

TH134-62

1
3

不锈钢波纹管 阀门手册

第二研究设计院泵阀组 编

1980.11



原子能出版社

1980

A701127

内 容 简 介

《不锈钢波纹管阀门手册》包括阀门产品系列、阀门的操纵系统及其元件、穿地阀门的故障分析及快速检修和阀门的设计与计算共四篇十四章。书末附有阀门设计常用参考资料。主要介绍不锈钢波纹管阀门、快速检修穿地阀门和箱室阀门。填料阀门和球阀在手册中也作了适当的介绍。

本手册主要供从事原子能工业的科技人员使用，还可用作工厂中操作和检修人员的培训参考材料。对于石油、化工、医药、重水生产和真空技术等部门的科技人员也有参考价值。

不锈钢波纹管阀门手册

第二研究设计院泵阀组 编

原子能出版社出版

(北京2108信箱)

北京印刷一厂印刷

(北京市西便门)

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

(限国内发行)

☆

开本787×1092¹/₁₆·印张 12¹/₂·字数 297 千字

1980年7月第一版·1980年7月第一次印刷

印数001—3700·统一书号：15175·203

定价：1.60元

前 言

为适应生产和业务建设的需要，我们将多年来积累的一些工程阀门技术资料及有关的设计计算参考资料加以整理，汇编成本手册。

本手册内容包括阀门产品系列、阀门的操纵系统及其元件、穿地阀门的故障分析及快速检修和阀门的设计与计算共四篇十四章。书末附有阀门设计常用参考资料。主要介绍不锈钢波纹管阀门、快速检修穿地阀门和箱室阀门。这些阀门均以不锈钢为其主要材质，并以不锈钢波纹管为密封元件，密封性可靠，互换性好，是核燃料后处理工厂广泛采用的阀门之一，并且，在石油、化工、医药、重水生产和真空技术等方面也有一定的用途。填料阀门和球阀在手册中也作了适当的介绍，这是因为在核燃料后处理工厂中，这两种阀门也是必不可少的辅助阀门，在使用方式上有其共同之处。本手册主要供从事原子能工业的科技人员使用，还可用作工厂中操作和检修人员的培训参考材料。对于石油、化工、医药、重水生产和真空技术等部门的科技人员也有参考价值。

随着生产的不断发展和系列化、通用化、标准化工作的进展，阀门产品及其操纵元件大部分都经过了多次的修改或归并，有的则列入了第二机械工业部部标准或定型产品。本手册引用其最新资料，将原有的而且仍具有使用价值的资料，如“不锈钢耐酸钢弹簧箱阀门”，适当选摘作为附录，以供查阅旧有工程档案和维修时参考，但一般不再推荐新工程设计选用。

“阀门的设计与计算”这篇内容主要依据苏联Д.Ф.古列维奇著的《Расчет и конструирование трубопроводной арматуры》(1964)一书，并参考了第一机械工业部合肥通用机械研究所的节译本《阀门的设计与计算》(未正式出版)一书，为了便于本手册的叙述和选用，使之具有较强的针对性，只选择了有关的内容和参考数据，并结合手册所列阀门的结构特点加以引述。本篇内容以操纵手轮或螺纹轴套所需的密封力矩为核心，以便据此确定电传动装置的选型依据。这些阀门从工作压力与工作温度来区分，属于低压普通型阀门，阀门的设计与计算无须特殊考虑，因而，没有编入阀门零部件的强度、刚度方面的计算内容。

阀门技术正在不断发展，产品不断更新，因此，本手册只能满足最近时期的需要，希望用户在使用时随时注意专业动向。

在编纂本手册过程中，第一机械工业部合肥通用机械研究所、沈阳高中压阀门厂阀门研究所、第二机械工业部有关工厂等单位的许多同志对手册提供了很多宝贵的建议和参考资料，在此谨致诚挚的感谢。

由于我们理论水平较低，缺乏实践经验，力不从心，本手册一定还存在不少缺点或错误，我们诚恳地欢迎各方面的同志批评指正。

第二研究设计院泵阀组

一九七九年四月

目 录

第一篇 阀门产品系列	(1)
第一章 快速检修穿地阀门	(1)
一、概述和用途	(1)
二、结构和代号	(1)
三、技术特性和系列参数	(4)
穿地阀门的螺纹轴套、波纹管、前压紧套与钢球 穿地阀门系列参考重量	
四、预留阀门孔塞子	(9)
五、订货选用须知	(11)
第二章 波纹管阀门	(11)
一、概述和用途	(11)
二、结构	(12)
三、技术特性和系列参数	(12)
内螺纹波纹管截止阀系列参数 内螺纹波纹管截止阀的主要件材料 内螺纹波纹管截止阀图纸目录 内螺纹波纹管节流阀系列参数 内螺纹波纹管节流阀图纸目录 法兰波纹管截止阀、法兰波纹管软密封截止阀系列参数 法兰波纹管截止阀的主要件材料 法兰波纹管软密封截止阀的主要件材料 法兰波纹管截止阀图纸目录 法兰波纹管软密封截止阀图纸目录 法兰波纹管节流阀、法兰波纹管软密封节流阀系列参数 法兰波纹管节流阀图纸目录 法兰波纹管软密封节流阀图纸目录 波纹管阀门的密封面型式与尺寸 波纹管阀门的螺纹轴套与波纹管	
四、代号和施工图号	(23)
五、箱室阀门	(23)
箱室阀门系列参数 附： 弹簧箱阀门的代号和系列参数 内螺纹弹簧箱关闭阀系列参数 内螺纹弹簧箱调节阀系列参数 法兰弹簧箱关闭阀系列参数 法兰弹簧箱调节阀系列参数	
第三章 填料阀门	(28)
一、概述和用途	(28)
二、外螺纹截止阀与外螺纹节流阀	(30)
1. 技术特性	
2. 结构说明	
3. 系列参数	
外螺纹截止阀系列参数 外螺纹截止阀图纸目录 外螺纹节流阀系列参数 外螺纹节流阀图纸目录	
三、法兰截止阀与法兰节流阀	(33)
1. 技术特性	
2. 结构说明	
3. 系列参数	
法兰截止阀系列参数 法兰截止阀图纸目录 法兰节流阀系列参数 法兰节流阀图纸目录	
四、填料阀门的主要件材料	(40)
填料阀门的密封面、阀杆和填料尺寸	
五、代号和施工图号	(41)
第四章 球阀	(42)
一、概述和用途	(42)
二、技术特性和系列参数	(43)
球阀系列参数	
三通球阀	
三、球阀的选择和代号	(47)
第二篇 阀门的操纵系统及其元件	(48)
一、概述	(48)

二、操纵元件选用说明	(48)
三、操纵元件选用表符号说明	(49)
第五章 穿地阀门的操纵系统及其元件	(49)
一、穿地阀门系列端部尺寸	(49)
二、常用操纵系统及其操纵元件选用表	(51)
三、穿地阀门手动操纵	(53)
四、伞齿轮转向操纵	(55)
第六章 波纹管阀门的操纵系统及其元件	(56)
一、波纹管阀门系列端部尺寸	(56)
二、常用操纵系统及其操纵元件选用表	(56)
三、波纹管阀门手动操纵	(59)
第七章 填料阀门的操纵系统及其元件	(60)
一、填料阀门系列端部尺寸	(60)
二、常用操纵系统及其操纵元件选用表	(61)
填料阀门电传动装置选用表	(63)
第八章 球阀的操纵系统及其元件	(63)
一、常用操纵系统及其操纵元件选用表	(63)
二、注意事项	(65)
第九章 主要操纵元件简介	(66)
一、电动执行机构	(66)
1. FDA型电传动装置(BU 67-74)	
2. FDB型电传动装置(H50)	
3. FDC型电传动装置(H51A)	
4. 阀用防爆电动执行机构(QY 20-10)	
二、各种操纵座	(73)
操纵座(BU 83-75) 球阀操纵座(BU 86-75) 操纵座(BU 57-75) 球阀操纵座(BU 56-75) 电传动座(BU 222-75) FDA电传动座(BU 84-75) FDC电传动座(BU 218-75) FDC电传动座(BU 219-75) 异形操纵座(BU 87-75) FDC异形操纵座(BU 235-75) FDB异形操纵座(BU 220-75) FDB异形操纵座(BU 221-75)	
三、万向接头	(82)
方孔万向接头(BU 245-1-75、BU 245-2-75) 万向接头(BU 244-1-75、BU 244-2-75) 补偿万向接头(BU 210-1-75、BU 210-2-75) 操纵杆(BU 34-75)	
四、其它操纵元件	(84)
传动装置架(BU 82-1-75) 传动装置架(BU 82-2-75) 中间伞齿轮传动装置(A型)(BU 81-1-75、BU 81-2-75) 手轮(BU 204-3-75) 螺栓轴(BU 234-75) 手轮(BU 204-2-75)	
附 1 旧标准穿地阀门操纵系统及操纵元件选用表	(86)
附 2 旧标准弹簧箱阀门操纵系统及操纵元件选用表	(87)
附 3 旧标准填料阀门操纵系统及操纵元件选用表	(89)
附 4 旧标准球阀操纵系统及操纵元件选用表	(91)
第三篇 穿地阀门的故障分析及快速检修	(93)
第十章 穿地阀门的常见故障及消除方法	(93)
一、穿地阀门的常见故障及消除方法	(93)
二、关键部位维修要点	(95)
1. 阀体密封面	
穿地阀门下密封面尺寸 穿地阀门上密封面尺寸	
2. 螺纹轴套与轴承	
第十一章 穿地阀门的快速检修原理及基本过程	(97)
一、检修目的	(97)

二、快速检修原理	(97)
三、基本检修过程	(98)
第四篇 阀门的设计与计算	(103)
第十二章 阀门的设计	(103)
一、公称通径	(103)
二、公称压力、试验压力和工作压力	(103)
1. 公称压力和试验压力 2. 工作压力	
三、阀门的结构长度和连接尺寸	(106)
1. 结构长度 2. 连接尺寸	
四、阀门的工作行程和工作圈数	(107)
五、阀门的密封面	(107)
六、填料密封	(109)
七、波纹管密封	(114)
第十三章 截止阀密封力的计算	(116)
一、密封原理与密封比压	(116)
1. 密封原理 2. 密封比压	
二、填料函的压紧力与摩擦力	(124)
1. 填料函所需的压紧力 2. 填料与阀杆的摩擦力	
三、螺旋传动的力	(126)
四、轴承和止推轴承	(129)
五、阀杆的轴向力	(131)
六、操纵截止阀手轮所需的力矩	(133)
七、填料截止阀力的计算示例	(134)
第十四章 波纹管截止阀密封力的计算	(137)
一、波纹管的刚度	(137)
二、阀杆的轴向力	(140)
三、操纵螺纹轴套所需的力矩	(141)
四、波纹管截止阀力的计算示例	(142)
五、穿地阀门计算说明	(144)
附录 1 阀门常用标准目录	(145)
附录 2 阀门型号编制方法 (JB 308-75)	(147)
附录 3 管路附件 法兰连接尺寸 (摘自 JB 76-59)	(152)
附录 4 管路附件 法兰密封面型式 (摘自 JB 77-59)	(159)
附录 5 截止阀、节流阀和止回阀结构长度 (JB 96-75)	(164)
附录 6 闸阀结构长度 (JB 97-75)	(169)
附录 7 旋塞阀结构长度 (JB 98-75)	(172)
附录 8 球阀结构长度 (JB 1686-75)	(175)
附录 9 蝶阀结构长度 (JB 1687-75)	(178)
附录 10 隔膜阀结构长度 (JB 1688-75)	(180)
附录 11 截止阀、节流阀阀杆螺纹直径和螺距 (JB 1689-75)	(181)
附录 12 闸阀阀杆螺纹直径和螺距 (JB 1690-75)	(182)
附录 13 阀杆头部尺寸 (JB 1691-75)	(185)
附录 14 扳体尺寸 (JB 1762-75)	(187)

附录15	各类阀门零件在开启时, 其实际温度和介质温度的比值	(188)
附录16	长度单位换算	(188)
附录17	面积单位换算	(188)
附录18	体积单位换算	(189)
附录19	重量单位换算	(189)
附录20	单位体积、容积的重量换算	(189)
附录21	压力单位换算	(189)
附录22	压力磅/英寸 ² 和公斤力/厘米 ² 换算表	(190)
附录23	功率单位换算	(191)
附录24	速度单位换算	(191)
附录25	温度单位换算	(192)
附录26	腐蚀速度单位换算系数	(192)
参考文献	(192)

