | 16    |             |             | 20      |      |      |  |  |
| R <sub>7</sub>     |             | 30          | 29          | 30    | 30          | 34          | 36      |      |      |  |  |
| R <sub>8</sub>     |             | 10          | 12          |       |             | —           |         |      |      |  |  |
| H                  |             | 45          | 50          | 55    | 65          | 70          | 75      |      |      |  |  |
| h                  | 基本尺寸        | 25          | 28          | 32    | 40          | 45          | 50      |      |      |  |  |
|                    | 极限偏差<br>h13 | 0<br>-0.330 |             |       | 0<br>-0.390 |             |         |      |      |  |  |
| h <sub>1</sub>     |             | 6           |             |       |             |             | 7       |      |      |  |  |
| h <sub>2</sub>     |             | 8           | 9           | 10    | 12          | 14          | 16      |      |      |  |  |
| h <sub>3</sub>     |             | 2           |             |       | 3           |             |         | 5    |      |  |  |
| h <sub>4</sub>     |             | 14          | 18          | 20    | 22          | 24          | 26      |      |      |  |  |
| h <sub>5</sub>     |             | 12          | 14          | 16    |             |             | 18      | 20   |      |  |  |
| B                  |             | 20          | 22          | 24    | 26          | 28          | 30      |      |      |  |  |
| b <sub>1</sub>     |             | 26          | 30          | 35    | 38          | 42          | 45      |      |      |  |  |
| b <sub>2</sub>     |             | 20          | 24          | 28    | 30          | 32          | 35      |      |      |  |  |
| b                  | 基本尺寸        | 6           |             |       | 8           | 10          | 12      | 14   |      |  |  |
|                    | 极限偏差<br>JS9 | ±0.015      |             |       | ±0.018      |             | ±0.0215 |      |      |  |  |
| t                  | 基本尺寸        | 20.8        | 24.8        | 28.3  | 31.3        | 35.3        | 38.3    | 43.3 | 48.8 |  |  |
|                    | 极限偏差        | +0.1<br>0   |             |       | +0.2<br>0   |             |         |      |      |  |  |
| β                  |             | 10°         |             |       | 5°          |             | —       |      |      |  |  |
| α                  |             | 12°30'      | 10°         | 7°30' | 6°          | 5°          | 4°      |      |      |  |  |
| 辐数                 |             | 3           |             |       |             | 5           |         |      |      |  |  |
| 每件质量/kg~           |             | 2.027       | 3.150       | 5.730 | 8.693       | 12.631      | 21.615  |      |      |  |  |
| 相配转动手柄 JB/T 7270.5 |             | M10×80      | M12×100     |       |             | —           |         |      |      |  |  |

注: 1. 手柄选用 JB/T 7270.5 规定的相应规格。

2. 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

圖輪緣手輪 (摘自 JB/T 7273.5—1994)



材料: HT200; 塑料。

表面处理: HT200 为喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr)。

标记示例

A 型,  $d=16$ ,  $D=160$ , HT200, 喷砂镀铬圆轮缘手轮, 标记为: 手轮 16×160 JB/T 7273.5

B 型,  $d=16$ ,  $D=160$ , 塑料圆轮缘手轮, 标记为: 手轮 B16×160 JB/T 7273.5

C 型,  $d=16$ ,  $D=160$ , HT200, 喷砂镀铬圆轮缘手轮, 标记为: 手轮 C16×160 JB/T 7273.5

D 型,  $d=16$ ,  $D=160$ , 塑料圆轮缘手轮, 标记为: 手轮 D16×160 JB/T 7273.5

表 9-1-24

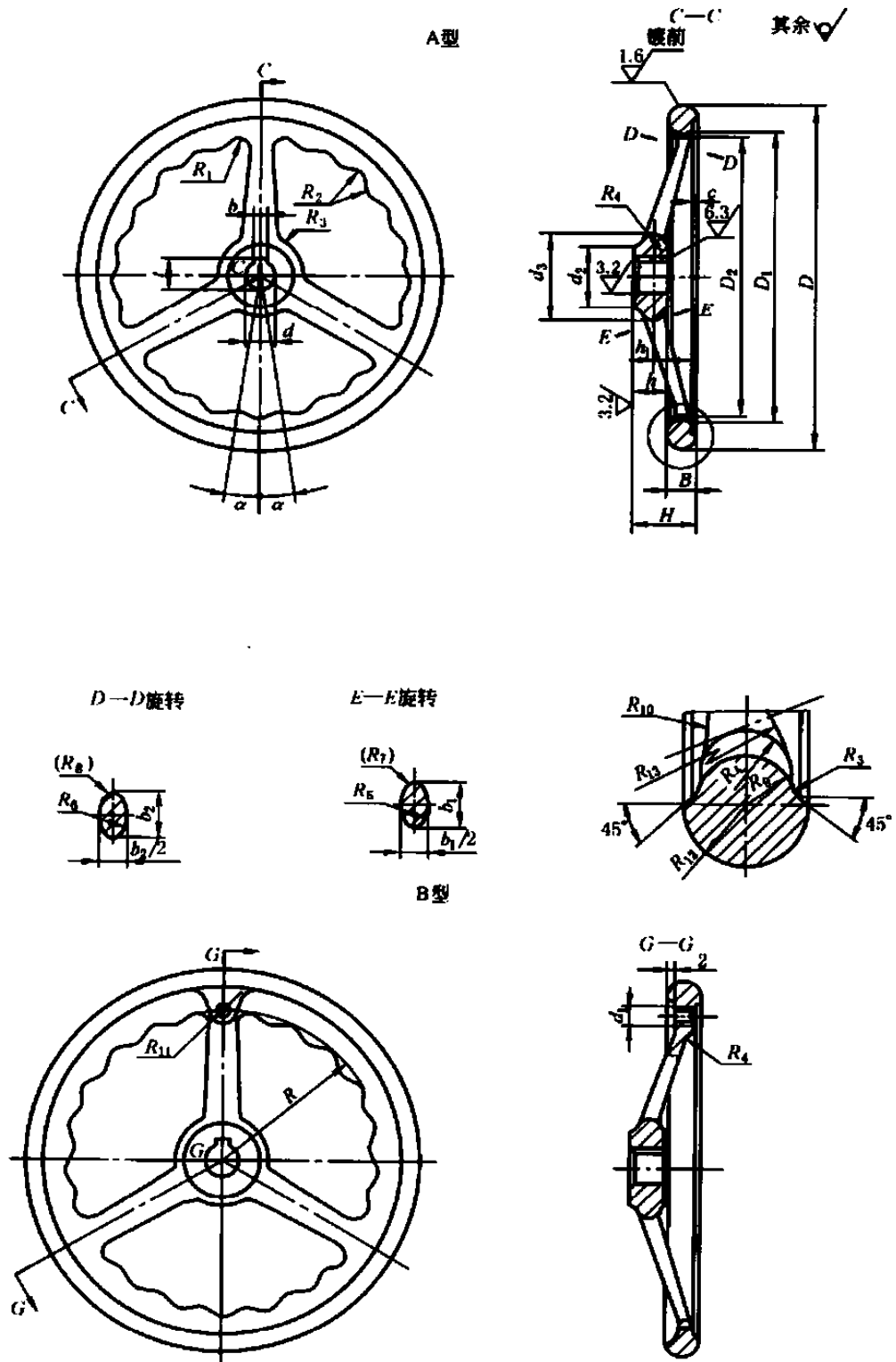
mm

| d                | 基本尺寸            | 12          | 14   | 16          | 18     | 22          | 25          | 28    | 32          | 35     | 40      | 45   |  |
|------------------|-----------------|-------------|------|-------------|--------|-------------|-------------|-------|-------------|--------|---------|------|--|
|                  | 极限偏差<br>H8      | +0.027<br>0 |      |             |        | +0.033<br>0 |             |       | +0.039<br>0 |        |         |      |  |
| D                |                 | 100         | 125  | 160         | 200    | 250         | 320         | 400   | 500         | 630    |         |      |  |
| D <sub>1</sub>   |                 | 64          | 87   | 120         | 156    | 200         | 264         | 336   | 428         | 550    |         |      |  |
| d <sub>1</sub>   |                 | M8          |      | M10         |        |             | M12         |       |             | —      |         |      |  |
| d <sub>2</sub>   |                 | 26          | 28   | 32          | 36     | 45          | 55          | 65    | 75          | 85     |         |      |  |
| d <sub>3</sub>   |                 | 30          | 39   | 44          | 50     | 61          | 73          | 85    | 97          | 109    |         |      |  |
| R                |                 | 36          | 47   | 62          | 80     | 101         | 132         | —     | —           | —      |         |      |  |
| R <sub>1</sub>   |                 | 14          |      | 18          | 22     | —           |             |       |             |        |         |      |  |
| R <sub>2</sub>   |                 | 5           |      | 5.5         | 6      | 7           | 8           | 9     | 10          | 11     |         |      |  |
| R <sub>3</sub>   |                 | 12          |      | 16          | 20     | 24          | 28          | 45    | 65          | 75     |         |      |  |
| R <sub>4</sub>   |                 | 3           |      | 3.5         | 4      |             |             | 5     | 6           | 7      |         |      |  |
| R <sub>5</sub>   |                 | 20          |      | 22          | 24     | 28          | 32          | 36    | 40          | 44     |         |      |  |
| R <sub>6</sub>   |                 | 16          |      | 18          | 20     | 22          | 24          | 28    | 32          | 36     |         |      |  |
| R <sub>7</sub> ~ |                 | 3.5         |      | 4.1         | 4.5    | 5.3         | 6           | 6.8   | 7.5         | 8.3    |         |      |  |
| R <sub>8</sub> ~ |                 | 2.8         |      | 3.4         | 3.7    | 4.1         | 4.5         | 5.3   | 6           | 6.8    |         |      |  |
| R <sub>9</sub>   |                 | 7.5         | 8    | 10          |        |             | 12          |       |             | —      |         |      |  |
| R <sub>10</sub>  |                 | 7.5         | 8    | 9           | 10     | 11          | 12.5        | 14    | 16          | 18     |         |      |  |
| H                |                 | 33          | 36   | 40          | 45     | 50          | 56          | 64    | 72          | 78     |         |      |  |
| h                | 基本尺寸            | 17          | 18   | 20          | 25     | 28          | 32          | 40    | 45          | 50     |         |      |  |
|                  | 极限偏差<br>h13     | 0<br>-0.270 |      | 0<br>-0.330 |        |             | 0<br>-0.390 |       |             |        |         |      |  |
| h <sub>1</sub>   |                 | 6           | 7    | 8           | 9      | 10          | 11          | 12    | 14          | 16     |         |      |  |
| B                |                 | 15          | 16   | 18          | 20     | 22          | 25          | 28    | 32          | 36     |         |      |  |
| b <sub>1</sub>   |                 | 18          | 20   | 22          | 24     | 28          | 32          | 36    | 40          | 44     |         |      |  |
| b <sub>2</sub>   |                 | 14          | 16   | 18          | 20     | 22          | 24          | 28    | 32          | 36     |         |      |  |
| c                |                 | 0.6         |      | 0.8         | 1      |             |             | 1.5   |             |        | 2       |      |  |
| b                | 基本尺寸            | 4           | 5    | 6           |        | 8           |             | 10    |             | 12     | 14      |      |  |
|                  | 极限偏差<br>JS9     | ±0.015      |      |             |        |             | ±0.018      |       |             |        | ±0.0215 |      |  |
| l                | 基本尺寸            | 13.8        | 16.3 | 18.3        | 20.8   | 24.8        | 28.3        | 31.3  | 35.3        | 38.3   | 43.3    | 48.8 |  |
|                  | 极限偏差            | +0.1<br>0   |      |             |        |             | +0.2<br>0   |       |             |        |         |      |  |
| 轮辐数              |                 | 3           |      |             |        |             |             | 5     |             |        |         |      |  |
| B 型              | 嵌套<br>JB/T 7275 | C12×18      |      | C16×20      | C18×25 |             | —           |       |             |        |         |      |  |
| D 型              |                 | C12×18      |      | C16×20      | C18×25 |             | —           |       |             |        |         |      |  |
|                  |                 | BM8×14      |      | BM10×16     |        |             | —           |       |             |        |         |      |  |
| 每件质量<br>/kg~     | 铸铁              | 0.934       |      | 1.460       | 2.200  |             | 3.494       | 5.753 | 9.342       | 15.000 | 23.061  |      |  |
|                  | 塑料              | 0.187       |      | 0.292       | 0.440  |             | —           |       |             |        |         |      |  |

注: 1. 手柄选用 JB/T 7270.5 规定的相应规格。

2. 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

波纹圆轮缘手轮 (摘自 JB/T 7273.6—1994)



材料: HT200。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>1</sub>Cr)。

标记示例

A 型,  $d=28$ ,  $D=320$ , 喷砂镀铬波纹圆轮缘手轮的标记为: 手轮 28 × 320 JB/T 7273.6

B 型,  $d=28$ ,  $D=320$ , 喷砂镀铬波纹圆轮缘手轮的标记为: 手轮 B28 × 320 JB/T 7273.6



表 9-1-25

mm

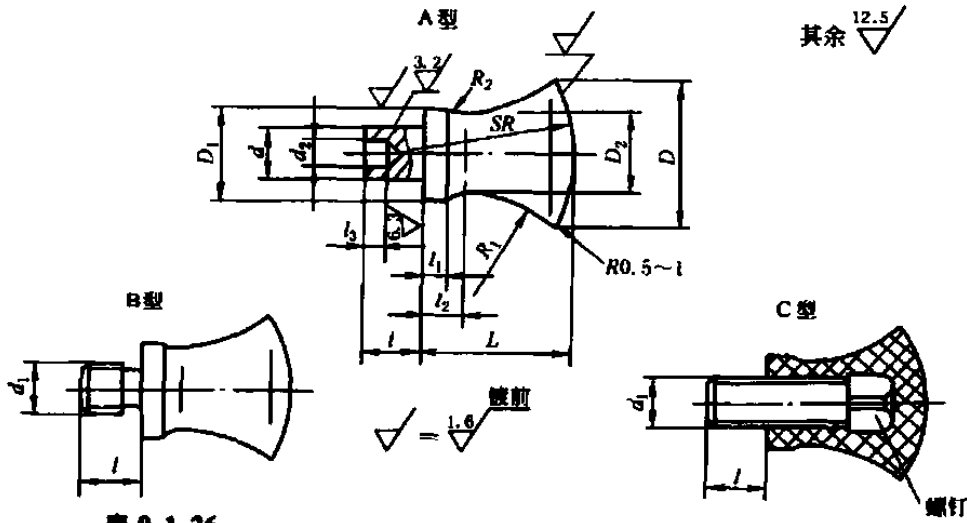
| d                | 基本尺寸        | 18          | 22          | 25        | 28          | 32          | 35    | 40      | 45   |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------|---------|------|
|                  | 极限偏差<br>H8  | +0.027<br>0 | +0.033<br>0 |           |             | +0.039<br>0 |       |         |      |
| D                |             | 200         | 250         | 320       | 400         | 500         | 630   |         |      |
| D <sub>1</sub>   |             | 168         | 209         | 264       | 336         | 428         | 550   |         |      |
| D <sub>2</sub>   |             | 160         | 200         | 254       | 324         | 414         | 534   |         |      |
| d <sub>1</sub>   |             | M10         | M12         |           |             | —           | —     | —       |      |
| d <sub>2</sub>   |             | 36          | 45          | 55        | 65          | 75          | 85    |         |      |
| d <sub>3</sub>   |             | 50          | 61          | 73        | 85          | 97          | 109   |         |      |
| R                |             | 80          | 120         |           |             | —           | —     | —       |      |
| R <sub>1</sub>   |             | 5.5         | 4           | 6         | 6           | 7           | 8     |         |      |
| R <sub>2</sub> ≈ |             | 9           | 13.5        | 22        | 16          | 19          | 30    |         |      |
| R <sub>3</sub>   |             | 4           |             |           | 5           | 6           | 7     |         |      |
| R <sub>4</sub>   |             | 6           | 7           | 8         | 9           | 10          | 11    |         |      |
| R <sub>5</sub>   |             | 24          | 28          | 32        | 36          | 40          | 44    |         |      |
| R <sub>6</sub>   |             | 20          | 22          | 24        | 28          | 32          | 36    |         |      |
| R <sub>7</sub> ≈ |             | 4.5         | 5.3         | 6         | 6.8         | 7.5         | 8.3   |         |      |
| R <sub>8</sub> ≈ |             | 3.7         | 4.1         | 4.5       | 5.3         | 6           | 6.8   |         |      |
| R <sub>9</sub>   |             | 9           | 9.5         | 10        | 11          | 12          | 13    |         |      |
| R <sub>10</sub>  |             | 20          | 24          | 32        | 45          | 65          | 75    |         |      |
| R <sub>11</sub>  |             | 10          | 12          |           |             | —           | —     | —       |      |
| R <sub>12</sub>  |             | 10          | 11          | 12.5      | 14          | 16          | 18    |         |      |
| R <sub>13</sub>  |             | 14          | 18          | —         | —           | —           | —     |         |      |
| H                |             | 45          | 50          | 56        | 64          | 72          | 78    |         |      |
| A                | 基本尺寸        | 25          | 28          | 32        | 40          | 45          | 50    |         |      |
|                  | 极限偏差<br>h13 | 0<br>-0.330 |             |           | 0<br>-0.390 |             |       |         |      |
| h <sub>1</sub>   |             | 9           | 10          | 11        | 12          | 14          | 16    |         |      |
| B                |             | 20          | 22          | 25        | 28          | 32          | 36    |         |      |
| b <sub>1</sub>   |             | 24          | 28          | 32        | 36          | 40          | 44    |         |      |
| b <sub>2</sub>   |             | 20          | 22          | 24        | 28          | 32          | 36    |         |      |
| b                | 基本尺寸        | 6           |             | 8         |             | 10          |       | 12      | 14   |
|                  | 极限偏差<br>JS9 | ±0.015      |             | ±0.018    |             |             |       | ±0.0215 |      |
| t                | 基本尺寸        | 20.8        | 24.8        | 28.3      | 31.3        | 35.3        | 38.3  | 43.3    | 48.8 |
|                  | 极限偏差        | +0.1<br>0   |             | +0.2<br>0 |             |             |       |         |      |
| α                |             | 8.5°        |             |           |             | 12°         |       |         |      |
| c                |             | 1.5         |             |           |             | 2           |       |         |      |
| 轮辐数              |             | 3           |             |           |             | 5           |       |         |      |
| 每件质量/kg≈         |             | 2.44        | 3.80        | 6.00      | 9.70        | 15.45       | 23.70 |         |      |

注：1. 手柄选用 JB/T 7270.5 规定的相应规格。

2. 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

### 1.5 把手

把手 (摘自 JB/T 7274.1—1994)



材料: 35 钢; 塑料。  
 表面处理: 钢件喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>2</sub>Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例

A 型,  $d = 8, D = 25$ , 35 钢, 喷砂镀铬把手, 标记为:

把手 8×25 JB/T 7274.1

B 型,  $d_1 = M8, D = 25$ , 35 钢, 喷砂镀铬把手, 标记为:

把手 BM8×25 JB/T 7274.1

C 型,  $d_1 = M8, D = 25$ , 塑料 把手, 标记为:

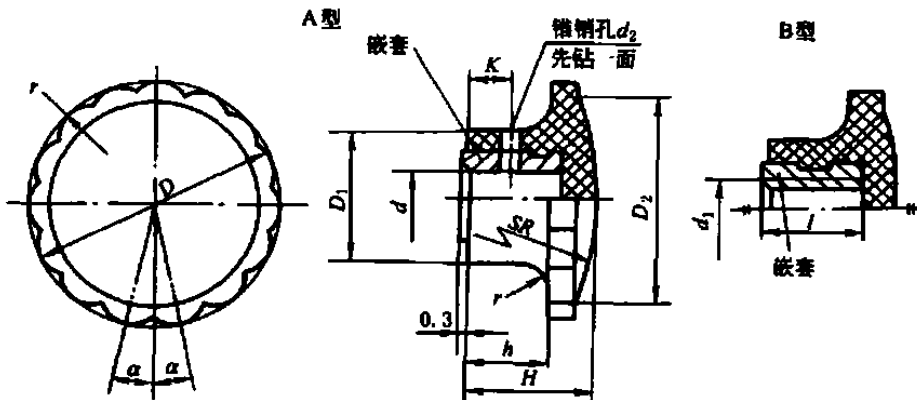
把手 CM8×25 JB/T 7274.1

表 9-1-26

| 基本尺寸 | d      | 极限偏差 js7 | d <sub>1</sub> | D  | L  | l  | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | SR | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | 相配螺钉 GB/T 821 | 每件质量/kg~ |    |
|------|--------|----------|----------------|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|---------------|----------|----|
|      |        |          |                |    |    |    |                |                |                |                |                |                |    |                |                |               | 铜        | 塑料 |
| 5    | ±0.006 | M5       | 16             | 16 | 6  | 10 | 8              | 3.5            | 3              | 5              | 3              | 20             | 12 | 1              | M5×12          | 0.018         | 0.004    |    |
| 6    |        | M6       | 20             | 20 | 8  | 12 | 10             | 4              |                | 6              | 4              | 25             | 15 |                | M6×16          | 0.025         | 0.007    |    |
| 8    | ±0.007 | M8       | 25             | 25 | 10 | 16 | 13             | 5.5            | 4              | 7              | 4              | 32             | 20 | 1.5            | M8×25          | 0.050         | 0.015    |    |
| 10   |        | M10      | 32             | 32 | 12 | 20 | 16             | 7              | 5              | 10             | 5              | 40             | 24 | 2              | M10×30         | 0.100         | 0.027    |    |
| 12   | ±0.009 | M12      | 40             | 40 | 16 | 25 | 20             | 9              | 6              | 13             | 6              | 50             | 28 | 2.5            | M12×40         | 0.200         | 0.056    |    |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

压花把手 (摘自 JB/T 7274.2—1994)



材料: 塑料。  
 标记示例  
 A 型,  $d = 10, D = 40$  的压花把手, 标记为: 把手 10×40 JB/T 7274.2

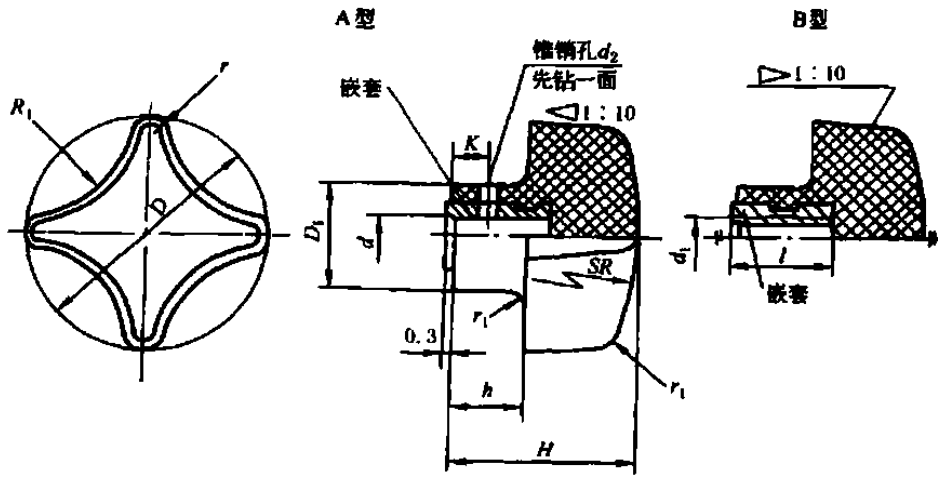
B 型,  $d_1 = M10, D = 40$  的压花把手, 标记为: 把手 BM10×40 JB/T 7274.2

表 9-1-27

| 基本尺寸 | d           | 极限偏差 H8 | d <sub>1</sub> | D  | D <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | H  | D <sub>2</sub> | h  | SR | r | K   | α           | 嵌套 JB/T 7275 |                       | 每件质量 /kg~ | 相配圆销 GB/T 117 |
|------|-------------|---------|----------------|----|----------------|----------------|----|----------------|----|----|---|-----|-------------|--------------|-----------------------|-----------|---------------|
|      |             |         |                |    |                |                |    |                |    |    |   |     |             | A 型 d×l      | B 型 d <sub>1</sub> ×l |           |               |
| 6    | +0.018<br>0 | M6      | 25             | 16 | 2              | 16             | 22 | 10             | 40 | 3  | 5 | 15° | 6×12        | BM6×12       | 0.007                 | 2×16      |               |
| 8    |             |         |                |    |                |                |    |                |    |    |   |     | +0.022<br>0 | M8           | 32                    | 18        | 18            |
| 10   | 0           | M10     | 40             | 22 | 3              | 20             | 35 | 14             | 60 | 5  | 7 | 12° | 10×16       | BM10×16      | 0.032                 | 3×22      |               |
| 12   |             |         |                |    |                |                |    |                |    |    |   |     | +0.027<br>0 | M12          | 50                    | 28        | 25            |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

十字把手 (摘自 JB/T 7274.3—1994)



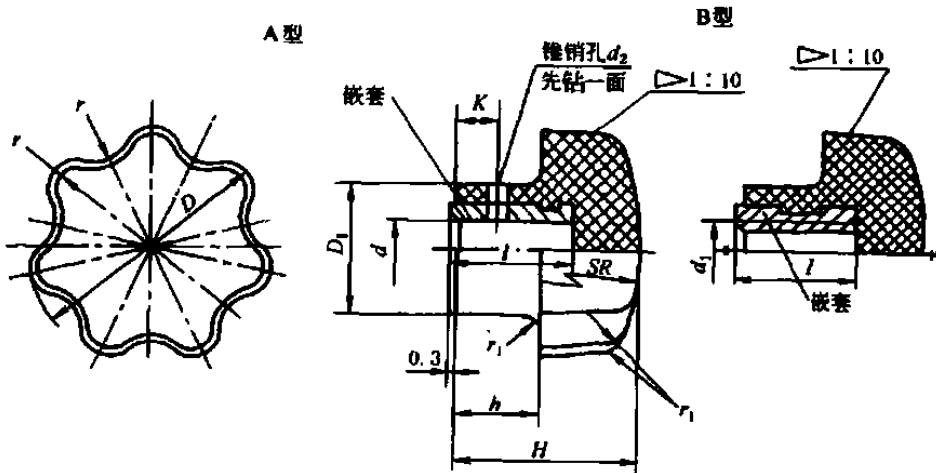
材料: 塑料。  
 标记示例  
 A型,  $d=8$ ,  $D=40$  的十字把手, 标记为:  
 把手 8×40 JB/T 7274.3  
 B型,  $d_1=M8$ ,  $D=40$  十字把手, 标记为:  
 把手 BM8×40 JB/T 7274.3

表 9-1-28

| d    |             | mm    |    |       |       |    |    |    |       |     |       |   |                    | mm                   |              |                   |       |      |
|------|-------------|-------|----|-------|-------|----|----|----|-------|-----|-------|---|--------------------|----------------------|--------------|-------------------|-------|------|
| 基本尺寸 | 极限偏差<br>H8  | $d_1$ | D  | $D_1$ | $d_2$ | H  | h  | SR | $R_1$ | r   | $r_1$ | K | 嵌套 JB/T 7275       |                      | 每件质量<br>/kg≈ | 相配圆锥销<br>GB/T 117 |       |      |
|      |             |       |    |       |       |    |    |    |       |     |       |   | A型<br>$d \times l$ | B型<br>$d_1 \times l$ |              |                   |       |      |
| 4    | +0.018<br>0 | M4    | 20 | 12    | 2     | 18 | 8  | 25 | 8     | 2   | 1.6   | 4 | 4×10               | BM4×10               | 0.005        | 2×12              |       |      |
| 5    |             | M5    | 25 | 14    |       | 20 |    | 32 |       |     |       |   | 10                 | 2.5                  | 5×10         | BM5×10            | 0.008 | 2×14 |
| 6    |             | M6    | 32 | 16    |       | 25 |    | 40 |       |     |       |   | 12                 | 3                    | 6×12         | BM6×12            | 0.015 | 2×16 |
| 8    | +0.022<br>0 | M8    | 40 | 18    | 3     | 30 | 12 | 50 | 16    | 3.5 | 2     | 6 | 8×16               | BM8×16               | 0.022        | 3×18              |       |      |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

星形把手 (摘自 JB/T 7274.4—1994)



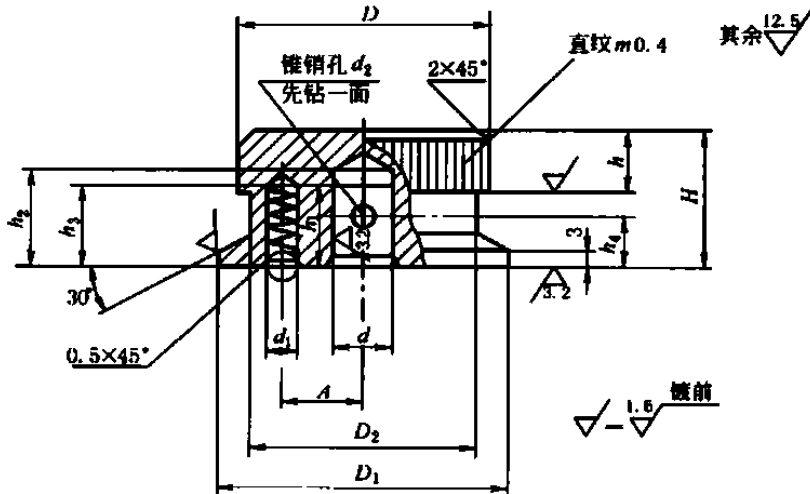
材料: 塑料。  
 标记示例  
 A型,  $d=10$ ,  $D=40$  的星形把手, 标记为:  
 把手 10×40 JB/T 7274.4  
 B型,  $d_1=M10$ ,  $D=40$  的星形把手, 标记为:  
 把手 BM10×40 JB/T 7274.4

表 9-1-29

| d    |             | mm    |    |       |       |    |    |    |    |       |    |                    |                      | mm           |                   |
|------|-------------|-------|----|-------|-------|----|----|----|----|-------|----|--------------------|----------------------|--------------|-------------------|
| 基本尺寸 | 极限偏差<br>H8  | $d_1$ | D  | $D_1$ | $d_2$ | H  | h  | SR | r  | $r_1$ | K  | 嵌套 JB/T 7275       |                      | 每件质量<br>/kg≈ | 相配圆锥销<br>GB/T 117 |
|      |             |       |    |       |       |    |    |    |    |       |    | A型<br>$d \times l$ | B型<br>$d_1 \times l$ |              |                   |
| 6    | +0.018<br>0 | M6    | 25 | 16    | 2     | 20 | 10 | 32 | 4  | 1.6   | 5  | 6×12               | BM6×12               | 0.015        | 2×16              |
| 8    | +0.022<br>0 | M8    | 32 | 18    | 3     | 25 | 12 | 40 | 5  | 2     | 6  | 8×16               | BM8×16               | 0.024        | 3×18              |
| 10   |             | M10   | 40 | 22    |       | 30 | 14 | 50 | 6  |       |    | 7                  | 10×20                | BM10×20      | 0.035             |
| 12   | +0.027<br>0 | M12   | 50 | 28    | 4     | 35 | 16 | 60 | 8  | 2.5   | 10 | 12×25              | BM12×25              | 0.069        | 3×28              |
| 16   |             | M16   | 63 | 32    |       | 40 | 18 | 80 | 10 |       |    | 16×30              | BM16×30              | 0.111        | 4×32              |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

定位把手 (摘自 JB/T 7274.5—1994)



材料: HT200; 35 钢; Q235-A。  
 表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L<sub>3</sub>Cr)。  
 标记示例  
 d = 12, D = 50, HT200, 喷砂镀铬  
 定位把手, 标记为:  
 把手 12 × 50 JB/T 7274.5

表 9-1-30

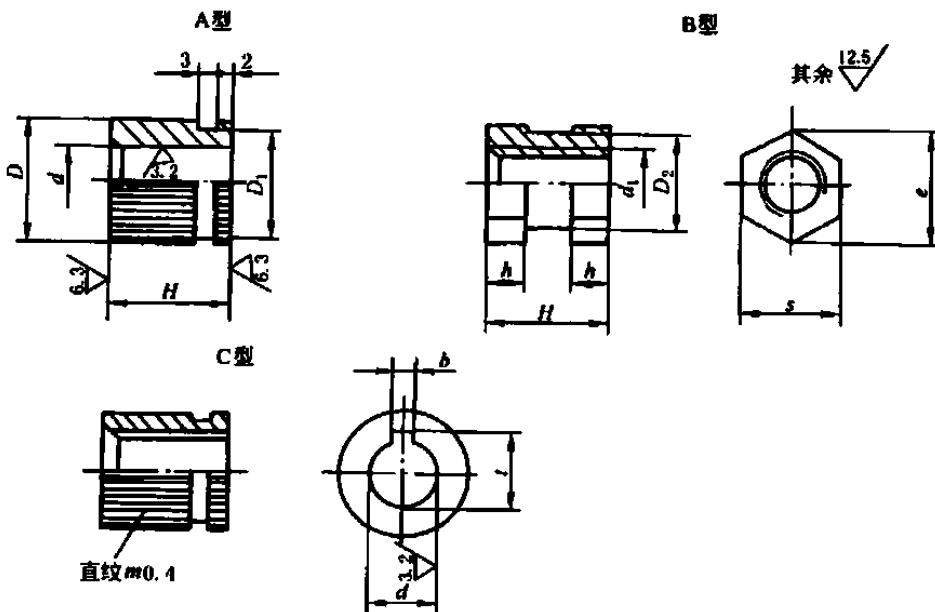
mm

| 基本尺寸 | d           | 极限偏差<br>H8 | D  | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | H  | h  | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | h <sub>3</sub> | h <sub>4</sub> | A     | 每件质量<br>/kg~ | 相配钢球<br>GB/T 308 | 相配压缩弹簧<br>GB/T 2089 |
|------|-------------|------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------------|------------------|---------------------|
|      |             |            |    |                |                |                |                |    |    |                |                |                |                |       |              |                  |                     |
| 10   | +0.022<br>0 |            | 40 | 48             | 38             | 6.7            | 4              | 26 | 12 | 14             | 18             | 18             | 10             | 14    | 0.295        | 6.5              | 0.8 × 5 × 25        |
| 12   | +0.027<br>0 |            | 50 | 58             | 45             | 8.5            | 5              | 30 | 14 | 18             | 20             | 11             | 16             | 0.495 |              |                  |                     |
| 16   |             |            | 60 | 68             | 55             |                | 6              | 32 | 16 | 21             | 23             |                | 21             | 20    | 0.800        |                  |                     |
| 18   |             |            | 70 | 78             | 65             |                | 6              | 34 | 18 | 21             | 23             |                | 21             | 25    | 1.105        |                  |                     |

注: 其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

1.6 嵌套

嵌套 (摘自 JB/T 7275—1994)



材料: Q235-A。  
 标记示例  
 A 型, d = 12, H = 20 的嵌套,  
 标记为: 嵌套 12 × 20 JB/T 7275  
 B 型, d<sub>1</sub> = M12, H = 20 的嵌套,  
 标记为:  
 嵌套 BM12 × 20 JB/T 7275  
 C 型, d = 12, H = 20 的嵌套,  
 标记为: 嵌套 C12 × 20 JB/T 7275

表 9-1-31

mm

| d     | 基本尺寸        | 4           | 5     | 6         | 8           | 10    | 12          | 16    | 18    | —     | 22        | 25          | 28    | 32    |
|-------|-------------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-------------|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------|-------|
|       | 极限偏差<br>H8  | +0.018<br>0 |       |           | +0.022<br>0 |       | +0.027<br>0 |       |       |       | —         | +0.033<br>0 |       |       |
| $d_1$ |             | M4          | M5    | M6        | M8          | M10   | M12         | M16   | —     | M20   | —         |             |       |       |
| $D$   |             | 6           | 8     | 10        | 12          | 16    | 20          | 25    | 28    | —     | 32        | 36          | 40    | 45    |
| $D_1$ |             | 5.5         | 7     | 9         | 10          | 14    | 18          | 22    | 25    | —     | 30        | 34          | 38    | 42    |
| $D_2$ |             | 5.5         | 7     | 8         | 10          | 14    | 17          | 22    | —     | 27    | —         |             |       |       |
| $e$   |             | 6.3         | 8.1   | 9.2       | 11.5        | 16.2  | 19.6        | 25.4  | —     | 31.2  | —         |             |       |       |
| $s$   |             | 5.5         | 7     | 8         | 10          | 14    | 17          | 22    | —     | 27    | —         |             |       |       |
| $H$   | $h$         | 每件质量/kg~    |       |           |             |       |             |       |       |       |           |             |       |       |
| 10    | 3           | 0.001       | 0.002 |           |             |       |             |       |       |       |           |             |       |       |
| 12    | 4           |             | 0.003 | 0.005     |             |       |             |       |       |       |           |             |       |       |
| 14    | 4.5         |             |       | 0.006     | 0.007       |       |             |       |       |       |           |             |       |       |
| 16    | 5           |             |       |           | 0.008       | 0.015 |             |       |       |       |           |             |       |       |
| 18    | 6           |             |       |           |             | 0.017 | 0.028       |       |       |       |           |             |       |       |
| 20    | 6.5         |             |       |           |             | 0.019 | 0.032       | 0.045 | 0.057 | 0.062 | 0.067     | 0.083       | 0.101 | 0.124 |
| 25    | 8           |             |       |           |             |       | 0.040       | 0.057 | 0.071 | 0.077 | 0.083     | 0.104       | 0.126 | 0.155 |
| 28    | 9           |             |       |           |             |       |             | 0.064 | 0.079 | 0.086 | 0.093     | 0.116       | 0.141 | 0.173 |
| 30    | 10          |             |       |           |             |       |             | 0.068 | 0.085 | 0.094 | 0.100     | 0.124       | 0.151 | 0.186 |
| 32    | 11          |             |       |           |             |       |             | 0.070 | 0.087 | 0.096 | 0.105     | 0.129       | 0.157 | 0.191 |
| 36    | 12          |             |       |           |             |       |             |       | 0.098 | 0.108 | 0.118     | 0.145       | 0.177 | 0.216 |
| b     | 基本尺寸        | —           |       | 2         |             | 3     | 4           | 5     | 6     | —     | 6         | 8           |       | 10    |
|       | 极限偏差<br>JS9 | —           |       | ±0.0125   |             |       | ±0.015      |       |       |       | ±0.018    |             |       |       |
| t     | 基本尺寸        | —           |       | 7         | 9           | 11.4  | 13.8        | 18.3  | 20.8  | —     | 24.8      | 28.3        | 31.3  | 35.3  |
|       | 极限偏差        | —           |       | +0.1<br>0 |             |       |             |       |       |       | +0.2<br>0 |             |       |       |

注：其他技术要求按 JB/T 7277 的规定。

## 1.7 操作件技术要求（摘自 JB/T 7277—1994）

### 1.7.1 材料

操作件所用的 35 钢和 Q235-A 应分别符合 GB/T 699—1999《优质碳素结构钢》和 GB/T 700—2006《碳素结构钢》的规定，铸铝 ZL102 应符合 GB/T 1173—1995《铸造铝合金》的规定，铸铁 HT200 应符合 GB/T 9439—1988《灰铸铁件》的规定，塑料根据使用要求使用，推荐采用增强树脂。

### 1.7.2 表面质量

操作件表面必须光滑，色泽均匀，镀层表面结晶细致，不允许有冷点、脱壳、发花、烧黑等缺陷。非电镀表面不允许有明显的发黄。镀铬抛光件表面应光亮。喷砂镀铬件表面不允许有明显的色泽不一致。铸件不允许有裂纹、气孔、砂眼、疏松、夹杂等缺陷。塑料件不允许有夹生、夹杂、起泡、变形、流痕、裂缝等缺陷。

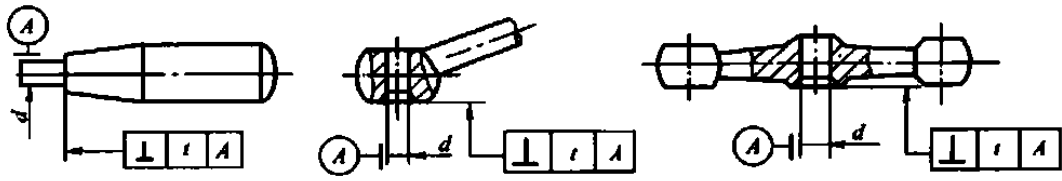
### 1.7.3 尺寸和形位公差

- ① 产品的尺寸公差按产品标准中的规定，形位公差是对金属件的要求，塑料件的形位公差由制造厂控制。
- ② 手柄支承面对装配轴、孔的轴线垂直度见表 9-1-32。

表 9-1-32

手柄垂直度

mm



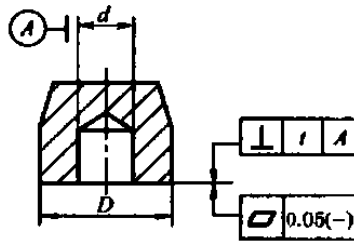
|   |       |   |   |       |    |    |       |    |    |       |    |
|---|-------|---|---|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|
| d | 4     | 5 | 6 | 8     | 10 | 12 | 14    | 16 | 18 | 20    | 25 |
| t | 0.100 |   |   | 0.120 |    |    | 0.150 |    |    | 0.200 |    |

③ 手柄座下平面的平面度及下平面对孔轴线的垂直度见表 9-1-33。

表 9-1-33

手柄座平面度及垂直度

mm



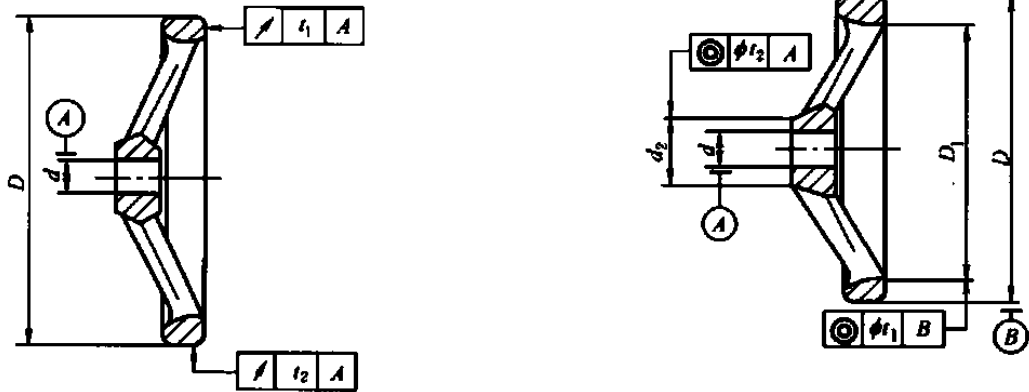
|   |          |          |          |          |           |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------|
| D | >10 ~ 16 | >16 ~ 25 | >25 ~ 40 | >40 ~ 63 | >63 ~ 100 |
| t | 0.100    | 0.120    | 0.150    | 0.200    | 0.250     |

④ 手轮轮缘端面及外径 D 对孔 d 轴线的圆跳动和手轴 D<sub>1</sub> 对 D、d<sub>2</sub> 对 d 的同轴度见表 9-1-34。

表 9-1-34

手轮圆跳动和同轴度

mm



|                |       |           |           |
|----------------|-------|-----------|-----------|
| D              | ≤160  | 200 ~ 320 | 400 ~ 630 |
| t <sub>1</sub> | 0.400 | 0.500     | 0.600     |
| t <sub>2</sub> | 0.200 | 0.300     | 0.400     |
| φ <sub>1</sub> | 2.0   | 4.0       | 6.0       |
| d              | ≤16   | 18 ~ 28   | 32 ~ 45   |
| φ <sub>2</sub> | 2.0   | 3.0       | 4.0       |

## 2 小五金

### 门拉手

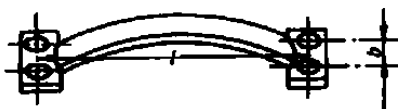


表 9-1-35

mm

| 长度            |       | 75   | 100    | 125    | 150  |
|---------------|-------|------|--------|--------|------|
| 螺孔中心距         | $l$   | 65   | 88     | 108    | 131  |
|               | $b$   | 10   | 14     | 18     | 21.5 |
| 配用木螺钉<br>(参考) | 直径×长度 | 3×16 | 3.5×20 | 3.5×20 | 4×25 |
|               | 数目    | 4    | 4      | 4      | 4    |

普通型合页 (摘自 QB/T 3874—1999)、轻型合页 (摘自 QB/T 3875—1999)、  
抽芯型合页 (摘自 QB/T 3876—1999)

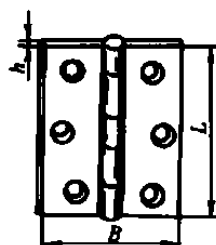
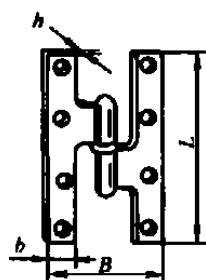


表 9-1-36

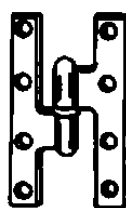
mm

| 规格  | $L$     | 木螺钉<br>数目<br>$n$ | 普通型合页 |      |                  | 轻型合页 |      |                  | 抽芯型合页 |      |                  |
|-----|---------|------------------|-------|------|------------------|------|------|------------------|-------|------|------------------|
|     |         |                  | 页片尺寸  |      | 木螺钉<br>直径×<br>长度 | 页片尺寸 |      | 木螺钉<br>直径×<br>长度 | 页片尺寸  |      | 木螺钉<br>直径×<br>长度 |
|     |         |                  | $B$   | $h$  |                  | $B$  | $h$  |                  | $B$   | $h$  |                  |
| 20  | 20      | 4                |       |      |                  | 16   | 0.6  | 1.6×8            |       |      |                  |
| 25  | 25      | 4                | 24    | 1.05 | 2.5×12           | 18   | 0.7  | 2×10             |       |      |                  |
| 32  | 32      | 4                |       |      |                  | 22   | 0.75 | 2.5×10           |       |      |                  |
| 38  | 38      | 4                | 31    | 1.2  | 3×16             | 26   | 0.8  | 2.5×10           | 31    | 1.2  | 3×16             |
| 50  | 50/51   | 4                | 38    | 1.25 | 3×20             | 33   | 1.00 | 3×12             | 38    | 1.25 | 3×20             |
| 65  | 65/64   | 6                | 42    | 1.35 | 3×25             | 33   | 1.05 | 3×16             | 42    | 1.35 | 3×25             |
| 75  | 75/76   | 6                | 50    | 1.6  | 4×30             | 40   | 1.05 | 3×18             | 50    | 1.6  | 4×30             |
| 90  | 90/89   | 6                | 55    | 1.6  | 4×35             | 48   | 1.15 | 3×20             | 51    | 1.6  | 4×35             |
| 100 | 100/102 | 8                | 71    | 1.8  | 4×40             | 52   | 1.25 | 3×25             | 71    | 1.8  | 5×40             |
| 125 | 125/127 | 8                | 82    | 2.1  | 5×45             |      |      |                  |       |      |                  |
| 150 | 150/152 | 8                | 104   | 2.5  | 5×50             |      |      |                  |       |      |                  |

H型合页 (摘自 QB/T 3877—1999)



右合页



左合页

表 9-1-37

mm

| 规格<br>$L \times B$ | 页板尺寸 |     |     |     | 配用木螺钉(参考) |    |
|--------------------|------|-----|-----|-----|-----------|----|
|                    | $L$  | $B$ | $b$ | $h$ | 直径 × 长度   | 数目 |
| 80 × 50            | 80   | 50  | 14  | 2   | 4 × 25    | 6  |
| 95 × 55            | 95   | 55  | 14  | 2   | 4 × 25    | 6  |
| 110 × 55           | 110  | 55  | 15  | 2   | 4 × 30    | 6  |
| 140 × 60           | 140  | 60  | 15  | 2.5 | 4 × 40    | 8  |

注: 1. 用于经常需要脱卸而厚度较小的门扇。  
2. 本品分左合页和右合页两种, 分别适用于内开门的左手门和右手门 (用于外开门时则相反)。

T型合页 (摘自 QB/T 3878—1999)

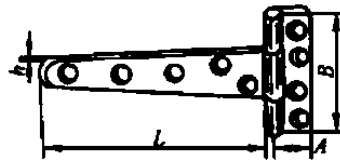


表 9-1-38

mm

| 规格               | 页板尺寸 |      |     |      | 配用木螺钉(参考) |    |
|------------------|------|------|-----|------|-----------|----|
|                  | $L$  | $B$  | $A$ | $h$  | 直径 × 长度   | 数目 |
| 75               | 75   | 63.5 | 20  | 1.35 | 3 × 25    | 6  |
| 100              | 100  | 63.5 | 20  | 1.35 | 3 × 25    | 6  |
| 125              | 125  | 70   | 22  | 1.52 | 4 × 30    | 7  |
| 150              | 150  | 70   | 22  | 1.52 | 4 × 30    | 7  |
| 200              | 200  | 73   | 24  | 1.80 | 4 × 35    | 7  |
| 250 <sup>①</sup> | 250  | 82.5 | 25  | 1.80 | 4.5 × 40  | 9  |
| 300 <sup>①</sup> | 300  | 98.5 | 26  | 2.05 | 5 × 50    | 9  |

① 非标规格。

注: 装于较阔门扇 (如仓库门)、较重箱盖等。

钢插销 (摘自 QB/T 2032—1994)

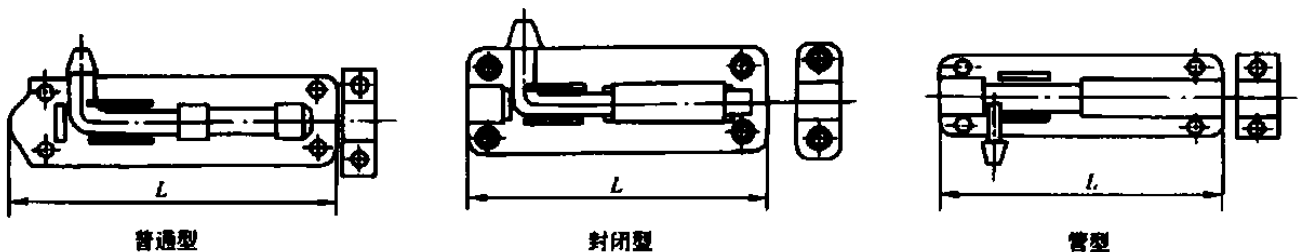


表 9-1-39

mm

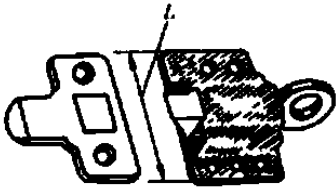
| 规格  | 插板长度<br>$L$ | 插板宽度 |     |    | 插板厚度 |     |     | 配用木螺钉(直径 × 长度) |          |          |    |
|-----|-------------|------|-----|----|------|-----|-----|----------------|----------|----------|----|
|     |             | 普通型  | 封闭型 | 管型 | 普通型  | 封闭型 | 管型  | 普通型            | 封闭型      | 管型       | 数目 |
| 40  | 40          |      | 25  | 23 |      | 1.0 | 1.0 |                | 3 × 12   | 3 × 12   | 6  |
| 50  | 50          |      | 25  | 23 |      | 1.0 | 1.0 |                | 3 × 12   | 3 × 12   | 6  |
| 65  | 65          | 25   | 25  | 23 | 1.2  | 1.0 | 1.0 | 3 × 12         | 3 × 12   | 3 × 12   | 6  |
| 75  | 75          | 25   | 29  | 23 | 1.2  | 1.2 | 1.0 | 3 × 16         | 3.5 × 16 | 3 × 14   | 6  |
| 100 | 100         | 28   | 29  | 26 | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 3 × 16         | 3.5 × 16 | 3.5 × 16 | 6  |
| 125 | 125         | 28   | 29  | 26 | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 3 × 16         | 3.5 × 16 | 3.5 × 16 | 8  |
| 150 | 150         | 28   | 29  | 26 | 1.2  | 1.2 | 1.2 | 3 × 18         | 3.5 × 18 | 3.5 × 16 | 8  |
| 200 | 200         | 28   | 36  |    | 1.2  | 1.3 |     | 3 × 18         | 4 × 18   |          | 8  |
| 250 | 250         | 28   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 18         |          |          | 8  |
| 300 | 300         | 28   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 18         |          |          | 8  |
| 350 | 350         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |
| 400 | 400         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |
| 450 | 450         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |
| 500 | 500         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |
| 550 | 550         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |
| 600 | 600         | 32   |     |    | 1.2  |     |     | 3 × 20         |          |          | 10 |



翻窗插销

表 9-1-40

mm



| 规格 | 壳体尺寸   |        | 配用木螺钉(参考) |    |
|----|--------|--------|-----------|----|
|    | 长度 $L$ | 宽度 $B$ | 直径 × 长度   | 数目 |
| 50 | 50     | 30     | 3.5 × 18  | 6  |
| 60 | 60     | 35     | 3.5 × 20  | 6  |
| 70 | 70     | 45     | 3.5 × 22  | 6  |

暗箱扣

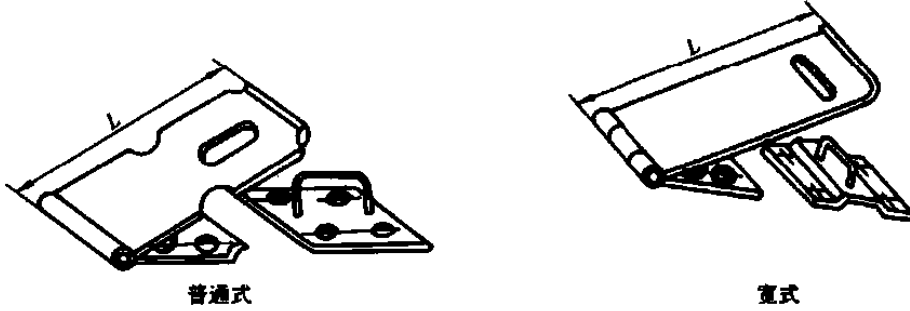


表 9-1-41

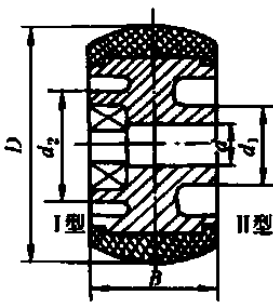
mm

| 页板长度 $L$      | 普通式     | 40     | 50 | 65     | 75     | —      | 100 | —   |
|---------------|---------|--------|----|--------|--------|--------|-----|-----|
|               | 宽式      | 40     | 50 | 65     | 75     | 90     | 100 | 125 |
| 配用木螺钉<br>(参考) | 直径 × 长度 | 3 × 12 |    | 3 × 14 | 3 × 16 | 3 × 18 |     |     |
|               | 数目      | 5      |    | 7      | 7      | 7      | 7   |     |

橡胶轮

表 9-1-42

mm



| 规格  | $D$ | $B$ | $d$ | I 型   |       | II 型  |       |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
|     |     |     |     | $d_2$ | 质量/kg | $d_1$ | 质量/kg |
| 2"  | 50  | 28  | 6   | —     | —     | 12    | 0.08  |
| 3"  | 75  | 37  | 10  | —     | —     | 20    | 0.3   |
| 4"  | 100 | 40  | 16  | —     | —     | 32    | 0.86  |
| 5"  | 125 | 46  | 16  | —     | —     | 34    | 1.35  |
| 6"  | 150 | 48  | 20  | —     | —     | 36    | 1.7   |
| 7"  | 175 | 50  | 25  | —     | —     | 44    | 2     |
| 8"  | 200 | 51  | 25  | 68    | 3.7   | 48    | 3.2   |
| 10" | 250 | 51  | 25  | 72    | 5.3   | 55    | 5     |
| 12" | 300 | 67  | 32  | 78    | 10    | 66    | 9.5   |
| 14" | 350 | 90  | 38  | 90    | 19    | —     | —     |

标记示例

轴孔  $d = 16\text{mm}$  的 4" 实芯橡胶轮, 标记为: 4" 实芯橡胶轮或 100 × 16 实芯橡胶轮

- 注: I 适用于一般短途慢速用的手推车、拖车和电动车。
2. 所列尺寸均为实测近似值, 轴孔  $d$  在设计选用时, 可以适当加大。
3. 实芯橡胶轮的轮胎由天然橡胶或合成橡胶制成, 铁芯材料为灰铸铁。
4. I 型 (俗称大搭子) 可以装滚动轴承 (参考 60000 型)。
5. 该轮子为市场商品。
6. 1" = 1in = 25.4mm。

工业车轮 (摘自 GB/T 14687—1993)

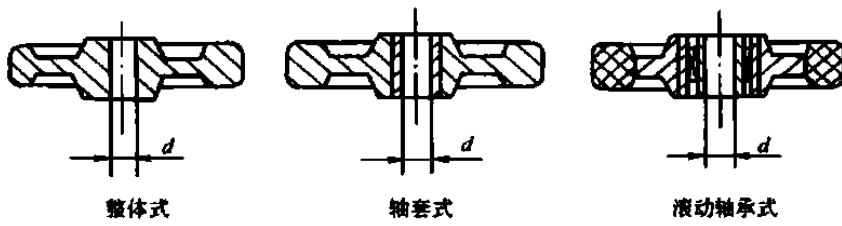


图 9-1-1

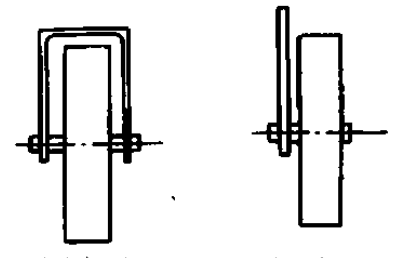
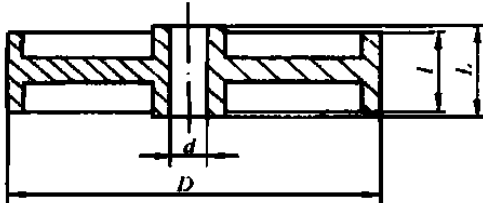


图 9-1-2



标记示例  
 直径 100mm, 轮辋宽 30mm, 金属本体, 通用橡胶轮胎, 具有滚针轴承,  
 额定载荷为 B 级, 标记为: 车轮 13B-100×30 GB/T 14687

表 9-1-43 车轮的主要尺寸及额定载荷 W

mm

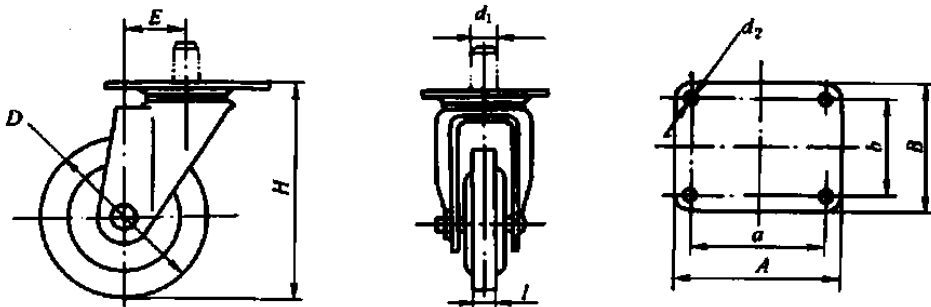
| D    |      | L    |      | A 级  |     |     | B 级  |     |     | C 级  |     |     | D 级  |     |     |      |
|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 基本尺寸 | 极限偏差 | l    | 基本尺寸 | 极限偏差 | d   |     | W/N  | d   |     | W/N  | d   |     | W/N  | d   |     | W/N  |
|      |      |      |      |      | 跨轴式 | 支耳式 |      | 跨轴式 | 支耳式 |      | 跨轴式 | 支耳式 |      | 跨轴式 | 支耳式 |      |
| 50   | ±1.5 | 20   | 25   | 0    | 7   | —   | 250  | 7   | —   | 300  | 8   | —   | 400  | 8   | —   | 500  |
|      |      | 25   | 30   |      | 8   | —   | 300  | 8   | —   | 400  |     |     |      |     |     |      |
| 63   | ±1.5 | 20   | 25   | 0    | 7   | —   | —    | 7   | —   | —    | 10  | —   | —    | 10  | —   | —    |
|      |      | 25   | 30   |      | 8   | —   | 400  | 8   | —   | 500  |     |     |      |     |     |      |
| 80   | ±2.0 | 30   | 37.5 | -2   | 10  | —   | 500  | 10  | —   | 630  | 12  | —   | 800  | 12  | —   | 1000 |
|      |      | 20   | 25   |      | 8   | —   | 400  | 8   | —   | 500  |     |     |      |     |     |      |
| 100  | ±2.0 | 30   | 37.5 | -2   | 10  | —   | 400  | 10  | —   | 500  | 12  | —   | 630  | 12  | —   | 800  |
|      |      | 25   | 30   |      | 10  | —   | 500  | 10  | —   | 630  |     |     |      |     |     |      |
| 125  | ±2.5 | 37.5 | 45   | -2   | 12  | —   | 630  | 12  | —   | 800  | 15  | —   | 1000 | 15  | —   | 1250 |
|      |      | (40) | 50   |      | 15  | —   | 800  | 15  | —   | 1000 |     |     |      |     |     |      |
| 150  | ±2.5 | 50   | 60   | -2   | 15  | —   | 1000 | 15  | —   | 1250 | 20  | —   | 1600 | 20  | —   | 2000 |
|      |      | 60   | 75   |      | 20  | —   | 1250 | 20  | —   | 1600 |     |     |      |     |     |      |
| 160  | ±2.5 | 30   | 37.5 | -2   | 12  | —   | 800  | 12  | —   | 1000 | 20  | —   | 1250 | 20  | —   | 1600 |
|      |      | 37.5 | 45   |      | 20  | —   | 1000 | 20  | —   | 1250 |     |     |      |     |     |      |
| 200  | ±2.5 | (40) | 50   | -2   | 20  | —   | 1250 | 20  | —   | 1600 | 25  | —   | 2000 | 25  | —   | 2500 |
|      |      | 50   | 60   |      | 25  | —   | 1600 | 25  | —   | 2000 |     |     |      |     |     |      |
| 200  | ±2.5 | 60   | 75   | -2   | 25  | —   | 2000 | 25  | —   | 2500 | 30  | —   | 3200 | 30  | —   | 4000 |
|      |      | 75   | 90   |      | 30  | —   | 2500 | 30  | —   | 3200 |     |     |      |     |     |      |
| 200  | ±2.5 | 37.5 | 45   | -2   | 20  | —   | 1600 | 20  | —   | 2000 | 25  | —   | 2500 | 25  | —   | 3200 |
|      |      | (40) | 50   |      | 25  | —   | 2000 | 25  | —   | 2500 |     |     |      |     |     |      |

续表

| D    |      | L   |      |      | A 级 |     |      | B 级 |     |      | C 级 |     |       | D 级 |     |       |
|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
| 基本尺寸 | 极限偏差 | l   | 基本尺寸 | 极限偏差 | d   |     | W/N  | d   |     | W/N  | d   |     | W/N   | d   |     | W/N   |
|      |      |     |      |      | 跨轴式 | 支耳式 |      | 跨轴式 | 支耳式 |      | 跨轴式 | 支耳式 |       | 跨轴式 | 支耳式 |       |
| 200  | ±2.5 | 50  | 60   | 0    | 20  | 25  | 1600 | 20  | 25  | 2500 | 20  | 25  | 4000  | 20  | 30  | 6300  |
|      |      | 60  | 75   |      |     |     | 2000 |     |     | 3200 |     |     | 5000  |     |     |       |
|      |      | 75  | 90   |      |     |     | 2500 |     |     | 4000 |     |     | 6300  |     |     |       |
|      |      | 105 | 120  | -4   | —   | 30  | 3200 | —   | 35  | 5000 | —   | 40  | 8000  | —   | 50  | 12500 |
| 250  | ±3.0 | 50  | 60   | 0    | 25  | 25  | 2000 | 25  | 25  | 3200 | 25  | 30  | 5000  | 25  | 35  | 8000  |
|      |      | 60  | 75   |      |     |     | 2500 |     |     | 4000 |     |     | 6300  |     |     |       |
|      |      | 75  | 90   |      |     |     | 3200 |     |     | 5000 |     |     | 8000  |     |     |       |
|      |      | 105 | 120  | -4   | —   | 30  | 4000 | —   | 35  | 6300 | —   | 40  | 10000 | —   | 50  | 16000 |
| 300  | ±3.0 | 50  | 60   | 0    | 25  | 25  | 2000 | 25  | 25  | 3200 | 25  | 30  | 5000  | 25  | 40  | 10000 |
|      |      | 60  | 75   |      |     |     | 2500 |     |     | 4000 |     |     | 6300  |     |     |       |
|      |      | 75  | 90   |      |     |     | 3000 |     |     | 5000 |     |     | 8000  |     |     |       |
|      |      | 105 | 120  | -4   | —   | 35  | 5000 | —   | 40  | 8000 | —   | 50  | 12500 | —   | 50  | 20000 |
| 350  | ±3.0 | 50  | 60   | 0    | 25  | 25  | 2000 | 25  | 25  | 3200 | 25  | 30  | 5000  | 25  | 40  | 10000 |
|      |      | 60  | 75   |      |     |     | 2500 |     |     | 4000 |     |     | 6300  |     |     |       |
|      |      | 75  | 90   |      |     |     | 3000 |     |     | 5000 |     |     | 8000  |     |     |       |
|      |      | 105 | 120  | -4   | —   | 35  | 5000 | —   | 40  | 8000 | —   | 50  | 12500 | —   | 50  | 20000 |
| 400  | ±4.0 | 50  | 60   | 0    | 25  | 25  | 2500 | 25  | 25  | 4000 | 25  | 30  | 6300  | 25  | 40  | 10000 |
|      |      | 60  | 75   |      |     |     | 3200 |     |     | 5000 |     |     | 8000  |     |     |       |
|      |      | 75  | 90   |      |     |     | 4000 |     |     | 6300 |     |     | 10000 |     |     |       |
|      |      | 105 | 120  | -4   | —   | 35  | 5000 | —   | 40  | 8000 | —   | 50  | 12500 | —   | 50  | 20000 |
| 500  | ±4.0 | 75  | 90   | 0    | 25  | 35  | 5000 | 25  | 40  | 8000 | 25  | 50  | 12500 | 25  | 35  | 10000 |
|      |      | 105 | 120  | -4   |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |

- 注：1. 适用于各种无动力工业车辆及仪器设备移动用车轮；不适用于人力车、自行车、家具、玩具等用的车轮。  
 2. 尽可能不采用括号内规格。  
 3. 车轮材料：橡胶——软质轮；金属——硬质轮；塑料。  
 4. 车轮外观质量要求：所有金属零件表面均应采取有效方法防止锈蚀，所有零件不应有影响使用的缺陷。  
 5. 工业车轮分整体式、轴套式和滚动轴承式三类；安装方式分跨轴式和支耳式。  
 6. 标记中的数字（如1、3）见表9-1.45中代号。

工业脚轮（摘自 GB/T 14688—1993）



标记示例

车轮直径 200mm，轮辋宽 50mm，金属本体，通用橡胶轮胎，具有滚针轴承，额定载荷为 C 级的万向平板型脚轮，标记为：  
 工业脚轮 WP13C-200 × 50 GB/T 14688

表 9-1-44

脚轮的主要尺寸及额定载荷 W

mm

| D          | l    | H   | E   |     | d <sub>1</sub> | a    | b    | d <sub>2</sub> | A     | B    | W/N  |       |       |       |
|------------|------|-----|-----|-----|----------------|------|------|----------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
|            |      |     | max | min |                |      |      |                |       |      | A 级  | B 级   | C 级   | D 级   |
| 50         | 20   | 70  | 30  | 10  | 10,12          | 40   | 30   | 5              | 55    | 45   | 250  | 300   | 400   | 500   |
|            | 25   |     |     |     |                | 55   | 40   | 7              | 75    | 60   | 300  | 400   | 500   | 630   |
| 63         | 20   | 85  | 38  | 13  | 10,12          | 55   | 40   | 7              | 75    | 60   | 400  | 500   | 630   | 800   |
|            | 25   |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 500  | 630   | 800   | 1000  |
|            | 30   |     |     |     |                | 55   | 40   | 7              | 75    | 60   | 400  | 500   | 630   | 800   |
| 80         | 20   | 100 | 48  | 16  | 12,16          | 55   | 40   | 7              | 75    | 60   | 400  | 500   | 630   | 800   |
|            | 25   |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 500  | 630   | 800   | 1000  |
|            | 30   |     |     |     |                | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 400  | 500   | 630   | 800   |
|            | 37.5 |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 500  | 630   | 800   | 1000  |
| 100        | 25   | 125 | 60  | 20  | 12,16          | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 400  | 500   | 630   | 800   |
|            | 30   |     |     |     |                | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 500  | 630   | 800   | 1000  |
|            | 37.5 |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 630  | 800   | 1000  | 1250  |
|            | (40) |     |     |     |                | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 800  | 1250  | 2000  | 3200  |
|            | 50   |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 500  | 630   | 800   | 1000  |
| 125        | 25   | 150 | 75  | 25  | 16,20          | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 630  | 800   | 1000  | 1250  |
|            | 30   |     |     |     |                | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 800  | 1250  | 2000  | 3200  |
|            | 37.5 |     |     |     |                | 80   | 60   | 9              | 115   | 85   | 800  | 1250  | 2000  | 3200  |
|            | (40) |     |     |     |                | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 1000 | 1600  | 2500  | 4000  |
|            | 50   |     |     |     |                | 1250 | 2000 | 3200           | 5000  | 800  | 1000 | 1250  | 1600  | 2000  |
|            | 60   |     |     |     |                | 1250 | 2000 | 3200           | 5000  | 800  | 1000 | 1250  | 1600  | 2000  |
| 150<br>160 | 30   | 180 | 90  | 32  | 20,24          | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 800  | 1000  | 1250  | 1600  |
|            | 37.5 |     |     |     |                | 140  | 105  | 14             | 175   | 140  | 1000 | 1250  | 1600  | 2000  |
|            | (40) |     |     |     |                | 160  | 120  | 16             | 200   | 160  | 1250 | 2000  | 3200  | 5000  |
|            | 50   |     |     |     |                | 210  | 160  | 18             | 225   | 205  | 1600 | 2500  | 4000  | 6300  |
|            | 60   |     |     |     |                | 3200 | 5000 | 8000           | 12500 | 2000 | 3200 | 5000  | 8000  | 12500 |
| 200        | 37.5 | 230 | 120 | 40  | —              | 105  | 80   | 11             | 145   | 110  | 1250 | 1600  | 2000  | 2500  |
|            | (40) |     |     |     |                | 140  | 105  | 14             | 175   | 140  | 2000 | 3200  | 5000  | 8000  |
|            | 50   |     |     |     |                | 160  | 120  | 16             | 200   | 160  | 2500 | 4000  | 6300  | 10000 |
|            | 60   |     |     |     |                | 210  | 160  | 18             | 225   | 205  | 3200 | 5000  | 8000  | 12500 |
|            | 75   |     |     |     |                | 140  | 105  | 14             | 175   | 140  | 2000 | 3200  | 5000  | 8000  |
|            | 105  |     |     |     |                | 160  | 120  | 16             | 200   | 160  | 2500 | 4000  | 6300  | 10000 |
| 250        | 50   | 300 | 150 | 50  | —              | 140  | 105  | 14             | 175   | 140  | 2000 | 3200  | 5000  | 8000  |
|            | 60   |     |     |     |                | 160  | 120  | 16             | 200   | 160  | 2500 | 4000  | 6300  | 10000 |
|            | 75   |     |     |     |                | 210  | 160  | 18             | 225   | 205  | 3200 | 5000  | 8000  | 12500 |
|            | 105  |     |     |     |                | 4000 | 6300 | 10000          | 16000 | 2000 | 3200 | 5000  | 8000  |       |
| 300        | 50   | 340 | 180 | 60  | —              | 160  | 120  | 16             | 200   | 160  | 2000 | 3200  | 5000  | 8000  |
|            | 60   |     |     |     |                | 210  | 160  | 18             | 225   | 205  | 2500 | 4000  | 6300  | 10000 |
|            | 75   |     |     |     |                | 4000 | 6300 | 10000          | 16000 | 5000 | 8000 | 12500 | 20000 |       |
|            | 105  |     |     |     |                | 2000 | 3200 | 5000           | 8000  | 5000 | 8000 | 12500 | 20000 |       |

注：1. 适用于各种无动力工业车辆及仪器设备移动用脚轮，不适用于各种家具、旅行箱等用的脚轮。

2. 表中高度 H 为推荐尺寸，平板外形尺寸 A、B 是最大尺寸。

3. 尽可能不采用括号内规格。

4. 车轮材料：金属；橡胶；塑料。

5. 外观质量：所有金属零件的表面均应采取有效方法防止锈蚀，所有零件不应有影响使用的缺陷。

6. 脚轮的基本型式分为万向脚轮、定向脚轮和制动脚轮三类，其代号分别为 W、D、Z；脚轮的安装方式有平板式、螺杆式和插销式三类，它们的代号分别为 P、L、C。标记中的数字（如 1、3）见表 9-1-45 中代号。

表 9-1-45

车轮材料、转动的摩擦方式及代号

| 车轮材料 |      | 代号 | 摩擦方式 |       | 代号 |
|------|------|----|------|-------|----|
| 本体材料 | 轮胎材料 |    |      |       |    |
| 金属   | 通用橡胶 | 1  | 滑动摩擦 | 整体式   | 1  |
|      | 特种橡胶 | 2  |      | 轴套式   | 2  |
| 塑料   |      | 3  | 滚动摩擦 | 滚针轴承式 | 3  |
| 金属   |      | 4  |      | 滚珠轴承式 | 4  |
| 橡胶   |      | 5  |      | 滚柱轴承式 | 5  |
| 塑料   | 通用橡胶 | 6  |      |       |    |
|      | 特种橡胶 | 7  |      |       |    |



# 第 2 章 管 件

## 1 管件的分类

表 9-2-1 管件的种类及代号

| 品 种      |           | 代号     | 规格范围    | 标准号             | 适用范围            |  |
|----------|-----------|--------|---------|-----------------|-----------------|--|
| 钢制对焊无缝管件 | 45°弯头     | 长半径    | 45E(L)  | DN15 ~ 800(600) | GB/T 12459—2005 | 本标准适用于石油、化工、水、电、冶金、纺织等部门的管道工程用碳钢、合金钢和奥氏体不锈钢制对焊无缝管件 |
|          | 90°弯头     | 长半径    | 90E(L)  |                 |                 |  |
|          |           | 短半径    | 90E(S)  |                 |                 |  |
|          |           | 长半径、异径 | 90E(L)R |                 |                 |  |
|          | 180°弯头    | 长半径    | 180E(L) |                 |                 |  |
|          |           | 短半径    | 180E(S) |                 |                 |  |
|          | 异径接头(大小头) | 同心     | R(C)    |                 |                 |  |
|          |           | 偏心     | R(E)    |                 |                 |  |
|          | 三通        | 等径     | T(S)    |                 |                 |  |
|          |           | 异径     | T(R)    |                 |                 |  |
|          | 四通        | 等径     | CR(S)   |                 |                 |  |
|          |           | 异径     | CR(R)   |                 |                 |  |
|          | 管帽        | —      | C       |                 |                 |  |
|          | 翻边短节      | 长型     | SE(L)   |                 |                 |  |
| 短型       |           | SE(S)  |         |                 |                 |  |
| 钢板制对焊管件  | 45°弯头     | 长半径    | 45E(L)  | DN150 ~ 1200    | GB/T 13401—2005 | 本标准适用于石油、化工、水、电、冶金、纺织等部门的管道工程用碳钢、合金钢和奥氏体不锈钢板制对焊管件  |
|          | 90°弯头     | 长半径    | 90E(L)  |                 |                 |  |
|          |           | 短半径    | 90E(S)  |                 |                 |  |
|          | 异径接头(大小头) | 同心     | R(C)    |                 |                 |  |
|          |           | 偏心     | R(E)    |                 |                 |  |
|          | 三通        | 等径     | T(S)    |                 |                 |  |
|          |           | 异径     | T(R)    |                 |                 |  |
|          | 四通        | 等径     | CR(S)   |                 |                 |  |
|          |           | 异径     | CR(R)   |                 |                 |  |
|          | 管帽        | —      | C       |                 |                 |  |

续表

| 品 种            |       | 代号  | 规格范围      | 标准号              | 适用范围                                      |        |
|----------------|-------|-----|-----------|------------------|---|--------|
| 锻制<br>螺纹管<br>件 | 45°弯头 | —   | DN8 - 100 | GB/T 14626--1993 | 本标准适用于石油、化工、机械、电力、纺织、化纤、冶金等部门的管道工程用锻制螺纹管件 |        |
|                | 90°弯头 | —   |           |                  |   |        |
|                | 三通    | 等径  |           |                  |   | TT(S)  |
|                |       | 异径  |           |                  |   | TT(R)  |
|                | 四通    | 等径  |           |                  |   | TCR(S) |
|                |       | 异径  |           |                  |   | TCR(R) |
|                | 管箍    | 双接口 |           |                  |   | TFC    |
|                |       | 单接口 |           |                  |   | THC    |
|                | 管帽    | —   |           |                  |   | TC     |
|                | 管塞    | 四方头 |           |                  |   | SHP    |
| 六角头            |       | HHP |           |                  |   |        |
| 圆头             |       | RHP |           |                  |   |        |
| 内外螺纹接头         | 六角头   | HHB |           |                  |   |        |
|                | 无头    | FB  |           |                  |   |        |

## 2 管件的结构型式及尺寸

### 2.1 钢制对焊无缝管件 (摘自 GB/T 12459—2005)

#### 等径弯头

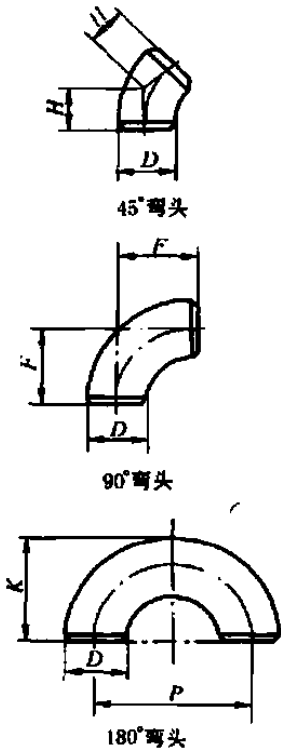
标记示例

公称通径 100mm, 外径为 I 系列, 壁厚等级 Sch40 的 90°短半径弯头, 标记为: 90E(S) 100-Sch40 GB/T 12459

公称通径 100mm, 外径为 II 系列, 壁厚等级 Sch40 的 90°短半径弯头, 标记为: 90E(S) 100 II -Sch40 GB/T 12459

表 9-2-2

mm



| 公称通径<br>DN | 端部外径 D |       | 中心至端部尺寸    |            |     | 中心至中心尺寸     |      | 背面至端部尺寸     |     |
|------------|--------|-------|------------|------------|-----|-------------|------|-------------|-----|
|            |        |       | 45°弯头<br>H | 90°弯头<br>F |     | 180°弯头<br>P |      | 180°弯头<br>K |     |
|            | I 系列   | II 系列 | 长半径        | 长半径        | 短半径 | 长半径         | 短半径  | 长半径         | 短半径 |
| 15         | 21.3   | 18    | 16         | 38         | —   | 76          | —    | 48          | —   |
| 20         | 26.9   | 25    | 19         | 38         | —   | 76          | —    | 51          | —   |
| 25         | 33.7   | 32    | 22         | 38         | 25  | 76          | 51   | 56          | 41  |
| 32         | 42.4   | 38    | 25         | 48         | 32  | 95          | 64   | 70          | 52  |
| 40         | 48.3   | 45    | 29         | 57         | 38  | 114         | 76   | 83          | 62  |
| 50         | 60.3   | 57    | 35         | 76         | 51  | 152         | 102  | 106         | 81  |
| 65         | 73.0   | 76    | 44         | 95         | 64  | 190         | 127  | 132         | 100 |
| 80         | 88.9   | 89    | 51         | 114        | 76  | 229         | 152  | 159         | 121 |
| 90         | 101.6  | —     | 57         | 133        | 89  | 267         | 178  | 184         | 140 |
| 100        | 114.3  | 108   | 64         | 152        | 102 | 305         | 203  | 210         | 159 |
| 125        | 141.3  | 133   | 79         | 190        | 127 | 381         | 254  | 262         | 197 |
| 150        | 168.3  | 159   | 95         | 229        | 152 | 457         | 305  | 313         | 237 |
| 200        | 219.1  | 219   | 127        | 305        | 203 | 610         | 406  | 414         | 313 |
| 250        | 273.0  | 273   | 159        | 381        | 254 | 762         | 508  | 518         | 391 |
| 300        | 323.9  | 325   | 190        | 457        | 305 | 914         | 610  | 619         | 467 |
| 350        | 355.6  | 377   | 222        | 533        | 356 | 1067        | 711  | 711         | 533 |
| 400        | 406.4  | 426   | 252        | 610        | 406 | 1219        | 813  | 813         | 610 |
| 450        | 457.0  | 480   | 286        | 686        | 457 | 1372        | 914  | 914         | 686 |
| 500        | 508.0  | 530   | 318        | 762        | 508 | 1524        | 1016 | 1016        | 762 |
| 550        | 559    | —     | 343        | 838        | 559 | 1676        | 1118 | 1118        | 838 |
| 600        | 610    | 630   | 381        | 914        | 610 | 1829        | 1219 | 1219        | 914 |
| 650        | 660    | —     | 406        | 991        | —   | —           | —    | —           | —   |
| 700        | 711    | 720   | 438        | 1067       | —   | —           | —    | —           | —   |
| 750        | 762    | —     | 470        | 1143       | —   | —           | —    | —           | —   |
| 800        | 813    | 820   | 502        | 1219       | —   | —           | —    | —           | —   |

## 90°长半径异径弯头

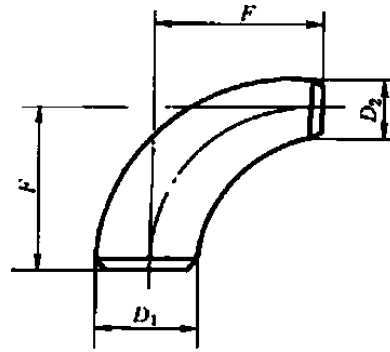


表 9-2-3

mm

| 公称通径<br>DN | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸<br>F | 公称通径<br>DN | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸<br>F |
|------------|----------------|-------|----------------|-------|------------------|------------|----------------|-------|----------------|-------|------------------|
|            | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       |                  |            | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       |                  |
|            | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |                  |            | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |                  |
| 50 × 25    | 60.3           | 57    | 33.7           | 32    | 76               | 250 × 125  | 273.0          | 273   | 141.3          | 133   | 381              |
| 50 × 32    | 60.3           | 57    | 42.4           | 38    | 76               | 250 × 150  | 273.0          | 273   | 168.3          | 159   | 381              |
| 50 × 40    | 60.3           | 57    | 48.3           | 45    | 76               | 250 × 200  | 273.0          | 273   | 219.1          | 219   | 381              |
| 65 × 32    | 73.0           | 76    | 42.4           | 38    | 95               | 300 × 150  | 323.9          | 325   | 168.3          | 159   | 457              |
| 65 × 40    | 73.0           | 76    | 48.3           | 45    | 95               | 300 × 200  | 323.9          | 325   | 219.1          | 219   | 457              |
| 65 × 50    | 73             | 76    | 60.3           | 57    | 95               | 300 × 250  | 323.9          | 325   | 273.0          | 273   | 457              |
| 80 × 40    | 88.9           | 89    | 48.3           | 45    | 114              | 350 × 200  | 355.6          | 377   | 219.1          | 219   | 533              |
| 80 × 50    | 88.9           | 89    | 60.3           | 57    | 114              | 350 × 250  | 355.6          | 377   | 273.0          | 273   | 533              |
| 80 × 65    | 88.9           | 89    | 73.0           | 76    | 114              | 350 × 300  | 355.6          | 377   | 323.9          | 325   | 533              |
| 90 × 50    | 101.6          | —     | 60.3           | —     | 133              | 400 × 250  | 406.4          | 426   | 273.0          | 273   | 610              |
| 90 × 65    | 101.6          | —     | 73.0           | —     | 133              | 400 × 300  | 406.4          | 426   | 323.9          | 325   | 610              |
| 90 × 80    | 101.6          | —     | 88.9           | —     | 133              | 400 × 350  | 406.4          | 426   | 355.6          | 377   | 610              |
| 100 × 50   | 114.3          | 108   | 60.3           | 57    | 152              | 450 × 250  | 457.0          | 480   | 273.0          | 273   | 686              |
| 100 × 65   | 114.3          | 108   | 73.0           | 76    | 152              | 450 × 300  | 457.0          | 480   | 323.9          | 325   | 686              |
| 100 × 80   | 114.3          | 108   | 88.9           | 89    | 152              | 450 × 350  | 457.0          | 480   | 355.6          | 377   | 686              |
| 100 × 90   | 114.3          | 108   | 101.6          | —     | 152              | 450 × 400  | 457.0          | 480   | 406.4          | 426   | 686              |
| 125 × 65   | 141.3          | 133   | 73.0           | 76    | 190              | 500 × 250  | 508.0          | 530   | 273.0          | 273   | 762              |
| 125 × 80   | 141.3          | 133   | 88.9           | 89    | 190              | 500 × 300  | 508.0          | 530   | 323.9          | 325   | 762              |
| 125 × 90   | 141.3          | —     | 101.6          | —     | 190              | 500 × 350  | 508.0          | 530   | 355.6          | 377   | 762              |
| 125 × 100  | 141.3          | 133   | 114.3          | 108   | 190              | 500 × 400  | 508.0          | 530   | 406.4          | 426   | 762              |
| 150 × 80   | 168.3          | 159   | 88.9           | 89    | 229              | 500 × 450  | 508.0          | 530   | 457.0          | 480   | 762              |
| 150 × 90   | 168.3          | —     | 101.6          | —     | 229              | 600 × 300  | 610.0          | 630   | 323.9          | 325   | 914              |
| 150 × 100  | 168.3          | 159   | 114.3          | 108   | 229              | 600 × 350  | 610.0          | 630   | 355.6          | 377   | 914              |
| 150 × 125  | 168.3          | 159   | 141.3          | 133   | 229              | 600 × 400  | 610.0          | 630   | 406.4          | 426   | 914              |
| 200 × 100  | 219.1          | 219   | 114.3          | 108   | 305              | 600 × 450  | 610.0          | 630   | 457.0          | 480   | 914              |
| 200 × 125  | 219.1          | 219   | 141.3          | 133   | 305              | 600 × 500  | 610.0          | 630   | 508.0          | 530   | 914              |
| 200 × 150  | 219.1          | 219   | 168.3          | 159   | 305              | 600 × 550  | 610.0          | —     | 559.0          | —     | 914              |



## 异径接头 (大小头)

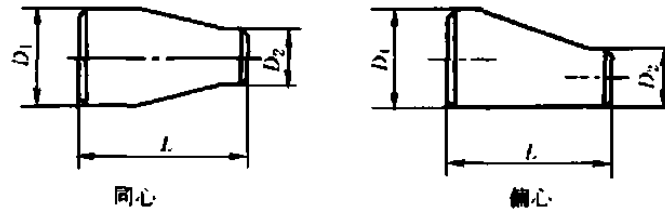


表 9-2-4

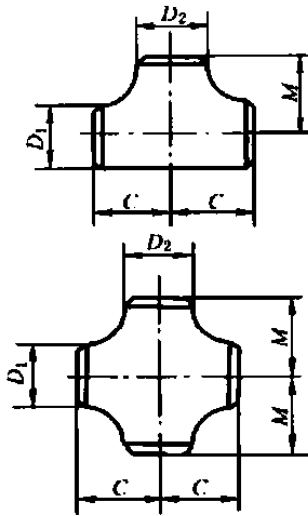
mm

| 公称通径<br>DN | 端部外径           |      |                |      | 长度<br>L | 公称通径<br>DN | 端部外径           |      |                |      | 长度<br>L |
|------------|----------------|------|----------------|------|---------|------------|----------------|------|----------------|------|---------|
|            | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      |         |            | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      |         |
|            | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |         |            | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |         |
| 20×10      | 26.9           | 25   | 17.3           | 18   | 38      | 250×125    | 273.0          | 273  | 141.3          | 133  | 178     |
| 20×15      | 26.9           | 25   | 21.3           | 18   | 38      | 250×150    | 273.0          | 273  | 168.3          | 159  | 178     |
| 25×15      | 33.7           | 32   | 21.3           | 18   | 51      | 250×200    | 273.0          | 273  | 219.1          | 219  | 178     |
| 25×20      | 33.7           | 32   | 26.9           | 18   | 51      | 300×125    | 323.9          | 325  | 141.3          | 133  | 203     |
| 32×15      | 42.4           | 38   | 21.3           | 18   | 51      | 300×150    | 323.9          | 325  | 168.3          | 159  | 203     |
| 32×20      | 42.4           | 38   | 26.9           | 25   | 51      | 300×200    | 323.9          | 325  | 219.1          | 219  | 203     |
| 32×25      | 42.4           | 38   | 33.7           | 32   | 51      | 300×250    | 323.9          | 325  | 273.0          | 273  | 203     |
| 40×15      | 48.3           | 45   | 21.3           | 18   | 64      | 350×150    | 355.6          | 377  | 168.3          | 159  | 330     |
| 40×20      | 48.3           | 45   | 26.9           | 25   | 64      | 350×200    | 355.6          | 377  | 219.1          | 219  | 330     |
| 40×25      | 48.3           | 45   | 33.7           | 32   | 64      | 350×250    | 355.6          | 377  | 273.0          | 273  | 330     |
| 40×32      | 48.3           | 45   | 42.4           | 38   | 64      | 350×300    | 355.6          | 377  | 323.9          | 325  | 330     |
| 50×20      | 60.3           | 57   | 26.9           | 25   | 76      | 400×200    | 406.4          | 426  | 219.1          | 219  | 356     |
| 50×25      | 60.3           | 57   | 33.7           | 32   | 76      | 400×250    | 406.4          | 426  | 273.0          | 273  | 356     |
| 50×32      | 60.3           | 57   | 42.4           | 38   | 76      | 400×300    | 406.4          | 426  | 323.9          | 325  | 356     |
| 50×40      | 60.3           | 57   | 48.3           | 45   | 76      | 400×350    | 406.4          | 426  | 355.6          | 377  | 356     |
| 65×25      | 73.0           | 76   | 33.7           | 32   | 89      | 450×250    | 457.0          | 480  | 273.0          | 273  | 381     |
| 65×32      | 73.0           | 76   | 42.4           | 38   | 89      | 450×300    | 457.0          | 480  | 323.9          | 325  | 381     |
| 65×40      | 73.0           | 76   | 48.3           | 45   | 89      | 450×350    | 457.0          | 480  | 355.6          | 377  | 381     |
| 65×50      | 73.0           | 76   | 60.3           | 57   | 89      | 450×400    | 457.0          | 480  | 406.4          | 426  | 381     |
| 80×32      | 88.9           | 89   | 42.4           | 38   | 89      | 500×300    | 508.0          | 530  | 323.9          | 325  | 508     |
| 80×40      | 88.9           | 89   | 48.3           | 45   | 89      | 500×350    | 508.0          | 530  | 355.6          | 377  | 508     |
| 80×50      | 88.9           | 89   | 60.3           | 57   | 89      | 500×400    | 508.0          | 530  | 406.4          | 426  | 508     |
| 80×65      | 88.9           | 89   | 73.0           | 76   | 89      | 500×450    | 508.0          | 530  | 457.0          | 480  | 508     |
| 90×32      | 101.6          | —    | 42.4           | —    | 102     | 550×350    | 559.0          | —    | 355.6          | —    | 508     |
| 90×40      | 101.6          | —    | 48.3           | —    | 102     | 550×400    | 559.0          | —    | 406.4          | —    | 508     |
| 90×50      | 101.6          | —    | 60.3           | —    | 102     | 550×450    | 559.0          | —    | 457.0          | —    | 508     |
| 90×65      | 101.6          | —    | 73.0           | —    | 102     | 550×500    | 559.0          | —    | 508.0          | —    | 508     |
| 90×80      | 101.6          | —    | 88.9           | —    | 102     | 600×400    | 610.0          | 630  | 406.4          | 426  | 508     |
| 100×40     | 114.3          | 108  | 48.3           | 45   | 102     | 600×450    | 610.0          | 630  | 457.0          | 480  | 508     |
| 100×50     | 114.3          | 108  | 60.3           | 57   | 102     | 600×500    | 610.0          | 630  | 508.0          | 530  | 508     |
| 100×65     | 114.3          | 108  | 73.0           | 76   | 102     | 600×550    | 610.0          | —    | 559.0          | —    | 508     |
| 100×80     | 114.3          | 108  | 88.9           | 89   | 102     | 650×450    | 660.0          | —    | 457.0          | —    | 610     |
| 100×90     | 114.3          | —    | 101.6          | —    | 102     | 650×500    | 660.0          | —    | 508.0          | —    | 610     |
| 125×50     | 141.3          | 133  | 60.3           | 57   | 127     | 650×550    | 660.0          | —    | 559.0          | —    | 610     |
| 125×65     | 141.3          | 133  | 73.0           | 76   | 127     | 650×600    | 660.0          | —    | 610.0          | —    | 610     |
| 125×80     | 141.3          | 133  | 88.9           | 89   | 127     | 700×500    | 711.0          | 720  | 508.0          | 530  | 610     |
| 125×90     | 141.3          | —    | 101.6          | —    | 127     | 700×550    | 711.0          | —    | 559.0          | —    | 610     |
| 125×100    | 141.3          | 133  | 114.3          | 108  | 127     | 700×600    | 711.0          | 720  | 610.0          | 630  | 610     |
| 150×65     | 168.3          | 159  | 73.0           | 76   | 140     | 700×650    | 711.0          | —    | 660.0          | —    | 610     |
| 150×80     | 168.3          | 159  | 88.9           | 89   | 140     | 750×550    | 762.0          | —    | 559.0          | —    | 610     |
| 150×90     | 168.3          | —    | 101.6          | —    | 140     | 750×600    | 762.0          | —    | 610.0          | —    | 610     |
| 150×100    | 168.3          | 159  | 114.3          | 108  | 140     | 750×650    | 762.0          | —    | 660.0          | —    | 610     |
| 150×125    | 168.3          | 159  | 141.3          | 133  | 140     | 750×700    | 762.0          | —    | 711.0          | —    | 610     |
| 200×90     | 219.1          | —    | 101.6          | —    | 152     | 800×600    | 813.0          | 820  | 610.0          | 630  | 610     |
| 200×100    | 219.1          | 219  | 114.3          | 108  | 152     | 800×650    | 813.0          | —    | 660.0          | —    | 610     |
| 200×125    | 219.1          | 219  | 141.3          | 133  | 152     | 800×700    | 813.0          | 820  | 711.0          | 720  | 610     |
| 200×150    | 219.1          | 219  | 168.3          | 159  | 152     | 800×750    | 813.0          | —    | 762.0          | —    | 610     |
| 250×100    | 273.0          | 273  | 114.3          | 108  | 178     |            |                |      |                |      |         |

等径三通和等径四通

表 9-2-5

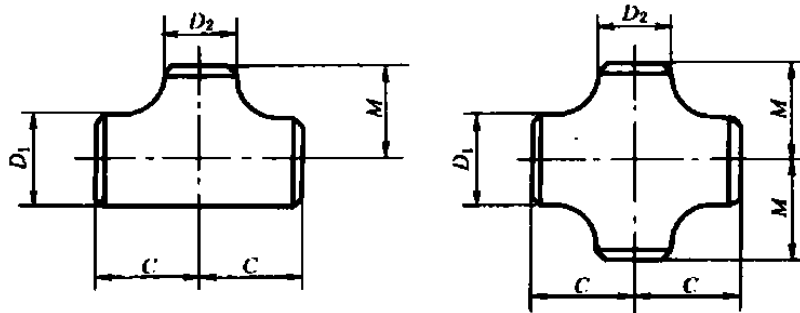
mm



| 公称<br>口径<br>DN | 端部外径                            |       | 中心至端<br>面尺寸 |  | 公称<br>口径<br>DN | 端部外径                            |       | 中心至端<br>面尺寸 |  |
|----------------|---------------------------------|-------|-------------|--|----------------|---------------------------------|-------|-------------|--|
|                | D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> |       | C, M        |  |                | D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> |       | C, M        |  |
|                | I 系列                            | II 系列 |             |  |                | I 系列                            | II 系列 |             |  |
| 15             | 21.3                            | 18    | 25          |  | 250            | 273.0                           | 273   | 216         |  |
| 20             | 26.9                            | 25    | 29          |  | 300            | 323.9                           | 325   | 254         |  |
| 25             | 33.7                            | 32    | 38          |  | 350            | 355.6                           | 377   | 279         |  |
| 32             | 42.4                            | 38    | 48          |  | 400            | 406.4                           | 426   | 305         |  |
| 40             | 48.3                            | 45    | 57          |  | 450            | 457.0                           | 480   | 343         |  |
| 50             | 60.3                            | 57    | 64          |  | 500            | 508.0                           | 530   | 381         |  |
| 65             | 73.0                            | 76    | 76          |  | 550            | 559.0                           | —     | 419         |  |
| 80             | 88.9                            | 89    | 86          |  | 600            | 610.0                           | 630   | 432         |  |
| 90             | 101.6                           | —     | 95          |  | 650            | 660.0                           | —     | 495         |  |
| 100            | 114.3                           | 108   | 105         |  | 700            | 711.0                           | 720   | 521         |  |
| 125            | 141.3                           | 133   | 124         |  | 750            | 762.0                           | —     | 559         |  |
| 150            | 168.3                           | 159   | 143         |  | 800            | 813.0                           | 820   | 597         |  |
| 200            | 219.1                           | 219   | 178         |  |                |                                 |       |             |  |

注：1. DN650 及以上的三通和四通，推荐但并不要求采用出口尺寸 M。  
2. 尺寸 M 适用于 DN600 及以下的四通。

异径三通和异径四通



标记示例

公称口径 100mm × 100mm × 80mm，外径为 I 系列，壁厚等级 Sch40 的异径三通，标记为：

T (R) 100 × 100 × 80-Sch40 GB/T 12459

公称口径 100mm × 100mm × 80mm，外径为 II 系列，壁厚等级 Sch40 的异径三通，标记为：

T (R) 100 × 100 × 80 II-Sch40 GB/T 12459

表 9-2-6

mm

| 公称口径<br>DN   | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸 |    | 公称口径<br>DN   | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸 |    |
|--------------|----------------|-------|----------------|-------|-------------|----|--------------|----------------|-------|----------------|-------|-------------|----|
|              | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C           | M  |              | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C           | M  |
|              | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |             |    |              | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |             |    |
| 15 × 15 × 8  | 21.3           | 18    | 13.7           | 10    | 25          | 25 | 40 × 40 × 32 | 48.3           | 45    | 42.4           | 38    | 57          | 57 |
| 15 × 15 × 10 | 21.3           | 18    | 17.3           | 14    | 25          | 25 | 50 × 50 × 20 | 60.3           | 57    | 26.9           | 25    | 64          | 44 |
| 20 × 20 × 10 | 26.9           | 25    | 17.3           | 14    | 29          | 29 | 50 × 50 × 25 | 60.3           | 57    | 33.7           | 32    | 64          | 51 |
| 20 × 20 × 15 | 26.9           | 25    | 21.3           | 18    | 29          | 29 | 50 × 50 × 32 | 60.3           | 57    | 42.4           | 38    | 64          | 57 |
| 32 × 32 × 15 | 42.4           | 38    | 21.3           | 18    | 48          | 48 | 50 × 50 × 40 | 60.3           | 57    | 48.3           | 45    | 64          | 60 |
| 32 × 32 × 20 | 42.4           | 38    | 26.9           | 25    | 48          | 48 | 65 × 65 × 25 | 73.0           | 76    | 33.7           | 32    | 76          | 57 |
| 32 × 32 × 25 | 42.4           | 38    | 33.7           | 32    | 48          | 48 | 65 × 65 × 32 | 73.0           | 76    | 42.4           | 38    | 76          | 64 |
| 40 × 40 × 15 | 48.3           | 45    | 21.3           | 18    | 57          | 57 | 65 × 65 × 40 | 73.0           | 76    | 48.3           | 45    | 76          | 67 |
| 40 × 40 × 20 | 48.3           | 45    | 26.9           | 25    | 57          | 57 | 65 × 65 × 50 | 73.0           | 76    | 60.3           | 57    | 76          | 70 |
| 40 × 40 × 25 | 48.3           | 45    | 33.7           | 32    | 57          | 57 | 80 × 80 × 32 | 88.9           | 89    | 42.4           | 38    | 86          | 70 |