第一篇 阀门产品系列

第一章 快速检修穿地阀门

一、概述和用途

为了适应核燃料后处理工厂发展的需要，我国自行设计和制造了一种快速检修穿地阀门。经工厂多年运行结果表明，这种阀门基本上满足了核燃料后处理工艺流程的使用要求。

这种阀门是穿过混凝土地面进行安装的，并借助专门的检修工具，对阀门的易损件（如阀芯等）实现就地快速检修更换。我们称这种阀门为快速检修穿地阀门，简称穿地阀门。

穿地阀门分为关闭式和节流式两大类。公称通径从6毫米到150毫米，构成了关闭式穿地阀门系列；从10毫米到65毫米，构成了节流式穿地阀门系列。穿地阀门均以不锈钢耐酸钢制成，并以不锈钢耐酸钢波纹管作为防止外泄漏的密封元件。阀门与管道的连接采用焊接方式。而且，穿地阀门的密封面和传动副均严格按图纸与技术文件进行制造，密封性可靠，互换性好，易于清洗去污，便于快速检修更换。因此，穿地阀门主要适用于核燃料后处理工艺流程中辐照剂量或毒性比较强、检修人员不宜直接接触并进行检修更换的重要工位上。由于这种阀门结构比较复杂笨重，不锈钢耐酸钢材用量大，成本较高，故不宜用于辐照剂量或毒性比较弱、能直接检修更换的一般场合。一般说来，穿地阀门不推荐作穿墙使用。

二、结构和代号

穿地阀门，无论是关闭式或节流式，其结构和快速检修原理基本相同，都由阀门本体（包括阀体、阀芯、阀瓣等）、安装套管、压紧防护件和传动件四个主要部分组成，如图1-1所示。

阀门有上、下两个密封面。上密封面是用于防止工艺介质外漏的，工艺介质若有泄漏，必将造成严重的浪费和污染。下密封面是用于管道内部控制或切断工艺介质的，其密封性能或调节性能好坏，对工艺过程的正常运行影响很大。两个密封面是穿地阀门的关键部位。

在螺母 S_1 上施加一个规定的力矩值 M_1 ，螺纹副所产生的轴向力则通过压紧法兰13传递给后压紧套10、前压紧套8、轴承4和阀芯部件2，从而使上密封面达到密封要求。

在传动杆12的方头 S_2 上施加一个规定的力矩值 M_2 ，则传动杆通过圆柱销11带动操纵杆7一起转动。操纵杆7与螺纹轴套5的连接部分如图1-1b所示，是个六方孔，并且在操纵杆与螺纹轴套的六方体配合面上对称开有两个可以存放钢球的坑。这样，当操纵杆转动时，依靠六方孔使螺纹轴套作相应的转动。螺纹轴套的转动则促使阀杆在阀芯部件2的键槽内作上下运动，从而使下密封面（即阀瓣与阀座孔）达到切断或调节要求。

钢球是起快速连接和脱开作用的。当操纵杆转动时，钢球随坑一起转动，当操纵杆被提起或下放时，通过钢球的连接作用，可使操纵杆 7、螺纹轴套 5 连同阀芯部件一起上下动作。

如前所述，上密封面是用于防止工艺介质外漏的。除上密封面外，波纹管与阀芯部件的滚焊缝或波纹管本身的损坏也是工艺介质外漏的一个部位。一旦发生外漏，除造成工艺介质的浪费外，还将造成严重的污染事故。为了防止这种事故的发生，除从阀门本身的制造质量、安装和操作方面采取措施外，可从阀门结构上采取卸压泄流的措施，如图 1-1c 所示。在阀芯部件的上部沿圆周方向开了四个孔道，经过安装套管内表面与阀体法兰上的泄流孔相通。一旦发生外漏，就可将工艺介质向设备室内引流，防止污染安装厅地面。同时，亦可通过观测装置及时发现并加以检修。

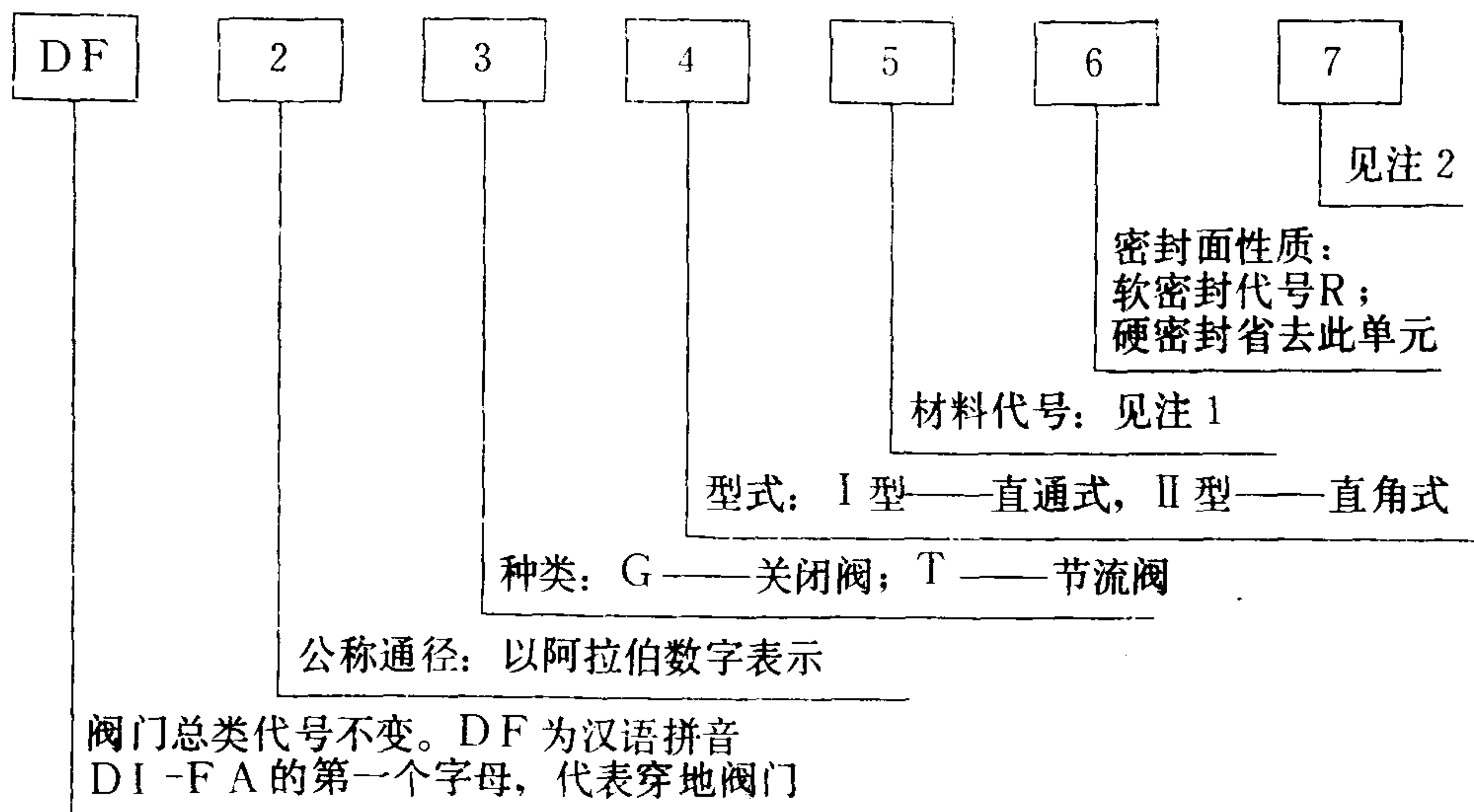
前压紧套 8 的尺寸是根据阀芯在检修盒内的剂量防护要求决定的。笨重的后压紧套是由设备室盖板的剂量防护要求决定的。圆锥销 9 和钢球 6 都是快速检修过程中的关键零件。

在压紧法兰的圆周 D_0 上，与螺栓 S_1 相间均布的四个连接螺栓是用于固定阀门的电传动座或操纵座的， D_1 是定位尺寸。为了保证必需的定位止口高度，铺设覆面的厚度不应大于 5 毫米。

无论是关闭阀还是节流阀，除了放空等个别情况外，正常的介质流向应当是“低进高出”，即介质自阀瓣的下部流进阀体再从阀瓣的上部流出，并应尽力避免或改善阀芯波纹管承受侧向脉冲压力的不利工况，保证阀门的正常使用。

为了简明扼要地表达出穿地阀门的结构特征，便于选型和管理，采用了一组由汉语拼音字母、阿拉伯数字及罗马字所组成的符号来加以表示，符号必须按顺序排列。

穿地阀门的代号由下列七个单元组成：



注：1. 阀门规定用下列四种材料制造：1Cr18Ni9Ti（材料代号为T）；00Cr18Ni10（材料代号为T0）；1Cr18Ni12Mo2Ti（材料代号为M）；00Cr17Ni14Mo2（材料代号为M0）。

2. 本单元用分数形式 A/B 表示。分子是盖板厚度值 A ，单位为毫米。分母是盖板底面到阀门上接管中心的距离 B ，单位为毫米，见图 1-1。 A/B 值不是任意的，而是根据工艺需要分档的，见表 1-2、1-3。

附带说明的是，在第 3 单元中，G 表示关闭阀，T 表示节流阀。按照现在确切的名称，

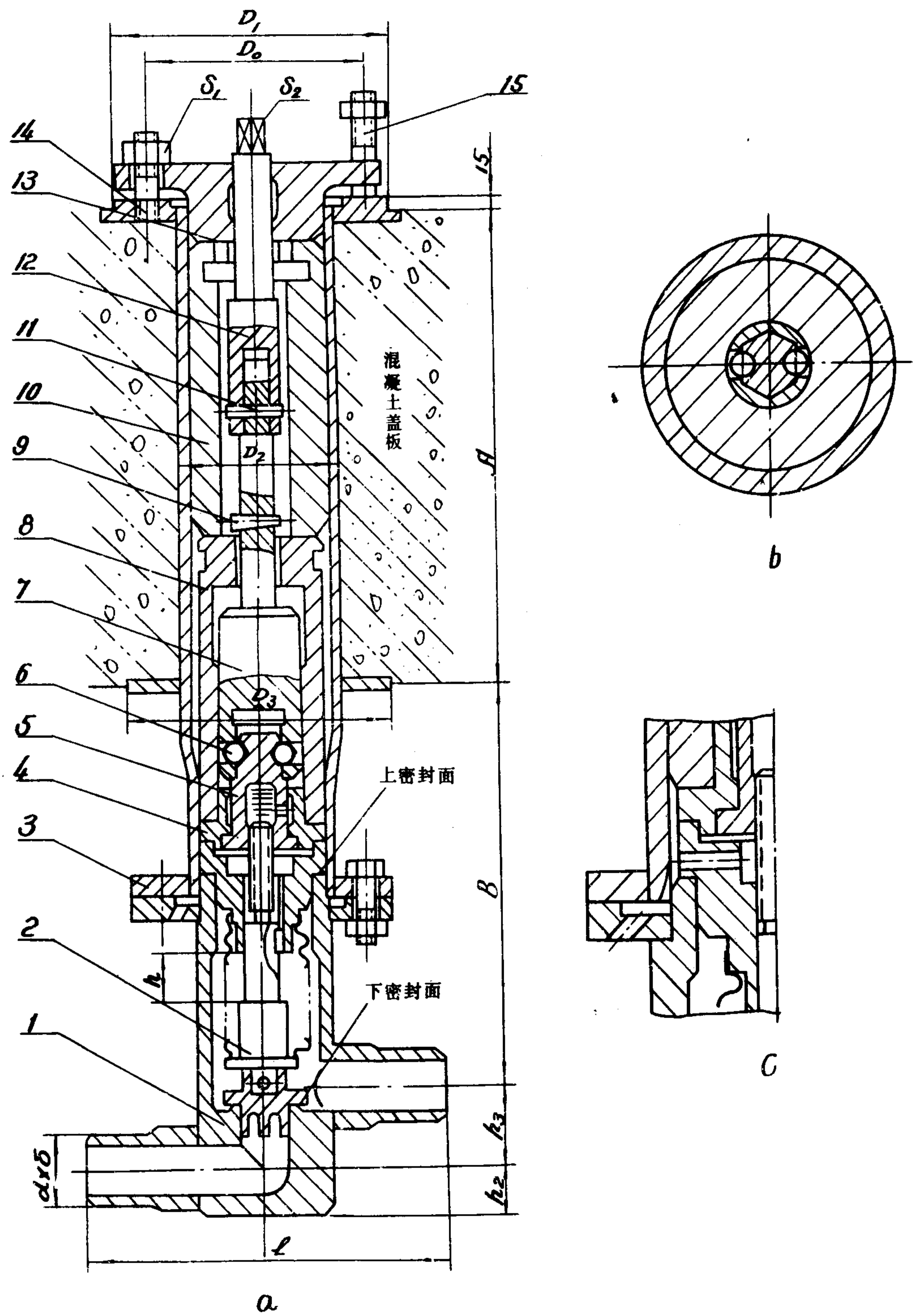


图 1-1 穿地阀门结构示意图

- 1—阀体；2—阀芯部件；3—套管；4—轴承；5—螺纹轴套；6—钢球；7—操纵杆；8—前压紧套；9—锥销；
 10—后压紧套；11—圆柱销；12—传动杆；13—压紧法兰；14—压紧螺栓；15—连接螺栓。