续表

| 公称通径<br>DN  | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸 |     | 公称通径<br>DN  | 端部外径           |       |                |       | 中心至端<br>面尺寸 |     |
|-------------|----------------|-------|----------------|-------|-------------|-----|-------------|----------------|-------|----------------|-------|-------------|-----|
|             | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C           | M   |             | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C           | M   |
|             | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |             |     |             | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |             |     |
| 80×80×40    | 88.9           | 89    | 48.3           | 45    | 86          | 73  | 500×500×200 | 508.0          | 530   | 219.1          | 219   | 381         | 324 |
| 80×80×50    | 88.9           | 89    | 60.3           | 57    | 86          | 76  | 500×500×250 | 508.0          | 530   | 273.0          | 273   | 381         | 333 |
| 80×80×65    | 88.9           | 89    | 73.0           | 76    | 86          | 83  | 500×500×300 | 508.0          | 530   | 323.9          | 325   | 381         | 346 |
| 90×90×40    | 101.6          | —     | 48.3           | —     | 95          | 79  | 500×500×350 | 508.0          | 530   | 355.6          | 377   | 381         | 356 |
| 90×90×50    | 101.6          | —     | 60.3           | —     | 95          | 83  | 500×500×400 | 508.0          | 530   | 406.4          | 426   | 381         | 356 |
| 90×90×65    | 101.6          | —     | 73.0           | —     | 95          | 89  | 500×500×450 | 508.0          | 530   | 457.0          | 480   | 381         | 368 |
| 90×90×80    | 101.6          | —     | 88.9           | —     | 95          | 92  | 600×600×250 | 610.0          | 630   | 273.0          | 273   | 432         | 384 |
| 100×100×40  | 114.3          | 108   | 48.3           | 45    | 105         | 86  | 600×600×300 | 610.0          | 630   | 323.9          | 325   | 432         | 397 |
| 100×100×50  | 114.3          | 108   | 60.3           | 57    | 105         | 89  | 600×600×350 | 610.0          | 630   | 355.6          | 377   | 432         | 406 |
| 100×100×65  | 114.3          | 108   | 73.0           | 76    | 105         | 95  | 600×600×400 | 610.0          | 630   | 406.4          | 426   | 432         | 406 |
| 100×100×80  | 114.3          | 108   | 88.9           | 89    | 105         | 98  | 600×600×450 | 610.0          | 630   | 457.0          | 480   | 432         | 419 |
| 100×100×90  | 114.3          | —     | 101.6          | —     | 105         | 102 | 600×600×500 | 610.0          | 630   | 508.0          | 530   | 432         | 432 |
| 125×125×50  | 141.3          | 133   | 60.3           | 57    | 124         | 105 | 600×600×550 | 610.0          | —     | 559.0          | —     | 432         | 432 |
| 125×125×65  | 141.3          | 133   | 73.0           | 76    | 124         | 108 | 650×650×300 | 660.0          | —     | 323.9          | —     | 495         | 422 |
| 125×125×80  | 141.3          | 133   | 88.9           | 89    | 124         | 111 | 650×650×350 | 660.0          | —     | 355.6          | —     | 495         | 432 |
| 125×125×90  | 141.3          | —     | 101.6          | —     | 124         | 114 | 650×650×400 | 660.0          | —     | 406.4          | —     | 495         | 432 |
| 125×125×100 | 141.3          | 133   | 114.3          | 108   | 124         | 117 | 650×650×450 | 660.0          | —     | 457.0          | —     | 495         | 444 |
| 150×150×65  | 168.3          | 159   | 73.0           | 76    | 143         | 121 | 650×650×500 | 660.0          | —     | 508.0          | —     | 495         | 457 |
| 150×150×80  | 168.3          | 159   | 88.9           | 89    | 143         | 124 | 650×650×550 | 660.0          | —     | 559.0          | —     | 495         | 470 |
| 150×150×90  | 168.3          | —     | 101.6          | —     | 143         | 127 | 650×650×600 | 660.0          | —     | 610.0          | —     | 495         | 483 |
| 150×150×100 | 168.3          | 159   | 114.3          | 108   | 143         | 130 | 700×700×300 | 711.0          | 720   | 323.9          | 325   | 521         | 448 |
| 150×150×125 | 168.3          | 159   | 141.3          | 133   | 143         | 137 | 700×700×350 | 711.0          | 720   | 355.6          | 377   | 521         | 457 |
| 200×200×90  | 219.1          | —     | 101.6          | —     | 178         | 152 | 700×700×400 | 711.0          | 720   | 406.4          | 426   | 521         | 457 |
| 200×200×100 | 219.1          | 219   | 114.3          | 108   | 178         | 156 | 700×700×450 | 711.0          | 720   | 457.0          | 480   | 521         | 470 |
| 200×200×125 | 219.1          | 219   | 141.3          | 133   | 178         | 162 | 700×700×500 | 711.0          | 720   | 508.0          | 530   | 521         | 483 |
| 200×200×150 | 219.1          | 219   | 168.3          | 159   | 178         | 168 | 700×700×550 | 711.0          | —     | 559.0          | —     | 521         | 495 |
| 250×250×100 | 273.0          | 273   | 114.3          | 108   | 216         | 184 | 700×700×600 | 711.0          | 720   | 610.0          | 630   | 521         | 508 |
| 250×250×125 | 273.0          | 273   | 141.3          | 133   | 216         | 191 | 700×700×650 | 711.0          | —     | 660.0          | —     | 521         | 521 |
| 250×250×150 | 273.0          | 273   | 168.3          | 159   | 216         | 194 | 750×750×250 | 762.0          | —     | 273.0          | —     | 559         | 460 |
| 250×250×200 | 273.0          | 273   | 219.1          | 219   | 216         | 208 | 750×750×300 | 762.0          | —     | 323.9          | —     | 559         | 473 |
| 300×300×125 | 323.9          | 325   | 141.3          | 133   | 254         | 216 | 750×750×350 | 762.0          | —     | 355.6          | —     | 559         | 483 |
| 300×300×150 | 323.9          | 325   | 168.3          | 159   | 254         | 219 | 750×750×400 | 762.0          | —     | 406.4          | —     | 559         | 483 |
| 300×300×200 | 323.9          | 325   | 219.1          | 219   | 254         | 229 | 750×750×450 | 762.0          | —     | 457.0          | —     | 559         | 495 |
| 300×300×250 | 323.9          | 325   | 273.0          | 273   | 254         | 241 | 750×750×500 | 762.0          | —     | 508.0          | —     | 559         | 508 |
| 350×350×150 | 355.6          | 377   | 168.3          | 159   | 279         | 238 | 750×750×550 | 762.0          | —     | 559.0          | —     | 559         | 521 |
| 350×350×200 | 355.6          | 377   | 219.1          | 219   | 279         | 248 | 750×750×600 | 762.0          | —     | 610.0          | —     | 559         | 533 |
| 350×350×250 | 355.6          | 377   | 273.0          | 273   | 279         | 257 | 750×750×650 | 762.0          | —     | 660.0          | —     | 559         | 546 |
| 350×350×300 | 355.6          | 377   | 323.9          | 325   | 279         | 270 | 750×750×700 | 762.0          | —     | 711.0          | —     | 559         | 546 |
| 400×400×150 | 406.4          | 426   | 168.3          | 159   | 305         | 264 | 800×800×350 | 813.0          | 820   | 355.6          | 377   | 597         | 508 |
| 400×400×200 | 406.4          | 426   | 219.1          | 219   | 305         | 273 | 800×800×400 | 813.0          | 820   | 406.4          | 426   | 597         | 508 |
| 400×400×250 | 406.4          | 426   | 273.0          | 273   | 305         | 283 | 800×800×450 | 813.0          | 820   | 457.0          | 480   | 597         | 521 |
| 400×400×300 | 406.4          | 426   | 323.9          | 325   | 305         | 295 | 800×800×500 | 813.0          | 820   | 508.0          | 530   | 597         | 533 |
| 400×400×350 | 406.4          | 426   | 355.6          | 377   | 305         | 305 | 800×800×550 | 813.0          | —     | 559.0          | —     | 597         | 546 |
| 450×450×200 | 457.0          | 480   | 219.1          | 219   | 343         | 298 | 800×800×600 | 813.0          | 820   | 610.0          | 630   | 597         | 559 |
| 450×450×250 | 457.0          | 480   | 273.0          | 273   | 343         | 308 | 800×800×650 | 813.0          | —     | 660.0          | —     | 597         | 572 |
| 450×450×300 | 457.0          | 480   | 323.9          | 325   | 343         | 321 | 800×800×700 | 813.0          | 820   | 711.0          | 720   | 597         | 572 |
| 450×450×350 | 457.0          | 480   | 355.6          | 377   | 343         | 330 | 800×800×750 | 813.0          | —     | 762.0          | —     | 597         | 584 |
| 450×450×400 | 457.0          | 480   | 406.4          | 426   | 343         | 330 |             |                |       |                |       |             |     |

注: DN350 及以上的三通和四通, 推荐但并不要求采用出口尺寸 M。

管 帽

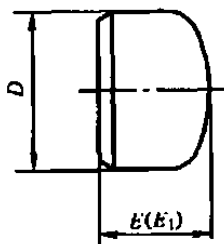


表 9-2-7

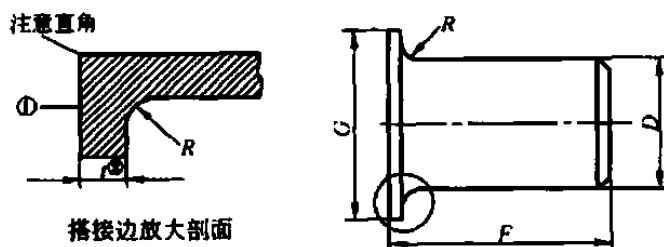
mm

| 公称通径<br>DN | 端部外径 D |       | 背面至端面尺寸 |                | 对尺寸 E 的<br>限制厚度 | 公称通径<br>DN | 端部外径 D |       | 背面至端面尺寸 |                | 对尺寸 E 的<br>限制厚度 |
|------------|--------|-------|---------|----------------|-----------------|------------|--------|-------|---------|----------------|-----------------|
|            | I 系列   | II 系列 | E       | E <sub>1</sub> |                 |            | I 系列   | II 系列 | E       | E <sub>1</sub> |                 |
| 15         | 21.3   | 18    | 25      | 25             | 4.57            | 200        | 219.1  | 219   | 102     | 127            | 12.7            |
| 20         | 26.9   | 25    | 25      | 25             | 3.81            | 250        | 273.0  | 273   | 127     | 152            | 12.7            |
| 25         | 33.7   | 32    | 38      | 38             | 4.57            | 300        | 323.9  | 325   | 152     | 178            | 12.7            |
| 32         | 42.4   | 38    | 38      | 38             | 4.83            | 350        | 355.6  | 377   | 165     | 191            | 12.7            |
| 40         | 48.3   | 45    | 38      | 38             | 5.08            | 400        | 406.4  | 426   | 178     | 203            | 12.7            |
| 50         | 60.3   | 57    | 38      | 44             | 5.59            | 450        | 457.0  | 480   | 203     | 229            | 12.7            |
| 65         | 73.0   | 76    | 38      | 51             | 7.0             | 500        | 508.0  | 529   | 229     | 254            | 12.7            |
| 80         | 88.9   | 89    | 51      | 64             | 7.6             | 600        | 610.0  | 630   | 267     | 305            | 12.7            |
| 90         | 101.6  | —     | 64      | 76             | 8.1             | 650        | 660.0  | —     | 267     | —              | —               |
| 100        | 114.3  | 108   | 64      | 76             | 8.6             | 700        | 711.0  | 720   | 267     | —              | —               |
| 125        | 141.3  | 133   | 76      | 89             | 9.5             | 750        | 762.0  | —     | 267     | —              | —               |
| 150        | 168.3  | 159   | 89      | 102            | 11.0            | 800        | 813.0  | 820   | 267     | —              | —               |

注：1. 管帽的头部形状为椭圆形。半椭圆部分的长度应不小于管帽内径的 1/4。

2. 当管帽的公称壁厚小于或等于限制厚度时，采用 E 值；当管帽的公称壁厚大于限制厚度时，采用 E<sub>1</sub> 值。

翻边短节



① 密封面表面粗糙度应符合 GB/T 9124 或 ASME B16.5 对突面法兰的规定。

② 搭接边的厚度：应不小于钢管公称壁厚。

表 9-2-8

翻边短节尺寸

mm

| 公称尺寸<br>DN | 短节外径<br>D |      | 接管长度 <sup>②</sup><br>F |    | 圆角半径 <sup>①</sup><br>R | 搭接边外径 <sup>③</sup><br>G |
|------------|-----------|------|------------------------|----|------------------------|-------------------------|
|            | max       | min  | 长型                     | 短型 |                        |                         |
| 15         | 22.8      | 20.5 | 76                     | 51 | 3                      | 35                      |
| 20         | 28.1      | 25.9 | 76                     | 51 | 3                      | 43                      |
| 25         | 35.0      | 32.6 | 102                    | 51 | 3                      | 51                      |
| 32         | 43.6      | 41.4 | 102                    | 51 | 5                      | 64                      |
| 40         | 49.9      | 47.5 | 102                    | 51 | 6                      | 73                      |
| 50         | 62.4      | 59.5 | 152                    | 64 | 8                      | 92                      |
| 65         | 75.3      | 72.2 | 152                    | 64 | 8                      | 105                     |

续表

| 公称尺寸<br>DN | 短节外径<br>D |       | 接管长度 <sup>①②</sup><br>F |     | 圆角半径 <sup>③</sup><br>R | 搭接边外径 <sup>④</sup><br>C |
|------------|-----------|-------|-------------------------|-----|------------------------|-------------------------|
|            | max       | min   | 长型                      | 短型  |                        |                         |
| 80         | 91.3      | 88.1  | 152                     | 64  | 10                     | 127                     |
| 90         | 104.0     | 100.8 | 152                     | 76  | 10                     | 140                     |
| 100        | 116.7     | 113.5 | 152                     | 76  | 11                     | 157                     |
| 125        | 144.3     | 140.5 | 203                     | 76  | 11                     | 186                     |
| 150        | 171.3     | 167.5 | 203                     | 89  | 13                     | 216                     |
| 200        | 222.1     | 218.3 | 203                     | 102 | 13                     | 270                     |
| 250        | 277.2     | 272.3 | 254                     | 127 | 13                     | 324                     |
| 300        | 328.0     | 323.1 | 254                     | 152 | 13                     | 381                     |
| 350        | 359.9     | 354.8 | 305                     | 152 | 13                     | 413                     |
| 400        | 411.0     | 405.6 | 305                     | 152 | 13                     | 470                     |
| 450        | 462.0     | 456.0 | 305                     | 152 | 13                     | 533                     |
| 500        | 514.0     | 507.0 | 305                     | 152 | 13                     | 584                     |
| 550        | 565.0     | 558.0 | 305                     | 152 | 13                     | 641                     |
| 600        | 616.0     | 609.0 | 305                     | 152 | 13                     | 692                     |

① 当短型翻边短节用于 PN50 和 PN110 的较大法兰以及大于或等于 PN150 的大部分规格的法兰时，或当长型翻边短节用于 PN260 和 PN420 的较大法兰时，为了避免法兰可能影响焊接，可能需要增加接管的长度。长度增加量由制造商与采购方双方协商。

② 当采用榫槽面和凹凸密封面时，必须增加搭接边的厚度。增加厚度应附加（不包括）在基本长度  $F$  上。

③ 这些尺寸应与 GB/T 9118.1~9118.2 或 ASME B16.5 中的松套法兰的圆角半径相符合。

④ 该尺寸与 ASME B16.5 中表示的标准机加工面相符合。搭接边的背面应进行机加工，使其与安装表面一致。当采用环连接密封面时，使用 ASME B16.5 中给出的尺寸  $K$ 。

注 1：公差见表 9-2-20。

2：使用条件和连接结构通常决定对短节的长度要求，因此，在订货时采购方必须规定是长型或短型短节。

## 2.2 钢板制对焊管件（摘自 GB/T 13401—2005）

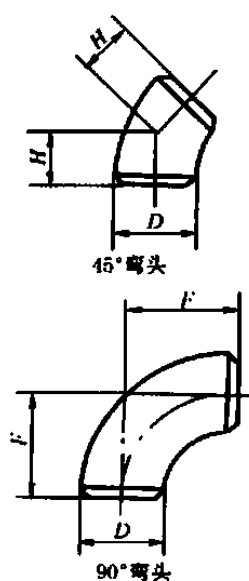


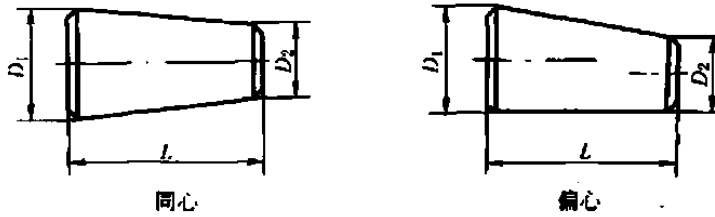
表 9-2-9

弯头

mm

| 公称<br>口径<br>DN | 端部外径<br>D |       | 中心至端面      |            |     | 公称<br>口径<br>DN | 端部外径<br>D |       | 中心至端面      |            |     |
|----------------|-----------|-------|------------|------------|-----|----------------|-----------|-------|------------|------------|-----|
|                |           |       | 45°弯头<br>H | 90°弯头<br>F |     |                |           |       | 45°弯头<br>H | 90°弯头<br>F |     |
|                | I 系列      | II 系列 | 长半径        | 长半径        | 短半径 |                | I 系列      | II 系列 | 长半径        | 长半径        | 短半径 |
| 150            | 168.3     | 159   | 95         | 229        | 152 | 700            | 711.0     | 720   | 438        | 1067       | —   |
| 200            | 219.1     | 219   | 127        | 305        | 203 | 750            | 762.0     | —     | 470        | 1143       | —   |
| 250            | 273.0     | 273   | 159        | 381        | 254 | 800            | 813.0     | 820   | 502        | 1219       | —   |
| 300            | 323.9     | 325   | 190        | 457        | 305 | 850            | 864.0     | —     | 533        | 1295       | —   |
| 350            | 355.6     | 377   | 222        | 533        | 356 | 900            | 914.0     | 920   | 565        | 1372       | —   |
| 400            | 406.4     | 426   | 254        | 610        | 406 | 950            | 965.0     | —     | 600        | 1448       | —   |
| 450            | 457.0     | 480   | 286        | 686        | 457 | 1000           | 1016.0    | 1020  | 632        | 1524       | —   |
| 500            | 508.0     | 530   | 318        | 762        | 508 | 1050           | 1067.0    | —     | 660        | 1600       | —   |
| 550            | 559.0     | —     | 343        | 838        | 559 | 1100           | 1118.0    | 1120  | 695        | 1676       | —   |
| 600            | 610.0     | 630   | 381        | 914        | 610 | 1150           | 1168.0    | —     | 727        | 1753       | —   |
| 650            | 660.0     | —     | 405        | 991        | —   | 1200           | 1219.0    | 1220  | 759        | 1829       | —   |

异径接头 (大小头)



标记示例

公称通径 500mm × 400mm, 外径为 I 系列, 壁厚等级 Sch80 的同心异径接头, 标记为:

R (C) 500 × 400-Sch80 GB/T 13401

公称通径 500mm × 400mm, 外径为 II 系列, 壁厚等级 Sch80 的同心异径接头, 标记为:

R (C) 500 × 400 II-Sch80 GB/T 13401

表 9-2-10

mm

| 公称通径<br>DN | 端部外径           |       |                |       | 长度<br>L | 公称通径<br>DN | 端部外径           |       |                |       | 长度<br>L |
|------------|----------------|-------|----------------|-------|---------|------------|----------------|-------|----------------|-------|---------|
|            | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       |         |            | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       |         |
|            | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |         |            | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |         |
| 150 × 65   | 168.3          | 159   | 73.0           | 76    | 140     | 550 × 400  | 559.0          | —     | 406.0          | —     | 508     |
| 150 × 80   | 168.3          | 159   | 88.9           | 89    | 140     | 550 × 450  | 559.0          | —     | 457.0          | —     | 508     |
| 150 × 90   | 168.3          | —     | 101.6          | —     | 140     | 550 × 500  | 559.0          | —     | 508.0          | —     | 508     |
| 150 × 100  | 168.3          | 159   | 114.3          | 108   | 140     | 600 × 400  | 610.0          | 630   | 406.4          | 426   | 508     |
| 150 × 125  | 168.3          | 159   | 141.3          | 133   | 140     | 600 × 450  | 610.0          | 630   | 457.0          | 480   | 508     |
| 200 × 90   | 219.1          | —     | 101.6          | —     | 152     | 600 × 500  | 610.0          | 630   | 508.0          | 530   | 508     |
| 200 × 100  | 219.1          | 219   | 114.3          | 108   | 152     | 600 × 550  | 610.0          | —     | 559.0          | —     | 508     |
| 200 × 125  | 219.1          | 219   | 141.3          | 133   | 152     | 650 × 450  | 660.0          | —     | 457.0          | —     | 610     |
| 200 × 150  | 219.1          | 219   | 168.3          | 159   | 152     | 650 × 500  | 660.0          | —     | 508.0          | —     | 610     |
| 250 × 100  | 273.0          | 273   | 114.3          | 108   | 178     | 650 × 550  | 660.0          | —     | 559.0          | —     | 610     |
| 250 × 125  | 273.0          | 273   | 141.3          | 133   | 178     | 650 × 600  | 660.0          | —     | 610.0          | —     | 610     |
| 250 × 150  | 273.0          | 273   | 168.3          | 159   | 178     | 700 × 500  | 711.0          | 720   | 508.0          | 530   | 610     |
| 250 × 200  | 273.0          | 273   | 219.1          | 219   | 178     | 700 × 550  | 711.0          | —     | 559.0          | —     | 610     |
| 300 × 125  | 323.9          | 325   | 141.3          | 133   | 203     | 700 × 600  | 711.0          | 720   | 610            | 630   | 610     |
| 300 × 150  | 323.9          | 325   | 168.3          | 159   | 203     | 700 × 650  | 711.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 300 × 200  | 323.9          | 325   | 219.1          | 219   | 203     | 750 × 550  | 762.0          | —     | 559.0          | —     | 610     |
| 300 × 250  | 323.9          | 325   | 273.0          | 273   | 203     | 750 × 600  | 762.0          | —     | 610.0          | —     | 610     |
| 350 × 150  | 356.0          | 377   | 168.3          | 159   | 330     | 750 × 650  | 762.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 350 × 200  | 356.0          | 377   | 219.0          | 219   | 330     | 750 × 700  | 762.0          | —     | 711.0          | —     | 610     |
| 350 × 250  | 356.0          | 377   | 273.0          | 273   | 330     | 800 × 600  | 813.0          | 820   | 610.0          | 630   | 610     |
| 350 × 300  | 356.0          | 377   | 324.0          | 325   | 330     | 800 × 650  | 813.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 400 × 200  | 406.4          | 426   | 219.0          | 219   | 356     | 800 × 700  | 813.0          | 820   | 711.0          | 720   | 610     |
| 400 × 250  | 406.4          | 426   | 273.0          | 273   | 356     | 800 × 750  | 813.0          | —     | 762.0          | —     | 610     |
| 400 × 300  | 406.4          | 426   | 324.0          | 325   | 356     | 850 × 650  | 864.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 400 × 350  | 406.4          | 426   | 356.0          | 377   | 356     | 850 × 700  | 864.0          | —     | 711.0          | —     | 610     |
| 450 × 250  | 457.0          | 480   | 273.0          | 273   | 381     | 850 × 750  | 864.0          | —     | 762.0          | —     | 610     |
| 450 × 300  | 457.0          | 480   | 324.0          | 325   | 381     | 850 × 800  | 864.0          | —     | 813.0          | —     | 610     |
| 450 × 350  | 457.0          | 480   | 356.0          | 377   | 381     | 900 × 600  | 914.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 450 × 400  | 457.0          | 480   | 406.4          | 426   | 381     | 900 × 700  | 914.0          | 920   | 711.0          | 720   | 610     |
| 500 × 300  | 508.0          | 530   | 324.0          | 325   | 508     | 900 × 750  | 914.0          | —     | 762.0          | —     | 610     |
| 500 × 350  | 508.0          | 530   | 356.0          | 377   | 508     | 900 × 800  | 914.0          | 920   | 813.0          | 820   | 610     |
| 500 × 400  | 508.0          | 530   | 406.4          | 426   | 508     | 900 × 850  | 914.0          | —     | 864.0          | —     | 610     |
| 500 × 450  | 508.0          | 530   | 457.0          | 480   | 508     | 950 × 650  | 965.0          | —     | 660.0          | —     | 610     |
| 550 × 350  | 559.0          | —     | 356.0          | —     | 508     | 950 × 700  | 965.0          | —     | 711.0          | —     | 610     |

续表

| 公称通径<br>DN | 端部外径           |      |                |      | 长度<br>L | 公称通径<br>DN  | 端部外径           |      |                |      | 长度<br>L |
|------------|----------------|------|----------------|------|---------|-------------|----------------|------|----------------|------|---------|
|            | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      |         |             | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      |         |
|            | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |         |             | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |         |
| 950 × 750  | 965.0          | —    | 762.0          | —    | 610     | 1050 × 1000 | 1067.0         | —    | 1016.0         | —    | 610     |
| 950 × 800  | 965.0          | —    | 813.0          | —    | 610     | 1100 × 900  | 1118.0         | 1120 | 914.0          | 920  | 610     |
| 950 × 850  | 965.0          | —    | 864.0          | —    | 610     | 1100 × 950  | 1118.0         | —    | 965.0          | —    | 610     |
| 950 × 900  | 965.0          | —    | 914.0          | —    | 610     | 1100 × 1000 | 1118.0         | 1120 | 1016.0         | 1020 | 610     |
| 1000 × 750 | 1016.0         | —    | 762.0          | —    | 610     | 1100 × 1050 | 1118.0         | —    | 1067.0         | —    | 610     |
| 1000 × 800 | 1016.0         | 1020 | 813.0          | 820  | 610     | 1150 × 950  | 1168.0         | —    | 965.0          | —    | 711     |
| 1000 × 850 | 1016.0         | —    | 864.0          | —    | 610     | 1150 × 1000 | 1168.0         | —    | 1016.0         | —    | 711     |
| 1000 × 900 | 1016.0         | 1020 | 914.0          | 920  | 610     | 1150 × 1050 | 1168.0         | —    | 1067.0         | —    | 711     |
| 1000 × 950 | 1016.0         | —    | 965.0          | —    | 610     | 1150 × 1100 | 1168.0         | —    | 1118.0         | —    | 711     |
| 1050 × 750 | 1067.0         | —    | 762.0          | —    | 610     | 1200 × 1000 | 1220.0         | 1220 | 1016.0         | 1020 | 711     |
| 1050 × 800 | 1067.0         | —    | 813.0          | —    | 610     | 1200 × 1050 | 1220.0         | —    | 1067.0         | —    | 711     |
| 1050 × 850 | 1067.0         | —    | 864.0          | —    | 610     | 1200 × 1100 | 1220.0         | 1220 | 1118.0         | 1120 | 711     |
| 1050 × 900 | 1067.0         | —    | 914.0          | —    | 610     | 1200 × 1150 | 1220.0         | —    | 1168.0         | —    | 711     |
| 1050 × 950 | 1067.0         | —    | 965.0          | —    | 610     |             |                |      |                |      |         |

## 等径三通和等径四通

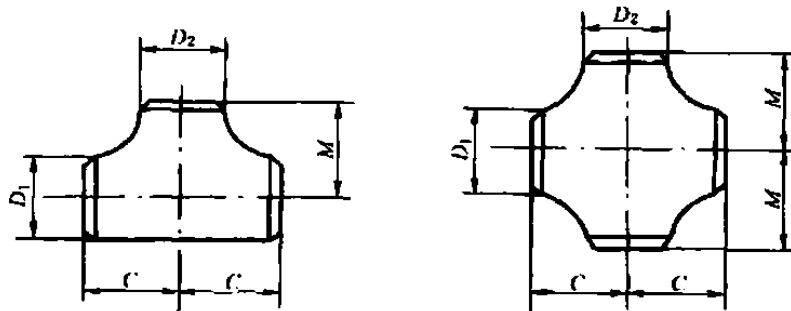


表 9-2-11

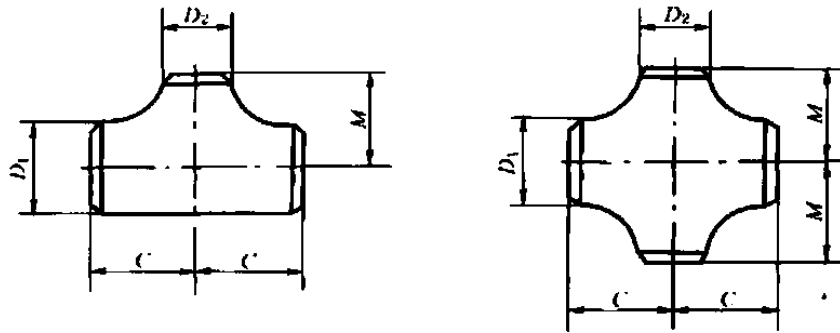
mm

| 公称通径<br>DN | 端部外径                            |      | 中心至端面 |     | 公称通径<br>DN | 端部外径                            |      | 中心至端面 |     |
|------------|---------------------------------|------|-------|-----|------------|---------------------------------|------|-------|-----|
|            | D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> |      | C     | M   |            | D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> |      | C     | M   |
|            | I系列                             | II系列 |       |     |            | I系列                             | II系列 |       |     |
| 150        | 168.3                           | 159  | 143   | 143 | 700        | 711.0                           | 720  | 521   | 521 |
| 200        | 219.1                           | 219  | 178   | 178 | 750        | 762.0                           | —    | 559   | 559 |
| 250        | 273.0                           | 273  | 216   | 216 | 800        | 813.0                           | 820  | 597   | 597 |
| 300        | 323.9                           | 325  | 254   | 254 | 850        | 864.0                           | —    | 635   | 635 |
| 350        | 356.0                           | 377  | 279   | 279 | 900        | 914.0                           | 920  | 673   | 673 |
| 400        | 406.0                           | 426  | 305   | 305 | 950        | 965.0                           | —    | 711   | 711 |
| 450        | 457.0                           | 480  | 343   | 343 | 1000       | 1016.0                          | 1020 | 749   | 711 |
| 500        | 508.0                           | 530  | 381   | 381 | 1050       | 1067.0                          | —    | 762   | 749 |
| 550        | 559.0                           | —    | 419   | 419 | 1100       | 1118.0                          | 1120 | 813   | 762 |
| 600        | 610.0                           | 630  | 432   | 432 | 1150       | 1168.0                          | —    | 851   | 800 |
| 650        | 660.0                           | —    | 495   | 495 | 1200       | 1220.0                          | 1220 | 889   | 838 |

注：1. DN650 及以上的三通和四通，推荐但并不要求采用出口尺寸 M。

2. 尺寸 M 适用于 DN600 及以下的四通。

## 异径三通和异径四通



标记示例

公称通径 400mm × 400mm × 300mm, 外径为 I 系列, 壁厚等级 STD 的异径三通, 标记为:

T (R) 400 × 400 × 300-STD GB/T 13401

表 9-2-12

mm

| 公称通径<br>DN      | 端部外径           |       |                |       | 中心至端面 |     | 公称通径<br>DN      | 端部外径           |       |                |       | 中心至端面 |     |
|-----------------|----------------|-------|----------------|-------|-------|-----|-----------------|----------------|-------|----------------|-------|-------|-----|
|                 | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C     | M   |                 | D <sub>1</sub> |       | D <sub>2</sub> |       | C     | M   |
|                 | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |       |     |                 | I 系列           | II 系列 | I 系列           | II 系列 |       |     |
| 150 × 150 × 65  | 168.3          | 159   | 73.0           | 76    | 143   | 121 | 500 × 500 × 350 | 508.0          | 530   | 356.0          | 377   | 381   | 356 |
| 150 × 150 × 80  | 168.3          | 159   | 88.9           | 89    | 143   | 124 | 500 × 500 × 400 | 508.0          | 530   | 406.0          | 426   | 381   | 356 |
| 150 × 150 × 90  | 168.3          | —     | 101.6          | —     | 143   | 127 | 500 × 500 × 450 | 508.0          | 530   | 457.0          | 480   | 381   | 368 |
| 150 × 150 × 100 | 168.3          | 159   | 114.3          | 108   | 143   | 130 | 550 × 550 × 250 | 559.0          | —     | 273.0          | —     | 419   | 359 |
| 150 × 150 × 125 | 168.3          | 159   | 141.3          | 133   | 143   | 137 | 550 × 550 × 300 | 559.0          | —     | 323.9          | —     | 419   | 371 |
| 200 × 200 × 90  | 219.1          | —     | 101.6          | —     | 178   | 152 | 550 × 550 × 350 | 559.0          | —     | 355.6          | —     | 419   | 381 |
| 200 × 200 × 100 | 219.1          | 219   | 114.3          | 108   | 178   | 156 | 550 × 550 × 400 | 559.0          | —     | 406.4          | —     | 419   | 381 |
| 200 × 200 × 125 | 219.1          | 219   | 141.3          | 133   | 178   | 162 | 550 × 550 × 450 | 559.0          | —     | 457.0          | —     | 419   | 394 |
| 200 × 200 × 150 | 219.1          | 219   | 168.3          | 159   | 178   | 168 | 550 × 550 × 500 | 559.0          | —     | 508.0          | —     | 419   | 406 |
| 250 × 250 × 100 | 273.0          | 273   | 114.3          | 108   | 216   | 184 | 600 × 600 × 250 | 610.0          | 630   | 273.0          | 273   | 432   | 384 |
| 250 × 250 × 125 | 273.0          | 273   | 141.3          | 133   | 216   | 191 | 600 × 600 × 300 | 610.0          | 630   | 323.9          | 325   | 432   | 397 |
| 250 × 250 × 150 | 273.0          | 273   | 168.3          | 159   | 216   | 194 | 600 × 600 × 350 | 610.0          | 630   | 355.6          | 377   | 432   | 406 |
| 250 × 250 × 200 | 273.0          | 273   | 219.1          | 219   | 216   | 203 | 600 × 600 × 400 | 610.0          | 630   | 406.4          | 426   | 432   | 406 |
| 300 × 300 × 125 | 323.9          | 325   | 141.3          | 133   | 254   | 216 | 600 × 600 × 450 | 610.0          | 630   | 457.0          | 480   | 432   | 419 |
| 300 × 300 × 150 | 323.9          | 325   | 168.3          | 159   | 254   | 219 | 600 × 600 × 500 | 610.0          | 630   | 508.0          | 530   | 432   | 432 |
| 300 × 300 × 200 | 323.9          | 325   | 219.1          | 219   | 254   | 229 | 600 × 600 × 550 | 610.0          | —     | 559.0          | —     | 432   | 432 |
| 300 × 300 × 250 | 323.9          | 325   | 273.0          | 273   | 254   | 241 | 650 × 650 × 300 | 660.0          | —     | 323.9          | —     | 495   | 422 |
| 350 × 350 × 150 | 356.0          | 377   | 168.0          | 159   | 279   | 238 | 650 × 650 × 350 | 660.0          | —     | 355.6          | —     | 495   | 432 |
| 350 × 350 × 200 | 356.0          | 377   | 219.0          | 219   | 279   | 248 | 650 × 650 × 400 | 660.0          | —     | 406.4          | —     | 495   | 432 |
| 350 × 350 × 250 | 356.0          | 377   | 273.0          | 273   | 279   | 257 | 650 × 650 × 450 | 660.0          | —     | 457.0          | —     | 495   | 444 |
| 350 × 350 × 300 | 356.0          | 377   | 324.0          | 325   | 279   | 270 | 650 × 650 × 500 | 660.0          | —     | 508.0          | —     | 495   | 457 |
| 400 × 400 × 150 | 406.0          | 426   | 168.0          | 159   | 305   | 264 | 650 × 650 × 550 | 660.0          | —     | 559.0          | —     | 495   | 470 |
| 400 × 400 × 200 | 406.0          | 426   | 219.0          | 219   | 305   | 273 | 650 × 650 × 600 | 660.0          | —     | 610.0          | —     | 495   | 483 |
| 400 × 400 × 250 | 406.0          | 426   | 273.0          | 273   | 305   | 283 | 700 × 700 × 300 | 711.0          | 720   | 323.9          | 325   | 521   | 448 |
| 400 × 400 × 300 | 406.0          | 426   | 324.0          | 325   | 305   | 295 | 700 × 700 × 350 | 711.0          | 720   | 355.6          | 377   | 521   | 457 |
| 400 × 400 × 350 | 406.0          | 426   | 356.0          | 377   | 305   | 305 | 700 × 700 × 400 | 711.0          | 720   | 406.4          | 426   | 521   | 457 |
| 450 × 450 × 200 | 457.0          | 480   | 219.0          | 219   | 343   | 298 | 700 × 700 × 450 | 711.0          | 720   | 457.0          | 480   | 521   | 470 |
| 450 × 450 × 250 | 457.0          | 480   | 273.0          | 273   | 343   | 308 | 700 × 700 × 500 | 711            | 720   | 508.0          | 530   | 521   | 483 |
| 450 × 450 × 300 | 457.0          | 480   | 324.0          | 325   | 343   | 321 | 700 × 700 × 550 | 711            | —     | 559.0          | —     | 521   | 495 |
| 450 × 450 × 350 | 457.0          | 480   | 356.0          | 377   | 343   | 330 | 700 × 700 × 600 | 711.0          | 720   | 610.0          | 630   | 521   | 508 |
| 450 × 450 × 400 | 457.0          | 480   | 406.0          | 426   | 343   | 330 | 700 × 700 × 650 | 711.0          | —     | 660.0          | —     | 521   | 521 |
| 500 × 500 × 200 | 508.0          | 530   | 219.0          | 219   | 381   | 324 | 750 × 750 × 250 | 762.0          | —     | 273.0          | —     | 559   | 460 |
| 500 × 500 × 250 | 508.0          | 530   | 273.0          | 273   | 381   | 333 | 750 × 750 × 300 | 762.0          | —     | 323.9          | —     | 559   | 473 |
| 500 × 500 × 300 | 508.0          | 530   | 324.0          | 325   | 381   | 346 | 750 × 750 × 350 | 762.0          | —     | 355.6          | —     | 559   | 483 |



续表

| 公称通径<br>DN        | 端部外径           |      |                |      | 中心至端面 |     | 公称通径<br>DN         | 端部外径           |      |                |      | 中心至端面 |     |
|-------------------|----------------|------|----------------|------|-------|-----|--------------------|----------------|------|----------------|------|-------|-----|
|                   | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      | C     | M   |                    | D <sub>1</sub> |      | D <sub>2</sub> |      | C     | M   |
|                   | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |       |     |                    | I系列            | II系列 | I系列            | II系列 |       |     |
| 750 × 750 × 400   | 762.0          | —    | 460.4          | —    | 559   | 483 | 1000 × 1000 × 850  | 1017.0         | —    | 864.0          | —    | 749   | 724 |
| 750 × 750 × 450   | 762.0          | —    | 457.0          | —    | 559   | 495 | 1000 × 1000 × 900  | 1017.0         | 1020 | 914.0          | 920  | 749   | 737 |
| 750 × 750 × 500   | 762.0          | —    | 508.0          | —    | 559   | 508 | 1000 × 1000 × 950  | 1017.0         | —    | 965.0          | —    | 749   | 749 |
| 750 × 750 × 550   | 762.0          | —    | 559.0          | —    | 559   | 521 | 1050 × 1050 × 400  | 1067.0         | —    | 406.4          | —    | 762   | 635 |
| 750 × 750 × 600   | 762.0          | —    | 610.0          | —    | 559   | 533 | 1050 × 1050 × 450  | 1067.0         | —    | 457.0          | —    | 762   | 648 |
| 750 × 750 × 650   | 762.0          | —    | 660.0          | —    | 559   | 546 | 1050 × 1050 × 500  | 1067.0         | —    | 508.0          | —    | 762   | 660 |
| 750 × 750 × 700   | 762.0          | —    | 711.0          | —    | 559   | 546 | 1050 × 1050 × 550  | 1067.0         | —    | 559.0          | —    | 762   | 660 |
| 800 × 800 × 350   | 813.0          | 820  | 355.6          | 377  | 597   | 508 | 1050 × 1050 × 600  | 1067.0         | —    | 610.0          | —    | 762   | 660 |
| 800 × 800 × 400   | 813.0          | 820  | 406.4          | 426  | 597   | 508 | 1050 × 1050 × 650  | 1067.0         | —    | 660.0          | —    | 762   | 698 |
| 800 × 800 × 450   | 813.0          | 820  | 457.0          | 480  | 597   | 521 | 1050 × 1050 × 700  | 1067.0         | —    | 711.0          | —    | 762   | 698 |
| 800 × 800 × 500   | 813.0          | 820  | 508.0          | 530  | 597   | 533 | 1050 × 1050 × 750  | 1067.0         | —    | 762.0          | —    | 762   | 711 |
| 800 × 800 × 550   | 813.0          | —    | 559.0          | —    | 597   | 546 | 1050 × 1050 × 800  | 1067.0         | —    | 813.0          | —    | 762   | 711 |
| 800 × 800 × 600   | 813.0          | 820  | 610.0          | 630  | 597   | 559 | 1050 × 1050 × 850  | 1067.0         | —    | 864.0          | —    | 762   | 711 |
| 800 × 800 × 650   | 813.0          | —    | 660.0          | —    | 597   | 572 | 1050 × 1050 × 900  | 1067.0         | —    | 914.0          | —    | 762   | 711 |
| 800 × 800 × 700   | 813.0          | 820  | 711.0          | 720  | 597   | 572 | 1050 × 1050 × 950  | 1067.0         | —    | 965.0          | —    | 762   | 711 |
| 800 × 800 × 750   | 813.0          | —    | 762.0          | —    | 597   | 584 | 1050 × 1050 × 1000 | 1067.0         | —    | 1016.0         | —    | 762   | 711 |
| 850 × 850 × 400   | 864.0          | —    | 406.4          | —    | 635   | 533 | 1100 × 1100 × 500  | 1118.0         | —    | 508.0          | —    | 813   | 686 |
| 850 × 850 × 450   | 864.0          | —    | 457.0          | —    | 635   | 546 | 1100 × 1100 × 550  | 1118.0         | —    | 559.0          | —    | 813   | 686 |
| 850 × 850 × 500   | 864.0          | —    | 508.0          | —    | 635   | 559 | 1100 × 1100 × 600  | 1118.0         | —    | 610.0          | —    | 813   | 698 |
| 850 × 850 × 550   | 864.0          | —    | 559.0          | —    | 635   | 572 | 1100 × 1100 × 650  | 1118.0         | —    | 660.0          | —    | 813   | 698 |
| 850 × 850 × 600   | 864.0          | —    | 610.0          | —    | 635   | 584 | 1100 × 1100 × 700  | 1118.0         | —    | 711.0          | —    | 813   | 698 |
| 850 × 850 × 650   | 864.0          | —    | 660.0          | —    | 635   | 597 | 1100 × 1100 × 750  | 1118.0         | —    | 762.0          | —    | 813   | 711 |
| 850 × 850 × 700   | 864.0          | —    | 711.0          | —    | 635   | 597 | 1100 × 1100 × 800  | 1118.0         | —    | 813.0          | —    | 813   | 711 |
| 850 × 850 × 750   | 864.0          | —    | 762.0          | —    | 635   | 610 | 1100 × 1100 × 850  | 1118.0         | —    | 864.0          | —    | 813   | 724 |
| 850 × 850 × 800   | 864.0          | —    | 813.0          | —    | 635   | 622 | 1100 × 1100 × 900  | 1118.0         | —    | 914.0          | —    | 813   | 724 |
| 900 × 900 × 400   | 914.0          | —    | 406.4          | —    | 673   | 559 | 1100 × 1100 × 950  | 1118.0         | —    | 965.0          | —    | 813   | 737 |
| 900 × 900 × 450   | 914.0          | —    | 457.0          | —    | 673   | 572 | 1100 × 1100 × 1000 | 1118.0         | 1120 | 1016.0         | 1020 | 813   | 749 |
| 900 × 900 × 500   | 914.0          | —    | 508.0          | —    | 673   | 584 | 1100 × 1100 × 1050 | 1118.0         | —    | 1067.0         | —    | 813   | 762 |
| 900 × 900 × 550   | 914.0          | —    | 559.0          | —    | 673   | 597 | 1150 × 1150 × 550  | 1168.0         | —    | 559.0          | —    | 851   | 724 |
| 900 × 900 × 600   | 914.0          | —    | 610.0          | —    | 673   | 610 | 1150 × 1150 × 600  | 1168.0         | —    | 610.0          | —    | 851   | 724 |
| 900 × 900 × 650   | 914.0          | —    | 660.0          | —    | 673   | 622 | 1150 × 1150 × 650  | 1168.0         | —    | 660.0          | —    | 851   | 737 |
| 900 × 900 × 700   | 914.0          | —    | 711.0          | —    | 673   | 622 | 1150 × 1150 × 700  | 1168.0         | —    | 711.0          | —    | 851   | 737 |
| 900 × 900 × 750   | 914.0          | —    | 762.0          | —    | 673   | 635 | 1150 × 1150 × 750  | 1168.0         | —    | 762.0          | —    | 851   | 737 |
| 900 × 900 × 800   | 914.0          | 920  | 813.0          | 820  | 673   | 648 | 1150 × 1150 × 800  | 1168.0         | —    | 813.0          | —    | 851   | 749 |
| 900 × 900 × 850   | 914.0          | —    | 864.0          | —    | 673   | 660 | 1150 × 1150 × 850  | 1168.0         | —    | 864.0          | —    | 851   | 749 |
| 950 × 950 × 450   | 965.0          | —    | 457.0          | —    | 711   | 597 | 1150 × 1150 × 900  | 1168.0         | —    | 914.0          | —    | 851   | 762 |
| 950 × 950 × 500   | 965.0          | —    | 508.0          | —    | 711   | 610 | 1150 × 1150 × 950  | 1168.0         | —    | 965.0          | —    | 851   | 762 |
| 950 × 950 × 550   | 965.0          | —    | 559.0          | —    | 711   | 622 | 1150 × 1150 × 1000 | 1168.0         | —    | 1016.0         | —    | 851   | 775 |
| 950 × 950 × 600   | 965.0          | —    | 610.0          | —    | 711   | 635 | 1150 × 1150 × 1050 | 1168.0         | —    | 1067.0         | —    | 851   | 787 |
| 950 × 950 × 650   | 965.0          | —    | 660.0          | —    | 711   | 648 | 1150 × 1150 × 1100 | 1168.0         | —    | 1118.0         | —    | 851   | 800 |
| 950 × 950 × 700   | 965.0          | —    | 711.0          | —    | 711   | 648 | 1200 × 1200 × 550  | 1219.0         | —    | 559.0          | —    | 889   | 737 |
| 950 × 950 × 750   | 965.0          | —    | 762.0          | —    | 711   | 673 | 1200 × 1200 × 600  | 1219.0         | —    | 610.0          | —    | 889   | 737 |
| 950 × 950 × 800   | 965.0          | —    | 813.0          | —    | 711   | 686 | 1200 × 1200 × 650  | 1219.0         | —    | 660.0          | —    | 889   | 762 |
| 950 × 950 × 850   | 965.0          | —    | 864.0          | —    | 711   | 698 | 1200 × 1200 × 700  | 1219.0         | —    | 711.0          | —    | 889   | 762 |
| 950 × 950 × 900   | 965.0          | —    | 914.0          | —    | 711   | 711 | 1200 × 1200 × 750  | 1219.0         | —    | 762.0          | —    | 889   | 762 |
| 1000 × 1000 × 450 | 1017.0         | —    | 457.0          | —    | 749   | 622 | 1200 × 1200 × 800  | 1219.0         | —    | 813.0          | —    | 889   | 787 |
| 1000 × 1000 × 500 | 1017.0         | —    | 508.0          | —    | 749   | 635 | 1200 × 1200 × 850  | 1219.0         | —    | 864.0          | —    | 889   | 787 |
| 1000 × 1000 × 550 | 1017.0         | —    | 559.0          | —    | 749   | 648 | 1200 × 1200 × 900  | 1219.0         | —    | 914.0          | —    | 889   | 787 |
| 1000 × 1000 × 600 | 1017.0         | —    | 610.0          | —    | 749   | 660 | 1200 × 1200 × 950  | 1219.0         | —    | 965.0          | —    | 889   | 813 |
| 1000 × 1000 × 650 | 1017.0         | —    | 660.0          | —    | 749   | 673 | 1200 × 1200 × 1000 | 1219.0         | —    | 1016.0         | —    | 889   | 813 |
| 1000 × 1000 × 700 | 1017.0         | —    | 711.0          | —    | 749   | 673 | 1200 × 1200 × 1050 | 1219.0         | —    | 1067.0         | —    | 889   | 813 |
| 1000 × 1000 × 750 | 1017.0         | —    | 762.0          | —    | 749   | 698 | 1200 × 1200 × 1100 | 1219.0         | 1220 | 1118.0         | 1120 | 889   | 838 |
| 1000 × 1000 × 800 | 1017.0         | —    | 813.0          | —    | 749   | 711 | 1200 × 1200 × 1150 | 1219.0         | —    | 1168.0         | —    | 889   | 838 |

注：DN350 及以上的三通和四通，推荐但并不要求采用出口尺寸 M。

## 管 帽

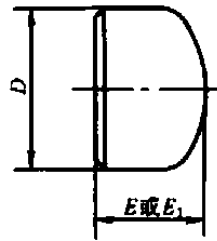


表 9-2-13

mm

| 公称通径 $DN$ | 坡口处外径 $D$ |       | 长度 $E$ | 长度 $E$ 时极限壁厚 | 长度 $E_1$ |
|-----------|-----------|-------|--------|--------------|----------|
|           | I 系列      | II 系列 |        |              |          |
| 150       | 168.3     | 159   | 89     | 10.92        | 102      |
| 200       | 219.1     | 219   | 102    | 12.7         | 127      |
| 250       | 273.0     | 273   | 127    | 12.7         | 152      |
| 300       | 323.9     | 325   | 152    | 12.7         | 178      |
| 350       | 355.6     | 377   | 165    | 12.7         | 191      |
| 400       | 406.4     | 426   | 178    | 12.7         | 203      |
| 450       | 457.0     | 480   | 203    | 12.7         | 229      |
| 500       | 508.0     | 530   | 229    | 12.7         | 254      |
| 550       | 559.0     | —     | 254    | 12.7         | 254      |
| 600       | 610.0     | 630   | 267    | 12.7         | 305      |
| 650       | 660.0     | —     | 267    | —            | —        |
| 700       | 711.0     | 720   | 267    | —            | —        |
| 750       | 762.0     | —     | 267    | —            | —        |
| 800       | 813.0     | 820   | 267    | —            | —        |
| 850       | 864.0     | —     | 267    | —            | —        |
| 900       | 914.0     | 920   | 267    | —            | —        |
| 950       | 965.0     | —     | 305    | —            | —        |
| 1000      | 1016.0    | 1020  | 305    | —            | —        |
| 1050      | 1067.0    | —     | 305    | —            | —        |
| 1100      | 1118.0    | 1120  | 343    | —            | —        |
| 1150      | 1168.0    | —     | 343    | —            | —        |
| 1200      | 1219.0    | 1220  | 343    | —            | —        |

注：1. 管帽的形状应为椭圆形，并应符合相应国家或行业标准中给定的形状要求。

2. 长度  $E$  适用于厚度不超过“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。

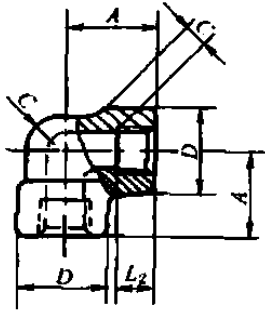
3. 对  $DN600$  及以下的管帽，长度  $E_1$  适用于厚度大于“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。对  $DN650$  及以上的管帽，长度  $E_1$  应由制造厂与采购方协商确定。

## 2.3 锻钢制螺纹管件 (摘自 GB/T 14626—1993)

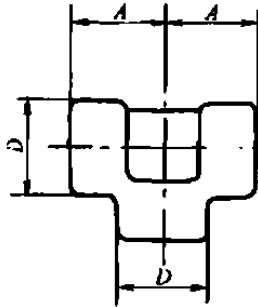
### (1) 结构型式与尺寸

本标准规定的螺纹管件按计算其压力额定值的基准管子分为 Sch80、Sch160 和  $\times\times S$  (特厚管系列) 三个壁厚等级。

### 弯头、三通和四通

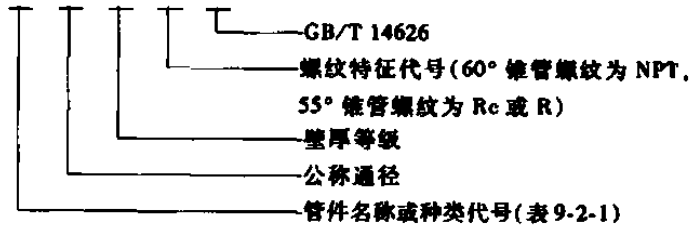


(a) 90°弯头



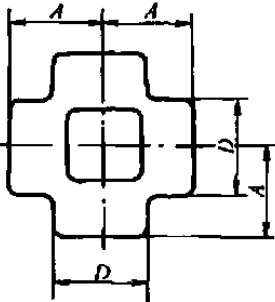
(b) 三通

标记方法:

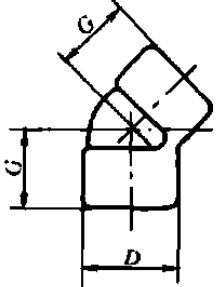


标记示例

公称直径 DN50mm, 壁厚等级 Sch80 的 60° 锥管螺纹等径三通, 标记为:  
 TT (S) 50-Sch80NPT GB/T 14626



(c) 四通

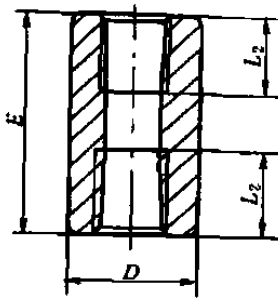


(d) 45°弯头

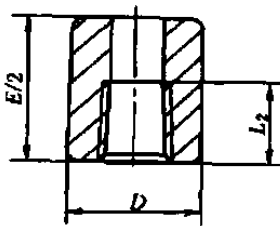
表 9-2-14

| 公称<br>直径<br>DN | 螺纹<br>尺寸<br>代号 | 中心至端面 A         |        |                  | 中心至端面 G |        |                  | 端部外径<br>D |        |                  | 最小壁厚 C |        |                  | 有效螺<br>纹长度<br>$L_{2min}$ |           |
|----------------|----------------|-----------------|--------|------------------|---------|--------|------------------|-----------|--------|------------------|--------|--------|------------------|--------------------------|-----------|
|                |                | 90°弯头、<br>三通、四通 |        |                  | 45°弯头   |        |                  | Sch80     | Sch160 | $\times\times S$ | Sch80  | Sch160 | $\times\times S$ | 60°<br>螺纹                | 55°<br>螺纹 |
|                |                | Sch80           | Sch160 | $\times\times S$ | Sch80   | Sch160 | $\times\times S$ |           |        |                  |        |        |                  |                          |           |
| 8              | 1/4            | 21              | 25     | 29               | 17      | 19     | 22               | 22        | 25     | 33               | 3.0    | 3.5    | 6.5              | 10.0                     | 9.7       |
| 10             | 3/8            | 25              | 29     | 33               | 19      | 22     | 25               | 25        | 33     | 38               | 3.0    | 3.5    | 7.0              | 10.5                     | 10.1      |
| 15             | 1/2            | 29              | 33     | 38               | 22      | 25     | 29               | 33        | 38     | 46               | 3.0    | 4.0    | 8.0              | 13.5                     | 13.2      |
| 20             | 3/4            | 33              | 38     | 44               | 25      | 29     | 33               | 38        | 46     | 56               | 3.0    | 4.5    | 8.5              | 14.0                     | 14.5      |
| 25             | 1              | 38              | 44     | 51               | 29      | 33     | 35               | 46        | 56     | 62               | 3.5    | 5.0    | 10.0             | 17.5                     | 16.8      |
| 32             | 1 1/4          | 44              | 51     | 60               | 33      | 35     | 43               | 56        | 62     | 75               | 4.0    | 5.5    | 10.5             | 18.0                     | 19.1      |
| 40             | 1 1/2          | 51              | 60     | 64               | 35      | 43     | 44               | 62        | 75     | 84               | 4.0    | 5.5    | 11.0             | 18.5                     | 19.1      |
| 50             | 2              | 60              | 64     | 83               | 43      | 45     | 52               | 75        | 84     | 102              | 4.5    | 7.0    | 12.0             | 19.0                     | 23.4      |
| 65             | 2 1/2          | 76              | 83     | 95               | 52      | 52     | 64               | 92        | 102    | 121              | 5.5    | 7.5    | 15.5             | 29.0                     | 26.7      |
| 80             | 3              | 86              | 95     | 106              | 64      | 64     | 79               | 110       | 121    | 146              | 6.0    | 9.0    | 16.5             | 30.5                     | 29.8      |
| 100            | 4              | 106             | 114    | 114              | 79      | 79     | 79               | 146       | 152    | 152              | 6.5    | 11.0   | 18.5             | 33.0                     | 35.8      |

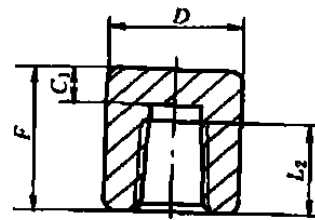
### 双接口管箍、单接口管箍和管帽



(a) 双接口管箍



(b) 单接口管箍



(c) 管帽

表 9-2-15

mm

| 公称<br>口径<br>DN | 螺纹尺<br>寸代号 | 端面至端面 E        |        | 端面至端面 F |     | 外径<br>D |       | 底部壁厚<br>C <sub>1min</sub> |       | 有效螺纹长度<br>L <sub>2min</sub> |        |
|----------------|------------|----------------|--------|---------|-----|---------|-------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
|                |            | 管箍             |        | 管帽      |     | Sch160  | x x S | Sch160                    | x x S | 60° 螺纹                      | 55° 螺纹 |
|                |            | Sch160 和 x x S | Sch160 | x x S   |     |         |       |                           |       |                             |        |
| 8              | 1/4        | 35             | 25     | 27      | 19  | 25      | 5.0   | 6.5                       | 10.0  | 9.7                         |        |
| 10             | 3/8        | 38             | 25     | 27      | 22  | 32      | 5.0   | 6.5                       | 10.5  | 10.1                        |        |
| 15             | 1/2        | 48             | 32     | 33      | 29  | 38      | 6.5   | 8.0                       | 13.5  | 13.2                        |        |
| 20             | 3/4        | 51             | 37     | 38      | 35  | 44      | 6.5   | 8.0                       | 14.0  | 14.5                        |        |
| 25             | 1          | 60             | 41     | 43      | 44  | 57      | 9.5   | 11.0                      | 17.5  | 16.8                        |        |
| 32             | 1 1/4      | 67             | 44     | 46      | 57  | 64      | 9.5   | 11.0                      | 18.0  | 19.1                        |        |
| 40             | 1 1/2      | 79             | 44     | 48      | 64  | 76      | 11.0  | 12.5                      | 18.5  | 19.1                        |        |
| 50             | 2          | 86             | 48     | 51      | 76  | 92      | 12.5  | 16.0                      | 19.0  | 23.4                        |        |
| 65             | 2 1/2      | 92             | 60     | 64      | 92  | 108     | 16.0  | 19.0                      | 29.0  | 26.7                        |        |
| 80             | 3          | 108            | 65     | 68      | 108 | 127     | 19.0  | 22.0                      | 30.5  | 29.8                        |        |
| 100            | 4          | 121            | 68     | 75      | 140 | 159     | 22.0  | 28.5                      | 33.0  | 35.8                        |        |

管塞和内外螺纹接头

内外螺纹接头公称口径的表示方法：对于内外螺纹接头，首先给出外螺纹的公称口径，然后为内螺纹的公称口径。

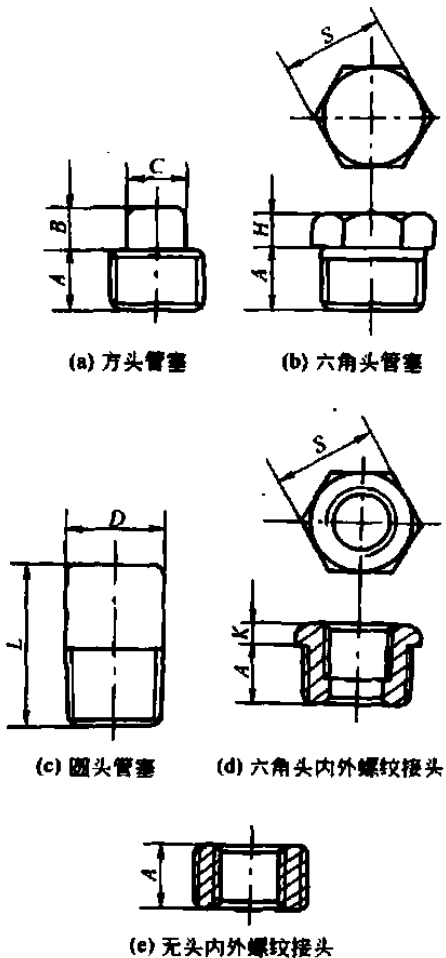
标记示例

公称口径 DN50mm x 32mm 的 60° 锥管螺纹无头内外螺纹接头，标记为：

FB50 x 32NPT GB/T 14626

表 9-2-16

mm



(a) 方头管塞

(b) 六角头管塞

(c) 圆头管塞

(d) 六角头内外螺纹接头

(e) 无头内外螺纹接头

| 公称<br>口径<br>DN | 螺纹<br>尺寸<br>代号 | 长度<br>A <sub>min</sub> | 方头管塞                      |                           | 圆头管塞       |                     | 六角头管塞及<br>内外螺纹接头 |                  |                  |
|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|
|                |                |                        | 方头高<br>度 B <sub>min</sub> | 对边宽<br>度 C <sub>min</sub> | 头部直<br>径 D | 长度 L <sub>min</sub> | 对边宽<br>度 S       | 六角头高度            |                  |
|                |                |                        |                           |                           |            |                     |                  | K <sub>min</sub> | H <sub>min</sub> |
| 8              | 1/4            | 11.0                   | 6                         | 9.5                       | 13         | 41                  | 16.0             | 3                | 6                |
| 10             | 3/8            | 12.5                   | 8                         | 11.0                      | 17         | 41                  | 17.5             | 4                | 8                |
| 15             | 1/2            | 14.5                   | 10                        | 14.5                      | 21         | 44                  | 22.0             | 5                | 8                |
| 20             | 3/4            | 16.0                   | 11                        | 16.0                      | 27         | 44                  | 27.0             | 6                | 10               |
| 25             | 1              | 19.0                   | 13                        | 20.5                      | 33         | 51                  | 35.0             | 6                | 10               |
| 32             | 1 1/4          | 20.5                   | 14                        | 24.0                      | 43         | 51                  | 44.5             | 7                | 14               |
| 40             | 1 1/2          | 20.5                   | 16                        | 28.5                      | 48         | 51                  | 51.0             | 8                | 16               |
| 50             | 2              | 22.0                   | 17                        | 33.5                      | 60         | 64                  | 63.5             | 9                | 17               |
| 65             | 2 1/2          | 27.0                   | 19                        | 38.0                      | 73         | 70                  | 76.0             | 10               | 19               |
| 80             | 3              | 28.5                   | 21                        | 43.0                      | 89         | 70                  | 89.0             | 10               | 21               |
| 100            | 4              | 32.0                   | 25                        | 63.5                      | 114        | 76                  | 117.5            | 13               | 25               |

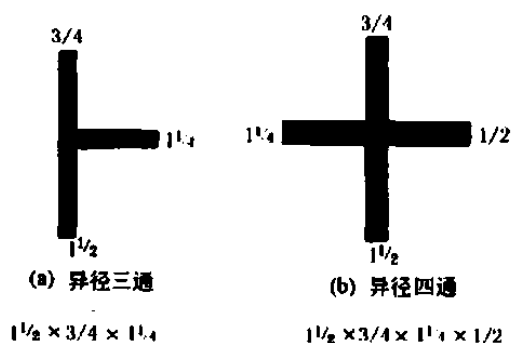
注：1. 缩径只有一档的六角头内外螺纹接头，不能应用于除内压作用以外还同时承受有害外载荷和外力的场合。

2. 内外螺纹接头的结构尺寸 A、S、K 按外螺纹的公称口径取值。

## 异径管件

对于异径管件，缩径端的端部外径以及中心至端面等结构尺寸应分别按其大端直径的公称直径，从表 9-2-14 与表 9-2-15 中取值，此时，缩径端的直径可按大端直径缩小 1~4 级选取。例如，大端公称直径从表 9-2-14 中选用 25mm，小端直径则可缩一级，选取 20mm，或缩二级选取 15mm，或缩三级选取 10mm，或缩四级（最多缩四级）取 8mm，缩一级管壁最薄，不能同时承受外力。锻钢制异径管件可按此原则提出大、小端直径进行订货。

异径管件公称直径的表示方法：对于异径弯头和异径双接口管箍，首先给出大端的公称直径，然后为小端的公称直径；对于异径三通，首先给出最大端的公称直径，然后是与最大端相对应的那一端的公称直径，最后给出支管端的公称直径；对于异径四通，首先给出最大端的公称直径，其次是与最大端相对应的另一端的公称直径，第三个给出的是另外两端中的较大端的公称直径，最后给出剩余一端的公称直径（图 9-2-1）。



### 标记示例

公称直径 DN50mm × 40mm × 32mm × 25mm，壁厚等级 Sch160 的 55° 锥管螺纹异径四通，标记为：

TCR (R) 50 × 40 × 32 × 25-Sch160Rc GB/T 14626

图 9-2-1 异径三通和异径四通公称直径的表示方法

### (2) 壁厚等级与 ANSI B16.11 中压力等级的对应关系

表 9-2-17

| 壁厚等级   | 压力等级 (ANSI B16.11) / lb |
|--------|-------------------------|
| Sch80  | 2000                    |
| Sch160 | 3000                    |
| x × S  | 6000                    |

注：ANSI B16.11—1980 是美国《锻钢承插焊和螺纹管件》的国家标准。

### (3) 锻制碳钢管件在相应温度下的允许使用压力

表 9-2-18

| 温 度      |           | 压 力 等 级 |      |       |      |       |      |
|----------|-----------|---------|------|-------|------|-------|------|
|          |           | 2000    |      | 3000  |      | 6000  |      |
| ℃        | °F        | bar     | psi  | bar   | psi  | bar   | psi  |
| -29 ~ 38 | -20 ~ 100 | 137.9   | 2000 | 206.9 | 3000 | 413.8 | 6000 |
| 66       | 150       | 135.9   | 1970 | 203.4 | 2950 | 407.9 | 5915 |
| 96       | 200       | 133.8   | 1940 | 201.0 | 2915 | 402.0 | 5830 |
| 121      | 250       | 132.1   | 1915 | 198.3 | 2875 | 396.6 | 5750 |
| 149      | 300       | 130.7   | 1895 | 196.2 | 2845 | 392.4 | 5690 |
| 177      | 350       | 129.3   | 1875 | 193.8 | 2810 | 387.9 | 5625 |
| 204      | 400       | 127.6   | 1850 | 191.4 | 2775 | 382.8 | 5550 |
| 232      | 450       | 124.8   | 1810 | 187.2 | 2715 | 374.5 | 5430 |

| 温 度       |      | 压 力 等 级 |      |       |      |       |      |
|-----------|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|           |      | 2000    |      | 3000  |      | 6000  |      |
| ℃         | °F   | bar     | psi  | bar   | psi  | bar   | psi  |
| 260       | 500  | 119.7   | 1735 | 179.7 | 2605 | 359.3 | 5210 |
| 288       | 550  | 113.1   | 1640 | 169.7 | 2460 | 339.7 | 4925 |
| 316       | 600  | 106.2   | 1540 | 159.3 | 2310 | 318.6 | 4620 |
| 343       | 650  | 98.6    | 1430 | 148.3 | 2150 | 296.6 | 4300 |
| 371       | 700  | 90.0    | 1305 | 135.2 | 1960 | 270.3 | 3920 |
| 399       | 750  | 81.4    | 1180 | 122.4 | 1775 | 244.8 | 3550 |
| 427       | 800  | 70.0    | 1015 | 105.2 | 1525 | 210.3 | 3050 |
| 碳钢正常的使用极限 |      |         |      |       |      |       |      |
| 454       | 850  | 57.2    | 830  | 86.2  | 1250 | 172.4 | 2500 |
| 482       | 900  | 42.4    | 615  | 63.8  | 925  | 127.9 | 1855 |
| 碳钢实践的使用极限 |      |         |      |       |      |       |      |
| 510       | 950  | 29.3    | 425  | 44.1  | 640  | 88.6  | 1285 |
| 538       | 1000 | 16.2    | 235  | 24.1  | 350  | 49.3  | 715  |

注：本表摘自美国国家标准 ANSI B16.11—1966《锻钢承插焊和螺纹管件》，表中适用材料为美国 ASTM A105，我国 JB 4726 中 16Mn 管件与之相当。

### 3 与管件连接的钢管壁厚分级 (摘自 GB/T 12459—2005、GB/T 13401—2005)

现列出与管件连接的无缝钢管壁厚分级表，供使用者参考。表中的壁厚数值摘自 ASME B36.10M；1996《焊接和无缝轧钢管》和 ASME B36.19M；1985 (R1994)《不锈钢管》。

表 9-2-19

mm

| 公称尺寸 | DN    | NPS  | 外径   | 公 称 壁 厚 |        |        |        |       |       |       |      |       |       |      |       |        |        |        |        |       |       |
|------|-------|------|------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
|      |       |      |      | Sch5S   | Sch10S | Sch40S | Sch80S | Sch10 | Sch20 | Sch30 | STD  | Sch40 | Sch60 | × S  | Sch80 | Sch100 | Sch120 | Sch140 | Sch160 | × S   |       |
| 6    | 1/8   | 10.3 |      |         | 1.24   | 1.73   | 2.41   |       |       |       | 1.73 | 1.73  |       | 2.41 | 2.41  |        |        |        |        |       |       |
| 8    | 1/4   | 13.7 |      |         | 1.65   | 2.24   | 3.02   |       |       |       | 2.24 | 2.24  |       | 3.02 | 3.02  |        |        |        |        |       |       |
| 10   | 3/8   | 17.1 |      |         | 1.65   | 2.31   | 3.20   |       |       |       | 2.31 | 2.31  |       | 3.20 | 3.20  |        |        |        |        |       |       |
| 15   | 1/2   | 21.3 | 1.65 | 2.11    | 2.77   | 3.73   |        |       |       |       | 2.77 | 2.77  |       | 3.73 | 3.73  |        |        |        |        | 4.78  | 7.47  |
| 20   | 3/4   | 26.7 | 1.65 | 2.11    | 2.87   | 3.91   |        |       |       |       | 2.87 | 2.87  |       | 3.91 | 3.91  |        |        |        |        | 5.56  | 7.82  |
| 25   | 1     | 33.4 | 1.65 | 2.77    | 3.38   | 4.55   |        |       |       |       | 3.38 | 3.38  |       | 4.55 | 4.55  |        |        |        |        | 6.35  | 9.09  |
| 32   | 1 1/4 | 42.2 | 1.65 | 2.77    | 3.56   | 4.85   |        |       |       |       | 3.56 | 3.56  |       | 4.85 | 4.85  |        |        |        |        | 6.35  | 9.70  |
| 40   | 1 1/2 | 48.3 | 1.65 | 2.77    | 3.68   | 5.08   |        |       |       |       | 3.68 | 3.68  |       | 5.08 | 5.08  |        |        |        |        | 7.14  | 10.15 |
| 50   | 2     | 60.3 | 1.65 | 2.77    | 3.91   | 5.54   |        |       |       |       | 3.91 | 3.91  |       | 5.54 | 5.54  |        |        |        |        | 8.74  | 11.07 |
| 65   | 2 1/2 | 73.0 | 2.11 | 3.05    | 5.16   | 7.01   |        |       |       |       | 5.16 | 5.16  |       | 7.01 | 7.01  |        |        |        |        | 9.53  | 14.02 |
| 80   | 3     | 88.9 | 2.11 | 3.05    | 5.49   | 7.62   |        |       |       |       | 5.49 | 5.49  |       | 7.62 | 7.62  |        |        |        |        | 11.13 | 15.24 |

与管件连接的无缝钢管壁厚分级表 (GB/T 12459)

续表

|  | 公称尺寸 |       | 外径    | 公称壁厚  |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |       |
|--|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
|  | DN   | NPS   |       | Sch5S | Sch10S | Sch40S | Sch80S | Sch10 | Sch20 | Sch30 | STD   | Sch40 | Sch60 | x S   | Sch80 | Sch100 | Sch120 | Sch140 | Sch160 | x x S |
| 与管件连接的<br>无缝钢<br>管壁厚<br>分级表<br>(GB/T<br>12459) | 90   | 3 1/2 | 101.6 | 2.11  | 3.05   | 5.74   | 8.08   |       |       |       | 5.74  | 5.74  |       | 8.08  | 8.08  |        |        |        |        |       |
|  | 100  | 4     | 114.3 | 2.11  | 3.05   | 6.02   | 8.56   |       |       |       | 6.02  | 6.02  |       | 8.56  | 8.56  |        | 11.13  |        | 13.49  | 17.12 |
|  | 125  | 5     | 141.3 | 2.77  | 3.40   | 6.55   | 9.53   |       |       |       | 6.55  | 6.55  |       | 9.53  | 9.53  |        | 12.70  |        | 15.88  | 19.05 |
|  | 150  | 6     | 168.3 | 2.77  | 3.40   | 7.11   | 10.97  |       |       |       | 7.11  | 7.11  |       | 10.97 | 10.97 |        | 14.27  |        | 18.26  | 21.95 |
|  | 200  | 8     | 219.1 | 2.77  | 3.76   | 8.18   | 12.70  |       | 6.35  | 7.04  | 8.18  | 8.18  | 10.31 | 12.70 | 12.70 | 15.09  | 18.26  | 20.62  | 23.01  | 22.23 |
|  | 250  | 10    | 273.0 | 3.40  | 4.19   | 9.27   | *12.70 |       | 6.35  | 7.80  | 9.27  | 9.27  | 12.70 | 12.70 | 15.09 | 18.26  | 21.44  | 25.40  | 28.58  | 25.40 |
|  | 300  | 12    | 323.8 | 3.96  | *4.57  | *9.53  | *12.70 |       | 6.35  | 8.38  | 9.53  | 10.31 | 14.27 | 12.70 | 17.48 | 21.44  | 25.40  | 28.58  | 33.32  | 25.40 |
|  | 350  | 14    | 355.6 | 3.96  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 9.53  | 9.53  | 11.13 | 15.09 | 12.70 | 19.05 | 23.83  | 27.79  | 31.75  | 35.71  |       |
|  | 400  | 16    | 406.4 | 4.19  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 9.53  | 9.53  | 12.70 | 16.66 | 12.70 | 21.44 | 26.19  | 30.96  | 36.53  | 40.49  |       |
|  | 450  | 18    | 457   | 4.19  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 11.13 | 9.53  | 14.27 | 19.05 | 12.70 | 23.83 | 29.36  | 34.93  | 39.67  | 45.24  |       |
|  | 500  | 20    | 508   | 4.78  | *5.54  |        |        | 6.35  | 9.53  | 12.70 | 9.53  | 15.09 | 20.62 | 12.70 | 26.19 | 32.54  | 38.10  | 44.45  | 50.01  |       |
|  | 550  | 22    | 559   | 4.78  | *5.54  |        |        | 6.35  | 9.53  | 12.70 | 9.53  |       | 22.23 | 12.70 | 28.58 | 34.93  | 41.28  | 47.63  | 53.98  |       |
|  | 600  | 24    | 610   | 5.54  | 6.35   |        |        | 6.35  | 9.53  | 14.27 | 9.53  | 17.48 | 24.61 | 12.70 | 30.96 | 38.89  | 46.02  | 52.37  | 59.54  |       |
|  | 650  | 26    | 660   |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 700  | 28    | 711   |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 750  | 30    | 762   | 6.35  | 7.92   |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
| 800  | 32   | 813   |       |       |        |        | 7.92   | 12.70 | 15.88 | 9.53  | 17.48 |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 与管件连接的<br>钢管壁<br>厚分级表<br>(GB/T<br>13401)       | 150  | 6     | 168.3 | 2.77  | 3.40   | 7.11   | 10.97  |       |       |       | 7.11  | 7.11  |       | 10.97 | 10.97 |        | 14.27  |        | 18.26  | 21.95 |
|  | 200  | 8     | 219.1 | 2.77  | 3.76   | 8.18   | 12.70  |       | 6.35  | 7.04  | 8.18  | 8.18  | 10.31 | 12.70 | 12.70 | 15.09  | 18.26  | 20.62  | 23.01  | 22.23 |
|  | 250  | 10    | 273.0 | 3.40  | 4.19   | 9.27   | *12.70 |       | 6.35  | 7.80  | 9.27  | 9.27  | 12.70 | 12.70 | 15.09 | 18.26  | 21.44  | 25.40  | 28.58  | 25.40 |
|  | 300  | 12    | 323.8 | 3.96  | *4.57  | *9.53  | *12.70 |       | 6.35  | 8.38  | 9.53  | 10.31 | 14.27 | 12.70 | 17.48 | 21.44  | 25.40  | 28.58  | 33.32  | 25.40 |
|  | 350  | 14    | 355.6 | 3.96  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 9.53  | 9.53  | 11.13 | 15.09 | 12.70 | 19.05 | 23.83  | 27.79  | 31.75  | 35.71  |       |
|  | 400  | 16    | 406.4 | 4.19  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 9.53  | 9.53  | 12.70 | 16.66 | 12.70 | 21.44 | 26.19  | 30.96  | 36.53  | 40.49  |       |
|  | 450  | 18    | 457   | 4.19  | *4.78  |        |        | 6.35  | 7.92  | 11.13 | 9.53  | 14.27 | 19.05 | 12.70 | 23.83 | 29.36  | 34.93  | 39.67  | 45.24  |       |
|  | 500  | 20    | 508   | 4.78  | *5.54  |        |        | 6.35  | 9.53  | 12.70 | 9.53  | 15.09 | 20.62 | 12.70 | 26.19 | 32.54  | 38.10  | 44.45  | 50.01  |       |
|  | 550  | 22    | 559   | 4.78  | *5.54  |        |        | 6.35  | 9.53  | 12.70 | 9.53  |       | 22.23 | 12.70 | 28.58 | 34.93  | 41.28  | 47.63  | 53.98  |       |
|  | 600  | 24    | 610   | 5.54  | 6.35   |        |        | 6.35  | 9.53  | 14.27 | 9.53  | 17.48 | 24.61 | 12.70 | 30.96 | 38.89  | 46.02  | 52.37  | 59.54  |       |
|  | 650  | 26    | 660   |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 700  | 28    | 711   |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 750  | 30    | 762   | 6.35  | 7.92   |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 800  | 32    | 813   |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  | 17.48 |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 850  | 34    |       |       |        |        |        | 7.92  |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
|  | 900  | 36    |       |       |        |        |        | 7.92  | 12.70 | 15.88 | 9.53  | 19.05 |       | 12.70 |       |        |        |        |        |       |
| 950  | 38   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 1000   | 40   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 1050   | 42   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 1100   | 44   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 1150   | 46   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |
| 1200   | 48   |       |       |       |        |        |        |       |       | 9.53  |       |       | 12.70 |       |       |        |        |        |        |       |

注1. Sch 数字后带“S”者为 ASME B36.19M 标准中规定的数值；不带“S”者为 ASME B36.10M 标准中规定的数值。

2. 带“\*”号的壁厚数据，在 ASME B36.19M 标准中注明与 ASME B36.10M 不同。

3. “STD”为标准管壁厚系列代号，“x S”为加强管壁厚系列代号，“x x S”为特加强管壁厚系列代号。

4. 管子表号 (Sch) 是设计压力与设计温度下材料的许用应力的比值乘以 1000，并经圆整后的数值，由表号可推算出压力，即

$$Sch = \frac{P}{[\sigma]'} \times 1000$$

式中， $P$ ——设计压力，MPa；

$[\sigma]'$ ——设计温度下材料的许用应力，MPa。

## 4 对焊管件的焊接坡口 (摘自 GB/T 12459—2005、GB/T 13401—2005)

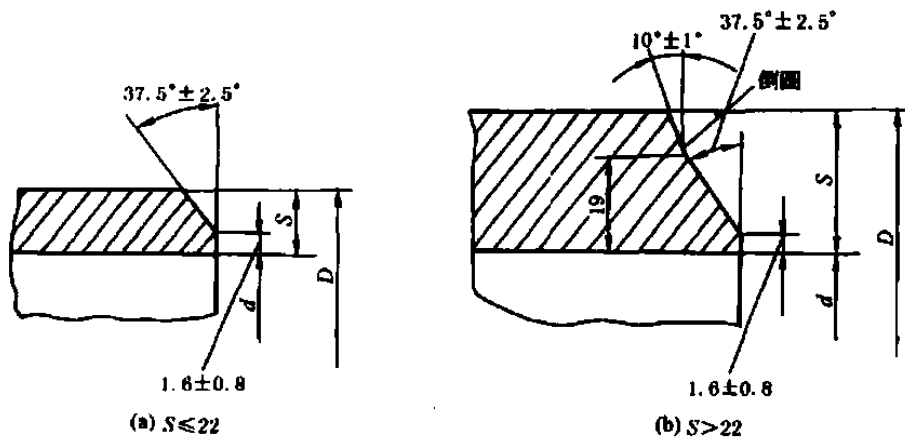


图 9-2-2 焊接坡口结构型式  
D—端部外径；d—端部内径；S—管件的公称壁厚

## 5 尺寸公差 (摘自 GB/T 12459—2005、GB/T 13401—2005)

### 5.1 对焊管件尺寸的极限偏差

表 9-2-20 对焊管件尺寸的极限偏差 mm

| 项 目                      | 管件种类           | 公 称 通 径 范 围         |          |              |              |              |           | 说 明   |            |
|--------------------------|----------------|---------------------|----------|--------------|--------------|--------------|-----------|---|------------|
|                          |                | 15 ~ 65             | 80 ~ 100 | 125 ~ 200    | 250 ~ 450    | 500 ~ 600    | 650 ~ 750 |   | 800 ~ 1200 |
|                          |                | 极 限 偏 差             |          |              |              |              |           |   |            |
| 端部外径                     | 所有管件           | +1.6<br>-0.8        | ±1.6     | +2.4<br>-1.6 | +4.0<br>-3.2 | +6.4<br>-4.8 |           | ① 除非用户有特殊要求,应优先保证端部外径和公称壁厚的极限偏差<br>② 对于异径管件,其尺寸偏差是按照大径端的公称直径划分的 |            |
| 端部内径                     |                | ±0.8                | ±1.6     | ±3.2         | ±4.8         |              |           |   |            |
| 壁厚(公称壁厚)                 |                | 不小于公称壁厚的 87.5%      |          |              |              |              |           |   |            |
| 中心至端面尺寸 H、F              | 45°弯头<br>90°弯头 | ±2                  |          | ±3           |              | ±5           |           |   |            |
| 中心至中心尺寸 P                | 180°弯头         | ±7                  |          | ±10          |              |              |           |   |            |
| 背面至端面尺寸 K                |                | ±7                  |          |              |              |              |           |   |            |
| 长度 L                     | 异径接头           | ±2                  |          | ±3           |              | ±5           |           |   |            |
| 中心至端面尺寸 C、M              | 三通             | ±2                  |          | ±3           |              | ±5           |           |   |            |
| 背面至端面尺寸 E、E <sub>1</sub> | 管帽             | ±4                  | ±7       |              | ±10          |              |           |   |            |
| 端部最大、最小外径差               | 所有管件           | 不大于 0.01DN, 且 不大于 5 |          |              |              |              |           |   |            |



### 5.2 对焊管件的形位公差

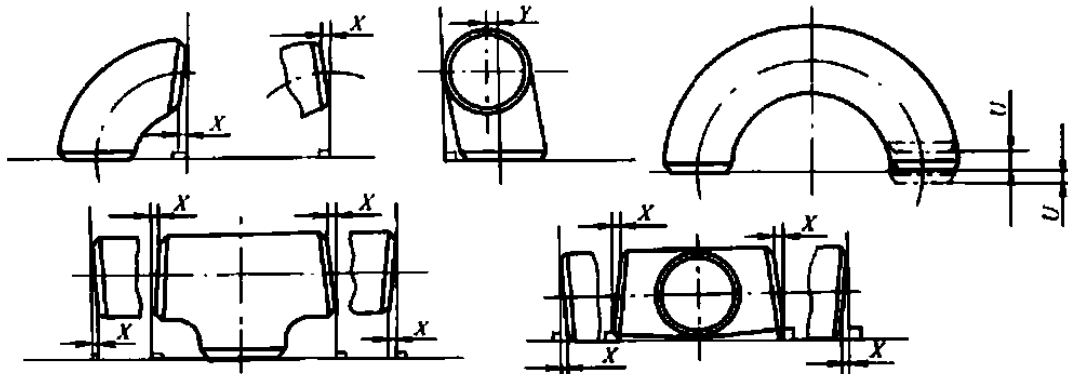


表 9-2-21

对焊管件的形位公差

mm

| 项 目    | 管 件 种 类       | 公 称 通 径 范 围 |           |           |           |           |           |            |             |
|--------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
|        |               | 15 - 100    | 125 - 200 | 250 - 300 | 350 - 400 | 450 - 600 | 650 - 750 | 800 - 1050 | 1100 - 1200 |
|        |               | 公 差 值       |           |           |           |           |           |            |             |
| 端面翘翘 X | 弯头、异径接头、三通、四通 | 1           | 2         | 3         |           | 4         | 5         |            |             |
| 中心偏移 Y | 弯头、三通、四通      | 2           | 4         | 5         | 7         | 10        |           | 13         | 19          |
| 端面差 U  | 180°弯头        | 1           |           |           | 2         |           |           |            |             |

### 5.3 螺 纹 管 件 公 差

除螺纹尺寸以外，本标准所规定的其他所有尺寸的未注公差均采用 GB/T 1804 中规定的 V 级。  
管件相对应两螺纹轴线间的同轴度公差，采用 GB/T 1184 中规定的 D 级。

## 6 管 件 的 材 料 牌 号 及 相 关 标 准

表 9-2-22

|   | 材料牌号   | 钢板标准                 |  | 材料牌号   | 钢板标准                                     |  | 材料牌号                                | 钢板标准                 |
|---|--|----------------------|--|--|--|--|-------------------------------------|----------------------|
|   | 常用<br>无缝管<br>材 料<br>( GB/T<br>12459—<br>2005 ) | 10<br>20             |  | GB 3087<br>GB 6479<br>GB/T 8163<br>GB/T 9948 | 常用钢<br>板材料<br>( GB/T<br>12459—<br>2005 ) |  | 10<br>20                            | GB/T 710<br>GB/T 711 |
| Q295<br>Q345  |  | GB/T 8163            | Q235   | GB/T 912<br>GB/T 3274                        |  | Q235<br>Q345   | GB/T 912<br>GB/T 3274               |                      |
| 16Mn  |  | GB 6479              | 20R<br>16MnR<br>15CrMoR                                | GB 6654                                      |  | 20R<br>16MnR<br>15CrMoR                                | GB 6654                             |                      |
| 12CrMo<br>15CrMo<br>1Cr5Mo  |  | GB 6479<br>GB/T 9948 | 20g<br>16Mng<br>15CrMog<br>12Cr1MoVg                   | GB 713                                       |  | 20g<br>16Mng<br>15CrMog<br>12Cr1MoVg                   | GB 713                              |                      |
| 12Cr2Mo   |  | GB 6479              | 16MnDR<br>09Mn2VDR                                     | GB 3531                                      |  | 16MnDR<br>09Mn2VDR                                     | GB 3531                             |                      |
| 1Cr19Ni11Nb   |  | GB 5310<br>GB/T 9948 | 0Cr18Ni9<br>0Cr17Ni12Mo2<br>0Cr18Ni10Ti<br>0Cr18Ni11Nb | GB/T 3280<br>GB/T 4237<br>GB/T 4238          |  | 0Cr18Ni9<br>0Cr17Ni12Mo2<br>0Cr18Ni10Ti<br>0Cr18Ni11Nb | GB/T 3280<br>GB/T 4237<br>GB/T 4238 |                      |
| 0Cr18Ni9<br>0Cr19Ni10<br>0Cr18Ni10Ti<br>0Cr18Ni11Nb<br>0Cr17Ni12Mo2<br>0Cr17Ni14Mo2 |  | GB/T 14976           | 00Cr19Ni10<br>00Cr17Ni14Mo2                            | GB/T 3280<br>GB/T 4237                       |  | 00Cr19Ni10<br>00Cr17Ni14Mo2                            | GB/T 3280<br>GB/T 4237              |                      |

注：1. 允许采用表 9-2-22 以外的其他材料，应符合相应标准的规定。  
2. 制造管件用的材料应有质量合格证明书，其检验项目应符合相关标准的规定或订货要求。厚度大于或等于 25mm 的 15CrMoR 钢板应逐张进行超声波检验，合格后方可使用。

## 7 真空法兰 (摘自 GB/T 6070—1995)

本标准适用于低、中、高真空设备的连接法兰。

### 7.1 法兰连接型式

法兰密封结构为平法兰或法兰开槽用矩形或圆形断面密封。密封槽应开在迎着气流方向的法兰平面上如图 9-2-3 ~ 图9-2-6中箭头所示。

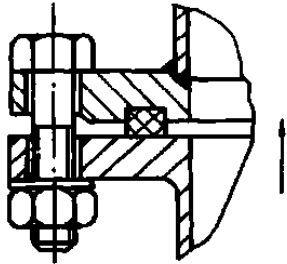


图 9-2-3 固定法兰与固定法兰连接

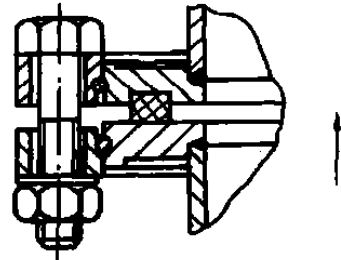


图 9-2-4 活套法兰与活套法兰连接

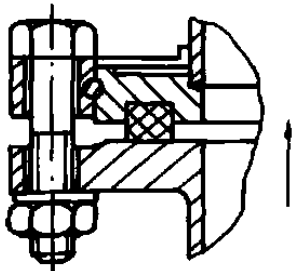


图 9-2-5 固定法兰与活套法兰连接

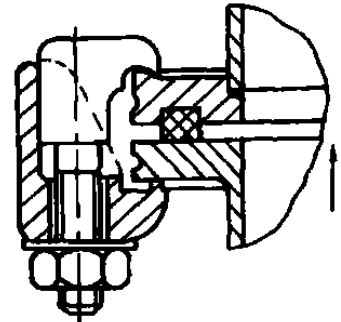


图 9-2-6 两活套法兰用钩形螺栓连接

### 7.2 固定真空法兰

法兰应按图 9-2-7 (平法兰不开密封槽)、表 9-2-23 要求加工, 表中所列尺寸不包括加工余量, 如工艺需要应留出加工余量。

材料: Q235-A、0Cr19Ni9, 选用其他材料时应满足线密封载荷和焊接性能的要求。

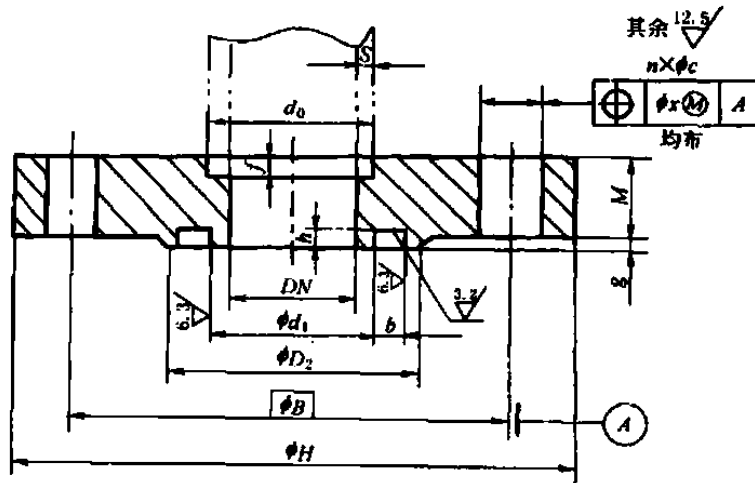


图 9-2-7 固定法兰

表 9-2-23

mm

| 公称<br>通径<br>DN | 接 管   |      | 法 兰  |      |      |          |    |       |   |     | 密 封 槽 |          |    |          | 螺 栓 |           |      |        |   |
|----------------|-------|------|------|------|------|----------|----|-------|---|-----|-------|----------|----|----------|-----|-----------|------|--------|---|
|                | $d_0$ | S    | H    | M    | B    | c        |    | $D_2$ | g | x   | f     | $d_1$    |    | h        |     | b         |      | $\phi$ | n |
|                |       |      |      |      |      | 基本<br>尺寸 | 公差 |       |   |     |       | 基本<br>尺寸 | 公差 | 基本<br>尺寸 | 公差  | 基本<br>尺寸  | 公差   |        |   |
| 10             | 14    | 2.0  | 55   | 8    | 40   | 6.6      |    |       |   | 0.6 | 1     | 17       | —  | —        | —   |           |      | 6      |   |
| 16             | 20    |      | 60   |      | 45   |          |    |       |   |     |       | 22       |    |          |     |           |      |        |   |
| 20             | 25    | 2.5  | 65   | 12   | 50   | 9.0      |    |       |   | 1.0 | 2     | 24       |    |          |     | +0.2<br>0 | 2.6  |        |   |
| 25             | 30    |      | 70   |      | 55   |          |    |       |   |     |       | 29       |    |          |     |           |      |        |   |
| 32             | 38    | 3.5  | 90   | 16   | 70   | 11.0     |    |       |   | 1.0 | 3     | 36       |    |          |     | +0.5<br>0 |      |        |   |
| 40             | 45    |      | 100  |      | 80   |          |    |       |   |     |       | 44       |    |          |     |           |      |        |   |
| 50             | 57    | 4.0  | 110  | 20   | 90   | 14.0     |    |       |   | 2.0 | 4     | 55       |    |          |     | +1.0<br>0 | 3.6  |        |   |
| 63             | 70    |      | 130  |      | 110  |          |    |       |   |     |       | 68       |    |          |     |           |      |        |   |
| 80             | 89    | 5.0  | 145  | 24   | 125  | 19.0     |    |       |   | 1.0 | 5     | 85       |    |          |     | +1.5<br>0 | 4.8  |        |   |
| 100            | 108   |      | 165  |      | 145  |          |    |       |   |     |       | 105      |    |          |     |           |      |        |   |
| 125            | 133   | 6.0  | 200  | 26   | 175  | 23.0     |    |       |   | 2.0 | 6     | 130      |    |          |     | +2.0<br>0 | 6.0  |        |   |
| 160            | 170   |      | 225  |      | 200  |          |    |       |   |     |       | 328      |    |          |     |           |      |        |   |
| 200            | 208   | 8.0  | 285  | 28   | 260  | 27.0     |    |       |   | 1.5 | 8     | 258      |    |          |     | +3.0<br>0 | 9.0  |        |   |
| 250            | 258   |      | 335  |      | 310  |          |    |       |   |     |       | 410      |    |          |     |           |      |        |   |
| 320            | 330   | 10.0 | 425  | 30   | 395  | 23.0     |    |       |   | 2.0 | 10    | 328      |    |          |     | +4.0<br>0 | 13.0 |        |   |
| 400            | 410   |      | 510  |      | 480  |          |    |       |   |     |       | 440      |    |          |     |           |      |        |   |
| 500            | 510   | 12.0 | 610  | 32   | 580  | 27.0     |    |       |   | 1.5 | 12    | 510      |    |          |     | +3.5<br>0 |      |        |   |
| 630            | 642   |      | 750  |      | 720  |          |    |       |   |     |       | 640      |    |          |     |           |      |        |   |
| 800            | 816   | 14.0 | 920  | 34   | 890  | 27.0     |    |       |   | 2.5 | 16    | 815      |    |          |     | +4.0<br>0 |      |        |   |
| 1000           | 1020  |      | 1120 |      | 1090 |          |    |       |   |     |       | 1015     |    |          |     |           |      |        |   |
| 1250           | 1274  | 16.0 | 1440 | 36   | 1404 | 27.0     |    |       |   | 2.5 | 20    | 1280     |    |          |     | +2.5<br>0 | 9.0  |        |   |
| 1600           | 1628  |      | 1800 |      | 1760 |          |    |       |   |     |       | 1705     |    |          |     |           |      |        |   |
| 1800           | 1832  | 18.0 | 1990 | 36   | 1947 | 27.0     |    |       |   | 2.5 | 12    | 1630     |    |          |     | +3.0<br>0 | 12.0 |        |   |
| 2000           | 2036  |      | 2254 |      | 2210 |          |    |       |   |     |       | 1920     |    |          |     |           |      |        |   |
|                |       |      |      | 2140 |      |          |    |       |   |     |       |          |    |          |     |           |      |        |   |

### 7.3 活套真空法兰

活套真空法兰按图 9-2-8 (平法兰不开槽)、表 9-2-24 的要求加工, 法兰套环按图 9-2-9、表 9-2-25 的要求加工。表 9-2-24、表 9-2-25 中所列的尺寸不包括加工余量, 如工艺需要应留出加工余量。密封槽应开在迎着气流方向的法兰平面上。