关闭阀应是截止阀。这里为了照顾到习惯用语，在叫法上作了保留。即是，T原先表示的是调节阀，其实，原先的调节阀实际上是节流阀。这里为了防止概念上的混淆，保留了代号T，而将调节阀改称节流阀。

穿地阀门代号示例：

DF 50G II T 0 900/350，表示穿地阀门，公称通径50毫米，关闭阀，直角式配管，材料为00Cr18Ni10，硬密封面，盖板厚度A等于900毫米，从盖板底面到阀门上接管中心距离B等于350毫米。

如需上述穿地阀门采用软密封面结构，则应在材质代号后面添加软密封面代号R，即DF 50G II T 0 R 900/350。所谓软密封面结构，是指阀瓣和阀芯部件中的阀盖在与阀体接触的密封面上设有F-40耐辐照塑料垫。

具体的穿地阀门结构和分类以及尺寸系列可以参阅下述图表。

三、技术特性和系列参数

穿地阀门的技术特性见表1-1。

表 1-1

公称压力 F_g (公斤力/厘米 ²)	D_g 6~65 6
	D_g 80~150 4
工作温度 (°C)	硬密封结构≤160 软密封结构≤60
工作介质	硝酸(硝酸浓度60%，工作温度≤70°C)等工艺料液及蒸汽、水
主要材料	1Cr18Ni9Ti; 00Cr18Ni10; 1Cr18Ni12Mo2Ti; 00Cr17Ni14Mo2

穿地阀门以波纹管作为防止外泄漏的密封元件。因此，穿地阀门系列的工作压力在很大程度上受波纹管耐压力的限制。根据第一机械工业部金属波纹管标准JB 1111-68的资料和一些工厂的实际经验，同样条件的波纹管，直径越大，耐压力越低。本节所列的 D_g 6~65的穿地阀门在8公斤力/厘米²的工作压力下仍可工作。但 D_g 150的穿地阀门则只宜在4公斤力/厘米²的压力下工作。软密封结构的穿地阀门，工作温度完全取决于软密封材料的使用温度。硬密封结构的穿地阀门，工作温度主要取决于螺纹轴套材质和润滑脂性能。当了解了这个道理以后，穿地阀门的技术性能就可以在一定范围内加以改变，更好地满足生产的需要。

关闭式穿地阀门系列参数见图1-2和表1-2。节流式穿地阀门系列参数见图1-3和表1-3。螺纹轴套、波纹管、前压紧套与钢球规格见表1-4。穿地阀门系列的参考重量见表1-5。

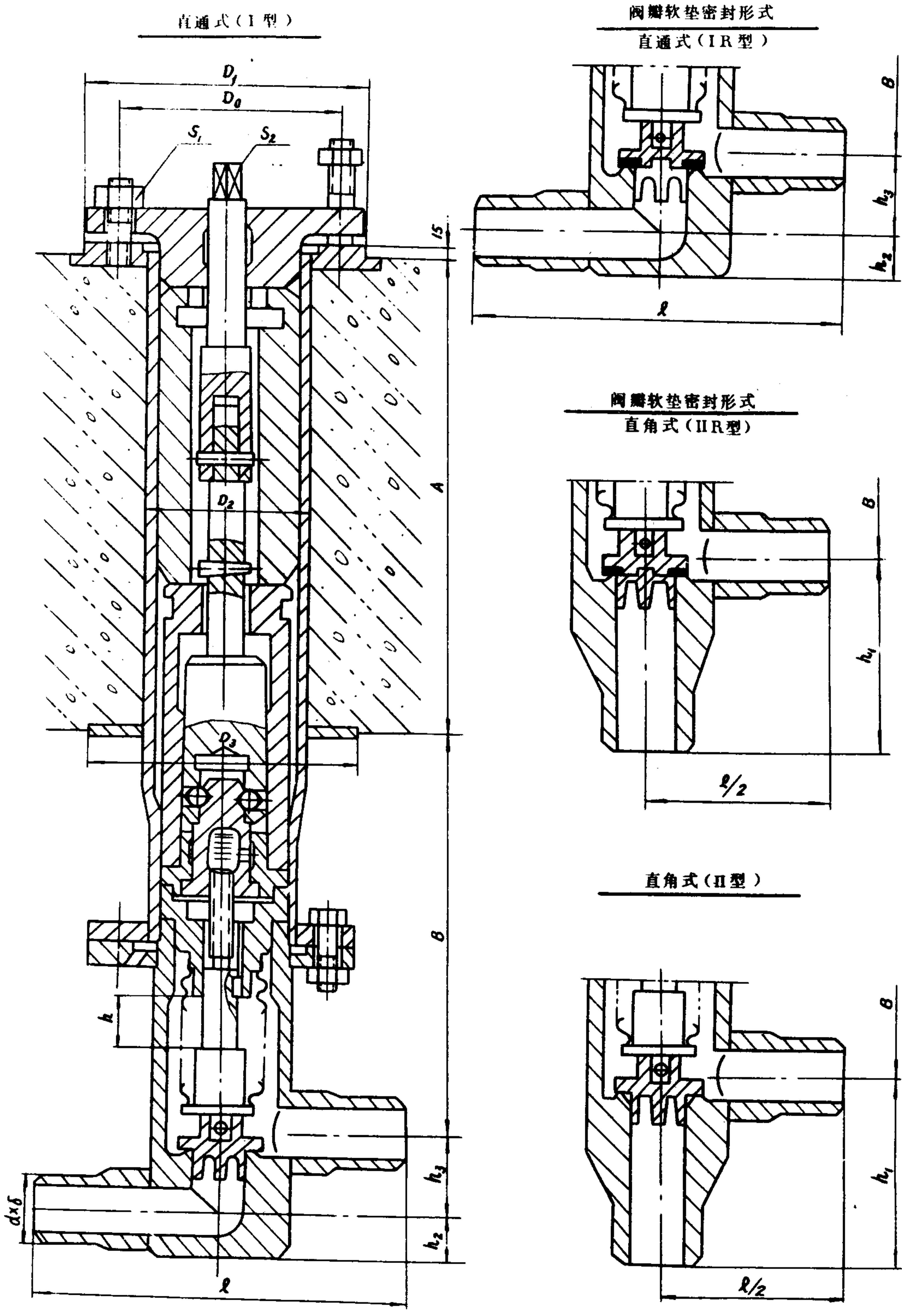


图 1-2 关闭式穿地阀门

关闭式穿地阀门系列参数(毫米)

表 1-2

定型图号	原设计图号	阀门代号	A	B	d × δ	h ₁	h ₂	h ₃	l	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	h	Z-M
3070	2H200	DF 6-G	500	350	10 × 2	90	14	18	190	140	175dc4	75	145	10	4-M16
3071	2H201	DF 10-G			17 × 3		15	25						12	
3072	2H203	DF 15-G			22 × 3		19	28							
3073	2H205	DF 20-G	650	450	25 × 3	20	30	280	140	175dc4	75	145	12	4-M16	
3074	2H207	DF 25-G	800		34 × 4	26	36								
3098	—	DF 32-G	900		38 × 4	30	42								
3075	2H209	DF 40-G	1000	550	47 × 4	105	35	55	320	240	280dc4	121	215	16	4-M20
3076	2H211	DF 50-G			900		57 × 4	40						65	
3077	2H213	DF 65-G			1200		70 × 4	130						50	
3096	—	DF 80-G	1200	89 × 5	165	55	110	370	159	25					
3078	2H215	DF 100-G	1400	650	108 × 5	239.5	70	125	500	320	380dc4	222	370	35	4-M30
3097	—	DF 125-G			1400		133 × 6	75						165	
3079	2H216	DF 150-G			1400		159 × 6	290						95	

注: DF 100-G与DF 150-G的A/B值没有500/350和500/450两个规格。

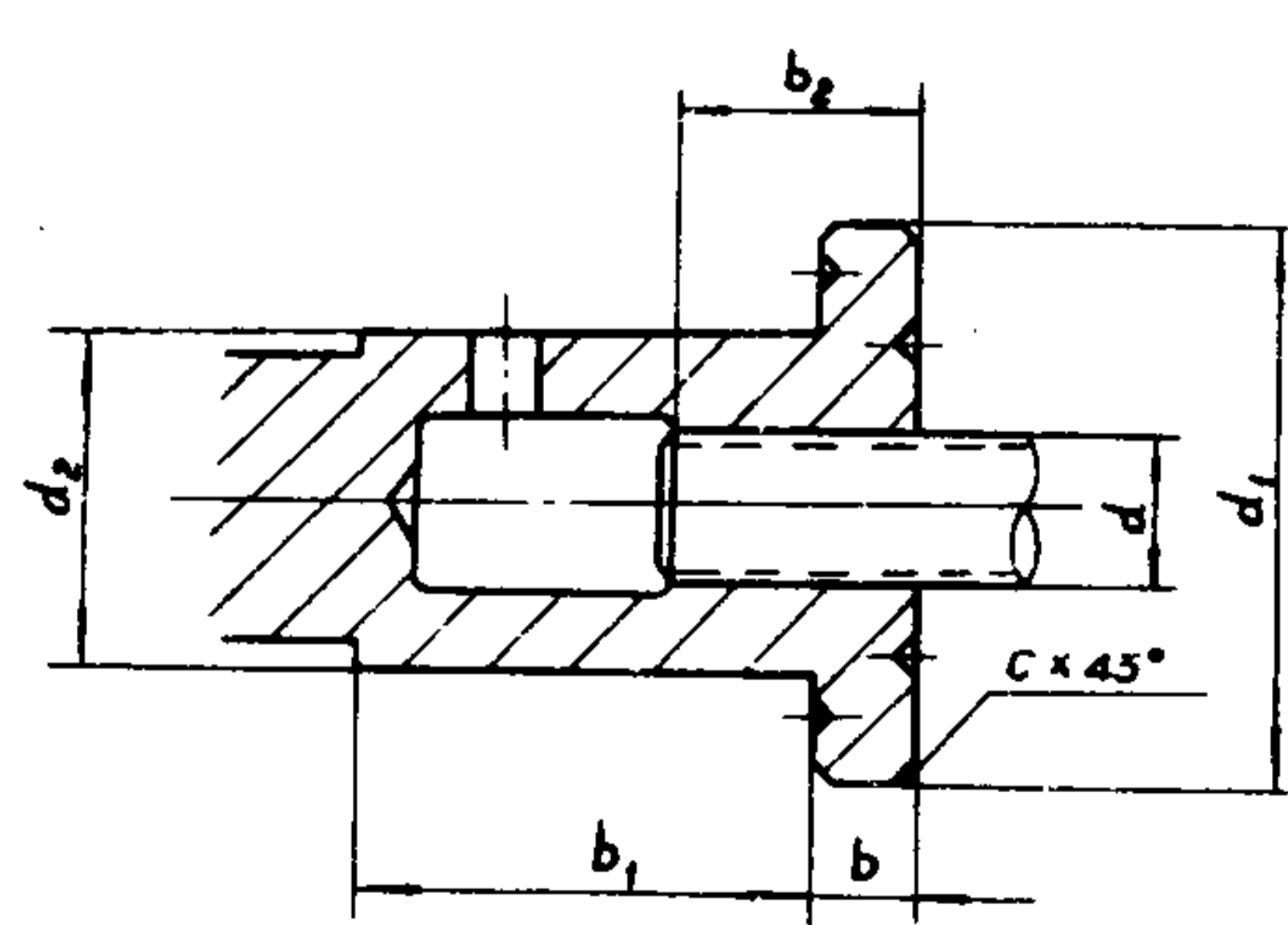
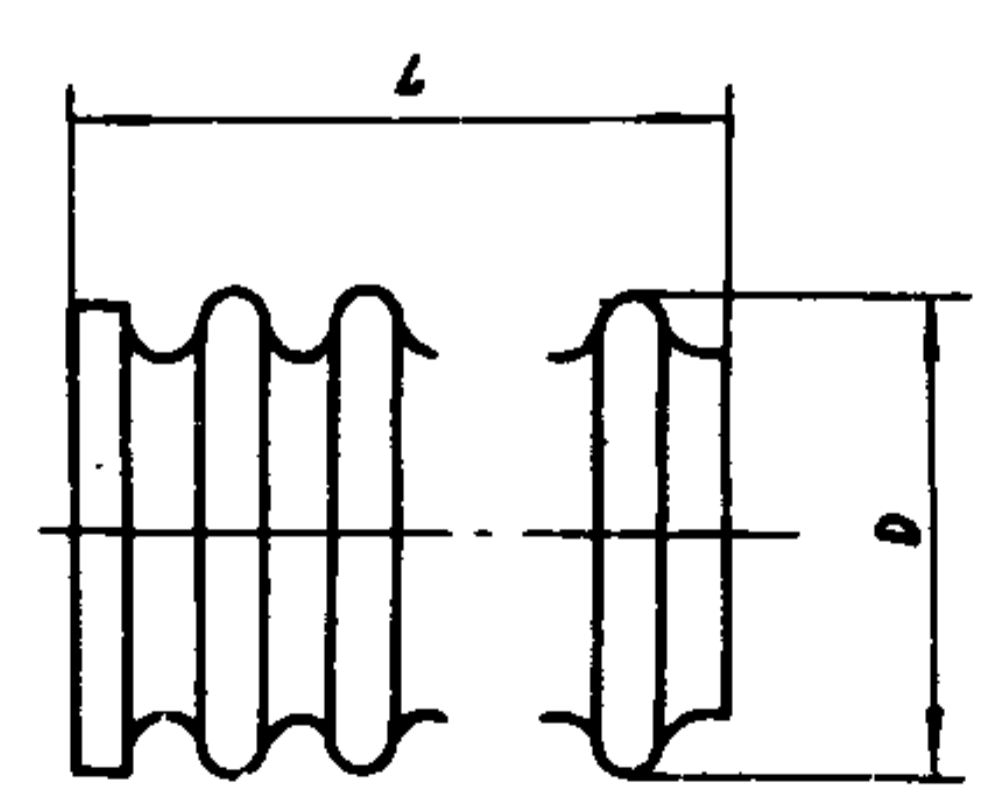
节流式穿地阀门系列参数(毫米)

表 1-3

定型图号	原设计图号	阀门图号	A	B	d × δ	h ₁	h ₂	h ₃	l	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	h	Z-M
3080	2H202	DF 10-T	500	350	17 × 3	90	15	25	190	140	175dc4	75	145	12	4-M16
3081	2H204	DF 15-T			22 × 3		19	28							
3082	2H206	DF 20-T			650		25 × 3	23							
3083	2H208	DF 25-T	800	450	34 × 4	105	26	36	280	140	175dc4	95	175	20	4-M16
3099	—	DF 32-T	900		38 × 4		26	44							
3084	2H210	DF 40-T	1000		47 × 4		35	55							
3085	2H212	DF 50-T	1200	650	57 × 4	105	40	65	320	240	280dc4	121	215	30	4-M20
3086	2H214	DF 65-T	1400		70 × 4		130	50							

穿地阀门的螺纹轴套、波纹管、前压紧套与钢球

表 1-4

公称直径 Dg	阀杆与螺纹轴套	波纹管	前压紧套直径	钢球直径
		 <p>LT-90 直径D × 波数n × 长度L</p>		

续表 I-4

	d	d_1	d_2	b	b_1	b_2	C	关闭阀用	节流阀用		
6	T16×2-3左	36	26dc4	8	46	20	0.5	II 38×13×70	II 38×13×70	60	3/8"
10											
15											
20											
25											
32											
40	T18×4-3左	46	32	8	60	32	1	II 52×14×75	II 52×28×138	77	
50											
65	T22×5-3左	60	36	10	56(76)	35	1	II 52×16×85	II 52×38×183	100	
80	T24×5-3左	80	40	10	60	30	1	II 100×15×124		136	15/32"
100								II 100×19×155			
125	T32×6-3左	100	54	14	86	40	1	II 100×23×182		200	18
150								II 100×26×206			

注：括号内的数字适用于节流阀。

穿地阀门系列参考重量 (公斤)

B=350 表 I-5

公称口径 D_g	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
500	41	41	42	42	44	44	49	50	120	110	—	271	—
650	45	45	46	46	48	48	55	57	126	147	190	337	433
800	50	50	51	50	52	52	64	65	133	202	215	482	490
900	54	54	54	53	55	55	68	69	139	214	227	516	518
1000	58	58	59	59	61	61	73	74	146	228	241	544	546
1200	62	62	62	62	64	64	81	83	160	255	268	601	603
1400	68	68	68	68	70	70	90	91	179	282	295	657	659

B=450 续表 I-5

公称口径 D_g	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
500	45	45	46	45	48	48	54	55	105	135	—	280	—
650	46	46	47	47	50	50	60	62	135	210	205	349	467
800	53	53	54	53	56	56	67	69	139	214	227	516	518
900	57	57	57	56	59	59	73	73	146	228	241	544	546
1000	62	62	63	62	65	65	77	78	153	242	255	571	573
1200	66	66	67	67	70	70	87	88	167	269	282	628	630
1400	71	71	72	72	75	75	96	97	181	297	310	686	686

B = 550 续表 1-5

公称通径 D_g	A												
	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
500	48	48	49	49	51	51	62	60	140	162	200	297	455
650	52	52	53	53	55	55	68	67	143	223	220	370	510
800	56	56	58	57	59	59	73	75	146	228	241	544	546
900	60	60	61	60	62	62	77	78	153	242	255	571	574
1000	62	62	63	63	65	65	82	83	160	255	268	601	603
1200	68	68	69	69	71	71	90	93	179	282	295	655	659
1400	74	74	75	75	77	77	100	104	194	310	323	712	714

B = 650 续表 1-5

公称通径 D_g	A												
	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
500	52	52	53	52	55	55	64	65	135	202	215	363	490
650	55	55	57	57	60	60	70	72	142	237	240	438	524
800	60	60	61	60	63	63	77	78	153	242	255	571	574
900	64	64	64	63	66	66	82	83	160	255	268	601	603
1000	66	66	67	66	69	69	87	88	167	269	282	628	630
1200	70	70	72	72	75	75	97	97	181	297	310	684	686
1400	74	74	76	78	81	81	105	110	201	323	337	738	741

各种公称通径的穿地阀门的重量，可以根据选定的 A 、 B 值从表 1-5 中查得。表中的参考重量均以关闭式穿地阀门为准。从阀门的结构可以看出，相同通径相同 A 、 B 值的节流式穿地阀门，和关闭式穿地阀门的重量是很接近的。因此，表 1-5 同样适用于节流式穿地阀门。

四、预留阀门孔塞子

预留阀门孔塞子是根据穿地阀门的型号规格设计的，供工艺流程备用，图号为 2H 230 A。

塞子内所浇灌的混凝土比重，应与使用该塞子的盖板混凝土比重相同。混凝土在工地浇灌。

标记示例：

用于公称通径 D_g 15 毫米关闭式穿地阀门，盖板厚度 $A = 800$ 毫米，下伸长度 $B = 450$ 毫米的预留阀门孔塞子，代号为：

S 15G 800/450 2H 230 A。

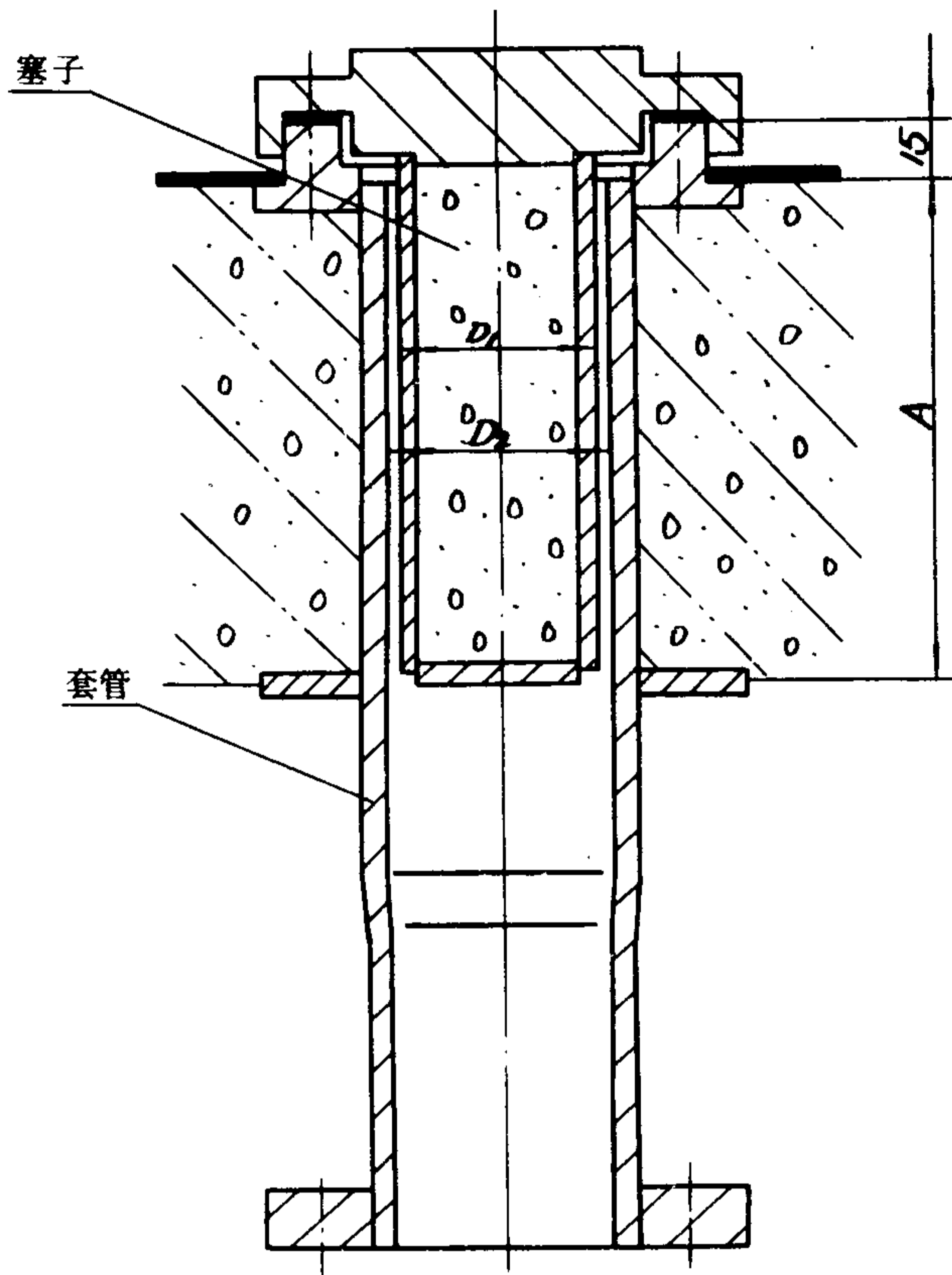


图 1-4 预留阀门孔塞子

预留阀门孔塞子系列参数 (毫米)