材料: Q235-A、0Cr19Ni9, 选用其他材料时应满足线密封载荷和焊接性能的要求。

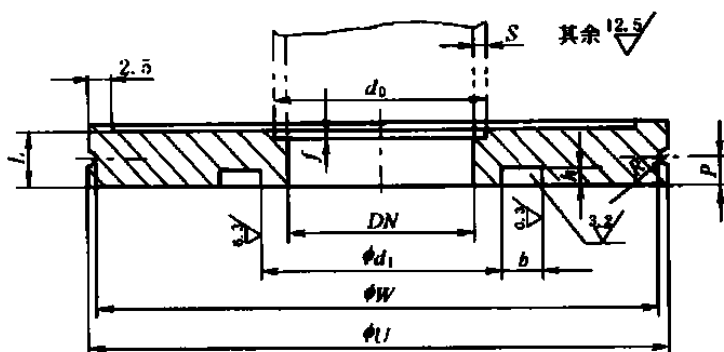


图 9-2-8 法兰

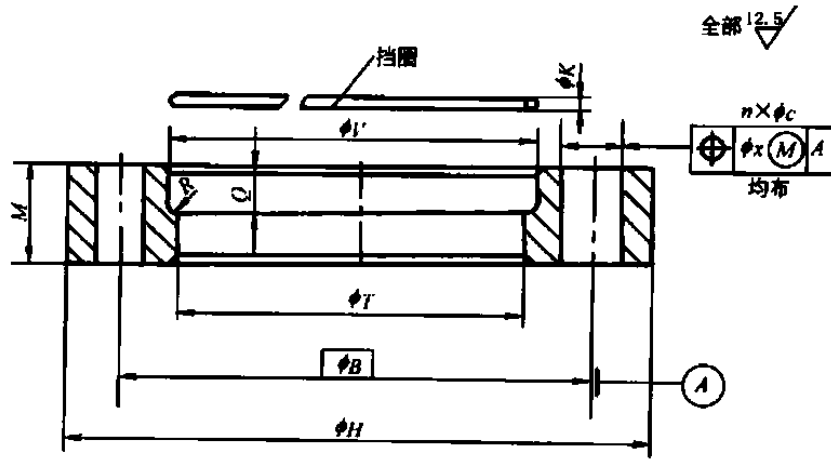


图 9-2-9 法兰套环

表 9-2-24

法兰的基本尺寸

mm

| 公称<br>通径<br>DN | 接管 <sup>①</sup> |     | 法 兰      |       |          |       |     |          |     |            | f | 密 封 槽          |           |     |          |           |           |     |
|----------------|-----------------|-----|----------|-------|----------|-------|-----|----------|-----|------------|---|----------------|-----------|-----|----------|-----------|-----------|-----|
|                | d <sub>0</sub>  | S   | U        |       | L        |       | W   | R        |     | P          |   | d <sub>1</sub> |           | h   |          | b         |           |     |
|                |                 |     | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    |     | 基本<br>尺寸 | 公差  | 基本<br>尺寸   |   | 公差             | 基本<br>尺寸  | 公差  | 基本<br>尺寸 | 公差        | 基本<br>尺寸  | 公差  |
| 10             | 14              | 2.0 | 30       | 0     | 6        | ±0.45 | 28  | 1.0      | 3.0 | +0.25<br>0 | 1 | 17             | +0.2<br>0 | 2.4 | 4        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 16             | 20              |     | 35       |       |          |       | 33  |          |     |            |   | 24             |           |     |          |           |           | 22  |
| 20             | 25              | 2.5 | 40       | -0.16 | 6        | ±0.45 | 38  | 1.0      | 3.0 | +0.25<br>0 | 2 | 24             | +0.2<br>0 | 2.4 | 4        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 25             | 30              |     | 45       |       |          |       | 43  |          |     |            |   | 29             |           |     |          |           |           | 29  |
| 32             | 38              | 3.5 | 55       | 0     | 10       | ±0.55 | 53  | 1.5      | 5.0 | +0.30<br>0 | 3 | 36             | +0.5<br>0 | 2.4 | 4        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 40             | 45              |     | 65       |       |          |       | 62  |          |     |            |   | 44             |           |     |          |           |           | 44  |
| 50             | 57              | 4.0 | 75       | -0.19 | 10       | ±0.55 | 72  | 1.5      | 5.0 | +0.30<br>0 | 4 | 55             | +0.5<br>0 | 2.4 | 4        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 63             | 70              |     | 95       |       |          |       | 92  |          |     |            |   | 68             |           |     |          |           |           | 68  |
| 80             | 89              | 5.0 | 110      | -0.22 | 15       | ±0.55 | 107 | 4.0      | 7.5 | +0.36<br>0 | 5 | 85             | +1.0<br>0 | 3.6 | 6        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 100            | 108             |     | 130      |       |          |       | 125 |          |     |            |   | 105            |           |     |          |           |           | 105 |
| 125            | 133             | 6.0 | 155      | 0     | 20       | ±0.55 | 150 | 5.0      | 10  | +0.36<br>0 | 6 | 130            | +1.5<br>0 | 4.8 | 8        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 160            | 170             |     | 180      |       |          |       | 175 |          |     |            |   | 165            |           |     |          |           |           | 165 |
| 200            | 208             | 7.0 | 240      | -0.29 | 20       | ±0.55 | 235 | 2.5      | 7.5 | +0.36<br>0 | 5 | 208            | +1.0<br>0 | 3.6 | 6        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 250            | 258             |     | 290      |       |          |       | 285 |          |     |            |   | 258            |           |     |          |           |           | 258 |
| 320            | 330             | 8.0 | 370      | 0     | 20       | ±0.55 | 365 | 4.0      | 7.5 | +0.36<br>0 | 6 | 328            | +1.5<br>0 | 4.8 | 8        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 400            | 415             |     | 450      |       |          |       | 442 |          |     |            |   | 410            |           |     |          |           |           | 410 |
| 500            | 510             | 9.0 | 550      | -0.44 | 20       | ±0.55 | 542 | 5.0      | 10  | +0.36<br>0 | 6 | 510            | +1.5<br>0 | 4.8 | 8        | +0.1<br>0 | +0.1<br>0 |     |
| 630            | 642             |     | 690      |       |          |       | 680 |          |     |            |   | 642            |           |     |          |           |           | 642 |

① 采用其他尺寸接管时，其实际通径应大于或等于公称通径。

表 9-2-25

套环的基本尺寸

mm

| 公称<br>通径<br>DN | 法 兰 套 环 |          |       |     |          |            |          |            |          |                  |   |     |          |      |    | 螺 栓              |    |
|----------------|---------|----------|-------|-----|----------|------------|----------|------------|----------|------------------|---|-----|----------|------|----|------------------|----|
|                | H       | M        |       | B   | V        |            | T        |            | R        |                  | K | x   | c        |      | Q  | φ                | n  |
|                |         | 基本<br>尺寸 | 公差    |     | 基本<br>尺寸 | 公差         | 基本<br>尺寸 | 公差         | 基本<br>尺寸 | 公差               |   |     | 基本<br>尺寸 | 公差   |    |                  |    |
| 10             | 55      | 8        | ±0.55 | 40  | 32.1     | +0.62<br>0 | 30.1     | +0.16<br>0 | 1.0      | +0.180<br>+0.140 | 2 | 0.6 | 6.6      | 3.0  | 6  | 4                |    |
| 16             | 60      |          |       | 45  | 37.1     |            | 35.1     |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 20             | 65      |          |       | 50  | 42.1     |            | 40.1     |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 25             | 70      |          |       | 55  | 47.1     |            | 45.1     |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 32             | 90      |          |       | 70  | 57.5     | 55.5       |          |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 40             | 100     | 12       | ±0.55 | 80  | 68.5     | +0.74<br>0 | 65.5     | +0.19<br>0 | 1.5      | +0.180<br>+0.140 | 3 | 1.0 | 9.0      | 5.5  | 8  |                  |    |
| 50             | 110     |          |       | 90  | 78.5     | 75.5       |          |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 63             | 130     |          |       | 110 | 98.5     | +0.87<br>0 | 95.5     | +0.22<br>0 |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 80             | 145     |          |       | 125 | 113.5    | 110.5      |          |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 100            | 165     |          |       | 145 | 133.5    | +1.00<br>0 | 130.5    | +0.25<br>0 |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 125            | 200     | 16       | ±0.55 | 175 | 160.7    | +1.15<br>0 | 155.7    | +0.29<br>0 | 2.5      | +0.188<br>+0.140 | 5 | 1.0 | 11.0     | 6.5  | 10 |                  |    |
| 160            | 225     |          |       | 200 | 185.7    | 180.7      |          |            |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 200            | 285     |          |       | 260 | 245.7    | +0.32<br>0 | 240.7    | +0.29<br>0 |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 250            | 335     |          |       | 310 | 295.7    | +1.30<br>0 | 290.7    | +0.32<br>0 |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 320            | 425     |          |       | 395 | 375.5    | +1.40<br>0 | 370.8    | +0.36<br>0 |          |                  |   |     |          |      |    |                  |    |
| 400            | 510     | 20       | ±0.65 | 480 | 458.8    | +1.55<br>0 | 450.8    | +0.40<br>0 | 4.5      | +0.188<br>+0.140 | 8 | 2.0 | 14.0     | 8.5  | 12 |                  |    |
| 500            | 610     |          |       | 580 | 558.8    | +1.75<br>0 | 550.8    | +0.44<br>0 |          |                  |   |     |          | 10.0 |    |                  |    |
| 630            | 750     |          |       | 720 | 701.0    | +1.80<br>0 | 691.0    | +0.48<br>0 |          |                  |   |     |          | 5.0  |    | +0.196<br>+0.140 | 10 |

## 7.4 真空法兰用橡胶密封圈及内、外定位圈

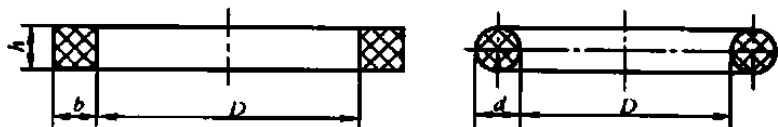


表 9-2-26

mm

| 公称<br>通径<br>DN | 密封圈内径<br>D |           | 矩 形      |       |          |       | 圆 形      |       | 公称<br>通径<br>DN | 密封圈内径<br>D |           | 矩 形      |       |          |       | 圆 形 |       |
|----------------|------------|-----------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------------|------------|-----------|----------|-------|----------|-------|-----|-------|
|                | 基本<br>尺寸   | 公差        | b        |       | h        |       | d        |       |                | 基本<br>尺寸   | 公差        | b        |       | h        |       | d   |       |
|                |            |           | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    |                |            |           | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    |     |       |
| 10             | 17         | +0.2<br>0 | 4        | ±0.10 | 4        | ±0.10 | 4        | ±0.10 | 25             | 29         | +0.5<br>0 | 4        | ±0.10 | 4        | ±0.10 | 4   | ±0.10 |
| 16             | 22         |           |          |       |          |       |          |       | 32             | 36         |           |          |       |          |       |     |       |
| 20             | 24         |           |          |       |          |       |          |       | 40             | 44         |           |          |       |          |       |     |       |

| 公称<br>口径<br>DN | 密封圈内径<br>D |           | 矩形       |       |          |       | 圆形       |       | 公称<br>口径<br>DN | 密封圈内径<br>D |           | 矩形       |       |          |       | 圆形        |           |       |       |       |       |    |
|----------------|------------|-----------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------------|------------|-----------|----------|-------|----------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|----|
|                | 基本<br>尺寸   | 公差        | b        |       | h        |       | d        |       |                | 基本<br>尺寸   | 公差        | b        |       | h        |       | d         |           |       |       |       |       |    |
|                |            |           | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    |                |            |           | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸 | 公差    | 基本<br>尺寸  | 公差        |       |       |       |       |    |
| 50             | 55         | +0.5<br>0 | 4        | ±0.10 | 4        | ±0.10 | 4        | ±0.10 | 400            | 405        | +3.0<br>0 | 7        | 8     | ±0.20    | 8     | ±0.20     |           |       |       |       |       |    |
| 63             | 67         | +1.0<br>0 |          |       |          |       |          |       | 500            | 505        |           |          |       |          |       |           | +5.0<br>0 | 8     | ±0.20 | 10    | ±0.30 | 10 |
| 80             | 84         |           |          |       |          |       |          |       | 630            | 635        | 12        | 14       | ±0.40 | 14       | ±0.40 |           |           |       |       |       |       |    |
| 100            | 104        |           |          |       |          |       |          |       | 800            | 805        |           |          |       |          |       | 16        |           |       |       |       |       |    |
| 125            | 129        |           |          |       |          |       |          |       | 1000           | 1005       | 18        | 20       | ±1.00 | 20       | ±1.00 |           |           |       |       |       |       |    |
| 160            | 165        |           |          |       |          |       |          |       | 1250           | 1260       |           |          |       |          |       | +8.0<br>0 | 18        | ±1.00 | 20    | ±1.00 |       |    |
| 200            | 205        | +2.0<br>0 | 6        | ±0.15 | 6        | ±0.15 | 6        | ±0.15 | 1600           | 1620       | +8.0<br>0 | 18       | ±1.00 | 20       | ±1.00 |           |           |       |       |       |       |    |
| 250            | 255        | 7         | ±0.20    | 8     | ±0.20    | 8     | ±0.20    | 1800  | 1830           | 2000       |           |          |       |          |       | 2030      |           |       |       |       |       |    |
| 320            | 325        | +3.0<br>0 | 7        | ±0.20 | 8        | ±0.20 | 8        | ±0.20 | 2000           | 2030       |           |          |       |          |       |           |           |       |       |       |       |    |

- 注：1. 仅限开槽法兰用。  
 2. 密封圈的断面高度或直径的不均匀性，应在其公差范围内。  
 3. 橡胶材料在 -30 ~ 90℃ 使用时满足下列要求：  
 硬度 40 ~ 60HS；  
 抗油强度 中等；  
 放气速率  $< 5 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} / \text{cm}^2$ 。  
 4. 橡胶密封圈内、外定位圈见表 9-2-27 及表 9-2-28（标准的附录 A、附录 B）。

平面真空法兰橡胶密封圈内定位圈

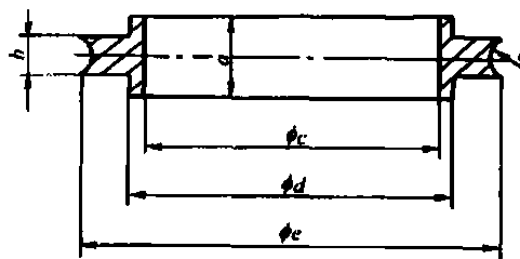


表 9-2-27

mm

| 公称口径 | a  | b   | c   | d   | e   | r |
|------|----|-----|-----|-----|-----|---|
| 200  | 24 | 4.2 | 197 | 200 | 210 | 3 |
| 250  |    |     | 247 | 250 | 260 |   |
| 320  | 36 | 5.6 | 316 | 320 | 332 | 4 |
| 400  |    |     | 396 | 400 | 412 |   |
| 500  |    |     | 496 | 500 | 512 |   |

续表

| 公称通径 | a  | b    | c    | d    | e    | r  |
|------|----|------|------|------|------|----|
| 630  | 47 | 7.0  | 626  | 630  | 642  | 5  |
| 800  |    |      | 796  | 800  | 818  |    |
| 1000 |    |      | 996  | 1000 | 1018 |    |
| 1250 | 59 | 9.0  | 1246 | 1250 | 1284 | 7  |
| 1600 | 62 | 12.6 | 1596 | 1600 | 1634 | 9  |
| 1800 | 64 | 14.0 | 1796 | 1800 | 1846 | 10 |
| 2000 |    |      | 1996 | 2000 | 2046 |    |

注: 1. 内定位圈材料选用硬聚氯乙烯, 放气速率小于  $5 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} / \text{cm}^2$ 。

2. 内定位圈可加工成长条, 用粘接剂粘接成规定尺寸。

平面真空法兰橡胶密封圈外定位圈

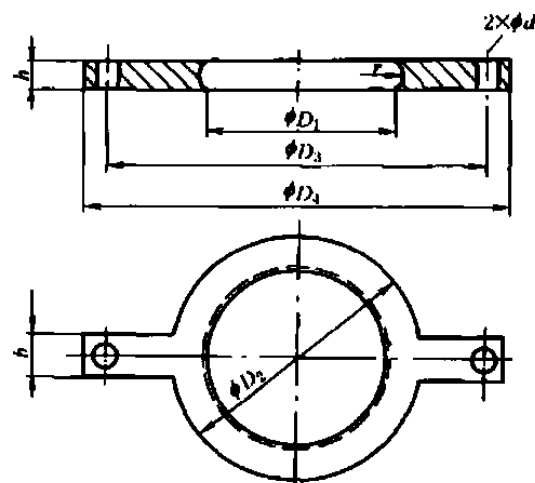


表 9-2-28

mm

| 公称通径 | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $h$ | $d$ | $b$ | $r$ |
|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 10   | 23    | 32    | 40    | 55    | 2.8 | 6.6 | 12  | 2   |
| 16   | 28    | 36    | 45    | 60    |     |     |     |     |
| 20   | 30    | 38    | 50    | 65    |     |     |     |     |
| 25   | 35    | 45    | 55    | 70    |     |     |     |     |
| 32   | 42    | 52    | 70    | 90    |     | 9   | 15  |     |
| 40   | 50    | 60    | 80    | 100   |     |     |     |     |
| 50   | 61    | 71    | 90    | 110   |     |     |     |     |
| 63   | 74    | 84    | 110   | 130   |     |     |     |     |
| 80   | 91    | 102   | 125   | 145   |     |     |     |     |
| 100  | 111   | 122   | 145   | 165   |     |     |     |     |
| 125  | 136   | 148   | 175   | 200   | 11  | 20  |     |     |
| 160  | 171   | 184   | 200   | 225   |     |     |     |     |

注: 1. 外定位圈材料选用硬聚氯乙烯, 放气速率小于  $5 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} / \text{cm}^2$ 。

2. 外定位圈可整体压制, 也可加工成长条按尺寸粘合。

## 7.5 法兰线密封载荷

在使用条件下，法兰的线密封载荷为

$$\delta = \frac{200nS}{\pi(d_1 + d_2)}$$

式中  $\delta$ —— $n$  个螺栓以 200MPa 应力均布施压在胶圈上的线密封载荷，N/mm；

$n$ ——螺栓数目；

$S$ ——螺栓截面， $\text{mm}^2$ ；

$d_1$ ——密封圈内径（图 9-2-10），mm；

$d_2$ ——压缩前密封圈断面直径（图 9-2-10），mm。

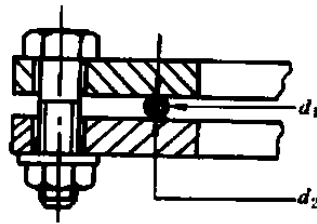


图 9-2-10 法兰密封

表 9-2-29

| 公称通径<br>/mm | 标准值<br>/N·mm <sup>-1</sup> | 公称通径<br>/mm | 标准值<br>/N·mm <sup>-1</sup> | 公称通径<br>/mm | 标准值<br>/N·mm <sup>-1</sup> |
|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|
| 10          | 343                        | 80          | 291                        | 500         | 224                        |
| 16          | 277                        | 100         | 237                        | 630         | 224                        |
| 20          | 257                        | 125         | 301                        | 800         | 212                        |
| 25          | 218                        | 160         | 232                        | 1000        | 227                        |
| 32          | 320                        | 200         | 284                        | 1250        | 362                        |
| 40          | 267                        | 250         | 230                        | 1600        | 537                        |
| 50          | 217                        | 320         | 257                        | 1800        | 747                        |
| 63          | 180                        | 400         | 280                        | 2000        | 730                        |



## 8 钢制管法兰 (摘自 GB/T 9114 ~ 9118—2000)

### 8.1 部分法兰类型、公称通径和密封面型式

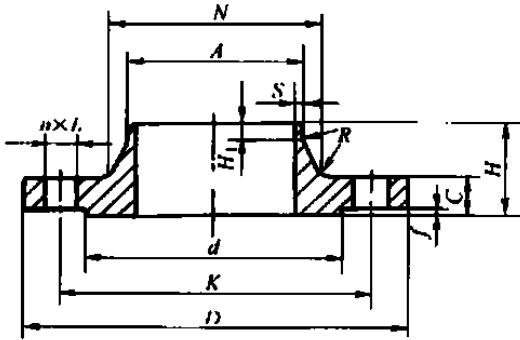
表 9-2-30

| 法兰类型<br>及标准号    | 对 焊<br>GB/T 9115 |            |                 |                 |                  | 平 焊<br>GB/T 9116 |            |                 |                 |                  | 承 插 焊<br>GB/T 9117 |                 |                 |                  | 环松套<br>GB/T 9118 |                  | 螺纹<br>GB/T<br>9114 |
|-----------------|------------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
|                 | 平面<br>(FF)       | 突面<br>(RF) | 凹凸<br>面<br>(MF) | 榫槽<br>面<br>(TG) | 环连<br>接面<br>(RJ) | 平面<br>(FF)       | 突面<br>(RF) | 凹凸<br>面<br>(MF) | 榫槽<br>面<br>(TG) | 环连<br>接面<br>(RJ) | 突面<br>(RF)         | 凹凸<br>面<br>(MF) | 榫槽<br>面<br>(TG) | 环连<br>接面<br>(RJ) | 突面<br>(RF)       | 环连<br>接面<br>(RJ) |                    |
| 公 称 通 径 $DN/mm$ |                  |            |                 |                 |                  |                  |            |                 |                 |                  |                    |                 |                 |                  |                  |                  |                    |
| 1.0             | 10 ~ 2000        |            |                 |                 |                  | 10 ~ 600         |            |                 |                 |                  |                    |                 |                 |                  |                  |                  | 10 ~<br>150        |
| 标准<br>号尾号       | .1               | .1         |                 |                 |                  | .1               | .1         |                 |                 |                  |                    |                 |                 |                  |                  |                  |                    |
| 2.0             | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 25 ~<br>600        |                 |                 |                  | 15 ~<br>80       |                  | 15 ~<br>600        |
| 标准<br>号尾号       | .1               | .1         |                 |                 | .4               | .1               | .1         |                 |                 | .4               | .1                 |                 |                 | .4               | .1               | .2               |                    |
| 5.0             | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 80            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |                  | 15 ~<br>600        |
| 标准<br>号尾号       | .1               | .2         | .3              | .4              |                  | .1               | .2         | .3              | .4              | .1               | .2                 | .3              | .4              | .1               | .2               |                  |                    |
| 11.0            | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 80            |                 |                 |                  |                  |                  | 15 ~<br>600        |
| 标准<br>号尾号       | .1               | .2         | .3              | .4              |                  | .1               | .2         | .3              | .4              | .1               | .2                 | .3              | .4              | .1               | .2               |                  |                    |
| 15.0            | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |            |                 |                 |                  | 15 ~ 80            |                 |                 |                  | 15 ~ 600         |                  | 15 ~<br>600        |
| 标准<br>号尾号       | .1               | .2         | .3              | .4              |                  | .1               | .2         | .3              | .4              | .1               | .2                 | .3              | .4              | .1               | .2               |                  |                    |

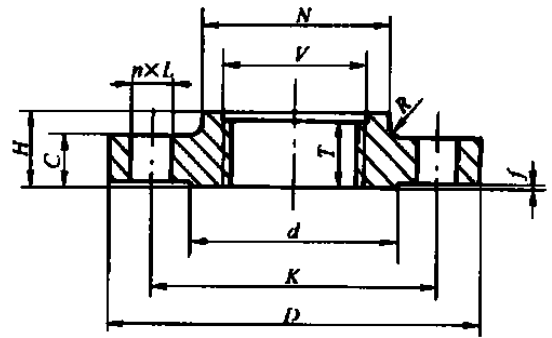
注：对焊法兰中的标准号尾号“.1”是指其标准号为 GB/T 9115.1—2000，其他与此类同。

## 8.2 法兰结构及连接尺寸

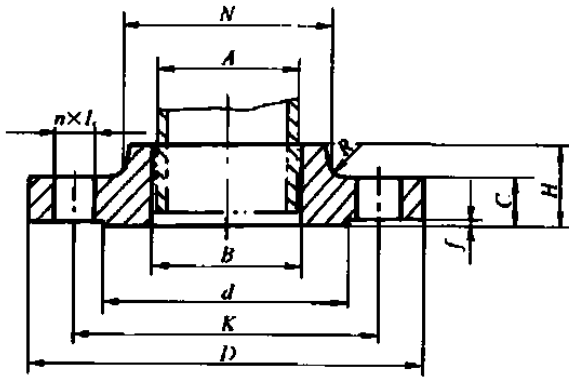
(1) 公称通径  $DN \leq 600\text{mm}$ 、 $PN \leq 15.0\text{MPa}$  的法兰



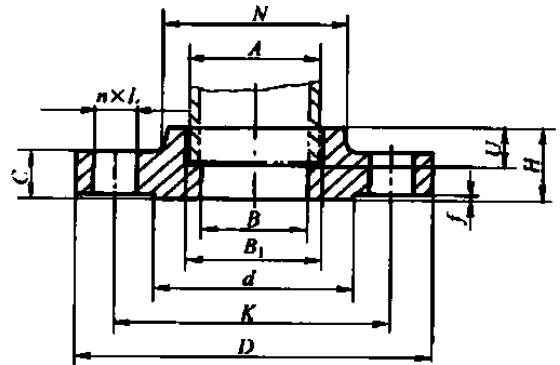
对焊法兰(RF型)( $f=0$ 时,为FF型)



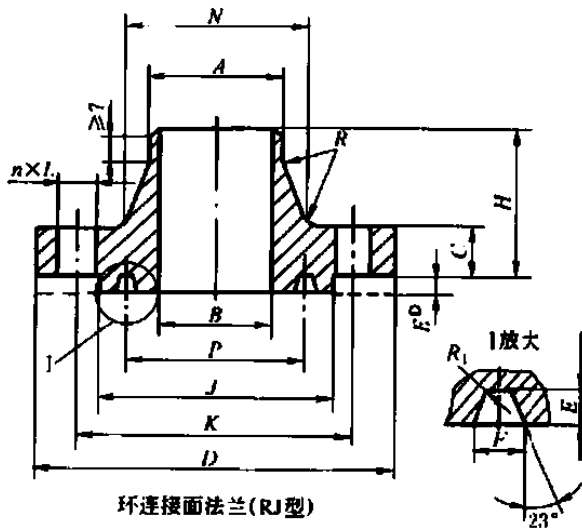
螺纹法兰(RF型)



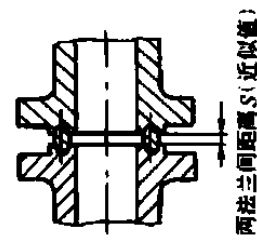
平焊法兰(RF型)



承插焊法兰(RF型)



环连接面法兰(RJ型)



两法兰间距离S(近似值)

### 标记示例

公称通径 80mm、公称压力 1.0MPa (10bar) 的突面对焊钢制管法兰 (配用米制管), 标记为:

法兰  $DN80-PN10RF$  (系列 II) GB/T 9115.1-2000

公称通径 80mm、公称压力 11.0MPa (110bar) 的突面对焊钢制管法兰 (配用英制管), 标记为:

法兰  $DN80-PN110 RF$  GB/T 9115.1-2000

表 9-2-31

mm

## 公 称 压 力 PN1.0MPa(10bar)

| 公称直径<br>DN | 法兰端外径<br>(管子外径) |            | 连接尺寸          |                   |            | 密封面 |     | 法兰高度 |         | 法 兰 颈   |                |     |                 | 法 兰 厚 度               |    | R  | 法兰内径<br>B |     | 质量/kg      |          |          |
|------------|-----------------|------------|---------------|-------------------|------------|-----|-----|------|---------|---------|----------------|-----|-----------------|-----------------------|----|----|-----------|-----|------------|----------|----------|
|            | A               |            | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径<br>K | 螺 栓        |     | d   | f    | 对焊<br>H | 其他<br>H | 对 焊            |     | N<br>系列 I 系列 II | N<br>其他<br>系列 I 系列 II | C  |    | 3         | 15  | 系列 I 系列 II | 对焊<br>法兰 | 平焊<br>法兰 |
|            | 系列 I 系列 II      | 系列 I 系列 II |               |                   | 系列 I 系列 II | S   |     |      |         |         | H <sub>1</sub> |     |                 |                       |    |    |           |     |            |          |          |
| 10         | 17.2            | 14         | 90            | 60                | 14         | 4   | M12 | 41   | 2       | 35      | 22             | 28  | 2.3             | 6                     | 14 | 3  | 18.0      | 15  | 0.59       | 0.56     | 0.57     |
| 15         | 21.3            | 18         | 95            | 65                | 14         | 4   | M12 | 46   | 2       | 38      | 22             | 32  | 3.2             | 6                     | 14 | 3  | 22.0      | 19  | 0.68       | 0.63     | 0.64     |
| 20         | 26.9            | 25         | 105           | 75                | 14         | 4   | M12 | 56   | 2       | 40      | 26             | 40  | 3.2             | 6                     | 16 | 4  | 27.5      | 26  | 0.97       | 0.93     | 0.94     |
| 25         | 33.7            | 32         | 115           | 85                | 14         | 4   | M12 | 65   | 2       | 40      | 28             | 46  | 3.2             | 6                     | 16 | 4  | 34.5      | 33  | 1.16       | 1.12     | 1.15     |
| 32         | 42.4            | 38         | 140           | 100               | 18         | 4   | M16 | 76   | 2       | 42      | 30             | 56  | 3.6             | 6                     | 18 | 5  | 43.5      | 39  | 1.89       | 1.79     | 1.84     |
| 40         | 48.3            | 45         | 150           | 110               | 18         | 4   | M16 | 84   | 2       | 45      | 32             | 64  | 3.6             | 7                     | 18 | 5  | 49.5      | 46  | 2.20       | 2.12     | 2.18     |
| 50         | 60.3            | 57         | 165           | 125               | 18         | 4   | M16 | 99   | 2       | 45      | 34             | 74  | 4.0             | 8                     | 20 | 5  | 61.5      | 59  | 2.93       | 2.82     | 2.90     |
| 65         | 76.1            | 76         | 185           | 145               | 18         | 4   | M16 | 118  | 2       | 45      | 32             | 92  | 2.9             | 10                    | 20 | 6  | 77.5      | 78  | 3.32       | 3.30     | 3.41     |
| 80         | 88.9            | 89         | 200           | 160               | 18         | 8   | M16 | 132  | 2       | 50      | 34             | 110 | 3.2             | 10                    | 20 | 6  | 90.5      | 91  | 3.98       | 3.85     | 4.00     |
| 100        | 114.3           | 108        | 220           | 180               | 18         | 8   | M16 | 156  | 2       | 52      | 40             | 130 | 3.6             | 12                    | 22 | 6  | 116.0     | 110 | 4.89       | 4.81     | 5.05     |
| 125        | 139.7           | 133        | 250           | 210               | 18         | 8   | M16 | 184  | 2       | 55      | 44             | 158 | 4.0             | 12                    | 22 | 6  | 141.5     | 135 | 6.24       | 6.20     | 6.55     |
| 150        | 168.3           | 159        | 285           | 240               | 22         | 8   | M20 | 211  | 2       | 55      | 44             | 184 | 4.5             | 12                    | 24 | 8  | 170.5     | 161 | 8.17       | 7.84     | 8.58     |
| 200        | 219.1           | 219        | 340           | 295               | 22         | 8   | M20 | 266  | 2       | 62      | 44             | 234 | 6.3             | 16                    | 24 | 8  | 221.5     | 222 | 11.42      | 10.18    | —        |
| 250        | 273.0           | 273        | 395           | 350               | 22         | 12  | M20 | 319  | 2       | 68      | 46             | 288 | 6.3             | 16                    | 26 | 10 | 276.5     | 276 | 15.01      | 12.75    | —        |
| 300        | 323.9           | 325        | 445           | 400               | 22         | 12  | M20 | 370  | 2       | 68      | 46             | 342 | 7.1             | 16                    | 26 | 10 | 327.5     | 328 | 18.03      | 14.82    | —        |
| 350        | 355.6           | 377        | 505           | 460               | 22         | 16  | M20 | 429  | 2       | 68      | 53             | 390 | 8.0             | 16                    | 26 | 10 | 359.5     | 381 | 25.26      | 23.26    | —        |
| 400        | 406.4           | 426        | 565           | 515               | 26         | 16  | M24 | 480  | 2       | 72      | 57             | 440 | 8.8             | 16                    | 26 | 10 | 411.0     | 430 | 30.79      | 28.85    | —        |
| 450        | 457.0           | 480        | 615           | 565               | 26         | 20  | M24 | 530  | 2       | 72      | 63             | 488 | 10.0            | 16                    | 28 | 12 | 462.0     | 485 | 36.29      | 33.40    | —        |
| 500        | 508.0           | 530        | 670           | 620               | 26         | 20  | M24 | 582  | 2       | 75      | 67             | 540 | 11.0            | 16                    | 28 | 12 | 513.5     | 535 | 42.68      | 40.18    | —        |
| 600        | 610.0           | 630        | 780           | 725               | 30         | 20  | M27 | 682  | 2       | 80      | 75             | 640 | 12.5            | 18                    | 30 | 12 | 616.5     | 636 | 62.25      | 56.03    | —        |

公称压力 PN2.0MPa(20bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 法兰<br>外径<br>(管子<br>外径) |     | 法兰<br>中心圆<br>直径 |      | 螺 栓 |     | 密 封 面 尺 寸        |        |      |      |                   |                                       |           |   |         |    | 法 兰 高 度 |     |   |                 | 质 量/kg                                |                 |                 |                 |            |            |            |
|----------------|------------------------|-----|-----------------|------|-----|-----|------------------|--------|------|------|-------------------|---------------------------------------|-----------|---|---------|----|---------|-----|---|-----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|------------|
|                | A                      | D   | K               | L    | n   | 规格  | 环 接 接 面          |        |      |      |                   |                                       | 其 他 接 接 面 |   | 法 兰 高 度 |    | 对 焊     | 其 他 | R | 承 插<br>深 度<br>U | 管 子 插<br>入 孔<br>直 径<br>B <sub>1</sub> | 法 兰<br>内 径<br>B | 法 兰<br>颈 径<br>N | 法 兰<br>厚 度<br>C | 法 兰<br>平 焊 | 承 插<br>焊 法 | 螺 纹<br>法 兰 |
|                |                        |     |                 |      |     |     | J <sub>min</sub> | P      | E    | F    | R <sub>1max</sub> | 两法<br>兰<br>间<br>距<br>S <sub>max</sub> | d         | f | H       | H  |         |     |   |                 |                                       |                 |                 |                 |            |            |            |
| 15             | 21.3                   | 90  | 60.5            | 16   | 4   | M14 |                  |        |      |      |                   |                                       | 35.0      | 2 | 48      | 16 |         |     |   | 22.0            | 16.0                                  | 30              | 11.5            | 0.54            | 0.41       | 0.42       | 0.42       |
| 20             | 26.9                   | 100 | 70.0            | 16   | 4   | M14 | 63.5             | 47.62  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 43.0      | 2 | 52      | 16 |         |     |   | 28.0            | 21.0                                  | 38              | 13.5            | 0.78            | 0.58       | 0.60       | 0.60       |
| 25             | 33.7                   | 110 | 79.5            | 16   | 4   | M14 |                  |        |      |      |                   |                                       | 51.0      | 2 | 56      | 17 |         |     |   | 34.5            | 26.5                                  | 49              | 14.5            | 1.12            | 0.798      | 0.83       | 0.82       |
| 32             | 42.4                   | 120 | 89.0            | 16   | 4   | M14 | 73.0             | 57.15  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 63.5      | 2 | 57      | 21 |         |     |   | 43.5            | 35.0                                  | 59              | 16.0            | 1.46            | 1.07       | 1.12       | 1.10       |
| 40             | 48.3                   | 130 | 98.5            | 16   | 4   | M14 | 82.5             | 65.07  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 73.0      | 2 | 62      | 22 |         |     |   | 49.5            | 41.0                                  | 65              | 17.5            | 1.86            | 1.37       | 1.43       | 1.41       |
| 50             | 60.3                   | 150 | 120.5           | 18   | 4   | M16 | 102.0            | 82.55  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 92.0      | 2 | 64      | 25 |         |     |   | 62.0            | 52.5                                  | 78              | 19.5            | 2.69            | 2.01       | 2.07       | 2.07       |
| 65             | 73.0                   | 180 | 139.5           | 18   | 4   | M16 | 121.0            | 101.60 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 105.0     | 2 | 70      | 29 |         |     |   | 74.5            | 62.5                                  | 90              | 22.5            | 4.40            | 3.40       | 3.53       | 3.51       |
| 80             | 88.9                   | 190 | 152.5           | 18   | 4   | M16 | 133.0            | 114.30 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 127.0     | 2 | 70      | 30 |         |     |   | 90.5            | 78.0                                  | 108             | 24.0            | 5.11            | 3.84       | 4.04       | 3.98       |
| 100            | 114.3                  | 230 | 190.5           | 18   | 8   | M16 | 171.0            | 149.22 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 157.5     | 2 | 76      | 33 |         |     |   | 116.0           | 102.5                                 | 135             | 24.0            | 7.29            | 5.40       |            | 5.61       |
| 125            | 141.3                  | 255 | 216.0           | 22   | 8   | M20 | 194.0            | 171.45 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 186.0     | 2 | 89      | 36 |         |     |   | 143.5           | 128.0                                 | 164             | 24.0            | 9.43            | 6.24       |            | 6.60       |
| 150            | 168.3                  | 280 | 241.5           | 22   | 8   | M20 | 219.0            | 193.68 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 216.0     | 2 | 89      | 40 |         |     |   | 170.5           | 154.0                                 | 192             | 25.5            | 11.59           | 7.82       |            | 8.25       |
| 200            | 219.1                  | 345 | 298.5           | 22   | 8   | M20 | 273.0            | 247.65 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 270.0     | 2 | 102     | 44 |         |     |   | 221.5           | 202.5                                 | 246             | 29.0            | 19.17           | 12.75      |            | 13.41      |
| 250            | 273.0                  | 405 | 362.0           | 26   | 12  | M24 | 330.0            | 304.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 324.0     | 2 | 102     | 49 |         |     |   | 276.0           | 254.5                                 | 305             | 30.5            | 25.67           | 16.78      |            | 17.80      |
| 300            | 323.9                  | 485 | 432.0           | 26   | 12  | M24 | 406.0            | 381.00 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 4                                     | 381.0     | 2 | 114     | 56 |         |     |   | 327.0           | 305.0                                 | 365             | 32.0            | 38.99           | 26.91      |            | 28.35      |
| 350            | 355.6                  | 535 | 476.0           | 29.5 | 12  | M27 | 425.0            | 396.88 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 3                                     | 413.0     | 2 | 127     | 57 |         |     |   | 359.0           |                                       | 400             | 35.0            | 53.30           | 35.24      |            | 36.88      |
| 400            | 406.4                  | 600 | 540.0           | 29.5 | 16  | M27 | 483.0            | 454.02 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 3                                     | 470.0     | 2 | 127     | 64 |         |     |   | 410.5           |                                       | 457             | 37.0            | 68.50           | 46.46      |            | 48.77      |
| 450            | 457.0                  | 635 | 578.0           | 32.5 | 16  | M30 | 546.0            | 517.52 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 3                                     | 533.5     | 2 | 140     | 68 |         |     |   | 462.0           |                                       | 505             | 40.0            | 79.99           | 49.26      |            | 52.30      |
| 500            | 508.0                  | 700 | 635.0           | 32.5 | 20  | M30 | 597.0            | 558.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 3                                     | 584.5     | 2 | 145     | 73 |         |     |   | 513.0           |                                       | 559             | 43.0            | 101.0           | 62.94      |            | 66.67      |
| 600            | 610.0                  | 815 | 749.5           | 35.5 | 20  | M33 | 711.0            | 673.10 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 3                                     | 692.5     | 2 | 152     | 83 |         |     |   | 616.0           |                                       | 664             | 48.0            | 139.0           | 88.11      |            | 92.67      |

续表

公称压力 PN5.0MPa(50bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 法兰<br>外径     |               | 连接尺寸                     |                    | 密封面尺寸         |          |                  |       |        |       |                     |                                |   |       | 质量/kg    |     |     |               |              |               |                                 |               |   |                                      |                               |        |        |          |       |       |
|----------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------|---------------|----------|------------------|-------|--------|-------|---------------------|--------------------------------|---|-------|----------|-----|-----|---------------|--------------|---------------|---------------------------------|---------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|----------|-------|-------|
|                | 管<br>外径<br>A | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓<br>孔<br>中心<br>直径<br>K | 螺栓<br>孔<br>直径<br>L | 螺栓<br>数量<br>n | 螺栓<br>规格 | 环 连 接 面          |       |        |       |                     | 其 他 连 接 面                      |   |       | 法兰<br>高度 | 对焊  | 其他  | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>颈<br>N | 法兰<br>内径<br>B | 管子<br>插入<br>孔<br>B <sub>1</sub> | 承插<br>深度<br>U | R | 螺<br>纹<br>长<br>度<br>T <sub>min</sub> | 沉头孔<br>直径<br>V <sub>min</sub> | 对焊     | 平焊     | 承插<br>焊法 | 法兰    | 螺纹    |
|                |              |               |                          |                    |               |          | J <sub>min</sub> | P     | E      | F     | R <sub>1, min</sub> | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>min</sub> | d | f     |          |     |     |               |              |               |                                 |               |   |                                      |                               |        |        |          |       |       |
| 15             | 21.3         | 95            | 66.5                     | 16                 | 4             | M14      | R11              | 51.0  | 34.14  | 5.56  | 7.14                | 0.8                            | 3 | 35.0  | 2        | 52  | 22  | 14.5          | 38           | 16.0          | 22.0                            | 10            | — | 16                                   | 24                            | 0.80   | 0.63   | 0.64     | 0.65  |       |
| 20             | 26.9         | 120           | 82.5                     | 18                 | 4             | M16      | R13              | 63.5  | 42.88  | 6.35  | 8.74                | 0.8                            | 4 | 43.0  | 2        | 57  | 25  | 16.0          | 48           | 21.0          | 28.0                            | 11            | — | 16                                   | 29                            | 1.41   | 1.16   | 1.15     | 1.18  |       |
| 25             | 33.7         | 125           | 89.0                     | 18                 | 4             | M16      | R16              | 70.0  | 50.80  | 6.35  | 8.74                | 0.8                            | 4 | 51.0  | 2        | 62  | 27  | 17.5          | 54           | 26.5          | 34.5                            | 13            | — | 18                                   | 36                            | 1.72   | 1.37   | 1.37     | 1.41  |       |
| 32             | 42.4         | 135           | 98.5                     | 18                 | 4             | M16      | R18              | 79.5  | 60.32  | 6.35  | 8.74                | 0.8                            | 4 | 63.5  | 2        | 65  | 27  | 19.5          | 64           | 35.0          | 43.5                            | 14            | — | 21                                   | 45                            | 2.25   | 1.75   | 1.76     | 1.80  |       |
| 40             | 48.3         | 155           | 114.5                    | 22                 | 4             | M20      | R20              | 90.5  | 68.28  | 6.35  | 8.74                | 0.8                            | 4 | 73.0  | 2        | 68  | 30  | 21.0          | 70           | 41.0          | 49.5                            | 16            | — | 22                                   | 51                            | 3.11   | 2.47   | 2.53     | 2.53  |       |
| 50             | 60.3         | 165           | 127.0                    | 18                 | 8             | M16      | R23              | 108.0 | 82.55  | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 92.0  | 2        | 70  | 33  | 22.5          | 84           | 52.5          | 62.0                            | 17            | — | 29                                   | 64                            | 3.79   | 3.06   | 2.91     | 3.15  |       |
| 65             | 73.0         | 190           | 149.0                    | 22                 | 8             | M20      | R26              | 127.0 | 101.60 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 105.0 | 2        | 76  | 38  | 25.5          | 100          | 62.5          | 74.5                            | 19            | — | 32                                   | 76                            | 5.74   | 4.56   | 4.43     | 4.70  |       |
| 80             | 88.9         | 210           | 168.5                    | 22                 | 8             | M20      | R31              | 146.0 | 123.82 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 127.0 | 2        | 79  | 43  | 29.0          | 118          | 78.0          | 90.5                            | 21            | — | 32                                   | 92                            | 7.74   | 6.25   | 6.16     | 6.45  |       |
| 100            | 114.3        | 255           | 200.0                    | 22                 | 8             | M20      | R37              | 175.0 | 149.22 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 157.5 | 2        | 86  | 48  | 32.0          | 146          | 102.5         | 116.0                           | —             | — | 37                                   | 118                           | 12.00  | 9.74   | —        | 10.04 |       |
| 125            | 141.3        | 280           | 235.0                    | 22                 | 8             | M20      | R41              | 210.0 | 180.98 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 186.0 | 2        | 98  | 51  | 35.0          | 178          | 128.0         | 143.5                           | —             | — | 43                                   | 146.5                         | 16.05  | 12.39  | —        | 12.83 |       |
| 150            | 168.3        | 320           | 270.0                    | 22                 | 12            | M20      | R45              | 241.0 | 211.12 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 216.0 | 2        | 98  | 52  | 37.0          | 206          | 154.0         | 170.5                           | —             | — | 46                                   | 176.5                         | 21.29  | 16.76  | —        | 17.32 |       |
| 200            | 219.1        | 380           | 330.0                    | 26                 | 12            | M24      | R49              | 302.0 | 269.88 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 270.0 | 2        | 111 | 62  | 41.5          | 260          | 202.5         | 221.5                           | —             | — | 51                                   | 222.5                         | 32.20  | 24.93  | —        | 25.86 |       |
| 250            | 273.0        | 445           | 387.5                    | 29.5               | 16            | M27      | R53              | 356.0 | 323.85 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 324.0 | 2        | 117 | 67  | 48.0          | 321          | 254.0         | 276.0                           | —             | — | 56                                   | 276.5                         | 47.01  | 35.59  | —        | 36.98 |       |
| 300            | 323.9        | 520           | 451.0                    | 32.5               | 16            | M30      | R57              | 413.0 | 381.00 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 381.0 | 2        | 130 | 73  | 51.0          | 375          | 305.0         | 327.0                           | —             | — | 61                                   | 329                           | 56.64  | 50.91  | —        | 52.78 |       |
| 350            | 355.6        | 585           | 514.5                    | 32.5               | 20            | M30      | R61              | 457.0 | 419.10 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 413.0 | 2        | 143 | 76  | 54.0          | 426          | —             | —                               | —             | — | 64                                   | 360.5                         | 95.69  | 72.60  | —        | 74.78 |       |
| 400            | 406.4        | 650           | 571.5                    | 35.5               | 20            | M33      | R65              | 508.0 | 469.90 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 470.0 | 2        | 146 | 83  | 57.5          | 483          | 由用户规定         |                                 |               | — | —                                    | 68                            | 411    | 121.09 | 1.63     | —     | 94.60 |
| 450            | 457.0        | 710           | 628.5                    | 35.5               | 24            | M33      | R69              | 575.0 | 533.40 | 7.92  | 11.91               | 0.8                            | 6 | 533.5 | 2        | 159 | 89  | 60.5          | 533          | —             | —                               | —             | — | 70                                   | 462                           | 150.21 | 111.6  | —        | 115.5 |       |
| 500            | 508.0        | 775           | 686.0                    | 35.5               | 24            | M33      | R73              | 635.0 | 584.20 | 9.52  | 13.49               | 1.5                            | 6 | 584.0 | 2        | 162 | 95  | 63.5          | 587          | —             | —                               | —             | — | 73                                   | 513                           | 181.61 | 136.0  | —        | 140.9 |       |
| 600            | 610.0        | 915           | 813.0                    | 42                 | 24            | M39      | R77              | 749.0 | 692.15 | 11.13 | 16.66               | 1.5                            | 6 | 692.5 | 2        | 168 | 104 | 70.0          | 702          | —             | —                               | —             | — | 83                                   | 614.5                         | 265.0  | 202.1  | —        | 209.8 |       |



公称压力 PN11.0MPa(110bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 法兰焊<br>端外径<br>(钢管<br>外径)<br>A |                     | 连接尺寸        |             |        |     | 密封面尺寸            |       |        |       |                     |               |              | 法兰高度          |                                 |               | 质量/kg                        |                               |          |          |          |          |                                |   |   |    |    |   |
|----------------|-------------------------------|---------------------|-------------|-------------|--------|-----|------------------|-------|--------|-------|---------------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|---|---|----|----|---|
|                | 法兰<br>外径<br>D                 | 螺栓<br>中心<br>直径<br>K | 螺栓          |             | 环连接面   |     |                  |       |        | 其他连接面 |                     | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>颈<br>N | 法兰<br>内径<br>B | 管子<br>插入<br>孔<br>B <sub>1</sub> | 承插<br>深度<br>U | 螺栓<br>长度<br>T <sub>min</sub> | 沉头孔<br>直径<br>V <sub>min</sub> | 对焊<br>法兰 | 平焊<br>法兰 | 承插<br>法兰 | 螺纹<br>法兰 |                                |   |   |    |    |   |
|                |                               |                     | 孔<br>径<br>L | 数<br>量<br>n | 规<br>格 | 槽号  | J <sub>min</sub> | P     | E      | F     | R <sub>1, min</sub> |               |              |               |                                 |               |                              |                               |          |          |          |          | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>min</sub> | d | f | 对焊 | 其他 | H |
|                |                               |                     |             |             |        |     |                  |       |        |       |                     |               |              |               |                                 |               |                              |                               |          |          |          |          |                                |   |   |    |    |   |
| 15             | 21.3                          | 95                  | 66.5        | 16          | 4      | M14 | R11              | 51.0  | 34.14  | 5.56  | 7.14                | 0.8           | 3            | 35.0          | 7                               | 52            | 22                           | 23.5                          | 0.87     | 0.75     | 0.75     | 0.83     |                                |   |   |    |    |   |
| 20             | 26.9                          | 120                 | 82.5        | 18          | 4      | M16 | R13              | 63.5  | 42.88  | 6.35  | 8.74                | 0.8           | 4            | 43.0          | 7                               | 57            | 25                           | 29.0                          | 1.53     | 1.35     | 1.35     | 1.50     |                                |   |   |    |    |   |
| 25             | 33.7                          | 125                 | 89.0        | 18          | 4      | M16 | R16              | 70.0  | 50.80  | 6.35  | 8.74                | 0.8           | 4            | 51.0          | 7                               | 62            | 27                           | 36.0                          | 1.86     | 1.58     | 1.58     | 1.83     |                                |   |   |    |    |   |
| 32             | 42.4                          | 135                 | 98.5        | 18          | 4      | M16 | R18              | 79.5  | 60.32  | 6.35  | 8.74                | 0.8           | 4            | 63.5          | 7                               | 67            | 29                           | 44.5                          | 2.57     | 2.15     | 2.15     | 2.57     |                                |   |   |    |    |   |
| 40             | 48.3                          | 155                 | 114.5       | 22          | 4      | M20 | R20              | 90.5  | 68.28  | 6.35  | 8.74                | 0.8           | 4            | 73.0          | 7                               | 70            | 32                           | 50.5                          | 3.48     | 2.99     | 2.99     | 3.85     |                                |   |   |    |    |   |
| 50             | 60.3                          | 165                 | 127.0       | 18          | 8      | M16 | R23              | 108.0 | 82.55  | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 92.0          | 7                               | 73            | 37                           | 63.5                          | 4.35     | 3.70     | 3.71     | 4.74     |                                |   |   |    |    |   |
| 65             | 73.0                          | 190                 | 149.0       | 22          | 8      | M20 | R26              | 127.0 | 101.60 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 105.0         | 7                               | 79            | 41                           | 76.0                          | 6.39     | 5.34     | 5.20     | 6.97     |                                |   |   |    |    |   |
| 80             | 88.9                          | 210                 | 168.5       | 22          | 8      | M20 | R31              | 146.0 | 123.82 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 127.0         | 7                               | 83            | 46                           | 92.0                          | 8.49     | 7.14     | 7.13     | 9.81     |                                |   |   |    |    |   |
| 100            | 114.3                         | 275                 | 216.0       | 26          | 8      | M24 | R37              | 175.0 | 149.22 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 157.5         | 7                               | 102           | 54                           | 118                           | 17.46    | 14.89    | —        | 19.94    |                                |   |   |    |    |   |
| 125            | 141.3                         | 330                 | 267.0       | 29.5        | 8      | M27 | R41              | 210.0 | 180.98 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 186.0         | 7                               | 114           | 60                           | 145                           | 28.68    | 24.89    | —        | 33.38    |                                |   |   |    |    |   |
| 150            | 168.3                         | 355                 | 292.0       | 29.5        | 12     | M27 | R45              | 241.0 | 211.12 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 216.0         | 7                               | 117           | 67                           | 171                           | 33.96    | 29.96    | —        | 43.10    |                                |   |   |    |    |   |
| 200            | 219.1                         | 420                 | 349.0       | 32.5        | 12     | M30 | R49              | 302.0 | 269.88 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 270.0         | 7                               | 133           | 76                           | 222                           | 52.23    | 44.87    | —        | 69.94    |                                |   |   |    |    |   |
| 250            | 273.0                         | 510                 | 432.0       | 35.5        | 16     | M33 | R53              | 356.0 | 323.85 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 324.0         | 7                               | 152           | 86                           | 276                           | 86.02    | 72.84    | —        | 116.5    |                                |   |   |    |    |   |
| 300            | 323.9                         | 560                 | 489.0       | 35.5        | 20     | M33 | R57              | 413.0 | 381.00 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 381.0         | 7                               | 156           | 92                           | 329                           | 102.9    | 85.89    | —        | 151.1    |                                |   |   |    |    |   |
| 350            | 355.6                         | 605                 | 527.0       | 39          | 20     | M36 | R61              | 457.0 | 419.10 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 413.0         | 7                               | 165           | 94                           | 360                           | 124.0    | 101.7    | —        | 181.9    |                                |   |   |    |    |   |
| 400            | 406.4                         | 685                 | 603.0       | 42          | 20     | M39 | R65              | 508.0 | 469.90 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 470.0         | 7                               | 178           | 106                          | 411                           | 174.9    | 144.1    | —        | 261.4    |                                |   |   |    |    |   |
| 450            | 457.0                         | 745                 | 654.0       | 45          | 20     | M42 | R69              | 575.0 | 533.40 | 7.92  | 11.91               | 0.8           | 5            | 533.5         | 7                               | 184           | 117                          | 462                           | 214.4    | 177.4    | —        | 340.4    |                                |   |   |    |    |   |
| 500            | 508.0                         | 815                 | 724.0       | 45          | 24     | M42 | R73              | 635.0 | 584.20 | 9.52  | 13.49               | 1.5           | 5            | 584.5         | 7                               | 190           | 127                          | 513                           | 288.9    | 225.3    | —        | 442.5    |                                |   |   |    |    |   |
| 600            | 610.0                         | 940                 | 838.0       | 51          | 24     | M48 | R77              | 749.0 | 692.15 | 11.13 | 16.66               | 1.5           | 6            | 692.5         | 7                               | 203           | 140                          | 614                           | 380.8    | 314.0    | —        | 657.6    |                                |   |   |    |    |   |