表 1-6

序号	塞子			套管						
	型号	D_1	A	阀门型号	D_2	A/B				
1	S-57-500	57	500	DF 6-G	61	500/350	500/450	500/550	500/650	
2	S-57-650			DF 10-G		650/350	650/450	650/550	650/650	
3	S-57-800			DF 15-G		800/350	800/450	800/550	800/650	
4	S-57-900			DF 20-G		900/350	900/450	900/550	900/650	
5	S-57-1000			DF 25-G		1000/350	1000/450	1000/550	1000/650	
6	S-57-1200			DF 32-G		1200/350	1200/450	1200/550	1200/650	
7	S-57-1400			900		1400/350	1400/450	1400/550	1400/650	
8	S-76-500	76	1000	DF 40-G	78	500/350	500/450	500/550	500/650	
9	S-76-650					650/350	650/450	650/550	650/650	
10	S-76-800					800/350	800/450	800/550	800/650	
11	S-76-900					1200	900/350	900/450	900/550	900/650
12	S-76-1000					1400	1000/350	1000/450	1000/550	1000/650
13	S-76-1200					1200/350	1200/450	1200/550	1200/650	
14	S-76-1400					1400/350	1400/450	1400/550	1400/650	

(毫米)

续表1-6

序号	塞子			套管					
	型号	D_1	A	阀门型号	D_2	A/B			
15	S-98/500	98	500	DF65-G	101	500/350	500/450	500/550	500/650
16	S-98/650					650/350	650/450	650/550	650/650
17	S-98/800					800/350	800/450	800/550	800/650
18	S-98/900					900/350	900/450	900/550	900/650
19	S-98/1000					1000/350	1000/450	1000/550	1000/650
20	S-98/1200					1200/350	1200/450	1200/550	1200/650
21	S-98/1400					1400/350	1400/450	1400/550	1400/650
22	S-133/500	133	1000	DF80-G	137	—	—	500/550	500/650
23	S-133/650					650/350	650/450	650/550	650/650
24	S-133/800					800/350	800/450	800/550	800/650
25	S-133/900					900/350	900/450	900/550	900/650
26	S-133/1000					1000/350	1000/450	1000/550	1000/650
27	S-133/1200					1200/350	1200/450	1200/550	1200/650
28	S-133/1400					1400/350	1400/450	1400/550	1400/650
29	S-197/500	197	500	DF-125-G	200	—	—	500/550	500/650
30	S-197/650					650/350	650/450	650/550	650/650
31	S-197/800					800/350	800/450	800/550	800/650
32	S-197/900					900/350	900/450	900/550	900/650
33	S-197/1000					1000/350	1000/450	1000/550	1000/650
34	S-197/1200					1200/350	1200/450	1200/550	1200/650
35	S-197/1400					1400/350	1400/450	1400/550	1400/650

五、订货选用须知

穿地阀门原系我院设计。1971年经与国营523厂共同整理,作为该厂定型产品。可以直接使用该厂定型图号(见表1-2和表1-3)订货。

穿地阀门系列的 A 、 B 值,可以根据需要进行组合,如900/350,900/550……。

用户应按规定的名称、代号和图号进行订货。

第二章 波纹管阀门

一、概述和用途

波纹管阀门,原称弹簧箱阀门。它和快速检修穿地阀门一样,是在核燃料后处理厂发展的情况下自行设计和制造的又一种专用阀门系列。

初期设计的弹簧箱阀门,关闭式的公称通径为6、10、15、20、25、40、50、65、100、

150毫米十个规格；调节式的为6、10、15、20、25、40、50、65毫米八个规格。1971年经与国营523厂共同整理作为该厂定型产品。1975年又经进一步修改整理，定为第二机械工业部部标准系列。与此同时，关闭式的公称通径增加了32、80毫米和125毫米三个规格，调节式的公称通径增加了32毫米一个规格；并将弹簧箱关闭阀改名为波纹管截止阀，弹簧箱调节阀改名为波纹管节流阀。

把波纹管阀门的结构和穿地阀门对比一下就不难看出，它们的阀门本体部分是基本相同的。 D_g 20毫米以上，同规格同种类阀门的阀芯和阀瓣可以通用。所不同的是它们的阀体形状和阀体与管道的连接方式。另外，穿地阀门是穿过混凝土地面进行安装的，波纹管阀门则是整体直接连接在管道上的。波纹管阀门实际上就是缩短了的或者说是简化了的穿地阀门。

波纹管阀门均以不锈钢制成，并以不锈钢波纹管作为防止外泄漏的密封元件。阀门的密封面和传动副均严格按图纸与技术文件进行制造，密封性可靠，互换性好，易于清洗去污，与管道采用法兰连接或螺纹连接。因此，波纹管阀门主要适用于核燃料后处理工艺流程中辐照剂量或毒性比较弱、允许检修人员采取适当防护措施或应用薄壁检修盒就能直接进行检修更换的重要工位上；也适用于其它有腐蚀性、毒性介质的地方和需要远距离操纵的场合；并且，在石油、化工、医药、重水生产和真空技术等方面也有一定的用途。阀门可以任意方向安装。

二、结 构

波纹管阀门，无论是截止阀还是节流阀，结构基本相同，都是由阀体、阀瓣、波纹管、阀杆、阀盖和螺纹轴套等部分组成的。其动作原理及使用要求和穿地阀门相似。

D_g 6~15毫米的波纹管阀门与管道采用内螺纹连接。阀门本身配带胶木手轮，适合于试剂配制和理化分析等手动的工位选用。 D_g 20~150毫米的波纹管阀门与管道采用法兰连接，连接型式分硬密封与软密封两种。为了确保法兰连接密封可靠，管道法兰由产品自身配带。安装波纹管阀门时，须将管道法兰焊接在管道上。

考虑到波纹管阀门基本使用方式是远距离操纵，因此， D_g 20~150毫米的波纹管阀门本身不配带手轮，而只在螺纹轴套头部给出连接方头和固定操纵元件用的小孔。

波纹管阀门和穿地阀门一样，除了放空等个别情况外，正常的介质流向应当是“低进高出”，即介质自阀瓣的下部流进阀体再从阀瓣的上部流出，并应尽力避免或改善阀芯波纹管承受侧向脉冲压力的不利工况，保证阀门的正常使用。

三、技术特性和系列参数

波纹管阀门的技术特性见表2-1。

波纹管阀门也象穿地阀门一样，在工作压力和工作温度方面有一定的变动范围。尤其软密封结构的波纹管阀门，由于采用了耐辐照塑料F-40或聚四氟乙烯塑料作为软密封材料，工作温度可超过60℃。据某厂使用资料表明，在100℃左右使用情况良好。

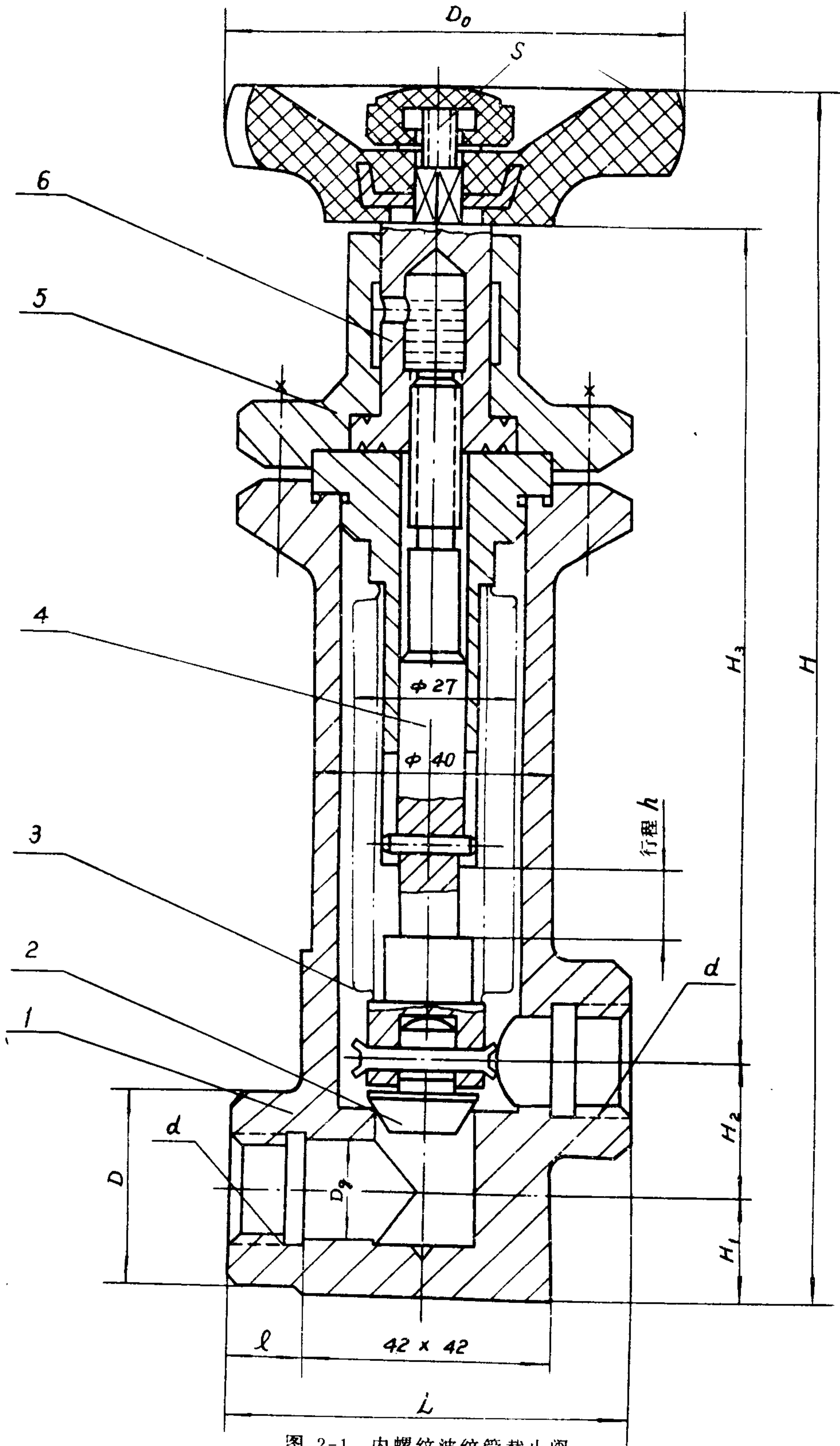


图 2-1 内螺纹波纹管截止阀

1—阀体； 2—阀瓣； 3—波纹管； 4—阀杆； 5—阀盖； 6—螺纹轴套。

表 2-1

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	D_g 6~65	6
	D_g 80~150	4
工作温度 (°C)	硬密封结构	≤ 160
	软密封结构	≤ 60
工作介质	硝酸(硝酸浓度60%, 工作温度≤70°C)等	
主要材料	1Cr18Ni9Ti; 00Cr17Ni14Mo2	

内螺纹波纹管截止阀系列参数(毫米)

表 2-2

公称通径 D_g	结构尺寸					连接尺寸				手轮直径 D_0	行程 h	重量 (公斤=)
	L	H_{\equiv}	H_1	H_2	H_3_{\equiv}	δ	l	D	S			
6	60	149	13	11	107	G $1/4$ "	10	22	6	60	6	1.28
10	65	166	15	18	113	G $3/8$ "	12	26	6	70	8	1.3
15	70	195	17	22	134	G $1/2$ "	13	30	8	80	12	1.5

内螺纹波纹管截止阀的主要件材料

表 2-3

序号	名称	材 料		
		牌 号	代 号	标 准 编 号
1	阀 体	1Cr18Ni9Ti	T	GB 1220-75
		00Cr17Ni14Mo2	M ₀	
2	阀 瓣	1Cr17Ni2	H	—
		钴铬钨硬质合金	Y	
3	波 纹 管	与 阀 体 相 同		
4	阀 杆	与 阀 体 相 同		
5	阀 盖	与 阀 体 相 同		
6	螺 纹 轴 套	1Cr17Ni2	H	GB 1220-75

注: 当阀体材料为1Cr18Ni9Ti时, 阀瓣材料应为1Cr17Ni2; 当阀体材料为00Cr17Ni14Mo2时, 阀瓣材料应为钴铬钨硬质合金。

内螺纹波纹管截止阀图纸目录

表 2-4

序号	名称	阀体材料	标 记	施 工 图 号
1	内螺纹波纹管截止阀 $P_g 6 \quad D_g 6$	1Cr18Ni9Ti	T 6	6J 94-T
2		00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 6	6J 94-M ₀
3	内螺纹波纹管截止阀 $P_g 6 \quad D_g 10$	1Cr18Ni9Ti	T 10	10J 94-T
4		00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 10	10J 94-M ₀
5	内螺纹波纹管截止阀 $P_g 6 \quad D_g 15$	1Cr18Ni9Ti	T 15	15J 94-T
6		00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 15	15J 94-M ₀

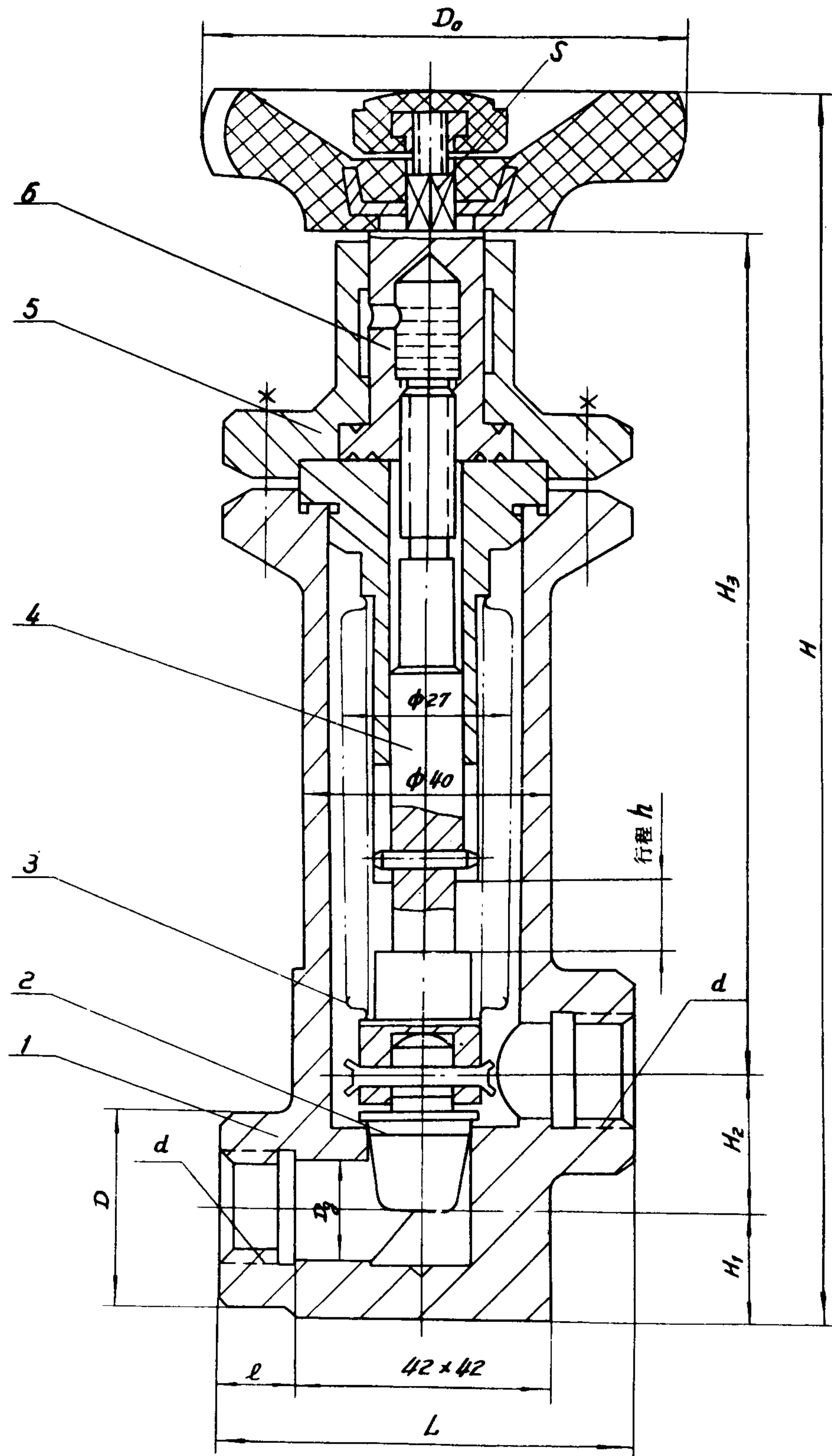


图 2-2 内螺纹波纹管节流阀

1—阀体； 2—阀瓣； 3—波纹管； 4—阀杆； 5—阀盖； 6—螺纹轴套。

内螺纹波纹管节流阀系列参数(毫米)

表 2-5

公称通径 D_g	结 构 尺 寸					连 接 尺 寸				手轮直径 D_0	行 程 h	重 量 (公斤)
	L	H_{Σ}	H_1	H_2	H_3	d	l	D	S			
4	60	166	13	16	119	$G^{1/4}$	10	22	6	60	8	1.4
6	60	166	13	16	119	$G^{1/4}$	10	22	6	60	8	1.4
10	65	200	15	22	143	$G^{3/8}$	12	26	6	70	12	1.5
15	70	202	18	22	140	$G^{1/2}$	14	30	8	80	12	1.7

内螺纹波纹管节流阀的主要件材料与内螺纹波纹管截止阀的相同。

内螺纹波纹管节流阀图纸目录

表 2-6

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	内螺纹波纹管节流阀 $P_g 6 \quad D_g 4$	1Cr18Ni9Ti	T 4	4 L165-T
2		00Cr17Ni14Mo2	M 04	4 L165-M 0
3	内螺纹波纹管节流阀 $P_g 6 \quad D_g 6$	1Cr18Ni9Ti	T 6	6 L165-T
4		00Cr17Ni14Mo2	M 06	6 L165-M 0
5	内螺纹波纹管节流阀 $P_g 6 \quad D_g 10$	1Cr18Ni9Ti	T 10	10 L165-T
6		00Cr17Ni14Mo2	M 010	10 L165-M 0
7	内螺纹波纹管节流阀 $P_g 6 \quad D_g 15$	1Cr18Ni9Ti	T 15	15 L165-T
8		00Cr17Ni14Mo2	M 015	15 L165-M 0

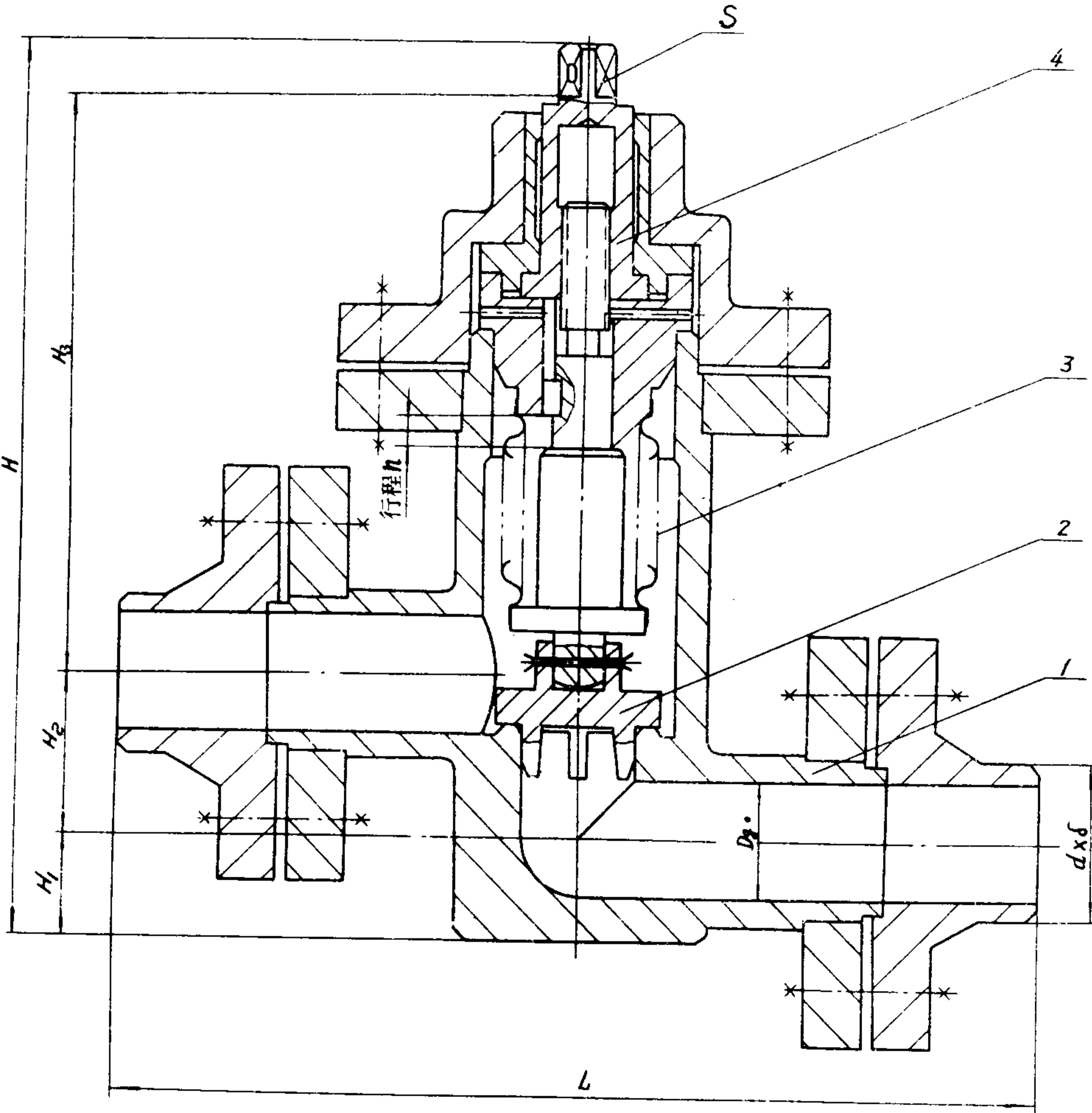


图 2-3 法兰波纹管截止阀
1—阀体； 2—阀瓣； 3—波纹管； 4—螺纹轴套。

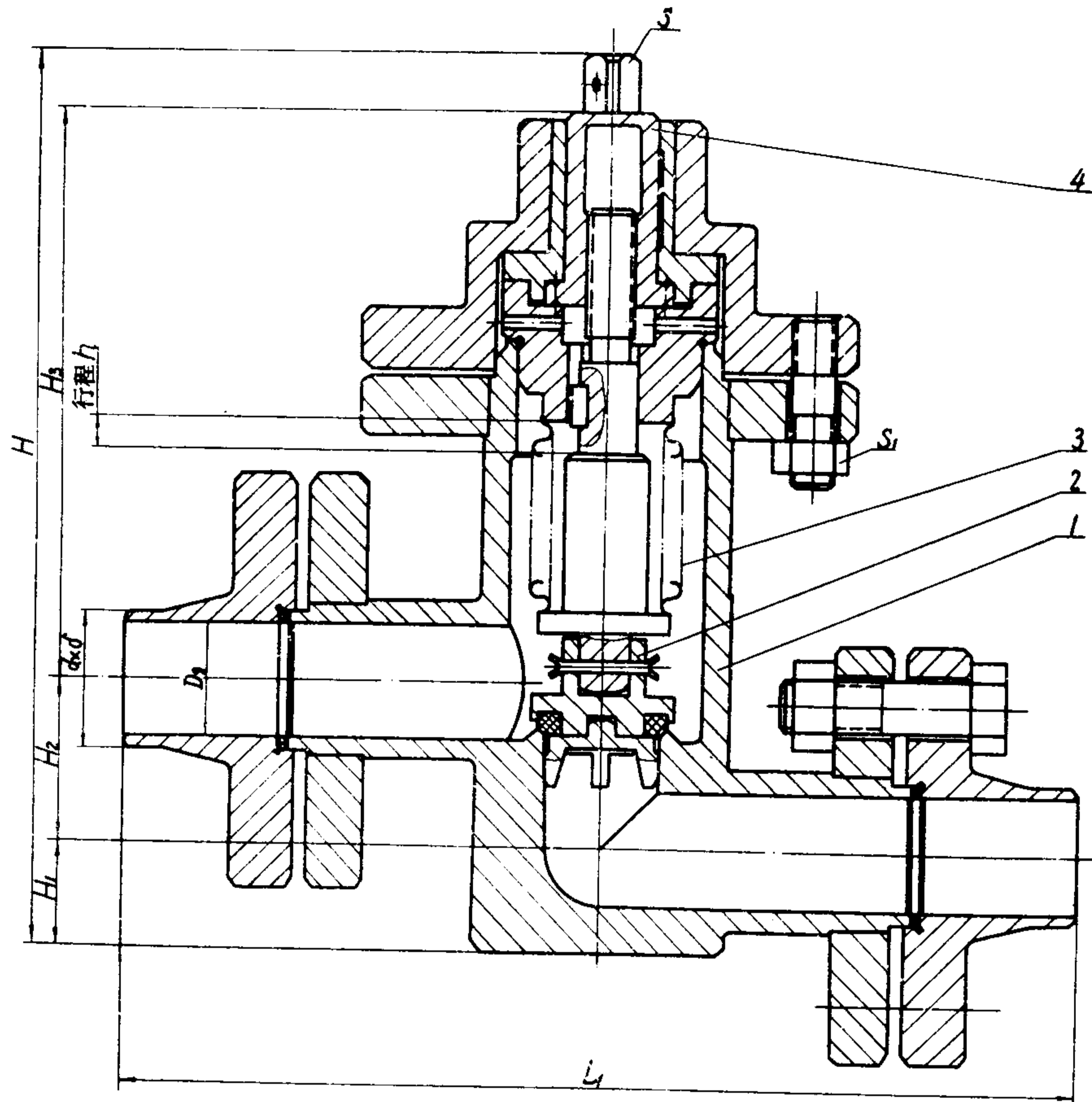


图 2-4 法兰波纹管软密封截止阀
1--阀体； 2--阀瓣； 3--波纹管； 4--螺纹轴套。

法兰波纹管截止阀
法兰波纹管软密封截止阀 系列参数(毫米)