由用户规定

公称压力 PN15.0MPa(150bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 法兰外径  |      |       | 法兰内径    |     |     | 密封面尺寸            |        |       |       |  |   |       |   |     |     | 法兰高度                            |               |                              | 质量/kg                         |          |          |          |          |                                |   |        |      |
|----------------|-------|------|-------|---------|-----|-----|------------------|--------|-------|-------|--|---|-------|---|-----|-----|---------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|---|--------|------|
|                | A     | D    | K     | 螺栓      |     |     | 环连接面             |        |       | 其他连接面 |  | H | 其他    | C | N   | B   | 管子<br>插入<br>孔<br>B <sub>1</sub> | 承插<br>深度<br>U | 螺纹<br>长度<br>T <sub>min</sub> | 沉头孔<br>直径<br>V <sub>min</sub> | 对焊<br>法兰 | 平焊<br>法兰 | 承插<br>法兰 | 螺纹<br>法兰 |                                |   |        |      |
|                |       |      |       | 数量<br>n | 规格  | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E     | F     | R <sub>1max</sub><br>间距离<br>S <sub>min</sub> |   |       |   |     |     |                                 |               |                              |                               |          |          |          |          | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>min</sub> | d | f      |      |
| 15             | 21.3  | 120  | 82.5  | 4       | M20 | R12 | 60.5             | 39.67  | 6.35  | 8.74  | 0.8  | 4 | 35.0  | 7 | 60  | 32  | 22.5                            | 38            | 22.0                         | 10                            | 23       | 24       | 1.87     | 1.75     | —                              | — | 1.87   |      |
| 20             | 26.9  | 130  | 89.0  | 4       | M20 | R14 | 66.5             | 44.45  | 6.35  | 8.74  | 0.8  | 4 | 43.0  | 7 | 70  | 35  | 25.5                            | 44            | 28.0                         | 11                            | 26       | 29       | 2.55     | 2.34     | —                              | — | 2.55   |      |
| 25             | 33.7  | 150  | 101.5 | 4       | M24 | R16 | 71.5             | 50.80  | 6.35  | 8.74  | 0.8  | 4 | 51.0  | 7 | 73  | 41  | 29.0                            | 52            | 34.5                         | 13                            | 29       | 36       | 3.78     | 3.50     | —                              | — | 3.85   |      |
| 32             | 42.4  | 160  | 111.0 | 4       | M24 | R18 | 81.0             | 60.32  | 6.35  | 8.74  | 0.8  | 4 | 63.5  | 7 | 73  | 41  | 29.0                            | 64            | 43.5                         | 14                            | 31       | 44.5     | 44.5     | 4.39     | 4.01                           | — | —      | 4.57 |
| 40             | 48.3  | 180  | 124.0 | 4       | M27 | R20 | 92.0             | 68.28  | 6.35  | 8.74  | 0.8  | 4 | 73.0  | 7 | 83  | 44  | 32.0                            | 70            | 49.5                         | 16                            | 32       | 50.5     | 60.6     | 6.06     | 5.53                           | — | —      | 6.29 |
| 50             | 60.3  | 215  | 165.0 | 8       | M24 | R24 | 124.0            | 95.25  | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 3 | 92.0  | 7 | 102 | 57  | 38.5                            | 105           | 62.0                         | 17                            | 38       | 64       | 10.80    | 9.80     | —                              | — | 11.31  |      |
| 65             | 73.0  | 245  | 190.5 | 8       | M27 | R27 | 137.0            | 107.95 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 3 | 105.0 | 7 | 105 | 64  | 41.5                            | 124           | 74.5                         | 19                            | 48       | 76.5     | 14.07    | 13.76    | —                              | — | 16.18  |      |
| 80             | 88.9  | 240  | 190.5 | 8       | M24 | R31 | 156.0            | 123.82 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 127.0 | 7 | 102 | 54  | 38.5                            | 127           | 90.5                         | 21                            | 42       | 92       | 13.44    | 11.55    | —                              | — | 14.62  |      |
| 100            | 114.3 | 290  | 235.0 | 8       | M30 | R37 | 181.0            | 149.22 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 157.5 | 7 | 114 | 70  | 44.5                            | 159           | 116.0                        | —                             | 48       | 118      | 21.81    | 29.41    | —                              | — | 25.79  |      |
| 125            | 141.3 | 350  | 279.5 | 8       | M33 | R41 | 216.0            | 180.98 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 186.0 | 7 | 127 | 79  | 51.0                            | 190           | 143.5                        | —                             | 54       | 144.5    | 35.92    | 32.68    | —                              | — | 43.57  |      |
| 150            | 168.3 | 380  | 317.5 | 12      | M30 | R45 | 241.0            | 211.12 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 216.0 | 7 | 140 | 86  | 56.0                            | 235           | 170.5                        | —                             | 57       | 171.5    | 46.70    | 42.17    | —                              | — | 58.81  |      |
| 200            | 219.1 | 470  | 393.5 | 12      | M36 | R49 | 308.0            | 269.88 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 270.0 | 7 | 162 | 102 | 63.5                            | 298           | 221.5                        | —                             | 64       | 222.5    | 86.91    | 79.12    | —                              | — | 112.0  |      |
| 250            | 273.0 | 545  | 470.0 | 16      | M36 | R53 | 362.0            | 323.85 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 324.0 | 7 | 184 | 108 | 70.0                            | 368           | 276.0                        | —                             | 71       | 276.5    | 117.4    | 101.7    | —                              | — | 155.6  |      |
| 300            | 323.9 | 610  | 533.5 | 20      | M36 | R57 | 419.0            | 381.00 | 7.92  | 11.91 | 0.8  | 4 | 381.0 | 7 | 200 | 117 | 79.5                            | 419           | 327.0                        | —                             | 76       | 329      | 156.6    | 133.7    | —                              | — | 215.3  |      |
| 350            | 355.6 | 640  | 559.0 | 20      | M39 | R62 | 467.0            | 419.10 | 11.13 | 16.66 | 1.5  | 4 | 413.0 | 7 | 213 | 130 | 86.0                            | 451           | 339.0                        | —                             | 83       | 360.5    | 181.2    | 154.3    | —                              | — | 263.1  |      |
| 400            | 406.4 | 705  | 616.0 | 20      | M42 | R66 | 524.0            | 469.90 | 11.13 | 16.66 | 1.5  | 4 | 470.0 | 7 | 216 | 133 | 89.0                            | 508           | 410.5                        | —                             | 86       | 411.5    | 223.3    | 187.3    | —                              | — | 332.6  |      |
| 450            | 457.0 | 785  | 686.0 | 20      | M48 | R70 | 594.0            | 533.40 | 12.70 | 19.84 | 1.5  | 5 | 533.5 | 7 | 229 | 152 | 102.0                           | 565           | 462.0                        | —                             | 89       | 462      | 302.7    | 258.7    | —                              | — | 467.7  |      |
| 500            | 508.0 | 855  | 749.5 | 20      | M52 | R74 | 648.0            | 584.20 | 12.70 | 19.84 | 1.5  | 5 | 584.5 | 7 | 248 | 159 | 103.0                           | 672           | 513.0                        | —                             | 92       | 513      | 378.6    | 336.9    | —                              | — | 605.9  |      |
| 600            | 610.0 | 1040 | 901.5 | 20      | M64 | R78 | 772.0            | 692.15 | 15.15 | 26.97 | 2.4  | 6 | 692.5 | 7 | 267 | 203 | 140.0                           | 749           | 616.0                        | —                             | 102      | 614.5    | 674.2    | 601.1    | —                              | — | 1091.8 |      |

注: 1. 平面密封面法兰, 尺寸f、d均为零, 其他尺寸按表上规定; 法兰凸凹面及槽槽面尺寸见表9-2-32。

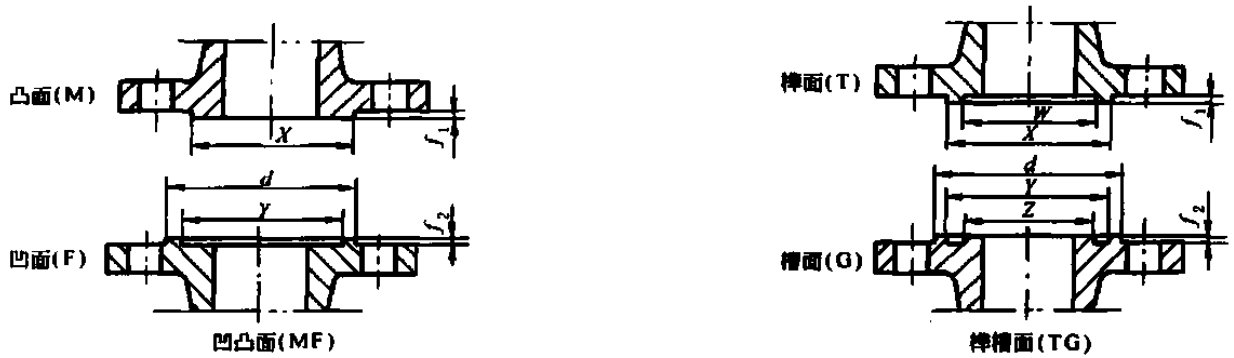
2. 螺纹法兰: PN1.0MPa的螺纹法兰应采用GB/T 7306.1规定的55°圆柱管螺纹或GB/T 7306.2的55°圆锥管螺纹; PN2.0MPa、PN3.0MPa、PN15.0MPa的螺纹法兰应采用GB/T 12716的60°管螺纹。

3. 环连接面法兰突出部分的高度等于环槽深度E, 但不受E尺寸公差限制, 允许采用如虚线所示轮廓的全平面式。

4. 环连接面法兰两法兰间的距离(近似值)为两法兰装配后的尺寸。

5. 平焊法兰PN2.0MPa、PN3.0MPa、PN15.0MPa的法兰内径为B<sub>1</sub>数值。

(2) 公称通径  $DN \leq 600\text{mm}$ ,  $PN \geq 5.0\text{MPa}$  的凹凸面、榫槽面法兰密封面尺寸



标记示例

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的凸面对焊钢制管法兰, 标记为:  
 法兰 DN100-PN50 M GB/T 9115.2-2000  
 公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的凹面对焊钢制管法兰, 标记为:  
 法兰 DN100-PN50 F GB/T 9115.2-2000

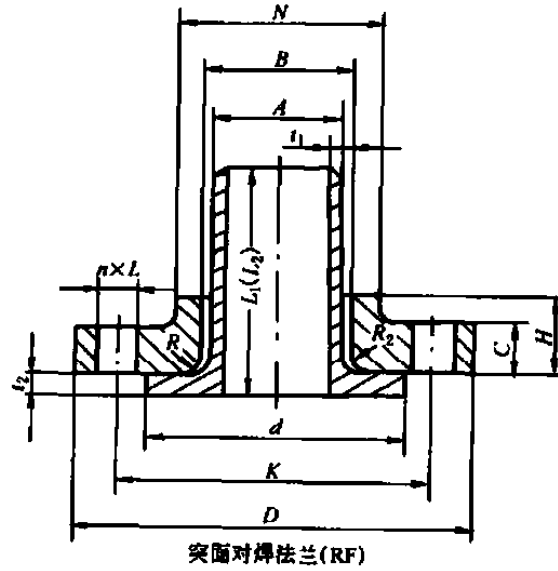
表 9-2-32

mm

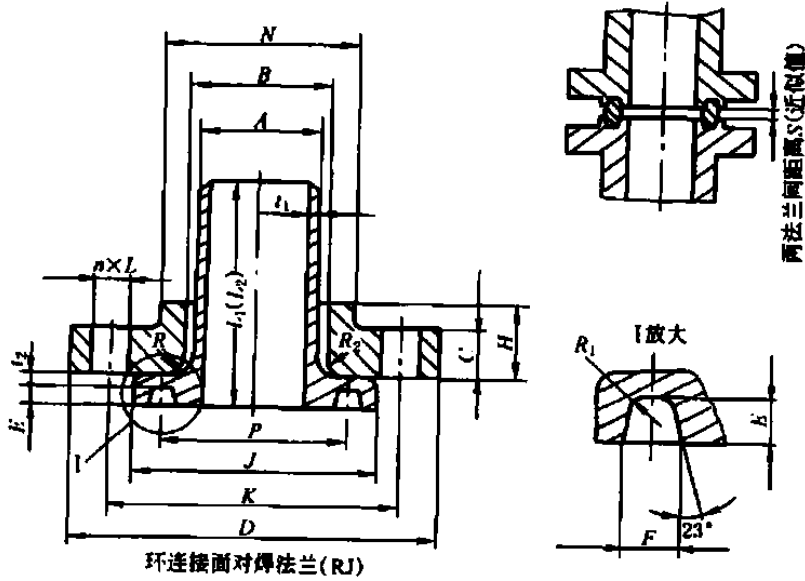
| 公称通径<br>DN | PN ≥ 5.0MPa (美洲体系) |       |       |       |       |                |                |
|------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------|
|            | 密封面                |       |       |       |       |                |                |
|            | d                  | X     | Y     | Z     | W     | f <sub>1</sub> | f <sub>2</sub> |
| 15         | 46                 | 35    | 36.5  | 24    | 25.5  | 7              | 5              |
| 20         | 54                 | 43    | 44.5  | 32    | 33.5  | 7              | 5              |
| 25         | 62                 | 51    | 52.5  | 36.5  | 38.0  | 7              | 5              |
| 32         | 73                 | 63.5  | 65.0  | 46.0  | 47.5  | 7              | 5              |
| 40         | 84                 | 73    | 74.5  | 52.5  | 54.0  | 7              | 5              |
| 50         | 103                | 92    | 93.5  | 71.5  | 73.0  | 7              | 5              |
| 65         | 116                | 105   | 106.5 | 84.0  | 85.5  | 7              | 5              |
| 80         | 138                | 127   | 128.5 | 106.5 | 108   | 7              | 5              |
| 100        | 168                | 157.5 | 159.0 | 130.5 | 132   | 7              | 5              |
| 125        | 197                | 186   | 187.5 | 159   | 160.5 | 7              | 5              |
| 150        | 227                | 216   | 217.5 | 189   | 190.5 | 7              | 5              |
| 200        | 281                | 270   | 271.5 | 236.5 | 238   | 7              | 5              |
| 250        | 335                | 324   | 325.5 | 284.5 | 286   | 7              | 5              |
| 300        | 392                | 381   | 382.5 | 341.5 | 343   | 7              | 5              |
| 350        | 424                | 413   | 414.5 | 373   | 374.5 | 7              | 5              |
| 400        | 481                | 470   | 471.5 | 424   | 425.5 | 7              | 5              |
| 450        | 544                | 533.5 | 535   | 487.5 | 489   | 7              | 5              |
| 500        | 595                | 584.5 | 586   | 532   | 533.5 | 7              | 5              |
| 600        | 703.5              | 692.5 | 694   | 640   | 641.5 | 7              | 5              |



(3) 公称通径  $DN \leq 600\text{MPa}$ 、 $PN \leq 15.0\text{MPa}$  的环松套法兰



注： $t_1$  为短节壁厚，一般为钢管壁厚； $t_2$  应不小于钢管最小壁厚。



注： $t_1$  为短节壁厚，一般为钢管壁厚； $t_2$  应不小于钢管最小壁厚。

标记示例

公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa (20bar) 的突面对焊环带颈松套钢管法兰，标记为：

法兰 DN100-PN20 RF GB/T 9118.1-2000

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的环连接面对焊环带颈松套钢管法兰，标记为：

法兰 DN80-PN50 RJ GB/T 9118.2-2000

表 9-2-33

mm

公称压力 PN2.0MPa(20bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 连接尺寸                   |               |                      |         | 密封面     |          |     |                  |        |      |      |                   |       |                              | 法兰孔           |               | 焊环长度          |                  | 法兰<br>质量<br>/kg |                  |                      |                       |
|----------------|------------------------|---------------|----------------------|---------|---------|----------|-----|------------------|--------|------|------|-------------------|-------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|
|                | 焊环<br>直径<br>(管子<br>外径) | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓<br>中心圆<br>直径<br>K | 螺栓      |         |          | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E    | F    | R <sub>1max</sub> | d     | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>m</sub> | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>高度<br>H | 颈部<br>直径<br>N | B <sub>min</sub> |                 | R、R <sub>2</sub> | I型<br>L <sub>1</sub> | II型<br>L <sub>2</sub> |
|                |                        |               |                      | 孔径<br>L | 数量<br>n | 螺纹<br>规格 |     |                  |        |      |      |                   |       |                              |               |               |               |                  |                 |                  |                      |                       |
| 15             | 21.3                   | 90            | 60.5                 | 16      | 4       | M14      | —   | —                | —      | —    | —    | —                 | 35.0  | —                            | 11.5          | 16            | 30            | 23.0             | 3               | 100              | 50                   | 0.53                  |
| 20             | 26.9                   | 100           | 70.0                 | 16      | 4       | M14      | —   | —                | —      | —    | —    | —                 | 43.0  | —                            | 13.0          | 16            | 38            | 28.0             | 3               | 100              | 50                   | 0.73                  |
| 25             | 33.7                   | 110           | 79.5                 | 16      | 4       | M14      | R15 | 63.5             | 47.62  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 51.0  | 4                            | 14.5          | 17            | 49            | 35.0             | 3               | 100              | 50                   | 0.89                  |
| 32             | 42.4                   | 120           | 89.0                 | 16      | 4       | M14      | R17 | 73.0             | 57.15  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 63.5  | 4                            | 16.0          | 21            | 59            | 43.5             | 5               | 100              | 50                   | 1.17                  |
| 40             | 48.3                   | 130           | 98.5                 | 16      | 4       | M14      | R19 | 82.5             | 65.07  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 73.0  | 4                            | 17.5          | 22            | 65            | 50.0             | 6               | 100              | 50                   | 1.48                  |
| 50             | 60.3                   | 150           | 120.5                | 18      | 4       | M16      | R22 | 102.0            | 82.55  | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 92.0  | 4                            | 19.5          | 25            | 78            | 62.5             | 8               | 150              | 65                   | 2.10                  |
| 65             | 73.0                   | 180           | 139.5                | 18      | 4       | M16      | R25 | 121.0            | 101.60 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 105.0 | 4                            | 22.5          | 29            | 90            | 75.5             | 8               | 150              | 65                   | 3.56                  |
| 80             | 88.9                   | 190           | 152.5                | 18      | 4       | M16      | R29 | 133.0            | 114.30 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 127.0 | 4                            | 24.0          | 30            | 108           | 91.5             | 10              | 150              | 65                   | 3.96                  |
| 100            | 114.3                  | 230           | 190.5                | 18      | 8       | M16      | R36 | 171.0            | 149.22 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 157.5 | 4                            | 24.0          | 33            | 135           | 117.0            | 11              | 150              | 75                   | 5.57                  |
| 125            | 141.3                  | 255           | 216.0                | 22      | 8       | M20      | R40 | 194.0            | 171.45 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 186.0 | 4                            | 24.0          | 36            | 164           | 144.5            | 11              | 200              | 75                   | 6.33                  |
| 150            | 168.3                  | 280           | 241.5                | 22      | 8       | M20      | R43 | 219.0            | 193.68 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 216.0 | 4                            | 25.5          | 40            | 192           | 171.5            | 13              | 200              | 90                   | 7.67                  |
| 200            | 219.1                  | 345           | 298.5                | 22      | 8       | M20      | R48 | 273.0            | 247.65 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 270.0 | 4                            | 29.0          | 45            | 246           | 222.0            | 13              | 200              | 100                  | 12.67                 |
| 250            | 273.0                  | 405           | 362.0                | 26      | 12      | M24      | R52 | 330.0            | 304.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 324.0 | 4                            | 30.5          | 49            | 305           | 277.5            | 13              | 250              | 125                  | 16.56                 |
| 300            | 323.9                  | 485           | 432.0                | 26      | 12      | M24      | R56 | 406.0            | 381.00 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 381.0 | 4                            | 32.0          | 56            | 365           | 328.0            | 13              | 250              | 150                  | 27.20                 |
| 350            | 355.6                  | 535           | 476.0                | 29.5    | 12      | M27      | R59 | 425.0            | 396.88 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 413.0 | 3                            | 35.0          | 79            | 400           | 360.0            | 13              |                  |                      | 39.29                 |
| 400            | 406.4                  | 600           | 540.0                | 29.5    | 16      | M27      | R64 | 483.0            | 454.02 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 470.0 | 3                            | 37.0          | 87            | 457           | 411.0            | 13              |                  |                      | 52.06                 |
| 450            | 457.0                  | 635           | 578.0                | 32.5    | 16      | M30      | R68 | 546.0            | 517.52 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 533.5 | 3                            | 40.0          | 97            | 505           | 462.5            | 13              |                  |                      | 56.21                 |
| 500            | 508.0                  | 700           | 635.0                | 32.5    | 20      | M30      | R72 | 597.0            | 558.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 584.5 | 3                            | 43.0          | 103           | 559           | 514.5            | 13              |                  |                      | 73.40                 |
| 600            | 610.0                  | 815           | 749.5                | 35.5    | 20      | M33      | R76 | 711.0            | 673.10 | 6.35 | 8.74 | 0.8               | 692.5 | 3                            | 48.0          | 111           | 664           | 616.0            | 13              |                  |                      | 99.83                 |

由用户规定

续表

公称压力 PN5.0MPa(50bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 连接尺寸          |                       |         |         | 密封面 |                  |       |        |       |                   |     |                              |                  |                               | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>高度<br>H | 颈<br>部<br>直<br>径<br>N | 法兰孔                  |                       | 焊环长度     |       | 法兰<br>质量<br>/kg |
|----------------|---------------|-----------------------|---------|---------|-----|------------------|-------|--------|-------|-------------------|-----|------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------|-------|-----------------|
|                | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔<br>中心圆<br>直径<br>K | 螺栓      |         | 槽号  | J <sub>min</sub> | P     | E      | F     | R <sub>1max</sub> | d   | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>m</sub> | B <sub>min</sub> | R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> |               |               |                       | I型<br>L <sub>1</sub> | II型<br>L <sub>2</sub> |          |       |                 |
|                |               |                       | 孔径<br>L | 数量<br>n |     |                  |       |        |       |                   |     |                              |                  |                               |               |               |                       |                      |                       | 螺纹<br>规格 |       |                 |
| 15             | 21.3          | 66.5                  | 16      | 4       | M14 | R11              | 51.0  | 34.14  | 5.56  | 7.14              | 0.8 | 35.0                         | 3                | 14.5                          | 22            | 38            | 23.0                  | 3                    | 100                   | 50       | 0.71  |                 |
| 20             | 26.9          | 82.5                  | 18      | 4       | M16 | R13              | 63.5  | 42.88  | 6.35  | 8.74              | 0.8 | 43.0                         | 4                | 16.0                          | 25            | 48            | 28.0                  | 3                    | 100                   | 50       | 1.26  |                 |
| 25             | 33.7          | 125                   | 18      | 4       | M16 | R16              | 70.0  | 50.80  | 6.35  | 8.74              | 0.8 | 51.0                         | 4                | 17.5                          | 27            | 54            | 35.0                  | 3                    | 100                   | 50       | 1.47  |                 |
| 32             | 42.4          | 135                   | 18      | 4       | M16 | R18              | 79.5  | 60.32  | 6.35  | 8.74              | 0.8 | 63.5                         | 4                | 19.5                          | 27            | 64            | 43.5                  | 5                    | 100                   | 50       | 1.86  |                 |
| 40             | 48.3          | 155                   | 22      | 4       | M20 | R20              | 90.5  | 68.28  | 6.35  | 8.74              | 0.8 | 73.0                         | 4                | 21.0                          | 30            | 70            | 50.0                  | 6                    | 100                   | 50       | 2.65  |                 |
| 50             | 60.3          | 165                   | 18      | 8       | M16 | R23              | 108.0 | 82.55  | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 92.0                         | 6                | 22.5                          | 33            | 84            | 62.5                  | 8                    | 150                   | 65       | 2.98  |                 |
| 65             | 73.0          | 190                   | 22      | 8       | M20 | R26              | 127.0 | 101.60 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 105.0                        | 6                | 25.5                          | 38            | 100           | 75.5                  | 8                    | 150                   | 65       | 4.47  |                 |
| 80             | 88.9          | 210                   | 22      | 8       | M20 | R31              | 146.0 | 117.48 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 127.0                        | 6                | 29.0                          | 43            | 118           | 91.5                  | 10                   | 150                   | 65       | 6.14  |                 |
| 100            | 114.3         | 255                   | 22      | 8       | M20 | R37              | 175.0 | 149.22 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 157.0                        | 6                | 32.0                          | 48            | 146           | 117.0                 | 11                   | 150                   | 75       | 10.05 |                 |
| 125            | 141.3         | 280                   | 22      | 8       | M20 | R41              | 210.0 | 180.98 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 186.0                        | 6                | 35.0                          | 51            | 178           | 144.5                 | 11                   | 200                   | 75       | 12.56 |                 |
| 150            | 168.3         | 320                   | 22      | 12      | M20 | R45              | 241.0 | 211.12 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 216.0                        | 6                | 37.0                          | 52            | 206           | 171.5                 | 13                   | 200                   | 90       | 16.42 |                 |
| 200            | 219.1         | 380                   | 26      | 12      | M24 | R49              | 302.0 | 269.88 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 270.0                        | 6                | 41.5                          | 62            | 260           | 222.0                 | 13                   | 200                   | 100      | 24.42 |                 |
| 250            | 273.0         | 445                   | 29.5    | 16      | M27 | R53              | 356.0 | 323.85 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 324.0                        | 6                | 48.0                          | 95            | 321           | 277.5                 | 13                   | 250                   | 125      | 38.85 |                 |
| 300            | 323.9         | 520                   | 32.5    | 16      | M30 | R57              | 413.0 | 381.00 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 381.0                        | 6                | 51.0                          | 102           | 375           | 328.0                 | 13                   | 250                   | 150      | 55.75 |                 |
| 350            | 355.6         | 585                   | 32.5    | 20      | M30 | R61              | 457.0 | 419.10 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 413.0                        | 6                | 54.0                          | 111           | 426           | 360.0                 | 13                   |                       |          | 81.00 |                 |
| 400            | 406.4         | 650                   | 35.5    | 20      | M33 | R65              | 508.0 | 469.90 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 470.0                        | 6                | 57.5                          | 121           | 483           | 411.0                 | 13                   |                       |          | 104.9 |                 |
| 450            | 457.0         | 710                   | 35.5    | 24      | M33 | R69              | 575.0 | 533.40 | 7.92  | 11.91             | 0.8 | 533.5                        | 6                | 60.5                          | 130           | 533           | 462.5                 | 13                   |                       |          | 128.6 |                 |
| 500            | 508.0         | 775                   | 35.5    | 24      | M33 | R73              | 635.0 | 584.20 | 9.52  | 13.49             | 1.5 | 584.0                        | 6                | 63.5                          | 140           | 587           | 514.5                 | 13                   |                       |          | 156.0 |                 |
| 600            | 610.0         | 915                   | 42      | 24      | M39 | R77              | 749.0 | 692.15 | 11.13 | 16.66             | 1.5 | 692.0                        | 6                | 70.0                          | 152           | 702           | 616.0                 | 13                   |                       |          | 235.1 |                 |



公称压力 PN11.0MPa(110bar)

| 公称<br>口径<br>DN | 焊接尺寸           |               |                      | 密封面  |                  |     |     |       |                   |       |                                |               |               | 法兰孔           |                  | 焊环长度             |                      | 法兰<br>质量<br>/kg |                       |                |         |          |
|----------------|----------------|---------------|----------------------|------|------------------|-----|-----|-------|-------------------|-------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|----------------|---------|----------|
|                | 公称<br>口径<br>DN | 法兰<br>外径<br>D | 法兰<br>中心圆<br>直径<br>K | 槽号   | J <sub>min</sub> | P   | E   | F     | R <sub>1max</sub> | d     | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>min</sub> | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>高度<br>H | 颈座<br>直径<br>N | B <sub>min</sub> | R、R <sub>2</sub> | I型<br>L <sub>1</sub> |                 | II型<br>L <sub>2</sub> |                |         |          |
|                |                |               |                      |      |                  |     |     |       |                   |       |                                |               |               |               |                  |                  |                      |                 |                       | 螺栓孔<br>直径<br>L | 数量<br>n | 螺纹<br>规格 |
| 15             | 21.3           | 95            | 66.5                 | 16   | 4                | M14 | R11 | 51.0  | 34.14             | 5.56  | 7.14                           | 0.8           | 35.0          | 3             | 14.5             | 22               | 38                   | 23.0            | 3                     | 100            | 50      | 0.71     |
| 20             | 26.9           | 120           | 82.5                 | 18   | 4                | M16 | R13 | 63.5  | 42.88             | 6.35  | 8.74                           | 0.8           | 43.0          | 4             | 16.0             | 25               | 48                   | 28.0            | 3                     | 150            | 65      | 1.30     |
| 25             | 33.7           | 125           | 89.0                 | 18   | 4                | M16 | R16 | 70.0  | 50.80             | 6.35  | 8.74                           | 0.8           | 51.0          | 4             | 17.5             | 27               | 54                   | 35.0            | 3                     | 150            | 65      | 1.51     |
| 32             | 42.4           | 135           | 98.5                 | 18   | 4                | M16 | R18 | 79.5  | 60.32             | 6.35  | 8.74                           | 0.8           | 63.5          | 4             | 21.0             | 29               | 64                   | 43.5            | 5                     | 150            | 65      | 2.06     |
| 40             | 48.3           | 155           | 114.5                | 22   | 4                | M20 | R20 | 90.5  | 68.28             | 6.35  | 8.74                           | 0.8           | 73.0          | 4             | 22.5             | 32               | 70                   | 50.0            | 6                     | 150            | 75      | 2.86     |
| 50             | 60.3           | 165           | 127.0                | 18   | 8                | M16 | R23 | 108.0 | 82.55             | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 92.0          | 5             | 25.5             | 37               | 84                   | 62.5            | 8                     | 150            | 75      | 3.48     |
| 65             | 73.0           | 190           | 149.0                | 22   | 8                | M20 | R26 | 127.0 | 101.60            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 105.0         | 5             | 29.0             | 41               | 100                  | 75.5            | 8                     | 200            | 90      | 5.06     |
| 80             | 88.9           | 210           | 168.5                | 22   | 8                | M20 | R31 | 146.0 | 123.82            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 127.0         | 5             | 32.0             | 46               | 117                  | 91.5            | 10                    | 200            | 100     | 6.74     |
| 100            | 114.3          | 275           | 216.0                | 26   | 8                | M24 | R37 | 175.0 | 149.22            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 157.5         | 5             | 38.5             | 54               | 152                  | 117.0           | 11                    | 250            | 125     | 14.32    |
| 125            | 141.3          | 330           | 267.0                | 29.5 | 8                | M27 | R41 | 210.0 | 180.98            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 186.0         | 5             | 44.5             | 60               | 189                  | 144.5           | 11                    | 250            | 150     | 23.60    |
| 150            | 168.3          | 355           | 292.0                | 29.5 | 12               | M27 | R45 | 241.0 | 211.12            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 216.0         | 5             | 48.0             | 67               | 222                  | 171.5           | 13                    | 300            | 175     | 27.83    |
| 200            | 219.1          | 420           | 349.0                | 32.5 | 12               | M30 | R49 | 302.0 | 269.88            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 270.0         | 5             | 55.5             | 74               | 273                  | 222.0           | 13                    | 300            | 190     | 42.04    |
| 250            | 273.0          | 510           | 432.0                | 35.5 | 16               | M33 | R53 | 356.0 | 323.85            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 324.0         | 5             | 63.5             | 111              | 343                  | 277.5           | 13                    | 350            | 200     | 75.69    |
| 300            | 323.9          | 560           | 489.0                | 35.5 | 20               | M33 | R57 | 413.0 | 381.00            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 381.0         | 5             | 67.0             | 117              | 400                  | 328.0           | 13                    | 350            | 250     | 90.85    |
| 350            | 355.6          | 605           | 527.0                | 39   | 20               | M36 | R61 | 457.0 | 419.10            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 413.0         | 5             | 70.0             | 127              | 432                  | 360.0           | 13                    |                |         | 108.9    |
| 400            | 406.4          | 685           | 603.0                | 42   | 20               | M39 | R65 | 508.0 | 469.90            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 470.0         | 5             | 76.5             | 140              | 495                  | 411.0           | 13                    |                |         | 154.8    |
| 450            | 457.0          | 745           | 654.0                | 45   | 20               | M42 | R69 | 575.0 | 533.40            | 7.92  | 11.91                          | 0.8           | 533.5         | 5             | 83.0             | 152              | 546                  | 462.5           | 13                    |                |         | 218.5    |
| 500            | 508.0          | 815           | 724.0                | 45   | 24               | M42 | R73 | 635.0 | 584.20            | 9.52  | 13.49                          | 1.5           | 584.5         | 5             | 89.0             | 165              | 610                  | 514.5           | 13                    |                |         | 275.7    |
| 600            | 610.0          | 940           | 838.0                | 51   | 24               | M48 | R77 | 749.0 | 692.15            | 11.13 | 16.66                          | 1.5           | 692.5         | 6             | 102.0            | 184              | 718                  | 616.0           | 13                    |                |         | 346.6    |

由用户规定

续表

公称压力 PN15.0MPa(150bar)

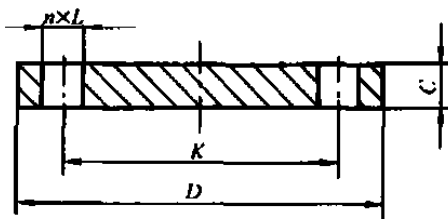
| 公称<br>口径<br>DN | 焊环端<br>部直径<br>(管子<br>外径)<br>A | 连接尺寸          |                       |                | 密封面           |          |     |                  |        |       |       |                   |       |                              | 法兰<br>厚度<br>C | 法兰<br>高度<br>H | 须部<br>直径<br>N | 法兰孔              |                   | 焊环长度                 |                       | 法兰<br>质量<br>/kg |
|----------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|----------------|---------------|----------|-----|------------------|--------|-------|-------|-------------------|-------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
|                |                               | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔<br>中心圆<br>直径<br>K | 螺栓孔<br>直径<br>L | 螺栓<br>数量<br>n | 螺栓<br>规格 | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E     | F     | R <sub>1max</sub> | d     | 两法兰<br>间距高<br>S <sub>m</sub> |               |               |               | B <sub>min</sub> | R, R <sub>2</sub> | I型<br>L <sub>1</sub> | II型<br>L <sub>2</sub> |                 |
| 15             | 21.3                          | 120           | 82.5                  | 22             | 4             | M20      | R12 | 60.5             | 39.67  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 35.0  | 4                            | 22.5          | 32            | 38            | 23.0             | 3                 | 150                  | 75                    | 1.65            |
| 20             | 26.9                          | 130           | 89.0                  | 22             | 4             | M20      | R14 | 66.5             | 44.45  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 43.0  | 4                            | 25.5          | 35            | 44            | 28.0             | 3                 | 150                  | 75                    | 2.23            |
| 25             | 33.7                          | 150           | 101.5                 | 26             | 4             | M24      | R16 | 71.5             | 50.80  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 51.0  | 4                            | 29.0          | 41            | 52            | 35.0             | 3                 | 200                  | 90                    | 3.30            |
| 32             | 42.4                          | 160           | 111.0                 | 26             | 4             | M24      | R18 | 81.0             | 60.32  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 63.5  | 4                            | 29.0          | 41            | 64            | 43.5             | 5                 | 200                  | 90                    | 3.76            |
| 40             | 48.3                          | 180           | 124.0                 | 29.5           | 4             | M27      | R20 | 92.0             | 68.28  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 73.0  | 4                            | 32.0          | 44            | 70            | 50.0             | 6                 | 200                  | 90                    | 5.21            |
| 50             | 60.3                          | 215           | 165.0                 | 26             | 8             | M24      | R27 | 124.0            | 95.25  | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 92.0  | 3                            | 38.5          | 57            | 105           | 62.5             | 8                 | 250                  | 125                   | 8.70            |
| 65             | 73.0                          | 245           | 190.5                 | 29.5           | 8             | M27      | R35 | 137.0            | 107.95 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 105.0 | 3                            | 41.5          | 64            | 124           | 75.5             | 8                 | 250                  | 150                   | 12.09           |
| 80             | 88.9                          | 240           | 190.5                 | 26             | 8             | M24      | R31 | 156.0            | 123.82 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 138.0 | 4                            | 38.5          | 54            | 127           | 91.5             | 10                | 250                  | 125                   | 10.76           |
| 100            | 114.3                         | 290           | 235.0                 | 32.5           | 8             | M30      | R37 | 181.0            | 149.22 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 168.0 | 4                            | 44.5          | 70            | 159           | 117.0            | 11                | 300                  | 175                   | 18.82           |
| 125            | 141.3                         | 350           | 279.5                 | 35.5           | 8             | M33      | R41 | 216.0            | 180.98 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 197.0 | 4                            | 51.0          | 79            | 190           | 144.5            | 11                | 300                  | 200                   | 31.34           |
| 150            | 168.3                         | 380           | 317.5                 | 32.5           | 12            | M30      | R45 | 241.0            | 211.12 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 227.0 | 4                            | 56.0          | 86            | 235           | 171.5            | 13                | 300                  | 200                   | 41.10           |
| 200            | 219.1                         | 470           | 393.5                 | 39             | 12            | M36      | R49 | 308.0            | 269.88 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 281.0 | 4                            | 63.5          | 114           | 298           | 222.0            | 13                | 300                  | 200                   | 79.49           |
| 250            | 273.0                         | 545           | 470.0                 | 39             | 16            | M36      | R53 | 362.0            | 323.85 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 335.0 | 4                            | 70.0          | 127           | 368           | 277.5            | 13                | 350                  | 250                   | 105.0           |
| 300            | 323.9                         | 610           | 533.5                 | 39             | 20            | M36      | R57 | 419.0            | 381.00 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 392.0 | 4                            | 79.5          | 143           | 419           | 328.0            | 13                | 350                  | 250                   | 141.4           |
| 350            | 355.6                         | 640           | 559.0                 | 42             | 20            | M39      | R62 | 467.0            | 419.10 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 424.0 | 4                            | 86.0          | 156           | 451           | 360.0            | 13                |                      |                       | 161.6           |
| 400            | 406.4                         | 705           | 616.0                 | 45             | 20            | M42      | R66 | 524.0            | 469.90 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 481.0 | 4                            | 89.0          | 165           | 508           | 411.0            | 13                |                      |                       | 199.6           |
| 450            | 457.0                         | 785           | 686.0                 | 51             | 20            | M48      | R70 | 594.0            | 533.40 | 12.70 | 19.84 | 1.5               | 544.0 | 5                            | 102.0         | 191           | 565           | 462.5            | 13                |                      |                       | 278.1           |
| 500            | 508.0                         | 855           | 749.5                 | 55             | 20            | M52      | R74 | 648.0            | 584.20 | 12.70 | 19.84 | 1.5               | 595.0 | 5                            | 108.0         | 210           | 622           | 514.5            | 13                |                      |                       | 387.7           |
| 600            | 610.0                         | 1040          | 901.5                 | 68             | 20            | M64      | R78 | 772.0            | 692.15 | 15.88 | 26.97 | 2.4               | 703.5 | 6                            | 140.0         | 292           | 749           | 616.0            | 13                |                      |                       | 696.4           |

由用户规定

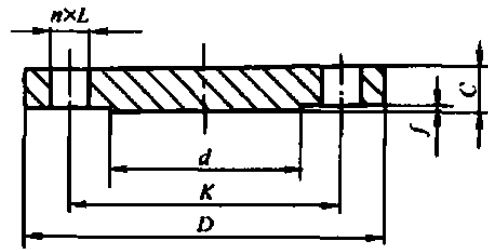


(4) 法兰盖 (GB/T 9123.1-9123.4-2000)

① 平面、突面钢制管法兰盖 (公称通径  $DN \leq 600\text{mm}$ 、 $PN \leq 15.0\text{MPa}$  法兰盖)



平面 (FF) 法兰盖



突面 (RF) 法兰盖 (适用于  $PN \leq 5.0\text{MPa}$ )

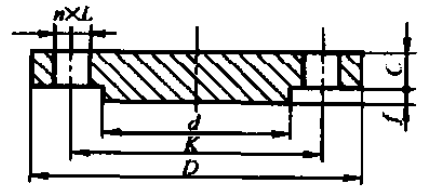
标记示例

公称通径 80mm、公称压力 2.0MPa (20bar) 的平面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN20 FF GB/T 9123.1-2000

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的突面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN50 RF GB/T 9123.4-2000



突面 (RF) 法兰盖 (适用于  $PN \geq 110\text{MPa}$ )

表 9-2-34

mm

公称压力  $PN1.0\text{MPa}$  (10bar) 平面、突面

| 公称通径<br>$DN$ | 连接尺寸        |                  |             |        |      | 密封面 |     | 法兰厚度<br>$C$ |
|--------------|-------------|------------------|-------------|--------|------|-----|-----|-------------|
|              | 法兰外径<br>$D$ | 螺栓孔中心<br>圆直径 $K$ | 螺栓孔径<br>$L$ | 螺 栓    |      | $d$ | $f$ |             |
|              |             |                  |             | 数量 $n$ | 螺纹规格 |     |     |             |
| 10           | 90          | 60               | 14          | 4      | M12  | 41  | 2   | 14          |
| 15           | 95          | 65               | 14          | 4      | M12  | 46  | 2   | 14          |
| 20           | 105         | 75               | 14          | 4      | M12  | 56  | 2   | 16          |
| 25           | 115         | 85               | 14          | 4      | M12  | 65  | 2   | 16          |
| 32           | 140         | 100              | 18          | 4      | M16  | 76  | 2   | 18          |
| 40           | 150         | 110              | 18          | 4      | M16  | 84  | 2   | 18          |
| 50           | 165         | 125              | 18          | 4      | M16  | 99  | 2   | 20          |
| 65           | 185         | 145              | 18          | 4      | M16  | 118 | 2   | 20          |
| 80           | 200         | 160              | 18          | 8      | M16  | 132 | 2   | 20          |
| 100          | 220         | 180              | 18          | 8      | M16  | 156 | 2   | 22          |
| 125          | 250         | 210              | 18          | 8      | M16  | 184 | 2   | 22          |
| 150          | 285         | 240              | 22          | 8      | M20  | 211 | 2   | 24          |
| 200          | 340         | 295              | 22          | 8      | M20  | 266 | 2   | 24          |
| 250          | 395         | 350              | 22          | 12     | M20  | 319 | 2   | 26          |
| 300          | 445         | 400              | 22          | 12     | M20  | 370 | 2   | 26          |
| 350          | 505         | 460              | 22          | 16     | M20  | 429 | 2   | 26          |
| 400          | 565         | 515              | 26          | 16     | M24  | 480 | 2   | 28          |
| 450          | 615         | 565              | 26          | 20     | M24  | 530 | 2   | 28          |
| 500          | 670         | 620              | 26          | 20     | M24  | 582 | 2   | 28          |
| 600          | 780         | 725              | 30          | 20     | M27  | 682 | 2   | 34          |

续表

公称压力 PN2.0MPa(20bar)平面、突面

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |   | 法兰厚度<br>C |
|------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|---|-----------|
|            | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中心<br>圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | f |           |
|            |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |   |           |
| 15         | 90        | 60.5           | 16        | 4    | M14  | 35    | 2 | 11.5      |
| 20         | 100       | 70             | 16        | 4    | M14  | 43    | 2 | 13        |
| 25         | 110       | 79.5           | 16        | 4    | M14  | 51    | 2 | 14.5      |
| 32         | 120       | 89             | 16        | 4    | M14  | 63.5  | 2 | 16        |
| 40         | 130       | 98.5           | 16        | 4    | M14  | 73    | 2 | 17.5      |
| 50         | 150       | 120.5          | 18        | 4    | M16  | 92    | 2 | 19.5      |
| 65         | 180       | 139.5          | 18        | 4    | M16  | 105   | 2 | 22.5      |
| 80         | 190       | 152.5          | 18        | 4    | M16  | 127   | 2 | 24        |
| 100        | 230       | 190.5          | 18        | 8    | M16  | 157.5 | 2 | 24        |
| 125        | 255       | 216            | 22        | 8    | M20  | 186   | 2 | 24        |
| 150        | 280       | 241.5          | 22        | 8    | M20  | 216   | 2 | 25.5      |
| 200        | 345       | 298.5          | 22        | 8    | M20  | 270   | 2 | 29        |
| 250        | 405       | 362            | 26        | 12   | M24  | 324   | 2 | 30.5      |
| 300        | 485       | 432            | 26        | 12   | M24  | 381   | 2 | 32        |
| 350        | 535       | 476            | 29.5      | 12   | M27  | 413   | 2 | 35        |
| 400        | 600       | 540            | 29.5      | 16   | M27  | 470   | 2 | 37        |
| 450        | 635       | 578            | 32.5      | 16   | M30  | 533.5 | 2 | 40        |
| 500        | 700       | 635            | 32.5      | 20   | M30  | 584.5 | 2 | 43        |
| 600        | 815       | 749.5          | 35.5      | 20   | M33  | 692.5 | 2 | 48        |