表 2-7

公称 通径 D_g	结 构 尺 寸						连 接 尺 寸		行 程 h	重 量 (公斤≈)
	L	L_1	H	H_1	H_2	H_3	$d \times \delta$	S		
20	230	236	250	20	30	182	25×3	14	12	11.28
25	280	286	262	26	36	182	32×3			11.38
32	280	286	268	29	48	173	38×4			12.34
40	318	324	305	35	55	197	45×4			25.56
50	354	360	320	40	65	197	57×5			29.32
65	390	396	364	50	80	216	70×4	19	16	42.72
80	390	396	447	60	110	247	85×5		20	58.76
100	420	426	503	70	125	278	108×5		25	69.07
125	520	526	604	75	164	335	133×6		35	110.45
150	530	536	661	95	195	341	159×6		40	139.04

注：表中重量为法兰波纹管截止阀重量。法兰波纹管软密封截止阀的重量与前者相近、整数相同。

法兰波纹管截止阀的主要件材料

表 2-8

序 号	名 称	材 料		
		牌 号	代 号	标 准 编 号
1	阀 体	1Cr18Ni9Ti	T	GB1220-75
		00Cr17Ni14Mo2	M ₀	
2	阀 瓣	不锈钢耐酸钢堆焊钴铬钨硬质合金	—	—
3	波 纹 管	与 阀 体 相 同		
4	螺 纹 轴 套	1Cr17Ni2	H	GB1220-75

法兰波纹管软密封截止阀的主要件材料

表 2-9

序 号	名 称	材 料		
		牌 号	代 号	标 准 编 号
1	阀 体	1Cr18Ni9Ti	T	GB1220-75
		00Cr17Ni14Mo2	M ₀	
2	阀 瓣	不锈钢耐酸钢嵌塑料F-40	—	—
3	波 纹 管	与 阀 体 相 同		
4	螺 纹 轴 套	1Cr17Ni2	H	GB1220-75

法兰波纹管截止阀图纸目录

表 2-10

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T20	20J95-T
2	<i>P_{g6} D_{g20}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₂₀	20J95-M ₀
3	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T25	25J95-T
4	<i>P_{g6} D_{g25}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₂₅	25J95-M ₀
5	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T32	32J95-T
6	<i>P_{g6} D_{g32}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₃₂	32J95-M ₀
7	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T40	40J95-T
8	<i>P_{g6} D_{g40}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₄₀	40J95-M ₀
9	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T50	50J95-T
10	<i>P_{g6} D_{g50}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₅₀	50J95-M ₀
11	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T65	65J95-T
12	<i>P_{g6} D_{g65}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₆₅	65J95-M ₀
13	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T80	80J95-T
14	<i>P_{g4} D_{g80}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₈₀	80J95-M ₀
15	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T100	100J95-T
16	<i>P_{g4} D_{g100}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₀₀	100J95-M ₀
17	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T125	125J95-T
18	<i>P_{g4} D_{g125}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₂₅	125J95-M ₀
19	法兰波纹管截止阀	1Cr18Ni9Ti	T150	150J95-T
20	<i>P_{g4} D_{g150}</i>	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₅₀	150J95-M ₀

法兰波纹管软密封截止阀图纸目录

表 2-11

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T20	20J96-T
2	$P_{F6} \quad D_{g20}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₂₀	20J96-M ₀
3	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T25	25J96-T
4	$P_{F6} \quad D_{g25}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₂₅	25J96-M ₀
5	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T32	32J96-T
6	$P_{F6} \quad D_{g32}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₃₂	32J96-M ₀
7	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T40	40J96-T
8	$P_{F6} \quad D_{g40}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₄₀	40J96-M ₀
9	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T50	50J96-T
10	$P_{F6} \quad D_{g50}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₅₀	50J96-M ₀
11	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T65	65J96-T
12	$P_{F6} \quad D_{g65}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₆₅	65J96-M ₀
13	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T80	80J96-T
14	$P_{F4} \quad D_{g80}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₈₀	80J96-M ₀
15	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T100	100J96-T
16	$P_{F4} \quad D_{g100}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₀₀	100J96-M ₀
17	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T125	125J96-T
18	$P_{F4} \quad D_{g125}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₂₅	125J96-M ₀
19	法兰波纹管软密封截止阀	1Cr18Ni9Ti	T150	150J96-T
20	$P_{F4} \quad D_{g150}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀₁₅₀	150J96-M ₀

法兰波纹管节流阀
系列参数(毫米)
法兰波纹管软密封节流阀

表 2-12

公 称 通 径 D_g	结 构 尺 寸						连 接 尺 寸		行 程 h	重 量 (公斤=)
	L	L_1	H	H_1	H_2	H_3	$d \times \delta$	S		
20	230	236	282	20	30	214	25×3	14	20	14.5
25	280	286	300	26	36	220	32×3			16.1
32	280	286	303	26	48	211	38×4			20.1
40	318	324	355	35	55	217	45×4		30	30.1
50	354	360	370	40	65	247	57×4			31.2
65	390	396	480	50	80	332	70×4			47.3

法兰波纹管节流阀和法兰波纹管软密封节流阀的主要件材料分别与法兰波纹管截止阀和法兰波纹管软密封截止阀的相同。

法兰波纹管节流阀图纸目录

表 2-13

序号	名称	阀体材料	标记	施工图号
1	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T20	20 L166-T
2	$P_{E6} D_{g20}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 20	20 L166-M ₀
3	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T25	25 L166-T
4	$P_{E6} D_{g25}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 25	25 L166-M ₀
5	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T32	32 L166-T
6	$P_{E6} D_{g32}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 32	32 L166-M ₀
7	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T40	40 L166-T
8	$P_{E6} D_{g40}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 40	40 L166-M ₀
9	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T50	50 L166-T
10	$P_{E6} D_{g50}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 50	50 L166-M ₀
11	法兰波纹管节流阀	1Cr18Ni9Ti	T65	65 L166-T
12	$P_{E6} D_{g65}$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 65	65 L166-M ₀