公称压力 PN5.0MPa(50bar)突面

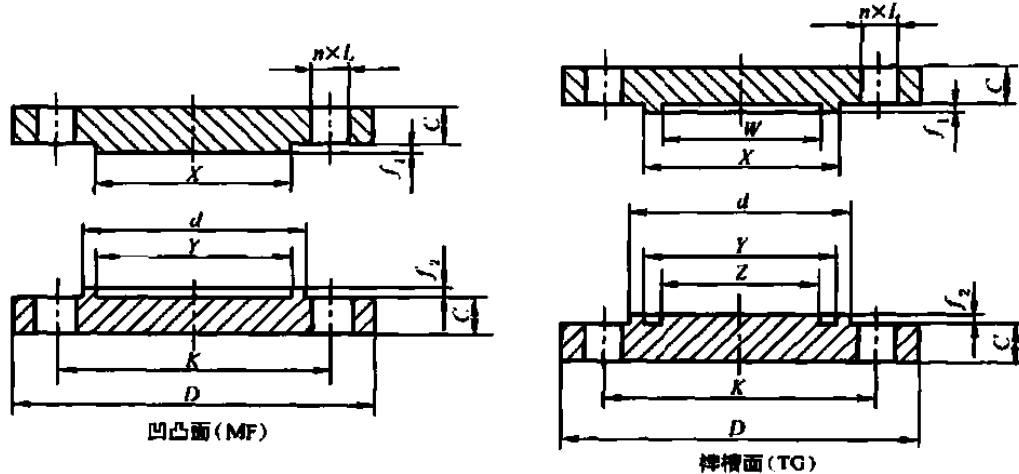
| 公称通径<br>DN | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |   | 法兰厚度<br>C |
|------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|---|-----------|
|            | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中心<br>圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | f |           |
|            |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |   |           |
| 15         | 95        | 66.5           | 16        | 4    | M14  | 35    | 2 | 14.5      |
| 20         | 120       | 82.5           | 18        | 4    | M16  | 43    | 2 | 16        |
| 25         | 125       | 89             | 18        | 4    | M16  | 51    | 2 | 17.5      |
| 32         | 135       | 98.5           | 18        | 4    | M16  | 63.5  | 2 | 19.5      |
| 40         | 155       | 114.5          | 22        | 4    | M20  | 73    | 2 | 21        |
| 50         | 165       | 127            | 18        | 8    | M16  | 92    | 2 | 22.5      |
| 65         | 190       | 149            | 22        | 8    | M20  | 105   | 2 | 25.5      |
| 80         | 210       | 168.5          | 22        | 8    | M20  | 127   | 2 | 29        |
| 100        | 255       | 200            | 22        | 8    | M20  | 157.5 | 2 | 32        |
| 125        | 280       | 235            | 22        | 8    | M20  | 186   | 2 | 35        |
| 150        | 320       | 270            | 22        | 12   | M20  | 216   | 2 | 37        |
| 200        | 380       | 330            | 26        | 12   | M24  | 270   | 2 | 41.5      |
| 250        | 445       | 387.5          | 29.5      | 16   | M27  | 324   | 2 | 48        |
| 300        | 520       | 451            | 32.5      | 16   | M30  | 381   | 2 | 51        |
| 350        | 585       | 514.5          | 32.5      | 20   | M30  | 413   | 2 | 54        |
| 400        | 650       | 571.5          | 35.5      | 20   | M33  | 470   | 2 | 57.5      |
| 450        | 710       | 628.5          | 35.5      | 24   | M33  | 533.5 | 2 | 60.5      |
| 500        | 775       | 686            | 35.5      | 24   | M33  | 584.5 | 2 | 63.5      |
| 600        | 915       | 813            | 42        | 24   | M39  | 692.5 | 2 | 70        |

| 公称压力 PN11.0MPa(110bar)突面 |           |                |           |      |      |       |   |           |
|--------------------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|---|-----------|
| 公称通径<br>DN               | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |   | 法兰厚度<br>C |
|                          | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中心<br>圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | f |           |
|                          |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |   |           |
| 15                       | 95        | 66.5           | 16        | 4    | M14  | 35    | 7 | 14.5      |
| 20                       | 120       | 82.5           | 18        | 4    | M16  | 43    | 7 | 16        |
| 25                       | 125       | 89             | 18        | 4    | M16  | 51    | 7 | 17.5      |
| 32                       | 135       | 98.5           | 18        | 4    | M16  | 63.5  | 7 | 21        |
| 40                       | 155       | 114.5          | 22        | 4    | M20  | 73    | 7 | 22.5      |
| 50                       | 165       | 127            | 18        | 8    | M16  | 92    | 7 | 25.5      |
| 65                       | 190       | 149            | 22        | 8    | M20  | 105   | 7 | 29        |
| 80                       | 210       | 168.5          | 22        | 8    | M20  | 127   | 7 | 32        |
| 100                      | 275       | 216            | 26        | 8    | M24  | 157.5 | 7 | 38.5      |
| 125                      | 330       | 267            | 29.5      | 8    | M27  | 186   | 7 | 44.5      |
| 150                      | 355       | 292            | 29.5      | 12   | M27  | 216   | 7 | 48        |
| 200                      | 420       | 349            | 32.5      | 12   | M30  | 270   | 7 | 55.5      |
| 250                      | 510       | 432            | 35.5      | 16   | M33  | 324   | 7 | 63.5      |
| 300                      | 560       | 489            | 35.5      | 20   | M33  | 381   | 7 | 67        |
| 350                      | 605       | 527            | 39        | 20   | M36  | 413   | 7 | 70        |
| 400                      | 685       | 603            | 42        | 20   | M39  | 470   | 7 | 76.5      |
| 450                      | 745       | 654            | 45        | 20   | M42  | 533.5 | 7 | 83        |
| 500                      | 815       | 724            | 45        | 24   | M42  | 584.5 | 7 | 89        |
| 600                      | 940       | 838            | 51        | 24   | M48  | 692.5 | 7 | 102       |

| 公称压力 PN15.0MPa(150bar)突面 |           |                |           |      |      |       |   |           |
|--------------------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|---|-----------|
| 公称通径<br>DN               | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |   | 法兰厚度<br>C |
|                          | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中心<br>圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | f |           |
|                          |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |   |           |
| 15                       | 120       | 82.5           | 22        | 4    | M20  | 35    | 7 | 22.5      |
| 20                       | 130       | 89             | 22        | 4    | M20  | 43    | 7 | 22.5      |
| 25                       | 150       | 101.5          | 26        | 4    | M24  | 51    | 7 | 29        |
| 32                       | 160       | 111            | 26        | 4    | M24  | 63.5  | 7 | 29        |
| 40                       | 180       | 124            | 29.5      | 4    | M27  | 73    | 7 | 32        |
| 50                       | 215       | 165            | 26        | 8    | M24  | 92    | 7 | 38.5      |
| 65                       | 245       | 190.5          | 29.5      | 8    | M27  | 105   | 7 | 41.5      |
| 80                       | 240       | 190.5          | 26        | 8    | M24  | 127   | 7 | 38.5      |
| 100                      | 290       | 235            | 32.5      | 8    | M30  | 157.5 | 7 | 44.5      |
| 125                      | 350       | 279.5          | 35.5      | 8    | M33  | 186   | 7 | 51        |
| 150                      | 380       | 317.5          | 32.5      | 12   | M30  | 216   | 7 | 56        |
| 200                      | 470       | 393.5          | 39        | 12   | M36  | 270   | 7 | 63.5      |
| 250                      | 545       | 470            | 39        | 16   | M36  | 324   | 7 | 70        |
| 300                      | 610       | 533.5          | 39        | 20   | M36  | 381   | 7 | 79.5      |
| 350                      | 640       | 559            | 42        | 20   | M39  | 413   | 7 | 86        |
| 400                      | 705       | 616            | 45        | 20   | M42  | 470   | 7 | 89        |
| 450                      | 785       | 686            | 51        | 20   | M48  | 533.5 | 7 | 102       |
| 500                      | 855       | 749.5          | 55        | 20   | M52  | 584.5 | 7 | 108       |
| 600                      | 1040      | 901.5          | 68        | 20   | M64  | 692.5 | 7 | 140       |



② 凹凸面、榫槽面钢制管法兰盖 (公称通径  $DN \leq 600\text{mm}$ 、 $PN = 5.0 - 15.0\text{MPa}$  法兰盖)



标记示例

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的凸面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN50 M GB/T 9123.2-2000

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的凹面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN50 F GB/T 9123.2-2000

公称通径 80mm、公称压力 10.0MPa (100bar) 的榫槽面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN100 T GB/T 9123.3-2000

公称通径 80mm、公称压力 10.0MPa (100bar) 的槽面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN100 G GB/T 9123.3-2000

表 9-2-35

mm

公称压力 PN5.0MPa(50bar)

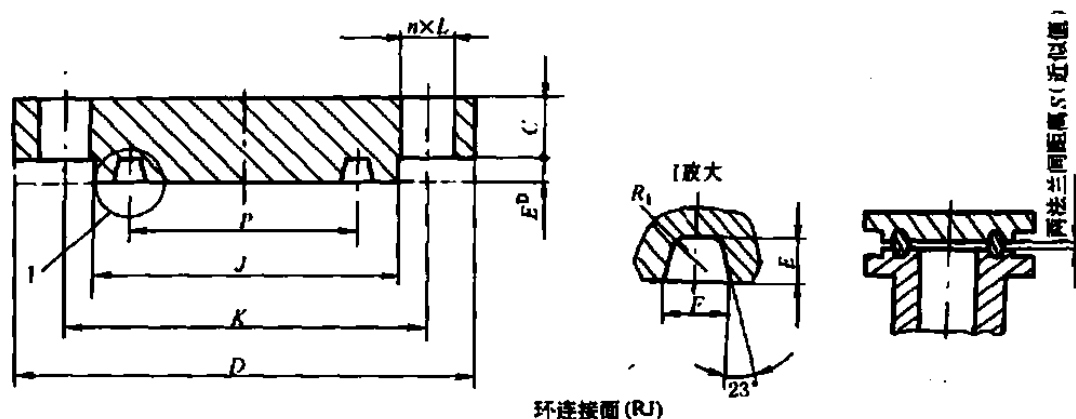
| 公称通径<br>DN | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |       |       |       |       |                | 法兰厚度<br>C |                |
|------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-----------|----------------|
|            | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | X     | Y     | Z     | W     | f <sub>1</sub> |           | f <sub>2</sub> |
|            |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |       |       |       |       |                |           |                |
| 15         | 95        | 66.5           | 16        | 4    | M14  | 46    | 35    | 36.5  | 24    | 25.5  | 7              | 5         | 14.5           |
| 20         | 120       | 82.5           | 18        | 4    | M16  | 54    | 43    | 44.5  | 32    | 33.5  | 7              | 5         | 16             |
| 25         | 125       | 89             | 18        | 4    | M16  | 62    | 51    | 52.5  | 36.5  | 38    | 7              | 5         | 17.5           |
| 32         | 135       | 98.5           | 18        | 4    | M16  | 73    | 63.5  | 65.0  | 46    | 47.5  | 7              | 5         | 19.5           |
| 40         | 155       | 114.5          | 22        | 4    | M20  | 84    | 73    | 74.5  | 52.5  | 54    | 7              | 5         | 21             |
| 50         | 165       | 127            | 18        | 8    | M16  | 103   | 92    | 93.5  | 71.5  | 73    | 7              | 5         | 22.5           |
| 65         | 190       | 149            | 22        | 8    | M20  | 116   | 105   | 106.5 | 84    | 85.5  | 7              | 5         | 25.5           |
| 80         | 210       | 168.5          | 22        | 8    | M20  | 138   | 127   | 128.5 | 106.5 | 108   | 7              | 5         | 29             |
| 100        | 255       | 200            | 22        | 8    | M20  | 168   | 157.5 | 159.0 | 130.5 | 132   | 7              | 5         | 32             |
| 125        | 280       | 235            | 22        | 8    | M20  | 197   | 186   | 187.5 | 159   | 160.5 | 7              | 5         | 35             |
| 150        | 320       | 270            | 22        | 12   | M20  | 227   | 216   | 217.5 | 189   | 190.5 | 7              | 5         | 37             |
| 200        | 380       | 330            | 26        | 12   | M24  | 281   | 270   | 271.5 | 236.5 | 238   | 7              | 5         | 41.5           |
| 250        | 445       | 387.5          | 29.5      | 16   | M27  | 335   | 324   | 325.5 | 284.5 | 286   | 7              | 5         | 48             |
| 300        | 520       | 451            | 32.5      | 16   | M30  | 392   | 381   | 382.5 | 341.5 | 343   | 7              | 5         | 51             |
| 350        | 585       | 514.5          | 32.5      | 20   | M30  | 424   | 413   | 414.5 | 373   | 374.5 | 7              | 5         | 54             |
| 400        | 650       | 571.5          | 35.5      | 20   | M33  | 481   | 470   | 471.5 | 424   | 425.5 | 7              | 5         | 57.5           |
| 450        | 710       | 628.5          | 35.5      | 24   | M33  | 544   | 533.5 | 535   | 487.5 | 489   | 7              | 5         | 60.5           |
| 500        | 775       | 686            | 35.5      | 24   | M33  | 595   | 584.5 | 586   | 532   | 533.5 | 7              | 5         | 63.5           |
| 600        | 915       | 813            | 42        | 24   | M39  | 703.5 | 692.5 | 694   | 640   | 641.5 | 7              | 5         | 70             |

公称压力 PN11.0MPa(110bar)

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |       |       |       |       |                |                | 法兰厚度<br>C |
|------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------|-----------|
|            | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | X     | Y     | Z     | W     | f <sub>1</sub> | f <sub>2</sub> |           |
|            |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |       |       |       |       |                |                |           |
| 15         | 95        | 66.5           | 16        | 4    | M14  | 46    | 35    | 36.5  | 24    | 25.5  | 7              | 5              | 14.5      |
| 20         | 120       | 82.5           | 18        | 4    | M16  | 54    | 43    | 44.5  | 32    | 33.5  | 7              | 5              | 16        |
| 25         | 125       | 89             | 18        | 4    | M16  | 62    | 51    | 52.5  | 36.5  | 38    | 7              | 5              | 17.5      |
| 32         | 135       | 98.5           | 18        | 4    | M16  | 73    | 63.5  | 65.0  | 46    | 47.5  | 7              | 5              | 21        |
| 40         | 155       | 114.5          | 22        | 4    | M20  | 84    | 73    | 74.5  | 52.5  | 54    | 7              | 5              | 22.5      |
| 50         | 165       | 127            | 18        | 8    | M16  | 103   | 92    | 93.5  | 71.5  | 73    | 7              | 5              | 25.5      |
| 65         | 190       | 149            | 22        | 8    | M20  | 116   | 105   | 106.5 | 84    | 85.5  | 7              | 5              | 29        |
| 80         | 210       | 168.5          | 22        | 8    | M20  | 138   | 127   | 128.5 | 106.5 | 108   | 7              | 5              | 32        |
| 100        | 275       | 216            | 26        | 8    | M24  | 168   | 157.5 | 159.0 | 130.5 | 132   | 7              | 5              | 38.5      |
| 125        | 330       | 267            | 29.5      | 8    | M27  | 197   | 186   | 187.5 | 159   | 160.5 | 7              | 5              | 44.5      |
| 150        | 355       | 292            | 29.5      | 12   | M27  | 227   | 216   | 217.5 | 189   | 190.5 | 7              | 5              | 48        |
| 200        | 420       | 349            | 32.5      | 12   | M30  | 281   | 270   | 271.5 | 236.5 | 238   | 7              | 5              | 55.5      |
| 250        | 510       | 432            | 35.5      | 16   | M33  | 335   | 324   | 325.5 | 284.5 | 286   | 7              | 5              | 63.5      |
| 300        | 560       | 489            | 35.5      | 20   | M33  | 392   | 381   | 382.5 | 341.5 | 343   | 7              | 5              | 67        |
| 350        | 605       | 527            | 39        | 20   | M36  | 424   | 413   | 414.5 | 373   | 374.5 | 7              | 5              | 70        |
| 400        | 685       | 603            | 42        | 20   | M39  | 481   | 470   | 471.5 | 424   | 425.5 | 7              | 5              | 76.5      |
| 450        | 745       | 654            | 45        | 20   | M42  | 544   | 533.5 | 535   | 487.5 | 489   | 7              | 5              | 83        |
| 500        | 815       | 724            | 45        | 24   | M42  | 595   | 584.5 | 586   | 532   | 533.5 | 7              | 5              | 89        |
| 600        | 940       | 838            | 51        | 24   | M48  | 703.5 | 692.5 | 694   | 640   | 641.5 | 7              | 5              | 102       |

公称压力 PN15.0MPa(150bar)

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸      |                |           |      |      | 密封面   |       |       |       |       |                |                | 法兰厚度<br>C |
|------------|-----------|----------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------|-----------|
|            | 法兰外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径 K | 螺栓孔径<br>L | 螺 栓  |      | d     | X     | Y     | Z     | W     | f <sub>1</sub> | f <sub>2</sub> |           |
|            |           |                |           | 数量 n | 螺纹规格 |       |       |       |       |       |                |                |           |
| 15         | 120       | 82.5           | 22        | 4    | M20  | 46    | 35    | 36.5  | 24    | 25.5  | 7              | 5              | 22.5      |
| 20         | 130       | 89             | 22        | 4    | M20  | 54    | 43    | 44.5  | 32    | 33.5  | 7              | 5              | 25.5      |
| 25         | 150       | 101.5          | 26        | 4    | M24  | 62    | 51    | 52.5  | 36.5  | 38    | 7              | 5              | 29        |
| 32         | 160       | 111            | 26        | 4    | M24  | 73    | 63.5  | 65.5  | 46    | 47.5  | 7              | 5              | 29        |
| 40         | 180       | 124            | 29.5      | 4    | M27  | 84    | 73    | 74.5  | 52.5  | 54    | 7              | 5              | 32        |
| 50         | 215       | 165            | 26        | 8    | M24  | 103   | 92    | 93.5  | 71.5  | 73    | 7              | 5              | 38.5      |
| 65         | 245       | 190.5          | 29.5      | 8    | M27  | 116   | 105   | 106.5 | 84.0  | 85.5  | 7              | 5              | 41.5      |
| 80         | 240       | 190.5          | 26        | 8    | M24  | 138   | 127   | 128.5 | 106.5 | 108   | 7              | 5              | 38.5      |
| 100        | 290       | 235            | 32.5      | 8    | M30  | 168   | 157.5 | 159.0 | 130.5 | 132   | 7              | 5              | 44.5      |
| 125        | 350       | 279.5          | 35.5      | 8    | M33  | 197   | 186   | 187.5 | 159   | 160.5 | 7              | 5              | 51        |
| 150        | 380       | 317.5          | 32.5      | 12   | M30  | 227   | 216   | 217.5 | 189   | 190.5 | 7              | 5              | 56        |
| 200        | 470       | 393.5          | 39        | 12   | M36  | 281   | 270   | 271.5 | 236.5 | 238   | 7              | 5              | 63.5      |
| 250        | 545       | 470            | 39        | 16   | M36  | 335   | 324   | 325.5 | 284.5 | 286   | 7              | 5              | 70        |
| 300        | 610       | 533.5          | 39        | 20   | M36  | 392   | 381   | 382.5 | 341.5 | 343   | 7              | 5              | 79.5      |
| 350        | 640       | 559            | 42        | 20   | M39  | 424   | 413   | 414.5 | 373   | 374.5 | 7              | 5              | 86        |
| 400        | 705       | 616            | 45        | 20   | M42  | 481   | 470   | 471.5 | 424   | 425.5 | 7              | 5              | 89        |
| 450        | 785       | 686            | 51        | 20   | M48  | 544   | 533.5 | 535   | 487.5 | 489   | 7              | 5              | 102       |
| 500        | 855       | 749.5          | 55        | 20   | M52  | 595   | 584.5 | 586   | 532   | 533.5 | 7              | 5              | 108       |
| 600        | 1040      | 901.5          | 68        | 20   | M64  | 703.5 | 692.5 | 694   | 640   | 641.5 | 7              | 5              | 140       |

③ 环连接面钢制管法兰盖 (公称通径  $DN \leq 600\text{mm}$ 、 $PN \leq 15.0\text{MPa}$  法兰盖)

环连接面(RJ)

注: 突出部分高度  $E^D$  与梯形槽深度尺寸  $E$  相同, 但不受  $E$  公差限制; 允许采用如虚线所示轮廓的全平面式。

标记示例

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa (50bar) 的环连接面钢制管法兰盖, 标记为:

法兰盖 DN80-PN50 RJ GB/T 9123.4-2000

表 9-2-36

mm

公称压力  $PN2.0\text{MPa}$  (20bar)

| 公称通径<br>$DN$ | 连接尺寸            |                     |                 |        |         | 密封面 |            |        |      |      |            | 法兰厚度<br>$C$ | 两法兰<br>间距离<br>$S$ |
|--------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------|---------|-----|------------|--------|------|------|------------|-------------|-------------------|
|              | 法兰<br>外径<br>$D$ | 螺栓孔中<br>心圆直径<br>$K$ | 螺栓<br>孔径<br>$L$ | 螺 栓    |         | 槽号  | $J_{\min}$ | $P$    | $E$  | $F$  | $R_{\max}$ |             |                   |
|              |                 |                     |                 | 数量 $n$ | 螺 纹 规 格 |     |            |        |      |      |            |             |                   |
| 25           | 110             | 79.5                | 16              | 4      | M14     | R15 | 63.5       | 47.62  | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 14.5        | 4                 |
| 32           | 120             | 89                  | 16              | 4      | M14     | R17 | 73.0       | 57.15  | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 16.0        | 4                 |
| 40           | 130             | 98.5                | 16              | 4      | M14     | R19 | 82.5       | 65.07  | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 17.5        | 4                 |
| 50           | 150             | 120.5               | 18              | 4      | M16     | R22 | 102.0      | 82.55  | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 19.5        | 4                 |
| 65           | 180             | 139.5               | 18              | 4      | M16     | R25 | 121.0      | 101.60 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 22.5        | 4                 |
| 80           | 190             | 152.5               | 18              | 4      | M16     | R29 | 133.0      | 114.30 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 24.0        | 4                 |
| 100          | 230             | 190.5               | 18              | 8      | M16     | R36 | 171.0      | 149.22 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 24.0        | 4                 |
| 125          | 255             | 216                 | 22              | 8      | M20     | R40 | 194.0      | 171.45 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 24.0        | 4                 |
| 150          | 280             | 241.5               | 22              | 8      | M20     | R43 | 219.0      | 193.68 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 25.5        | 4                 |
| 200          | 345             | 298.5               | 22              | 8      | M20     | R48 | 273.0      | 247.65 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 29.0        | 4                 |
| 250          | 405             | 362                 | 26              | 12     | M24     | R52 | 330.0      | 304.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 30.5        | 4                 |
| 300          | 485             | 432                 | 26              | 12     | M24     | R56 | 406.0      | 381.00 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 32.0        | 4                 |
| 350          | 535             | 476                 | 29.5            | 12     | M27     | R59 | 425.0      | 396.88 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 35.0        | 3                 |
| 400          | 600             | 540                 | 29.5            | 16     | M27     | R64 | 483.0      | 454.02 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 37.0        | 3                 |
| 450          | 635             | 578                 | 32.5            | 16     | M30     | R68 | 546.0      | 517.52 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 40.0        | 3                 |
| 500          | 700             | 635                 | 32.5            | 20     | M30     | R72 | 597.0      | 558.80 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 43.0        | 3                 |
| 600          | 815             | 749.5               | 35.5            | 20     | M33     | R76 | 711.0      | 673.10 | 6.35 | 8.74 | 0.8        | 48.0        | 3                 |

公称压力 PN5.0MPa(50bar)

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸          |                   |               |      |      | 密封面 |                  |        |       |       |                   | 法兰厚度<br>C | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>m</sub> |
|------------|---------------|-------------------|---------------|------|------|-----|------------------|--------|-------|-------|-------------------|-----------|------------------------------|
|            | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径<br>K | 螺栓<br>孔径<br>L | 螺 栓  |      | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E     | F     | R <sub>1max</sub> |           |                              |
|            |               |                   |               | 数量 n | 螺纹规格 |     |                  |        |       |       |                   |           |                              |
| 15         | 95            | 66.5              | 16            | 4    | M14  | R11 | 51.0             | 34.14  | 5.56  | 7.14  | 0.8               | 14.5      | 3                            |
| 20         | 120           | 82.5              | 18            | 4    | M16  | R13 | 63.5             | 42.88  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 16.0      | 4                            |
| 25         | 125           | 89                | 18            | 4    | M16  | R16 | 70.0             | 50.80  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 17.5      | 4                            |
| 32         | 135           | 98.5              | 18            | 4    | M16  | R18 | 79.5             | 60.32  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 19.5      | 4                            |
| 40         | 155           | 114.5             | 22            | 4    | M20  | R20 | 90.5             | 68.28  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 21.0      | 4                            |
| 50         | 165           | 127               | 18            | 8    | M16  | R23 | 108.0            | 82.55  | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 22.5      | 6                            |
| 65         | 190           | 149               | 22            | 8    | M20  | R26 | 127.0            | 101.60 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 25.5      | 6                            |
| 80         | 210           | 168.5             | 22            | 8    | M20  | R31 | 146.0            | 123.82 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 29.0      | 6                            |
| 100        | 255           | 200               | 22            | 8    | M20  | R37 | 175.0            | 149.22 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 32.0      | 6                            |
| 125        | 280           | 235               | 22            | 8    | M20  | R41 | 210.0            | 180.98 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 35.0      | 6                            |
| 150        | 320           | 270               | 22            | 12   | M20  | R45 | 241.0            | 211.12 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 37.0      | 6                            |
| 200        | 380           | 330               | 26            | 12   | M24  | R49 | 302.0            | 269.88 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 41.5      | 6                            |
| 250        | 445           | 387.5             | 29.5          | 16   | M27  | R53 | 356.0            | 323.85 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 48.0      | 6                            |
| 300        | 520           | 451               | 32.5          | 16   | M30  | R57 | 413.0            | 381.00 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 51.0      | 6                            |
| 350        | 585           | 514.5             | 32.5          | 20   | M30  | R61 | 457.0            | 419.10 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 54.0      | 6                            |
| 400        | 650           | 571.5             | 35.5          | 20   | M33  | R65 | 508.0            | 469.90 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 57.5      | 6                            |
| 450        | 710           | 628.5             | 35.5          | 24   | M33  | R69 | 575.0            | 533.40 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 60.5      | 6                            |
| 500        | 775           | 686               | 35.5          | 24   | M33  | R73 | 635.0            | 584.20 | 9.52  | 13.49 | 1.5               | 63.5      | 6                            |
| 600        | 915           | 813               | 42            | 24   | M39  | R77 | 749.0            | 692.15 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 70.0      | 6                            |

公称压力 PN11.0MPa(110bar)

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸          |                   |               |      |      | 密封面 |                  |        |       |       |                   | 法兰厚度<br>C | 两法兰<br>间距离<br>S <sub>m</sub> |
|------------|---------------|-------------------|---------------|------|------|-----|------------------|--------|-------|-------|-------------------|-----------|------------------------------|
|            | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径<br>K | 螺栓<br>孔径<br>L | 螺 栓  |      | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E     | F     | R <sub>1max</sub> |           |                              |
|            |               |                   |               | 数量 n | 螺纹规格 |     |                  |        |       |       |                   |           |                              |
| 15         | 95            | 66.5              | 16            | 4    | M14  | R11 | 51.0             | 34.14  | 5.56  | 7.14  | 0.8               | 14.5      | 3                            |
| 20         | 120           | 82.5              | 18            | 4    | M16  | R13 | 63.5             | 42.88  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 16.0      | 4                            |
| 25         | 125           | 89                | 18            | 4    | M16  | R16 | 70.0             | 50.80  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 17.5      | 4                            |
| 32         | 135           | 98.5              | 18            | 4    | M16  | R18 | 79.5             | 60.32  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 21.0      | 4                            |
| 40         | 155           | 114.5             | 22            | 4    | M20  | R20 | 90.5             | 68.28  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 22.5      | 4                            |
| 50         | 165           | 127               | 18            | 8    | M16  | R23 | 108.0            | 82.55  | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 25.5      | 5                            |
| 65         | 190           | 149               | 22            | 8    | M20  | R26 | 127.0            | 101.60 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 29.0      | 5                            |
| 80         | 210           | 168.5             | 22            | 8    | M20  | R31 | 146.0            | 123.82 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 32.0      | 5                            |
| 100        | 275           | 216               | 26            | 8    | M24  | R37 | 175.0            | 149.22 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 38.5      | 5                            |
| 125        | 330           | 267               | 29.5          | 8    | M27  | R41 | 210.0            | 180.98 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 44.5      | 5                            |
| 150        | 355           | 292               | 29.5          | 12   | M27  | R45 | 241.0            | 211.12 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 48.0      | 5                            |
| 200        | 420           | 349               | 32.5          | 12   | M30  | R49 | 302.0            | 269.88 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 55.5      | 5                            |
| 250        | 510           | 432               | 35.5          | 16   | M33  | R53 | 356.0            | 323.85 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 63.5      | 5                            |
| 300        | 560           | 489               | 35.5          | 20   | M33  | R57 | 413.0            | 381.00 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 67.0      | 5                            |
| 350        | 605           | 527               | 39            | 20   | M36  | R61 | 457.0            | 419.10 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 70.0      | 5                            |
| 400        | 685           | 603               | 42            | 20   | M39  | R65 | 508.0            | 469.90 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 76.5      | 5                            |
| 450        | 745           | 654               | 45            | 20   | M42  | R69 | 575.0            | 533.40 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 83.0      | 5                            |
| 500        | 815           | 724               | 45            | 24   | M42  | R73 | 635.0            | 584.20 | 9.52  | 13.49 | 1.5               | 89.0      | 5                            |
| 600        | 940           | 838               | 51            | 24   | M48  | R77 | 749.0            | 692.15 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 102.0     | 6                            |

续表

| 公称通径<br>DN | 连接尺寸          |                   |               |      |      | 密封面 |                  |        |       |       |                   | 法兰厚度<br>C | 两法兰<br>间距<br>S <sub>m</sub> |
|------------|---------------|-------------------|---------------|------|------|-----|------------------|--------|-------|-------|-------------------|-----------|-----------------------------|
|            | 法兰<br>外径<br>D | 螺栓孔中<br>心圆直径<br>K | 螺栓<br>孔径<br>L | 螺 栓  |      | 槽号  | J <sub>min</sub> | P      | E     | F     | R <sub>1max</sub> |           |                             |
|            |               |                   |               | 数量 n | 螺纹规格 |     |                  |        |       |       |                   |           |                             |
| 15         | 120           | 82.5              | 22            | 4    | M20  | R12 | 60.5             | 39.67  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 22.5      | 4                           |
| 20         | 130           | 89                | 22            | 4    | M20  | R14 | 66.5             | 44.45  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 25.5      | 4                           |
| 25         | 150           | 101.5             | 26            | 4    | M24  | R16 | 71.5             | 50.80  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 29.0      | 4                           |
| 32         | 160           | 111               | 26            | 4    | M24  | R18 | 81.5             | 60.32  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 29.0      | 4                           |
| 40         | 180           | 124               | 29.5          | 4    | M27  | R20 | 92.0             | 68.28  | 6.35  | 8.74  | 0.8               | 32.0      | 4                           |
| 50         | 215           | 165               | 26            | 8    | M24  | R24 | 124.0            | 95.25  | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 38.5      | 3                           |
| 65         | 245           | 190.5             | 29.5          | 8    | M27  | R27 | 137.0            | 107.95 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 41.5      | 3                           |
| 80         | 240           | 190.5             | 26            | 8    | M24  | R31 | 156.0            | 123.82 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 38.5      | 4                           |
| 100        | 290           | 235               | 32.5          | 8    | M30  | R37 | 181.0            | 149.22 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 44.5      | 4                           |
| 125        | 350           | 279.5             | 35.5          | 8    | M33  | R41 | 216.0            | 180.98 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 51.0      | 4                           |
| 150        | 380           | 317.5             | 32.5          | 12   | M30  | R45 | 241.0            | 211.12 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 56.0      | 4                           |
| 200        | 470           | 393.5             | 39            | 12   | M36  | R49 | 308.0            | 269.88 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 63.5      | 4                           |
| 250        | 545           | 470               | 39            | 16   | M36  | R53 | 362.0            | 323.85 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 70.0      | 4                           |
| 300        | 610           | 533.5             | 39            | 20   | M36  | R57 | 419.0            | 381.00 | 7.92  | 11.91 | 0.8               | 79.5      | 4                           |
| 350        | 640           | 559               | 42            | 20   | M39  | R62 | 467.0            | 419.10 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 86.0      | 4                           |
| 400        | 705           | 616               | 45            | 20   | M42  | R66 | 524.0            | 469.90 | 11.13 | 16.66 | 1.5               | 89.0      | 4                           |
| 450        | 785           | 686               | 51            | 20   | M48  | R70 | 594.0            | 533.40 | 12.70 | 19.84 | 1.5               | 102.0     | 5                           |
| 500        | 855           | 794.5             | 55            | 20   | M52  | R74 | 648.0            | 584.20 | 12.70 | 19.84 | 1.5               | 108.0     | 5                           |
| 600        | 1040          | 901.5             | 68            | 20   | M64  | R78 | 772.0            | 692.15 | 15.88 | 26.97 | 2.4               | 140.0     | 6                           |

## ④ 钢制管法兰盖质量近似计算

表 9-2-37

kg

| 公称通径<br>DN<br>/mm | 公称压力 PN/MPa (bar) |             |             |               |               | 公称通径<br>DN<br>/mm | 公称压力 PN/MPa (bar) |             |             |               |               |
|-------------------|-------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
|                   | 1.0<br>(10)       | 2.0<br>(20) | 5.0<br>(50) | 11.0<br>(110) | 15.0<br>(150) |                   | 1.0<br>(10)       | 2.0<br>(20) | 5.0<br>(50) | 11.0<br>(110) | 15.0<br>(150) |
| 10                | 0.56              | —           | —           | —             | —             | 125               | 7.80              | 8.31        | 15.76       | 29.98         | 37.36         |
| 15                | 0.64              | 0.43        | 0.63        | 0.77          | 1.78          | 150               | 11.04             | 11.70       | 22.16       | 37.35         | 48.63         |
| 20                | 0.92              | 0.63        | 1.15        | 1.37          | 2.43          | 200               | 16.03             | 20.46       | 35.14       | 60.55         | 91.00         |
| 25                | 1.13              | 0.89        | 1.40        | 1.66          | 3.65          | 250               | 23.48             | 29.19       | 54.99       | 100.2         | 124.0         |
| 32                | 1.88              | 1.20        | 1.88        | 2.37          | 4.27          | 300               | 30.13             | 44.11       | 79.96       | 126.5         | 174.8         |
| 40                | 2.18              | 1.58        | 2.65        | 3.29          | 5.94          | 350               | 38.86             | 58.83       | 108.4       | 154.3         | 208.0         |
| 50                | 3.00              | 2.39        | 3.38        | 4.24          | 10.05         | 400               | 52.28             | 78.19       | 141.2       | 216.9         | 262.8         |
| 65                | 3.68              | 4.07        | 5.09        | 6.24          | 14.05         | 450               | 61.93             | 94.72       | 178.8       | 278.0         | 369.6         |
| 80                | 4.37              | 4.92        | 7.22        | 8.63          | 18.09         | 500               | 73.87             | 123.6       | 223.3       | 355.5         | 464.2         |
| 100               | 5.94              | 7.13        | 11.62       | 17.74         | 21.83         | 600               | 122.3             | 187.1       | 342.1       | 537.1         | 874.5         |

## 8.3 钢制管法兰的技术条件 (摘自 GB/T 9124—2000)

## 8.3.1 材料

① 公称压力等级属于欧洲体系的钢制管法兰用材料,应符合表 9-2-38 的规定,属于美洲体系的应符合表 9-2-39 的规定。法兰材料的化学成分、力学性能、使用温度和其他技术要求应符合表 9-2-38 和表 9-2-39 所列有关标准的规定。

② 锻件 (包括锻轧件) 的级别及技术要求应符合 JB 4726 - 4728 的相应要求。

公称压力  $PN \leq 2.0 \text{MPa}$  的法兰用低碳钢和奥氏体不锈钢锻件,允许采用 I 级锻件。

公称压力  $PN \leq 5.0 \text{MPa}$  的法兰用锻件应符合 II 级或 II 级以上锻件的要求,上段和下段规定除外。

符合下列情况之一者,法兰用锻件应符合 III 级锻件要求:公称压力  $PN \geq 10.0 \text{MPa}$  的法兰用锻件;公称压力  $PN \geq 5.0 \text{MPa}$  的法兰用铬钼锻件;公称压力  $PN \geq 2.5 \text{MPa}$  且工作温度  $\leq -20^\circ\text{C}$  的法兰用铁素体钢锻件。

表 9-2-38 公称压力等级属于欧洲体系的钢制管法兰用材料

| 材料组号 | 材料类别          | 钢 板                         |                         | 锻 件                         |         | 铸 件             |            | 钢 号                         | 管 标准号                  |
|------|---------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------|-----------------|------------|-----------------------------|------------------------|
|      |               | 钢 号                         | 标准号                     | 钢 号                         | 标准号     | 钢 号             | 标准号        |                             |                        |
| 1.0  | Q235          | Q235-A                      | GB/T 3274<br>(GB/T 700) | —                           | —       | —               | —          | —                           | —                      |
|      |               | Q235-B                      | —                       | —                           | —       | —               | —          | —                           | —                      |
| 2.0  | 20            | 20                          | GB/T 711                | 20                          | JB 4726 | WCA             | GB/T 12229 | —                           | —                      |
|      |               | 20R                         | GB 6654                 | —                           | —       | —               | —          | —                           | —                      |
|      |               | 09Mn2VDR                    | GB 3531                 | 09Mn2VD                     | JB 4727 | —               | —          | —                           | —                      |
|      |               | 09MnNiDR                    | —                       | 09MnNiD                     | —       | —               | —          | —                           | —                      |
| 3.0  | 16Mn<br>15MnV | 16MnR                       | GB 6654                 | 16Mn                        | JB 4726 | ZG240/450AG     | GB/T 16253 | —                           | —                      |
|      |               | 16MnDR                      | GB 3531                 | 16MnD                       | JB 4727 | LCB             | JB/T 7248  | —                           | —                      |
|      |               | 15MnVR                      | GB 6654                 | 15MnV                       | JB 4726 | WCB             | GB/T 12229 | —                           | —                      |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | WCC             | —          | —                           | —                      |
| 5.0  | 1Cr-0.5Mo     | 15CrMoR                     | GB 6654                 | 15CrMo                      | —       | ZG15Cr1Mo       | —          | —                           | —                      |
|      |               | 2.25Cr-1Mo                  | GB 150<br>(GB 6654)     | 12Cr2Mo1                    | JB 4726 | ZG12Cr2Mo1G     | GB/T 16253 | —                           | —                      |
| 6.1  | 5Cr-0.5Mo     | —                           | —                       | 1Cr5Mo                      | —       | ZG16Cr5MoG      | —          | —                           | —                      |
| 10.0 | 304L          | 00Cr19Ni10                  | —                       | 00Cr19Ni10                  | —       | ZG03Cr18Ni10    | —          | 00Cr19Ni10                  | —                      |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | CF3             | GB/T 12230 | —                           | —                      |
| 11.0 | 304           | 0Cr18Ni9                    | —                       | 0Cr18Ni9                    | —       | ZG07Cr20Ni10    | —          | 0Cr18Ni9                    | —                      |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | CF8             | GB/T 12230 | —                           | —                      |
| 12.0 | 321           | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | GB 4237                 | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | JB 4728 | ZG08Cr20Ni10Nb  | —          | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | GB/T 14976<br>HG 20537 |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | CF8C            | GB/T 12230 | —                           | —                      |
| 13.0 | 316L          | 00Cr17Ni14Mo2               | —                       | 00Cr17Ni14Mo2               | —       | ZG03Cr19Ni11Mo2 | —          | 00Cr17Ni14Mo2               | —                      |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | CF3M            | GB/T 12230 | —                           | —                      |
| 14.0 | 316           | 0Cr17Ni12Mo2                | —                       | 0Cr17Ni12Mo2                | —       | ZG07Cr19Ni11Mo2 | —          | 0Cr17Ni12Mo2                | —                      |
|      |               | —                           | —                       | —                           | —       | CF8M            | GB/T 12230 | —                           | —                      |

注: 1. 表列钢板仅适用于法兰盖和板式法兰。  
 2. 表列铸件仅适用于整体法兰。  
 3. 表列钢管仅适用于采用钢管制造的奥氏体不锈钢翻边环。  
 4. Q235-A 仅适用于  $PN \leq 1.0 \text{ MPa}$  的法兰和法兰盖。

表 9-2-39 公称压力等级属于美洲体系的钢管法兰用材料

| 材料组号 | 材料类别       | 钢 板                         |                         | 锻 件                         |         |                 | 铸 件        |     |       | 钢 管                         |                        |
|------|------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------|-----------------|------------|-----|-------|-----------------------------|------------------------|
|      |            | 钢 号                         | 标 准 号                   | 钢 号                         | 标 准 号   | 钢 号             | 标 准 号      | 钢 号 | 标 准 号 | 钢 号                         | 标 准 号                  |
| 1.0  | Q235       | Q235-B                      | GB/T 3274<br>(GB/T 700) | —                           | —       | —               | —          | —   | —     | —                           | —                      |
|      |            | 20                          | GB/T 711                | 20                          | JB 4726 | WCA             | GB/T 12229 | —   | —     | —                           | —                      |
| 1.1  | WCB        | 20R                         | GB 6654                 | —                           | —       | —               | —          | —   | —     | —                           | —                      |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | WCB             | —          | —   | —     | —                           | —                      |
| 1.2  | WCC        | —                           | —                       | —                           | —       | WCC             | —          | —   | —     | —                           |                        |
| 1.3  | 16Mn       | 16MnR                       | GB 6654                 | 16Mn                        | JB 4726 | ZG240/450AG     | GB/T 16253 | —   | —     | —                           | —                      |
|      |            | 16MnDR                      | —                       | 16MnD                       | —       | LCB             | JB/T 7248  | —   | —     | —                           | —                      |
| 1.4  | 09Mn       | 09Mn2VDR                    | GB 3531                 | 09Mn2VD                     | JB 4727 | —               | —          | —   | —     | —                           | —                      |
|      |            | 09MnNiDR                    | —                       | 09MnNiD                     | —       | —               | —          | —   | —     | —                           | —                      |
| 1.9e | 1Cr-0.5Mo  | 15Cr-MoR                    | GB 6654                 | 15Cr-Mo                     | —       | ZG15Cr1Mo       | —          | —   | —     | —                           |                        |
| 1.10 | 2.25Cr-1Mo | 12Cr2Mo1R                   | GB 150<br>(GB 6654)     | 12Cr2Mo1                    | JB 4726 | ZG12Cr2Mo1C     | GB/T 16253 | —   | —     | —                           | —                      |
|      |            | —                           | —                       | 1Cr5Mo                      | —       | ZG16Cr5MoC      | —          | —   | —     | —                           | —                      |
| 1.13 | 5Cr-0.5Mo  | —                           | —                       | —                           | —       | ZG07Cr20Ni10    | —          | —   | —     | —                           |                        |
| 2.1  | 304        | 0Cr18Ni9                    | —                       | 0Cr18Ni9                    | —       | CF8             | GB/T 12230 | —   | —     | 0Cr18Ni9                    | —                      |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | —               | —          | —   | —     | —                           | —                      |
| 2.2  | 316        | 0Cr17Ni12Mo2                | —                       | 0Cr17Ni12Mo2                | —       | ZC07Cr19Ni11Mo2 | GB/T 16253 | —   | —     | 0Cr17Ni12Mo2                | —                      |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | CF8M            | GB/T 12230 | —   | —     | —                           | —                      |
| 2.3  | 304L       | 00Cr19Ni10                  | GB 4237                 | 00Cr19Ni10                  | JB 4728 | ZG03Cr18Ni10    | GB/T 16253 | —   | —     | 00Cr19Ni10                  | GB/T 14976<br>HG 20537 |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | CF3             | GB/T 12230 | —   | —     | —                           | —                      |
| 2.4  | 316L       | 00Cr17Ni14Mo2               | —                       | 00Cr17Ni14Mo2               | —       | ZG03Cr19Ni11Mo2 | GB/T 16253 | —   | —     | 00Cr17Ni14Mo2               | —                      |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | CF3M            | GB/T 12230 | —   | —     | —                           | —                      |
| 2.4  | 321        | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | —                       | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | —       | ZG08Cr20Ni10Nb  | GB/T 16253 | —   | —     | 0Cr18Ni10Ti<br>(1Cr18Ni9Ti) | —                      |
|      |            | —                           | —                       | —                           | —       | CF8C            | GB/T 12230 | —   | —     | —                           | —                      |

注：1. 表列钢板仅适用于法兰盖和板式法兰。

2. 表列铸件仅适用于整体法兰。

3. 表列钢管仅适用于采用钢管制造的奥氏体不锈钢翻边环。

8.3.2 法兰的压力、温度等级 (在不同温度下的最高无冲击工作压力)

表 9-2-40

| 公称压力<br>PN/MPa | 材料组号 | 工作温度/°C         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |                   |      |      |
|----------------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|-------------------|------|------|
|                |      | ≤20             | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  | 425  | 450  | 475  | 500  | 510  | 520  | 530               |                   |      |      |
|                |      | 允许最高无冲击工作压力/MPa |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |                   |      |      |
| 1.0            | 1.0  | 1.0             | 1.0  | 0.9  | 0.8  | 0.7  | 0.6  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 2.0  | 1.0             | 1.0  | 0.9  | 0.8  | 0.7  | 0.6  | 0.5  | 0.35 | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 3.0  | 1.0             | 1.0  | 0.98 | 0.95 | 0.9  | 0.8  | 0.7  | 0.55 | 0.45 | —    | —    | —    | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 5.0  | 1.0             | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.95 | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.82 | 0.74 | 0.62 | 0.49 | 0.38              | —                 |      |      |
|                | 6.0  | 1.0             | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.8  | 0.55 | 0.5  | 0.44 | 0.38              | —                 |      |      |
|                | 6.1  | 1.0             | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 10.0 | 0.89            | 0.8  | 0.72 | 0.65 | 0.61 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | —    | 0.5  | —    | 0.48 | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 11.0 | 0.94            | 0.85 | 0.76 | 0.7  | 0.64 | 0.6  | 0.57 | 0.56 | —    | 0.54 | —    | 0.53 | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 12.0 | 0.99            | 0.92 | 0.87 | 0.82 | 0.78 | 0.74 | 0.72 | 0.69 | —    | 0.68 | —    | 0.66 | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
|                | 13.0 | 0.96            | 0.88 | 0.8  | 0.74 | 0.7  | 0.64 | 0.62 | 0.6  | —    | 0.58 | —    | 0.57 | —    | —    | —                 | —                 |      |      |
| 14.0           | 1.0  | 0.94            | 0.85 | 0.79 | 0.74 | 0.69 | 0.67 | 0.64 | —    | 0.63 | —    | 0.62 | —    | —    | —    | —                 |                   |      |      |
| 公称压力<br>PN/MPa | 材料组号 | 工作温度/°C         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |                   |      |      |
|                |      | ≤38             | 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 375  | 400  | 425  | 450  | 475  | 500  | 525               | 550               | 575  | 600  |
|                |      | 允许最高无冲击工作压力/MPa |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |                   |      |      |
| 2.0            | 1.0  | 1.58            | 1.53 | 1.42 | 1.35 | 1.27 | 1.15 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.1  | 1.96            | 1.92 | 1.77 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.2  | 2.0             | 1.92 | 1.77 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.3  | 1.84            | 1.81 | 1.73 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.4  | 1.63            | 1.6  | 1.48 | 1.45 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.9a | 1.83            | 1.76 | 1.67 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19              | 0.13 <sup>①</sup> | —    | —    |
|                | 1.10 | 2.0             | 1.92 | 1.77 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19              | 0.13 <sup>①</sup> | —    | —    |
|                | 1.13 | 2.0             | 1.92 | 1.77 | 1.58 | 1.4  | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19              | 0.13 <sup>①</sup> | —    | —    |
|                | 2.1  | 1.9             | 1.84 | 1.57 | 1.39 | 1.26 | 1.17 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19              | 0.13 <sup>①</sup> | —    | —    |
|                | 2.2  | 1.9             | 1.84 | 1.62 | 1.48 | 1.37 | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19              | 0.13 <sup>①</sup> | —    | —    |
|                | 2.3  | 1.59            | 1.53 | 1.32 | 1.2  | 1.1  | 1.02 | 0.97 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | —    | —    | —                 | —                 | —    | —    |
| 2.4            | 1.9  | 1.84            | 1.59 | 1.44 | 1.32 | 1.21 | 1.02 | 0.84 | 0.74 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.19 | 0.13 <sup>①</sup> | —                 | —    |      |
| 5.0            | 1.0  | 3.95            | 3.85 | 3.56 | 3.39 | 3.18 | 2.88 | 2.57 | 2.39 | 2.29 | 2.19 | 2.12 | 1.96 | 1.35 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.1  | 5.11            | 5.01 | 4.64 | 4.52 | 4.38 | 4.17 | 3.87 | 3.7  | 3.65 | 3.45 | 2.88 | 2.0  | 1.35 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.2  | 5.17            | 5.17 | 5.15 | 5.02 | 4.88 | 4.63 | 4.24 | 4.02 | 3.88 | 3.45 | 2.88 | 2.0  | 1.35 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.3  | 4.79            | 4.73 | 4.51 | 4.4  | 4.27 | 4.06 | 3.77 | 3.6  | 3.53 | 3.24 | 2.73 | 1.98 | 1.35 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.4  | 4.25            | 4.17 | 3.86 | 3.77 | 3.66 | 3.47 | 3.23 | 3.09 | 3.09 | 3.03 | 2.58 | 1.96 | 1.35 | —    | —                 | —                 | —    | —    |
|                | 1.9a | 4.74            | 4.68 | 4.66 | 4.64 | 4.55 | 4.45 | 4.24 | 4.02 | 3.88 | 3.66 | 3.51 | 3.38 | 3.17 | 2.78 | 2.03              | 1.28              | 0.85 | 0.59 |
|                | 1.10 | 5.17            | 5.12 | 4.9  | 4.66 | 4.48 | 4.42 | 4.24 | 4.02 | 3.88 | 3.66 | 3.51 | 3.38 | 3.17 | 2.78 | 2.19              | 1.64              | 1.17 | 0.76 |
|                | 1.13 | 5.17            | 5.17 | 5.15 | 5.02 | 4.88 | 4.63 | 4.24 | 4.02 | 3.88 | 3.66 | 3.45 | 3.09 | 2.59 | 2.03 | 1.54              | 1.17              | 0.88 | 0.65 |



续表

| 公称压力<br>PN/MPa | 材料组号 | 工作温度/℃          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|                |      | ≤38             | 50    | 100   | 150   | 200   | 250   | 300   | 350   | 375   | 400   | 425   | 450   | 475  | 500  | 525  | 550  | 575  | 600  |
|                |      | 允许最高无冲击工作压力/MPa |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |
| 5.0            | 2.1  | 4.96            | 4.78  | 4.09  | 3.63  | 3.28  | 3.05  | 2.91  | 2.81  | 2.78  | 2.75  | 2.72  | 2.69  | 2.66 | 2.61 | 2.39 | 2.18 | 2.01 | 1.67 |
|                | 2.2  | 4.96            | 4.81  | 4.22  | 3.85  | 3.57  | 3.34  | 3.16  | 3.04  | 2.97  | 2.91  | 2.87  | 2.81  | 2.74 | 2.68 | 2.58 | 2.5  | 2.41 | 2.14 |
|                | 2.3  | 4.14            | 4.0   | 3.45  | 3.12  | 2.87  | 2.67  | 2.52  | 2.4   | 2.36  | 2.32  | 2.27  | 2.23  | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|                | 2.4  | 4.96            | 4.8   | 4.15  | 3.75  | 3.44  | 3.21  | 3.05  | 2.93  | 2.89  | 2.86  | 2.85  | 2.82  | 2.8  | 2.78 | 2.58 | 2.5  | 2.28 | 1.98 |
| 11.0           | 1.0  | 7.9             | 7.75  | 7.12  | 6.78  | 6.36  | 5.76  | 5.14  | 4.78  | 4.58  | 4.38  | 4.24  | 3.92  | 2.71 |      |      |      |      |      |
|                | 1.1  | 10.21           | 10.02 | 9.28  | 9.05  | 8.76  | 8.34  | 7.75  | 7.39  | 7.29  | 6.9   | 5.57  | 4.01  | 2.71 |      |      |      |      |      |
|                | 1.2  | 10.34           | 10.34 | 10.31 | 10.04 | 9.76  | 9.27  | 8.49  | 8.05  | 7.76  | 6.9   | 5.75  | 4.01  | 2.71 |      |      |      |      |      |
|                | 1.3  | 9.57            | 9.46  | 9.02  | 8.79  | 8.54  | 8.12  | 7.54  | 7.19  | 7.06  | 6.48  | 5.46  | 3.96  | 2.71 |      |      |      |      |      |
|                | 1.4  | 8.51            | 8.34  | 7.72  | 7.54  | 7.31  | 6.94  | 6.46  | 6.19  | 6.17  | 6.06  | 5.16  | 3.92  | 2.71 |      |      |      |      |      |
|                | 1.9a | 9.48            | 9.38  | 9.32  | 9.27  | 9.1   | 8.89  | 8.49  | 8.05  | 7.76  | 7.32  | 7.02  | 6.76  | 6.33 | 5.56 | 4.05 | 2.55 | 1.7  | 1.18 |
|                | 1.10 | 10.34           | 10.24 | 9.81  | 9.33  | 8.97  | 8.84  | 8.49  | 8.05  | 7.76  | 7.32  | 7.02  | 6.76  | 6.33 | 5.56 | 4.38 | 3.27 | 2.34 | 1.53 |
|                | 1.13 | 10.34           | 10.34 | 10.31 | 10.04 | 9.76  | 9.27  | 8.49  | 8.05  | 7.76  | 7.32  | 6.9   | 6.18  | 5.18 | 4.05 | 3.08 | 2.34 | 1.76 | 1.31 |
|                | 2.1  | 9.93            | 9.57  | 8.18  | 7.27  | 6.55  | 6.11  | 5.81  | 5.61  | 5.55  | 5.49  | 5.43  | 5.37  | 5.31 | 5.21 | 4.78 | 4.36 | 4.01 | 3.34 |
|                | 2.2  | 9.93            | 9.63  | 8.44  | 7.7   | 7.13  | 6.68  | 6.33  | 6.08  | 5.94  | 5.82  | 5.73  | 5.62  | 5.47 | 5.37 | 5.16 | 4.99 | 4.82 | 4.29 |
| 2.3            | 8.27 | 7.99            | 6.9   | 6.25  | 5.74  | 5.34  | 5.05  | 4.81  | 4.72  | 4.63  | 4.54  | 4.45  |       |      |      |      |      |      |      |
| 2.4            | 9.93 | 9.6             | 8.3   | 7.5   | 6.87  | 6.41  | 6.11  | 5.87  | 5.78  | 5.73  | 5.7   | 5.64  | 5.6   | 5.56 | 5.16 | 4.99 | 4.56 | 3.96 |      |
| 15.0           | 1.0  | 11.85           | 11.6  | 10.68 | 10.17 | 9.54  | 8.64  | 7.71  | 7.17  | 6.87  | 6.57  | 6.36  | 5.87  | 4.06 |      |      |      |      |      |
|                | 1.1  | 15.32           | 15.02 | 13.91 | 13.57 | 13.15 | 12.52 | 11.62 | 11.09 | 10.94 | 10.35 | 8.63  | 6.01  | 4.06 |      |      |      |      |      |
|                | 1.2  | 15.52           | 15.52 | 15.46 | 15.06 | 14.64 | 13.9  | 12.73 | 12.07 | 11.64 | 10.35 | 8.63  | 6.01  | 4.06 |      |      |      |      |      |
|                | 1.3  | 14.36           | 14.19 | 13.53 | 13.19 | 12.8  | 12.18 | 11.31 | 10.79 | 10.59 | 9.72  | 8.19  | 5.94  | 4.06 |      |      |      |      |      |
|                | 1.4  | 12.76           | 12.52 | 11.58 | 11.31 | 10.97 | 10.41 | 9.69  | 9.28  | 9.26  | 9.09  | 7.74  | 5.87  | 4.06 |      |      |      |      |      |
|                | 1.9a | 14.23           | 14.06 | 13.99 | 13.91 | 13.64 | 13.34 | 12.73 | 12.07 | 11.64 | 10.98 | 10.53 | 10.14 | 9.5  | 8.34 | 6.08 | 3.83 | 2.55 | 1.76 |
|                | 1.10 | 15.52           | 15.36 | 14.71 | 13.99 | 13.45 | 13.27 | 12.73 | 12.07 | 11.64 | 10.98 | 10.53 | 10.14 | 9.5  | 8.34 | 6.58 | 4.91 | 3.51 | 2.29 |
|                | 1.13 | 15.52           | 15.52 | 15.46 | 15.06 | 14.64 | 13.9  | 12.73 | 12.07 | 11.64 | 10.98 | 10.35 | 9.27  | 7.77 | 6.08 | 4.63 | 3.5  | 2.64 | 1.96 |
|                | 2.1  | 14.89           | 14.35 | 12.26 | 10.9  | 9.83  | 9.16  | 8.72  | 8.42  | 8.33  | 8.24  | 8.15  | 8.06  | 7.97 | 7.82 | 7.16 | 6.54 | 6.02 | 5.01 |
|                | 2.2  | 14.89           | 14.44 | 12.66 | 11.55 | 10.7  | 10.02 | 9.49  | 9.13  | 8.91  | 8.73  | 8.6   | 8.42  | 8.21 | 8.05 | 7.74 | 7.49 | 7.23 | 6.43 |
|                | 2.3  | 12.41           | 11.99 | 10.35 | 9.37  | 8.61  | 8.01  | 7.57  | 7.21  | 7.08  | 6.95  | 6.81  | 6.68  |      |      |      |      |      |      |
|                | 2.4  | 14.89           | 14.39 | 12.45 | 11.25 | 10.31 | 9.62  | 9.16  | 8.8   | 8.68  | 8.59  | 8.54  | 8.46  | 8.4  | 8.34 | 7.74 | 7.49 | 6.84 | 5.94 |

① 为 PN2.0MPa 下的最高额定工作压力值在 540℃ 时的值。

注：1. PN2.0MPa 的法兰工作温度超过 200℃ 和 PN≥5.0MPa 的法兰工作温度超过 400℃ 时，应避免法兰承受急剧的温度变化和外加荷载，否则可能降低法兰的密封性能。

2. 对于中间压力和温度值允许用线性插值法求得。

3. 表中 1.0MPa 所列的材料组号为表 9-2-38 的规定；2.0MPa、5.0MPa、11.0MPa、15.0MPa 所列的材料组号为表 9-2-39 的规定。

4. 相应压力等级所示的工作温度，可认为是所容纳介质的温度。

5. 工作温度高于表中所示温度范围时，缺乏确切的数值。

## 8.3.3 法兰尺寸公差 (摘自 GB/T 9124—2000)

表 9-2-41

mm

| 项 目                         | 法兰型式  | 尺寸范围                | 公差或<br>极限偏差  | 项 目                            | 法兰型式  | 尺寸范围  | 公差或<br>极限偏差 |      |   |
|-----------------------------|---|---------------------|--------------|--------------------------------|---|-------|-------------|------|---|
| 法兰厚度<br>$C$                 | 双面加工的所有<br>型式(包括铀孔)   | $C \leq 18$         | +2<br>0      | 密封面突<br>面高度 $f$                | 所有型式( $PN$ 为<br>2.0MPa、5.0MPa、<br>11.0MPa、15.0MPa、<br>26.0MPa 和<br>42.0MPa) | $f=2$ | $\pm 0.5$   |      |   |
|                             |   | $18 < C \leq 50$    | +3<br>0      |                                |   | $f=7$ | $\pm 1.0$   |      |   |
|                             |   | $C > 50$            | +4<br>0      | 凹凸<br>面和<br>榫槽<br>面高度 $f_1$    | 所有型式  | 所有尺寸  | +0.5<br>0   |      |   |
| 法兰高度<br>$H$                 | 对焊法兰、平焊法<br>兰、螺纹法兰、松套<br>法兰、承插焊法兰   | $\leq DN250$        | $\pm 1.5$    | 凹凸<br>面和<br>榫槽<br>面高度 $f_2$    |   |       | 所有型式        | 所有尺寸 | 0<br>-0.5   |
|                             |   | $DN300 \sim DN600$  | $\pm 3$      |                                | 凹凸<br>面和<br>榫槽<br>面直径 $W, Y$<br>$X, Z$                                      | 所有型式  |             |      | 所有尺寸  |
|                             |   | $\geq DN700$        | $\pm 4.5$    | 螺栓孔<br>中心圆<br>直径 $K$           |   |       | 所有型式        | 所有尺寸 |   |
| 焊端外径<br>$A$                 | 对焊法兰、对焊环<br>松套法兰、翻边环松<br>套法兰  | $\leq DN150$        | +2.5<br>-1.0 |                                | 相邻两<br>螺栓孔<br>的弦距   | 所有型式  |             |      | 所有尺寸  |
|                             |   | $DN200 \sim DN600$  | +4.0<br>-1.0 | 任意两<br>螺栓孔<br>的弦距              |   |       | 所有型式        | 所有尺寸 |   |
|                             |   | $\geq DN700$        | +5.5<br>-1.5 |                                | 螺栓孔直<br>径 $L$   | 所有型式  |             |      | 所有尺寸  |
| 法兰内径<br>$B$ 和焊环<br>内径 $B_1$ | 对焊法兰、承插焊<br>法兰  | $\leq DN125$        | +0.5<br>-1.0 | 螺栓孔中<br>心圆与加<br>工密封面<br>的同轴度公差 |   |       | 所有型式        | 所有尺寸 |   |
|                             |   | $DN150 \sim DN300$  | +1.0<br>-1.5 |                                | 所有型式  | 所有尺寸  |             |      | $\leq DN65$<br>$\phi 10$<br>$DN80 \sim DN150$<br>$\phi 2.0$<br>$DN200 \sim DN500$<br>$\phi 4.0$<br>$\geq DN600$<br>$\phi 6.0$ |
|                             |   | $\geq DN350$        | $\pm 2.5$    | 密封面与<br>螺栓支承面<br>的夹角           |   |       | 所有型式        | 所有尺寸 | $\geq DN10$<br>$\leq 1^\circ$   |
|                             | 除以上两种以外<br>的其他型式  | $\leq DN125$        | +1.0<br>0    |                                | 所有型式  | 所有尺寸  |             |      | 所有尺寸  |
|                             |   | $DN150 \sim DN600$  | +1.5<br>0    |                                |   |       |             |      |   |
|                             |   | $DN700 \sim DN1000$ | +3.0<br>0    |                                |   |       |             |      |   |
| $\geq DN1200$               | +4.0<br>0   |                     |              |                                |   |       |             |      |   |
| 法兰外径<br>$D$                 | 所有型式  | $\leq DN150$        | $\pm 2.0$    | 密封面与<br>螺栓支承面<br>的夹角           | 所有型式  | 所有尺寸  | 所有尺寸        |      |   |
|                             |   | $DN200 \sim DN500$  | $\pm 3.0$    |                                |   |       |             |      |   |
|                             |   | $DN600 \sim DN1200$ | $\pm 5.0$    |                                |   |       |             |      |   |
|                             |   | $\geq DN1400$       | $\pm 7.0$    |                                |   |       |             |      |   |
| 密封面直径<br>$d$                | 所有型式( $PN$ 为<br>0.25MPa、0.6MPa、<br>1.0MPa、1.6MPa、<br>2.5MPa、4.0MPa、<br>6.3MPa、10.0MPa<br>和 16.0MPa) | $\leq DN250$        | +2.0<br>-1.0 | 密封面与<br>螺栓支承面<br>的夹角           | 所有型式  | 所有尺寸  | 所有尺寸        |      |   |
|                             |   | $\geq DN300$        | +3.0<br>-1.0 |                                |   |       |             |      |   |

表 9-2-42

环连接面的密封面尺寸极限偏差

mm

| 项 目       | 极限偏差      | 项 目             | 极限偏差            | 项 目                   | 极限偏差      |
|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------|
| 环槽深度 $E$  | +0.4<br>0 | 环槽圆中心直径 $P$     | $\pm 0.13$      | 环槽圆角 $R_{\text{max}}$ | $\pm 0.1$ |
| 环槽顶宽度 $F$ | $\pm 0.2$ | 环槽角度 $23^\circ$ | $\pm 0.5^\circ$ | 密封面直径 $d$             | $\pm 0.5$ |

### 8.3.4 法兰连接密封面的粗糙度 (摘自 GB/T 9124—2000)

法兰密封面的加工表面粗糙度应符合表 9-2-43 的规定。根据供需双方协商,用户也可按表 9-2-44 的规定选用密封面表面粗糙度,但应在订货合同中注明。环连接密封面的环槽最低硬度值应比所用的金属环垫的最高硬度值高 30HB。

表 9-2-43

未注要求时密封面的表面粗糙度

| 密封面型式                 | 密封面代号       | $R_a/\mu\text{m}$ |      | 密纹水线尺寸/mm |      |        |
|-----------------------|-------------|-------------------|------|-----------|------|--------|
|                       |             | min               | max  | 深度        | 水线节距 | 加工刀具圆角 |
| 全平面、突面、凹凸面            | FF、RF、MF    | 3.2               | 6.3  | —         |      |        |
| 全平面、突面(加工密纹水线,仅用于软垫片) | FF(A)、RF(A) | 3.2               | 12.5 | 0.05      | 0.8  | 1.6    |
| 榫槽面                   | TG          | 0.8               | 3.2  | —         |      |        |
| 环连接面                  | RJ          | 0.4               | 1.6  | —         |      |        |

表 9-2-44

订货要求时密封面的表面粗糙度

| 垫片型式      | $R_a/\mu\text{m}$ | 垫片型式   | $R_a/\mu\text{m}$ |
|-----------|-------------------|--------|-------------------|
| 非金属平垫片    | 6.3、12.5(加工水线)    | 金属包覆垫片 | 碳钢                |
| 柔性石墨复合垫片  | 6.3、12.5(加工水线)    |        | 不锈钢               |
| 聚四氟乙烯包覆垫片 | 6.3、12.5(加工水线)    | 金属环垫   | 碳钢、铬钢             |
| 齿形组合垫片    | 3.2、6.3           |        | 不锈钢               |
| 缠绕式垫片     | 3.2、6.3           |        | 0.4、0.8           |

突面法兰的密封面允许按  $f \times 45^\circ$  倒角。

当使用非金属软垫片时,突面法兰密封面上允许加工水线,但应在订货合同中注明。

### 8.3.5 法兰连接用螺栓

用户应根据法兰的压力、温度、材料和所选择的垫片来选择螺栓材料,以保证法兰连接在预期的操作条件下保持紧密。

螺纹规格小于或等于 M45 的螺栓,建议使用 GB/T 193 中的粗牙系列;螺纹规格大于或等于 M48 的螺栓,建议使用 GB/T 193 中相同螺距为 4mm 的细牙系列。

### 8.3.6 法兰与钢管焊接的坡口型式及尺寸 (摘自 GB/T 9124—2000 附录 B)

① 带颈平焊法兰与钢管连接的焊接坡口型式及尺寸:  $PN \leq 2.5\text{MPa}$  和  $PN \geq 4.0\text{MPa}$  的坡口型式和尺寸见表 9-2-45。

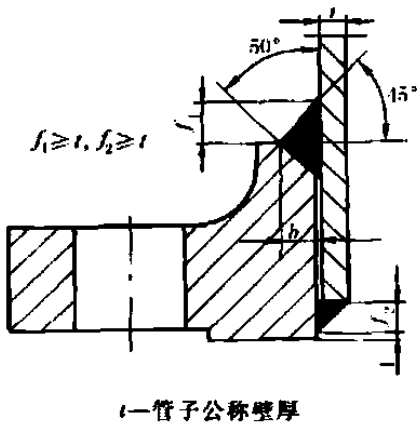


表 9-2-45

mm

|              |         |           |         |          |           |           |           |
|--------------|---------|-----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| PN ≤ 2.5 MPa | 公称通径 DN | 10 ~ 20   | 25 ~ 50 | 85 ~ 150 | 200       | 250 ~ 300 | 350 ~ 600 |
|              | 坡口宽度 b  | 4         | 5       | 6        | 8         | 10        | 12        |
| PN ≥ 4.0 MPa | 公称通径 DN | 10 ~ 20   | 25 ~ 50 | 85 ~ 100 | 125 ~ 150 | 200 ~ 250 |           |
|              | 坡口宽度 b  | 4         | 5       | 6        | 8         | 10        |           |
|              | 公称通径 DN | 300 ~ 400 |         |          | 450       | 500       | 600       |
|              | 坡口宽度 b  | 14        |         |          | 16        | 18        | 20        |

② 对焊法兰与钢管连接的焊接坡口型式和尺寸按图 9-2-11 的规定。

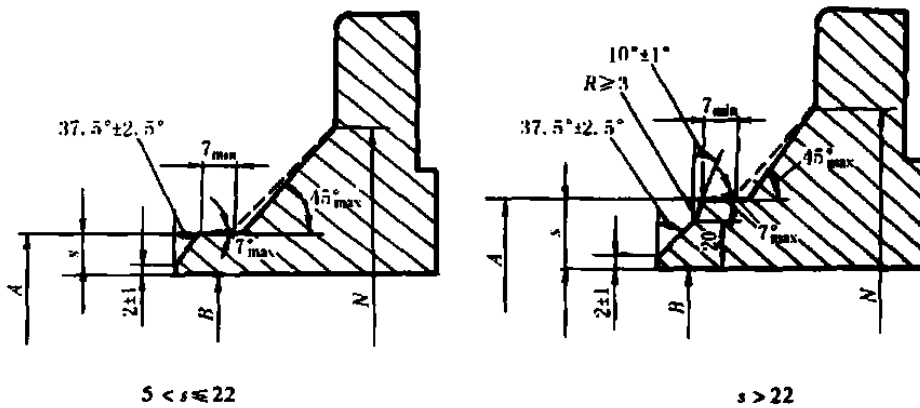
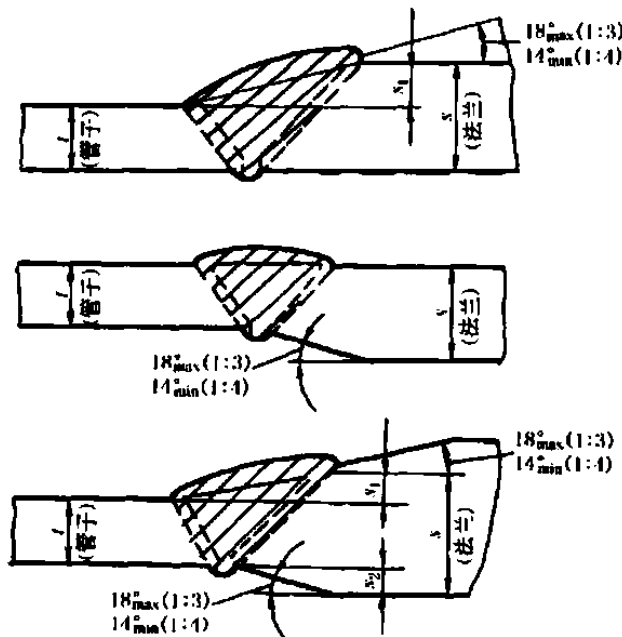


图 9-2-11 对焊法兰与钢管连接的焊接坡口型式和尺寸

A—焊颈端部外径（管子外径）；B—法兰内径（等于管子的公称内径）；s—法兰焊颈壁厚（等于管子的公称壁厚）

- 注：1. 当法兰与公称壁厚小于 4.8mm 的铁素体钢管连接时，根据制造厂的选择，焊端可加工成略有切边或直角坡口。  
 2. 当法兰与公称壁厚为 3.2mm 或小于 3.2mm 的奥氏体不锈钢管连接时，焊端应加工成略有切边坡口。  
 3. 当法兰与薄壁、高强度管子连接时，其允许坡口结构及尺寸按图 9-2-12 的规定。



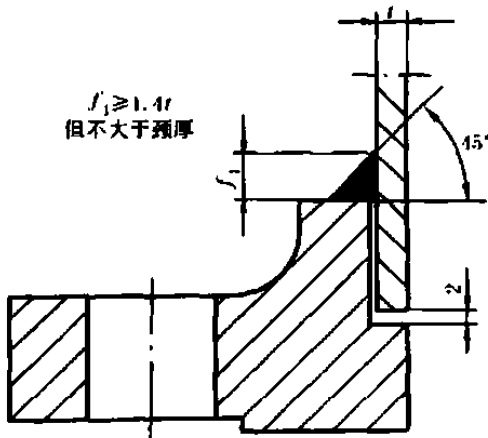
注：1. 当连接材料具有相同的屈服强度时，应取消最小值限制。

2.  $s_1 + s_2$ 、 $s_1$ 、 $s_2$  不应超过  $0.5t$ 。

3. 当相连材料屈服强度不同时，焊缝的力学性能应大于或等于两材料屈服强度中的较大值，同时， $s$  值至少应等于管子壁厚，乘以管子和法兰的屈服强度之比，但不应大于  $1.5t$ 。

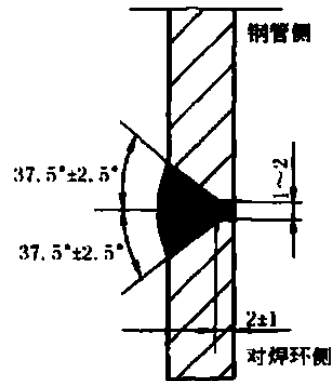
图 9-2-12 法兰与薄壁、高强度管子连接时允许坡口结构及尺寸

③ 承插焊法兰与钢管连接的焊接坡口型式和尺寸按图 9-2-13a 的规定。对焊环松套法兰与钢管连接的坡口型式和尺寸按图 9-2-13b 规定。



(a) 承插焊法兰与钢管连接

t—管子公称壁厚



(b) 对焊环松套法兰与钢管连接

注: 当对焊环与公称壁厚小于等于 3.2mm 奥氏体钢管连接时, 钝边可取消。

图 9-2-13 承插焊法兰及对焊环松套法兰与钢管连接的焊接坡口型式和尺寸

## 9 管法兰连接用紧固件 (摘自 GB/T 9125—2003) 及垫片

### 9.1 紧固件的型式与尺寸

#### (1) 六角头螺栓

① 管法兰用六角头螺栓的型式与尺寸应符合 GB/T 5782 (粗牙) 和 GB/T 5785 (细牙) 的规定。

② 管法兰用六角头螺栓的规格及性能等级应符合表 9-2-46 的规定。

表 9-2-46 六角头螺栓的规格及性能等级

| 标准                | 规格                                  | 性能等级                      |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| GB/T 5782 (商品紧固件) | M10、M12、M14、M16、M20、M24、M27、M30、M33 | 5、6、8、8、A2-50、A2-70、A4-70 |

#### (2) 等长双头螺柱及全螺纹螺柱

① 管法兰用等长双头螺柱及全螺纹螺柱的型式与尺寸应符合 GB/T 901 的规定, 但螺柱两端应采用倒角端。螺纹规格 M36 以上 (包括 M36) 的螺柱应采用细牙螺纹, 螺纹的基本尺寸应符合 GB/T 196 的规定, 公差应符合 GB/T 197 中 6g 的规定。螺柱末端倒角应符合 GB/T 2 的规定, 其余技术要求应符合 GB/T 901 的规定。

② 等长双头螺柱及全螺纹螺柱的规格、性能等级及材料牌号应符合表 9-2-47 的规定。

表 9-2-47 等长双头螺柱及全螺纹螺柱的规格、性能等级和材料牌号

| 标准                | 规格  | 性能等级                                   | 材料牌号  |
|-------------------|---|--|---|
| GB/T 901 (商品紧固件)  | M12、M14、M16、M20、M24、M27、M30、M33   | 仅适用等长双头螺柱<br>5、6、8、8、A2-50、A2-70、A4-70 | 仅适用全螺纹螺柱<br>35、35CrMoA、25Cr2MoVA、<br>0Cr18Ni9、0Cr17Ni12Mo2        |
| GB/T 9125 (专用紧固件) | M36 × 3、M39 × 3、M42 × 3、<br>M45 × 3、M48 × 3、M52 × 4、<br>M56 × 4、M64 × 4、M70 × 4、<br>M76 × 4、M82 × 4、M90 × 4 | —                                      | 等长双头螺柱及全螺纹螺柱均适用<br>35、35CrMoA、25Cr2MoVA、<br>0Cr18Ni9、0Cr17Ni12Mo2 |

注: 根据供需双方协商, M52 - M90 双头螺柱可以采用 3mm 螺距。

(3) 螺母

① 与六角头螺栓配合使用的螺母型式与尺寸应符合 GB/T 6170 的规定。

与双头螺柱、全螺纹螺柱配合使用的大六角螺母的型式与尺寸应符合图 9-2-14 和表 9-2-48 的规定，螺纹的基本尺寸应符合 GB/T 196 的规定，公差应符合 GB/T 197 中 6H 的规定。其他技术要求应符合 GB/T 6170 的规定。

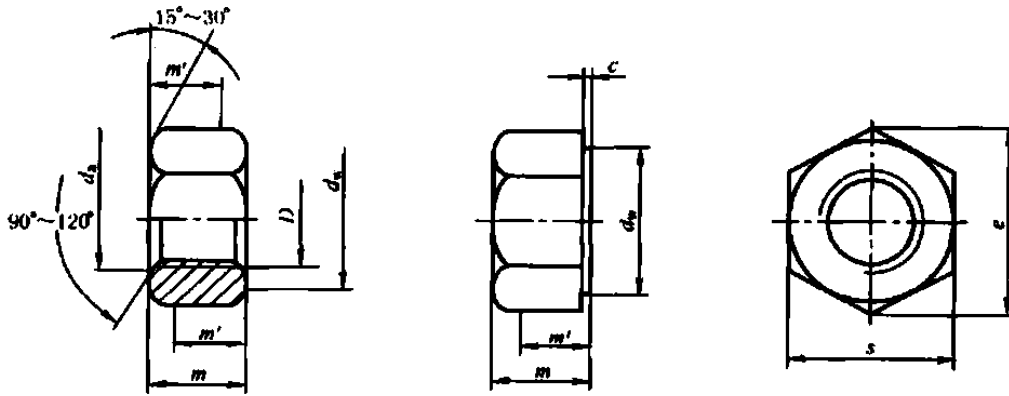


图 9-2-14 大六角螺母

表 9-2-48

管法兰用大六角螺母尺寸

mm

| D              |     | M12     | M14     | M16     | M20     | M24     | M27     | M30     | M33     | M36 × 3 | M39 × 3 |
|----------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d <sub>s</sub> | max | 13      | 15.1    | 17.3    | 21.6    | 25.9    | 29.1    | 32.4    | 35.6    | 38.9    | 42.1    |
|                | min | 12      | 14      | 16      | 20      | 24      | 27      | 30      | 33      | 36      | 39      |
| d <sub>w</sub> | min | 19.2    | 21.1    | 24.9    | 31.4    | 38.0    | 42.8    | 46.5    | 50.8    | 55.8    | 60.1    |
| e              | min | 22.78   | 25.94   | 29.56   | 37.29   | 45.2    | 50.85   | 55.37   | 60.26   | 65.86   | 70.67   |
| m              | max | 12.3    | 14.3    | 17.1    | 20.7    | 24.2    | 27.6    | 30.7    | 33.5    | 36.5    | 39.5    |
|                | min | 11.87   | 13.6    | 16.4    | 19.4    | 22.9    | 26.3    | 29.1    | 31.9    | 34.9    | 37.9    |
| m'             | min | 9.5     | 10.9    | 13.1    | 15.5    | 18.5    | 21.0    | 23.3    | 25.5    | 27.9    | 30.3    |
| c              | max | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     |
|                | min | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.4     |
| s              | max | 21      | 24      | 27      | 34      | 41      | 46      | 50      | 55      | 60      | 65      |
|                | min | 20.16   | 23.16   | 26.16   | 33      | 40      | 45      | 49      | 53.8    | 58.8    | 63.1    |
| D              |     | M42 × 3 | M45 × 3 | M48 × 3 | M52 × 4 | M56 × 4 | M64 × 4 | M70 × 4 | M76 × 4 | M82 × 4 | M90 × 4 |
| d <sub>s</sub> | max | 45.4    | 48.6    | 51.8    | 56.2    | 60.5    | 69.1    | 75.6    | 82.1    | 88.6    | 97.2    |
|                | min | 42      | 45      | 48      | 52      | 56      | 64      | 70      | 76      | 82      | 90      |
| d <sub>w</sub> | min | 60.1    | 65.1    | 70.1    | 75.1    | 79.3    | 89.3    | 96.9    | 104.5   | 112.1   | 123.5   |
| e              | min | 70.67   | 76.27   | 81.87   | 87.47   | 92.74   | 103.94  | 111.79  | 120.74  | 129.45  | 142.8   |
| m              | max | 42.5    | 45.5    | 48.5    | 52.5    | 56.5    | 64.5    | 70.5    | 76.5    | 82.5    | 90.5    |
|                | min | 40.9    | 43.92   | 46.9    | 50.6    | 54.6    | 62.6    | 68.4    | 74.6    | 80.0    | 88.3    |
| m'             | min | 32.2    | 35.2    | 37.5    | 45.3    | 48.7    | 50.1    | 55.0    | 59.7    | 64.4    | 70.7    |
| c              | max | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.5     | 1.5     | 1.5     | 1.5     |
|                | min | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.8     | 0.8     | 0.8     | 0.8     |
| s              | max | 65      | 70      | 75      | 80      | 85      | 95      | 102     | 110     | 118     | 130     |
|                | min | 63.1    | 68.1    | 73.1    | 78.1    | 82.8    | 92.8    | 100     | 107.8   | 115.6   | 127.5   |

注：1. 除 M14 外，M12 ~ M30 的螺母尺寸与 GB/T 1229 中规定的尺寸一致。

2. 根据供需双方协商，M52 ~ M90 大六角螺母可以采用 3mm 螺距。

② 螺母的规格、性能等级（商品紧固件）和材料牌号（专用紧固件）应符合表 9-2-49 的规定。

表 9-2-49 螺母的规格、性能等级和材料牌号

| 标准                            | 规格  | 性能等级   | 材料牌号                            |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------|
| GB/T 6170-A 级和 B 级<br>(商品紧固件) | M10、M12、M14、M16、M20、<br>M24、M27、M30、M33   | 5、8、10<br>A2-50 ( $D \leq M24$ )<br>A2-70 ( $D \leq M24$ )<br>A4-70 ( $D \leq M24$ ) | —                               |
| GB/T 9125<br>(专用紧固件)          | M12、M14、M16、M20、<br>M24、M27、M30、M33、<br>M36 × 3、M39 × 3、M42 × 3、<br>M45 × 3、M48 × 3、M52 × 4、<br>M56 × 4、M64 × 4、M70 × 4、<br>M76 × 4、M82 × 4、M90 × 4 | —  | 35、30CrMo、0Cr18Ni9、0Cr17Ni12Mo2 |

## 9.2 紧固件的材料及力学性能

① 商品紧固件的材料及其力学性能应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 和 GB/T 3098.6 的规定。

② 专用紧固件所用材料的化学成分、热处理制度及力学性能应符合表 9-2-50 的规定。力学性能试样应在热处理后的毛坯上沿轧制方向切取，试样切取的位置为：毛坯直径小于等于 40mm 时，在中心处取样；毛坯直径大于 40mm 时，以直径的 1/4 处为中心取样。

表 9-2-50 专用紧固件材料及力学性能

| 材料牌号                 | 化学成分<br>(执行标准) | 热处理制度                            | 力学性能(不小于)           |            |            |            | 硬度 HB      |
|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                      |                |                                  | 规格                  | $\sigma_b$ | $\sigma_s$ | $\delta_5$ |            |
|                      |                |                                  |                     | MPa        |            | %          |            |
| 30CrMoA              | GB/T 3077      | 调质(回火 $\geq 550^\circ\text{C}$ ) | —                   | —          | —          | —          | 234 ~ 285  |
| 35CrMoA <sup>①</sup> | GB/T 3077      | 调质(回火 $\geq 550^\circ\text{C}$ ) | < M24               | 835        | 735        | 13         | 269 ~ 321  |
|                      |                |                                  | $\geq M24 \sim M76$ | 805        | 685        | 13         | 234 ~ 285  |
|                      |                |                                  | > M76               | 735        | 590        | 13         | 234 ~ 285  |
| 25Cr2MoVA            | GB/T 3077      | 调质(回火 $\geq 550^\circ\text{C}$ ) | $\leq M48$          | 835        | 735        | 15         | 269 ~ 321  |
|                      |                |                                  | > M48               | 805        | 685        | 15         | 245 ~ 277  |
| 0Cr18Ni9             | GB/T 1220      | 固溶                               | —                   | 520        | 206        | 40         | $\leq 187$ |
| 0Cr17Ni12Mo2         | GB/T 1220      | 固溶                               | —                   | 520        | 206        | 40         | $\leq 187$ |

① 35CrMoA 用于  $-20^\circ\text{C}$  以下低温时，应进行设计温度下的低温 V 形缺口冲击试验，其 3 个试样的冲击功  $A_{KV}$  平均值应不低于 27J，但应在合同中注明。

## 9.3 紧固件的技术要求

### (1) 商品紧固件

商品紧固件的螺纹、性能等级、公差、表面缺陷、验收和包装等技术要求应符合相应紧固件国家标准的规定。

### (2) 专用紧固件

① 专用紧固件用原材料应有生产厂的材料合格证书。

② 专用紧固件应按批在热处理后取样检验，检验结果应符合表 9-2-50 的规定，并应保证产品的机械性能不低于取样状态下的性能。

③ 公称压力  $PN \geq 10.0 \text{MPa}$  的管法兰用全螺纹螺柱应逐根按 JB 4730—1994 进行磁粉探伤, 并应符合 II 级锻件的要求。

### (3) 表面处理

碳钢和合金钢制造的紧固件应进行氧化处理。不锈钢紧固件不进行表面处理。

## 9.4 紧固件的标记与标志

### (1) 标记

例 1: 螺纹规格  $d = M16$ 、公称长度  $l = 80 \text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级的六角头螺栓, 标记为:

螺栓 GB/T 5782 M16 × 80 8.8

例 2: 螺纹规格  $d = M36 \times 3$ 、公称长度  $l = 160 \text{mm}$ 、材料牌号为 35CrMoA 的双头螺柱, 标记为:

双头螺柱 GB/T 9125 M36 × 3 × 160 35CrMoA

例 3: 螺纹规格  $d = M24$ 、公称长度  $l = 120 \text{mm}$ 、材料牌号为 25Cr2MoVA 的全螺纹螺柱, 标记为:

全螺纹螺柱 GB/T 9125 M24 × 120 25Cr2MoVA

例 4: 螺纹规格  $D = M16$ 、性能等级为 10 级的六角螺母, 标记为:

螺母 GB/T 6170 M16 10

例 5: 螺纹规格  $D = M56 \times 3$ 、材料牌号为 35CrMo 的专用螺母, 标记为:

螺母 GB/T 9125 M56 × 3 35CrMo

### (2) 标志

在六角头螺栓的头部顶面、螺柱顶部、螺母的顶面应用钢印或其他方法, 标志其性能等级或材料牌号的标志代号以及紧固件制造者识别标志。性能等级及材料牌号的标志代号见表 9-2-51。

表 9-2-51

性能等级及材料牌号标志代号

|        |      |         |                      |           |          |              |   |   |
|--------|------|---------|----------------------|-----------|----------|--------------|---|---|
| 性能等级标志 | 性能等级 | 5.6     | 8.8                  | A2-50     | A2-70    | A4-70        | 5 | 8 |
|        | 标志代号 | 5.6     | 8.8                  | A2-50     | A2-70    | A4-70        | 5 | 8 |
| 材料牌号标志 | 材料牌号 | 30CrMoA | 35CrMoA <sup>①</sup> | 25Cr2MoVA | 0Cr18Ni9 | 0Cr17Ni12Mo2 |   |   |
|        | 标志代号 | 30CM    | 35CM                 | 25CMV     | 304      | 316          |   |   |

① 进行低温冲击试验的 35CrMoA, 其代号后应加上“L”。

## 9.5 紧固件长度计算方法

紧固件的长度 ( $l$ ) 可参照下列公式和参数计算。

### (1) 计算公式

下列公式的计算长度未计及垫圈厚度, 算得的长度为最小长度, 所选的螺栓或螺柱的长度应向上圆整至尾数为 5 或 0。

螺栓长度:  $l = 2(C + \Delta C) + m + z + T_1 + \Delta l + T$

(适用于  $PN0.25 \sim 2.0 \text{MPa}$  的平面和突面法兰)

螺栓长度:  $l = 2(C + \Delta C) + 2t_2(2S_2) + m + z + T_1 + \Delta l + T$

(适用于  $PN0.25 \sim 2.0 \text{MPa}$  的对焊环带颈松套法兰和翻边环松套法兰)

螺栓长度:  $l = 2(C + \Delta C) + 2F + m + z + T_1 + \Delta l + T$

(适用于  $PN0.25 \sim 2.0 \text{MPa}$  的对焊环和平焊环板式松套法兰)

螺柱长度:  $l = 2(C + \Delta C) + 2m + 2z + 2T_1 + \Delta l + T$

(适用于  $PN11.0 \text{MPa}$ 、 $PN15.0 \text{MPa}$  和  $PN26.0 \text{MPa}$  之外的突面法兰)

螺柱长度:  $l = 2(C + \Delta C) + 2f + 2m + 2z + 2T_1 + \Delta l + T$

(适用于  $PN11.0 \text{MPa}$ 、 $PN15.0 \text{MPa}$  和  $PN26.0 \text{MPa}$  的突面法兰)

螺柱长度:  $l = 2(C + \Delta C) + 2t_2 + 2m + 2z + 2T_1 + \Delta l + T$

(适用于对焊环带颈松套法兰)



螺柱长度:  $l=2(C+\Delta C)+2F+2m+2z+2T_1+\Delta l+T$

(适用于对焊环和平焊环板式松套法兰)

螺柱长度:  $l=2(C+\Delta C)+2f_1-f_2+2m+2z+2T_1+\Delta l+T$

(适用于所有凹凸面和榫槽面法兰)

螺柱长度:  $l=2(C+\Delta C+E)+S+2m+2z+T_1+\Delta l+T$

(适用于所有环连接面法兰)

式中  $l$ ——紧固件(六角头螺栓、双头螺柱和全螺纹螺柱)长度, mm;

$C$ ——法兰厚度, 按相应的法兰标准确定, mm;

$\Delta C$ ——法兰厚度偏差, 按表 9-2-52 确定, mm;

$f$ ——突面法兰的突面高度, 按相应的法兰标准确定, mm;

$f_1, f_2$ ——凹凸面、榫槽面法兰的凸面、榫面高度, 按相应的法兰标准确定, mm;

$F$ ——对焊环和平焊环板式松套法兰的焊环厚度, 按相应标准的规定, mm;

$t_2$ ——对焊环带颈松套法兰的对焊环厚度, 按用户订货要求确定, mm;

$S_2$ ——翻边环松套法兰的翻边环厚度, 按相应的法兰标准确定, mm;

$E$ ——环连接面法兰的凸台高度, 按相应的法兰标准确定, mm;

$S$ ——环连接面法兰间近似距离, 按表 9-2-53 或相应的法兰标准确定, mm;

$m$ ——螺母最大厚度, 按表 9-2-54 确定, 与螺栓配合时用  $m_1$ , 与螺柱配合时用  $m_2$ , mm;

$z$ ——紧固件倒角端长度, 按表 9-2-54 确定, mm;

$T_1$ ——六角头螺栓或螺柱安装时的最小伸出长度, 按一个螺距计算, 见表 9-2-54, mm;

$\Delta l$ ——螺栓或螺柱的长度偏差, 按表 9-2-55 确定, mm;

$T$ ——垫片厚度, 一般取  $T=3\text{mm}$ 。

## (2) 有关参数

① 法兰厚度偏差应为正值, 其数值见表 9-2-52。

表 9-2-52

法兰厚度偏差

mm

| 法兰厚度 $C$         | 法兰厚度偏差 $\Delta C$ |
|------------------|-------------------|
| $C \leq 18$      | +2                |
| $18 < C \leq 50$ | +3                |
| $C > 50$         | +4                |

② 环连接面法兰间的近似距离见表 9-2-53。

表 9-2-53

环连接面法兰间的近似距离

mm

| 公称通径 | 环连接面法兰间的近似距离 $S$ |          |           |           |           |           |
|------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | PN2.0MPa         | PN5.0MPa | PN11.0MPa | PN15.0MPa | PN26.0MPa | PN42.0MPa |
| 15   |                  | 3        | 3         | 4         | 4         | 4         |
| 20   |                  | 4        | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 25   | 4                | 4        | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 32   | 4                | 4        | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 40   | 4                | 4        | 4         | 4         | 4         | 3         |
| 50   | 4                | 6        | 5         | 3         | 3         | 3         |
| 65   | 4                | 6        | 5         | 3         | 3         | 3         |
| 80   | 4                | 6        | 5         | 4         | 3         | 3         |
| 100  | 4                | 6        | 5         | 4         | 3         | 4         |
| 125  | 4                | 6        | 5         | 4         | 3         | 4         |
| 150  | 4                | 6        | 5         | 4         | 3         | 4         |
| 200  | 4                | 6        | 5         | 4         | 4         | 5         |
| 250  | 4                | 6        | 5         | 4         | 4         | 6         |
| 300  | 4                | 6        | 5         | 4         | 5         | 8         |
| 350  | 3                | 6        | 5         | 4         | 6         |           |
| 400  | 3                | 6        | 5         | 4         | 8         |           |
| 450  | 3                | 6        | 5         | 5         | 8         |           |
| 500  | 3                | 6        | 5         | 5         | 10        |           |
| 600  | 3                | 6        | 6         | 6         | 11        |           |

③ 螺母最大厚度、紧固件倒角端长度及螺栓和螺柱的最小伸出长度见表 9-2-54。

表 9-2-54 螺母最大厚度、紧固件倒角端长度及螺栓和螺柱的最小伸出长度 mm

| 螺纹规格  | M10 | M12  | M14  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  | M33  | M36 × 3 | M39 × 3 |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| $m_1$ | 8.4 | 10.8 | 12.8 | 14.8 | 18   | 21.5 | 23.8 | 25.6 | 28.7 | —       | —       |
| $m_2$ | —   | —    | 14.3 | 16.4 | 20.4 | 24.4 | 27.4 | 30.4 | 33.5 | 36.5    | 39.5    |
| $s$   | 1.5 | 2    | 2    | 2    | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 3    | 3    | 2.5     | 2.5     |
| $T_1$ | 1.5 | 1.75 | 2    | 2    | 2.5  | 3    | 3    | 3.5  | 3.5  | 3       | 3       |

| 螺纹规格  | M42 × 3 | M45 × 3 | M48 × 3 | M52 × 4 | M56 × 4 | M64 × 4 | M70 × 4 | M76 × 4 | M82 × 4 | M90 × 4 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $m_1$ | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       |
| $m_2$ | —       | 45.5    | 48.5    | 52.5    | 56.5    | 64.5    | 70.5    | 76.5    | 82.5    | 90.5    |
| $s$   | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     | 2.5     |
| $T_1$ | 3       | 3       | 3       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |

④ 六角头螺栓或螺柱的长度偏差见表 9-2-55。

表 9-2-55 长度偏差 mm

| 六角头螺栓或螺柱的长度 $l$    | 长度偏差 $\Delta l$ | 六角头螺栓或螺柱的长度 $l$    | 长度偏差 $\Delta l$ |
|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| $30 < l \leq 50$   | 1.25            | $250 < l \leq 315$ | 2.6             |
| $50 < l \leq 80$   | 1.5             | $315 < l \leq 400$ | 2.85            |
| $80 < l \leq 120$  | 1.75            | $400 < l \leq 500$ | 3.15            |
| $120 < l \leq 180$ | 2.0             | $500 < l \leq 630$ | 3.5             |
| $180 < l \leq 250$ | 2.3             | $630 < l \leq 800$ | 4.0             |

## 9.6 紧固件使用指南

### (1) 紧固件的使用条件

① 商品六角头螺栓的使用条件应符合下列要求： $PN \leq 2.0 \text{ MPa}$  (20bar)；非剧烈循环场合；配用非金属软垫片；介质为非易燃、易爆及有毒害性的场合。

② 商品双头螺栓及螺母的使用条件应符合下列要求： $PN \leq 5.0 \text{ MPa}$  (50bar)；非剧烈循环场合。

③ 除上述条件外，应选用专用螺柱（双头螺柱或全螺纹螺柱）和专用螺母。

缠绕式垫片、金属包覆垫片、齿组合垫片、金属环垫等金属或非金属垫片应使用 35CrMoA、25Cr2MoVA 等高强度螺柱（双头螺柱或全螺纹螺柱）。

④ 高温、剧烈循环场合或  $PN \geq 15.0 \text{ MPa}$  的高压工况下，应选用全螺纹螺柱。

### (2) 紧固件适用的压力、温度

根据紧固件的型式、性能等级、材料牌号确定其适用的压力、温度范围，见表 9-2-56 和表 9-2-57。

表 9-2-56 商品紧固件适用的压力、温度范围

| 螺栓、螺柱的型式<br>(标准号)                         | 产品等级    | 规格                             | 性能等级<br>(商品紧固件) | 公称压力 $PN$<br>/MPa(bar) | 工作温度/°C           |
|---|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| 六角头螺栓<br>(GB/T 5782 粗牙)<br>(GB/T 5785 细牙) | A 级、B 级 | M10 ~ M33<br>M36 × 3 ~ M56 × 4 | 5.6、8.8         | $\leq 2.0$ (20)        | $> -20 \sim +250$ |
|   |         |                                | A2-50           |                        | $-196 \sim +600$  |
|   |         |                                | A2-70           |                        | $-196 \sim +600$  |
|   |         |                                | A4-70           |                        | $-196 \sim +600$  |
| 双头螺柱<br>(GB/T 901<br>商品紧固件)               | B 级     | M10 ~ M33<br>M36 × 3 ~ M56 × 4 | 8.8             | $\leq 5.0$ (50)        | $> -20 \sim +250$ |
|   |         |                                | A2-50           |                        | $-196 \sim +600$  |
|   |         |                                | A2-70           |                        | $-196 \sim +600$  |
|   |         |                                | A4-70           |                        | $-196 \sim +600$  |

表 9-2-57

专用紧固件适用的压力、温度范围

| 螺柱的型式<br>(标准号)       | 产品等级 | 规格                             | 材料牌号         | 公称压力 $P_N$<br>/MPa(bar) | 工作温度/°C      |
|----------------------|------|--------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| 双头螺柱<br>(GB/T 9125)  | B 级  | M10 - M33<br>M36 × 3 - M90 × 4 | 35CrMoA      | ≤11.0(110)              | -100 ~ +500  |
|                      |      |                                | 25Cr2MoVA    |                         | > -20 ~ +550 |
|                      |      |                                | 0Cr19Ni9     |                         | -196 ~ +600  |
|                      |      |                                | 0Cr17Ni12Mo2 |                         | -196 ~ +600  |
| 全螺纹螺柱<br>(GB/T 9125) | —    | M10 - M33<br>M36 × 3 - M90 × 4 | 35CrMoA      | ≤42.0(420)              | -100 ~ +500  |
|                      |      |                                | 25Cr2MoVA    |                         | > -20 ~ +550 |
|                      |      |                                | 0Cr19Ni9     |                         | -196 ~ +600  |
|                      |      |                                | 0Cr17Ni12Mo2 |                         | -196 ~ +600  |

## (3) 紧固件的选配

螺栓、螺柱与螺母的选配可参照表 9-2-58 的规定。

表 9-2-58

螺栓、螺柱与螺母选配

| 类别 | 规格                             | 螺栓、螺柱  |                         | 螺母   |                         | 公称压力 $P_N$<br>/MPa(bar) | 工作温度<br>/°C  |
|----|--------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|-------------------------|--------------|
|    |                                | 型式及产品等级<br>(标准号)                               | 性能等级或<br>材料牌号           | 型式及产品等级<br>(标准号)                                 | 性能等级或<br>材料牌号           |                         |              |
| 商品 | M10 - M33<br>M36 × 3 - M56 × 3 | 六角头螺栓<br>A 级和 B 级<br>(GB/T 5782、<br>GB/T 5785) | 5.6、8.8                 | 1 型六角螺母<br>A 级和 B 级<br>(GB/T 6170、<br>GB/T 6171) | 5、8                     | ≤2.0(20)                | > -20 ~ +250 |
|    |                                |  | A2-50<br>A2-70<br>A4-70 |  | A2-50<br>A2-70<br>A4-70 |                         | -196 ~ +600  |
|    | M10 - M33<br>M36 × 3 - M90 × 4 | 双头螺柱<br>(GB/T 901)<br>(GB/T 5785<br>细牙)        | 8.8                     | 1 型六角螺母<br>A 级和 B 级<br>(GB/T 6170、<br>GB/T 6171) | 8                       | ≤5.0(50)                | > -20 ~ +250 |
|    |                                |  | A2-70<br>A4-70          |  | A2-70<br>A4-70          |                         | -196 ~ +600  |
| 专用 | M10 - M33<br>M36 × 3 - M90 × 4 | 双头螺柱<br>(GB/T 9125)                            | 35CrMoA                 | 六角螺母<br>(GB/T 9125)                              | 30CrMo                  | ≤11.0(110)              | -100 ~ +500  |
|    |                                |  | 25Cr2MoVA               |  | 0Cr19Ni9                |                         | > -20 ~ +250 |
|    |                                |  | 0Cr19Ni9                |  | 0Cr17Ni12Mo2            |                         | -196 ~ +600  |
|    |                                |  | 0Cr17Ni12Mo2            |  |                         |                         |              |
| 专用 | M10 - M33<br>M36 × 3 - M90 × 4 | 全螺纹螺柱<br>(GB/T 9125)                           | 35CrMoA                 | 六角螺母<br>(GB/T 9125)                              | 30CrMo                  | ≤42.0(420)              | -100 ~ +500  |
|    |                                |  | 25Cr2MoVA               |  | 0Cr19Ni9                |                         | > -20 ~ +250 |
|    |                                |  | 0Cr19Ni9                |  | 0Cr17Ni12Mo2            |                         | -196 ~ +600  |
|    |                                |  | 0Cr17Ni12Mo2            |  |                         |                         |              |

## 9.7 管法兰连接用垫片

管法兰连接用垫片如管法兰用金属平垫片 (GB/T 9126—2003)、管法兰用缠绕式垫片 (GB/T 4622—2003)、金属环垫片 (GB/T 9128—2003)、波纹形金属包覆垫片 (GB/T 15601—1995) 等, 见本手册第 10 篇第 4 章密封件。