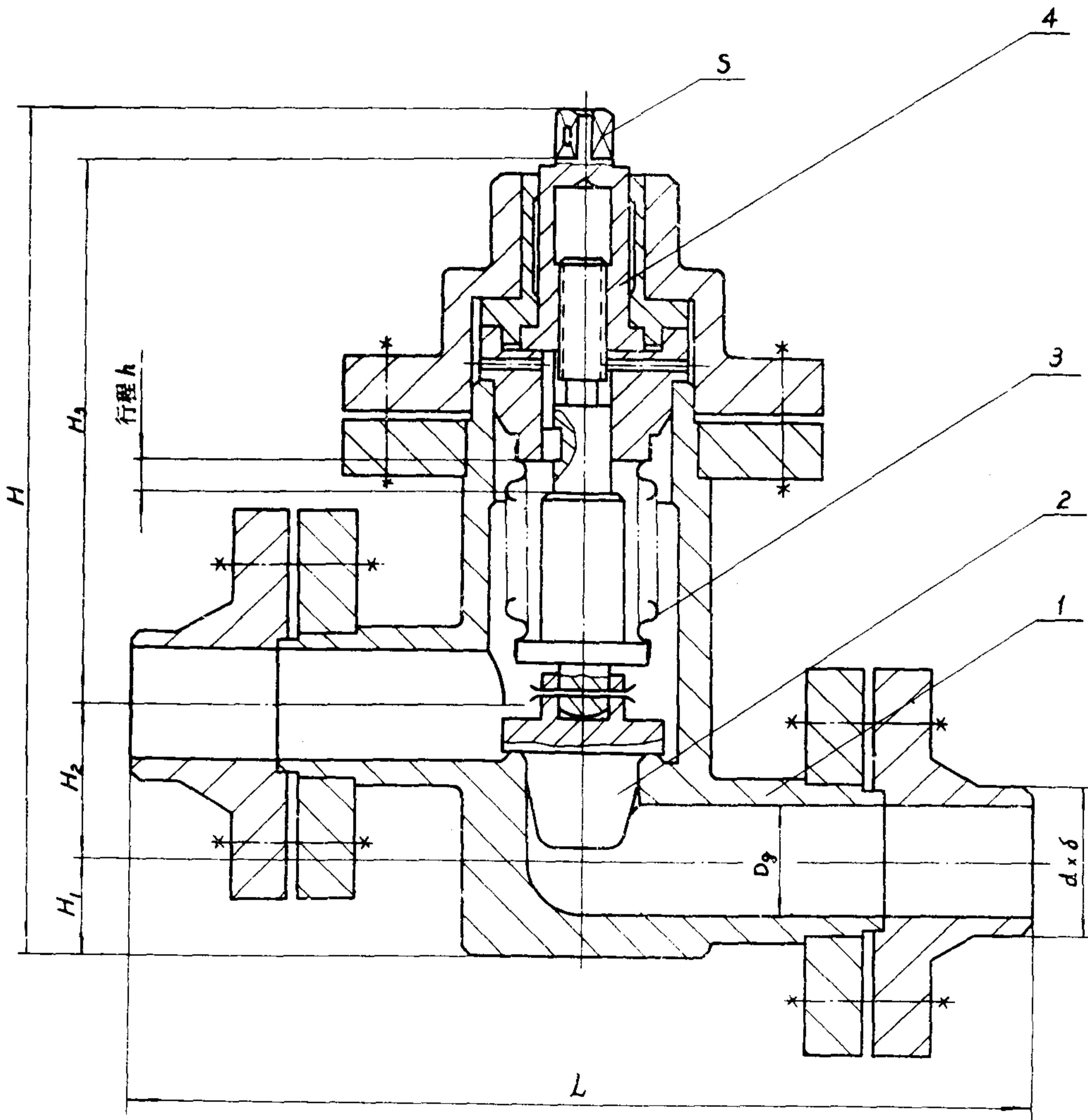


图 2-5 法兰波纹管节流阀

1—阀体； 2—阀瓣； 3—波纹管； 4—螺纹轴套。

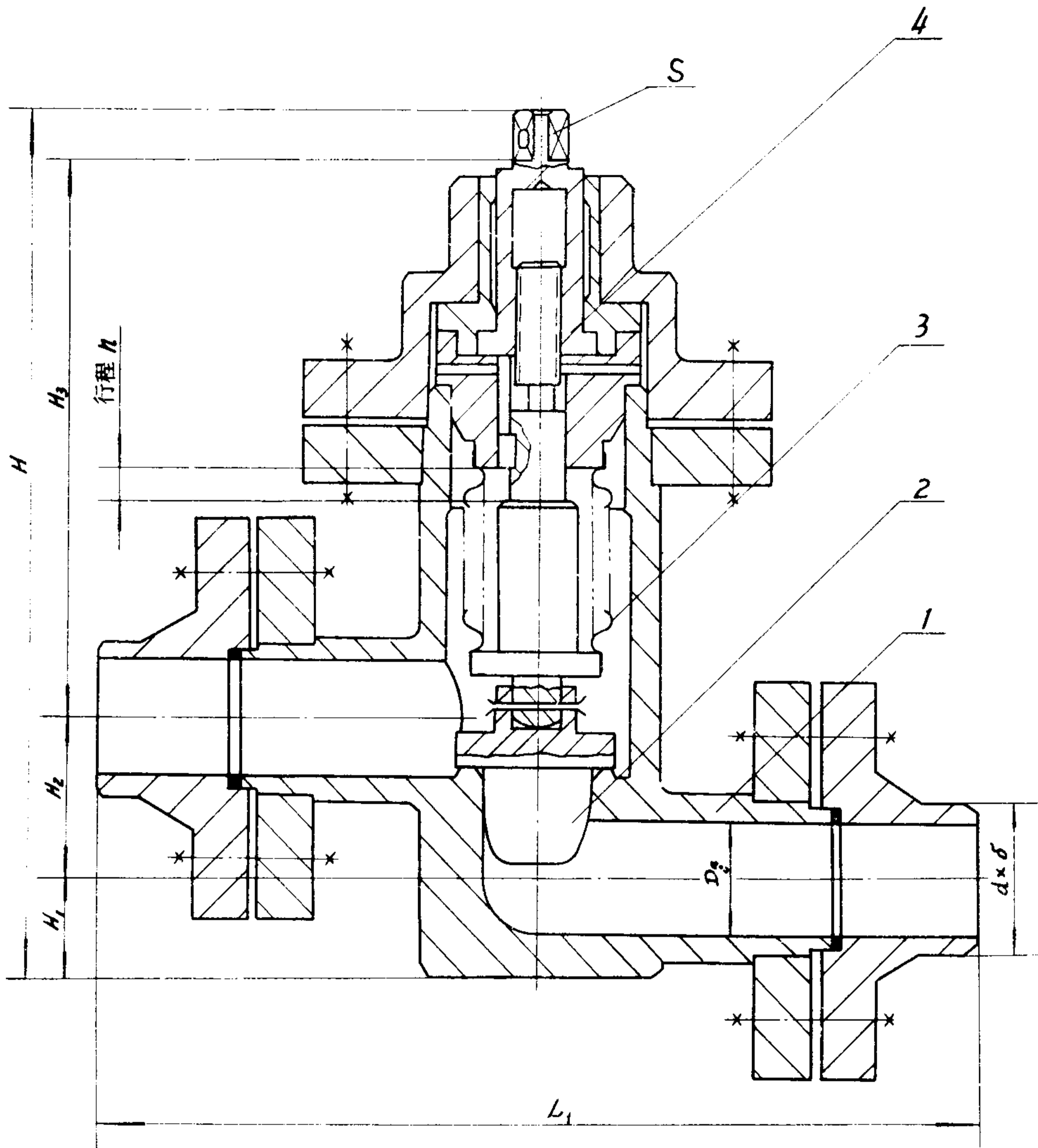


图 2-6 法兰波纹管软密封节流阀
1—阀体； 2—阀瓣； 3—波纹管； 4—螺纹轴套。

法兰波纹管软密封节流阀图纸目录

表 2-14

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T20	20 L 167-T
2	$P_g 6 \quad D_g 20$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 20	20 L 167-M ₀
3	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T25	25 L 167-T
4	$P_g 6 \quad D_g 25$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 25	25 L 167-M ₀
5	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T32	32 L 167-T
6	$P_g 6 \quad D_g 32$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 32	32 L 167-M ₀
7	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T40	40 L 167-T
8	$P_g 6 \quad D_g 40$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 40	40 L 167-M ₀
9	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T50	50 L 167-T
10	$P_g 6 \quad D_g 50$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 50	50 L 167-M ₀
11	法兰波纹管软密封节流阀	1Cr18Ni9Ti	T65	65 L 167-T
12	$P_g 6 \quad D_g 65$	00Cr17Ni14Mo2	M ₀ 65	65 L 167-M ₀

波纹管阀门的密封面形式与尺寸(毫米)

表 2-15

公称 通径 D_g	上 密 封 面							下 密 封 面												
尺寸	D_1	D_2	h_1	D_3	D_4	D_5	C	D_6	b_1	D_7	D_8	b_2	D_9	D_{10}	b_3					
精度	+0.2	(D_1)	+0.1					(D_6)						(D_6)						
4	40	30	3	—	—	—	—	—	—	9	6	0.4	—	—	—					
6								6	—	13	10	0.5								
10								11	0.4	19	15	0.5								
15								15	—	19	15	0.5								
20	—	—	—	—	—	—	—	19	0.5	—	—	—	—	—	—					
25								55								49	26	—		
32								—								—	32	—		
40								72	65							—	—	46	39	0.5
50								—	—							—	—	56	49	
65								95	88							—	—	70	62	0.8
80								—	—							—	—	88	79	—
100								132	124							—	—	107	98	0.8
125								—	—							—	—	127	122	1
150								194	184							1	—	155	147	—

波纹管阀门的螺纹轴套与波纹管

表 2-16

公称 通径 D_g	阀 杆 与 螺 纹 轴 套				波 纹 管	
	d_2	d	d_1	b_2	D	L
	b_1	b	$C \times 45^\circ$		直径 $D \times$ 波数 $n \times$ 长度 L	

续表 2-16

尺寸	阀 杆 与 螺 纹 轴 套							波 纹 管		
	d	d_1	d_2	b	b_1	b_2	c	截 止 阀 用	节 流 阀 用	
4	T10×2-3左	28-0.5	18 dc6	5-0.2				—	II 27×12×48.5	
6								II 27×10×42	II 27×12×48.5	
10								II 27×12×48.5	II 27×20×75	
15								II 27×19×75	II 27×20×75	
20	T16×2-3左	36	26 dc4	8	54	20	0.5	II 38×13×70	II 38×21×105	
25										
32										
40	T18×4-3左	46	32 dc4		66	32		II 52×14×75	II 52×28×138	
50										
65	T22×5-3左	60	36 dc4	10	65	30	1	II 52×16×85	II 52×38×183	
80	T24×5-3左	80	40 dc4							35
100										70
125	T32×6-3左	100	54 dc4	14	94	35		II 100×15×124		
150					99	40		II 100×19×155		
								II 100×23×187		
								II 100×26×206		

四、代号和施工图号

在第二机械工业部标准中，波纹管阀门的代号是按照同一种型式编一个标准号，每个标准号内再分不同的通径及材料来加以表示的。

波纹管阀门共有六个标准代号：

EJ 94-75 内螺纹波纹管截止阀 型式与尺寸。见图2-1与表2-2~表2-4。

EJ 95-75 法兰波纹管截止阀 型式与尺寸。见图2-3与表2-7、表2-8。

EJ 96-75 法兰波纹管软密封截止阀 型式与尺寸。见图2-4与表2-7、表2-9。

EJ 165-76 内螺纹波纹管节流阀 型式与尺寸。见图2-2与表2-5、表2-6。

EJ 166-76 法兰波纹管节流阀 型式与尺寸。见图2-5与表2-12、表2-13。

EJ 167-76 法兰波纹管软密封节流阀 型式与尺寸。见图2-6与表2-12、表2-14。

每种型式的阀门均附有图纸目录，供组织施工或查阅资料之用。

制造波纹管阀门的主要材料为1Cr18Ni9Ti(材料代号T)和00Cr17Ni14Mo2(材料代号M₀)两种。公称通径直接用阿拉伯数字表示。

订货选用时应按标准规定的示例注明阀门的名称、材料、通径和标准代号：

阀门材料为1Cr18Ni9Ti，公称通径 D_g 10毫米的内螺纹波纹管截止阀 截止阀 T10 EJ 94-75。

阀门材料为00Cr17Ni14Mo2，公称通径 D_g 50毫米的法兰波纹管软密封节流阀节流阀 M₀50 EJ 167-75。

五、箱室阀门

本阀门专用于热室和工作箱，也是不锈钢波纹管阀门的一种。通过台架与进出口管道对中并用压紧螺钉固定。8×8毫米的方头与箱室操纵接头配套，见图2-7。

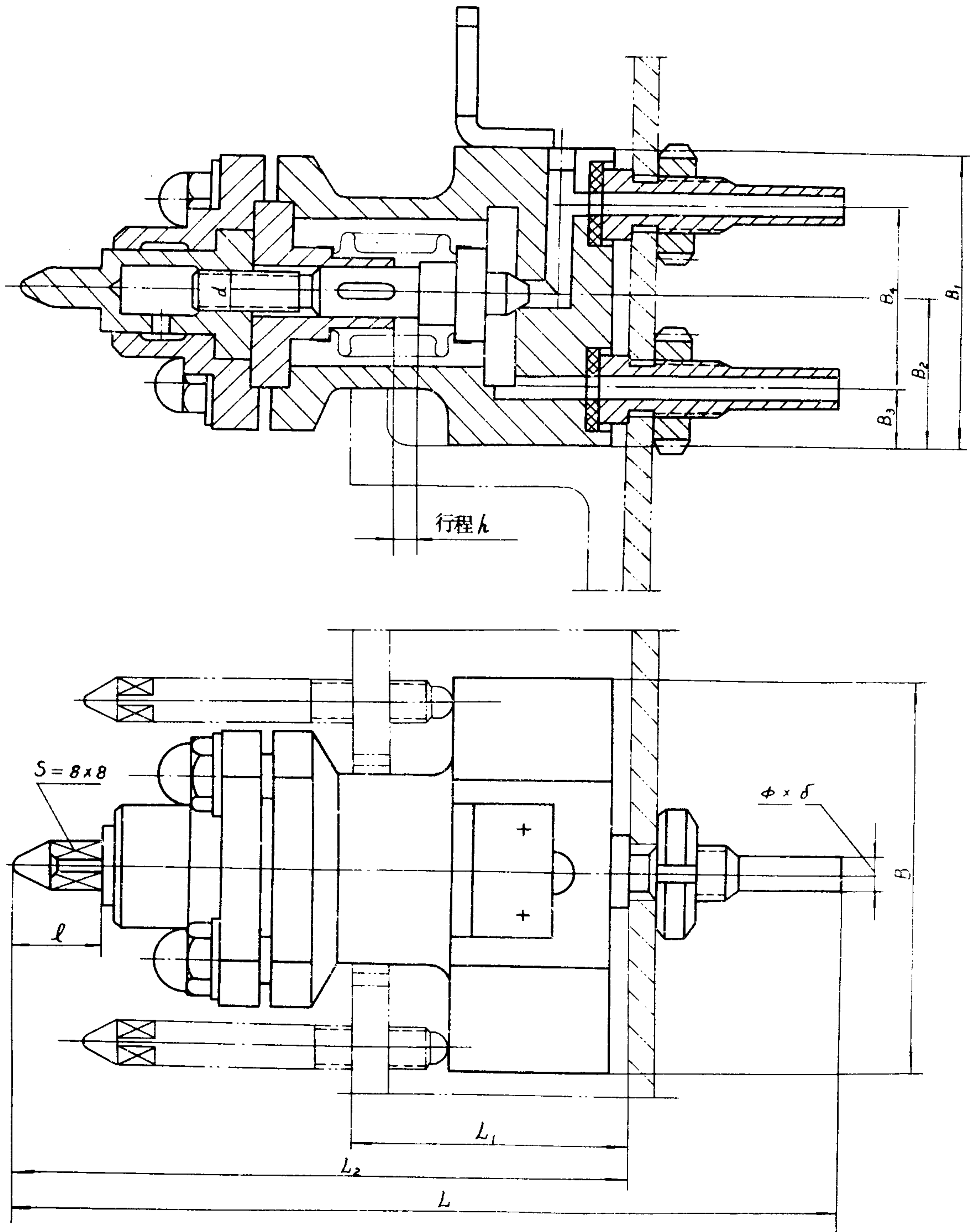


图 2-7 箱室阀门

阀门适用于硝酸(硝酸浓度60%，工作温度 $\leq 70^{\circ}\text{C}$)等腐蚀性介质以及其它工艺料液。公称压力 P_g 6公斤力/厘米²，工作温度 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ 。阀门主要材料为1Cr18Ni9Ti、1Cr18Ni12Mo2Ti两种。

标记示例：箱室阀门 6 3021

箱室阀门系列参数 (毫米)

表 2-17

定 型 图 号	原 设 计 图 号	阀门公称通径 D_g	L	L_1	L_2	l	B	B_1	B_2	B_3	B_4	h	$\phi \times \delta$
3021	E B T 487	6	187	60	132	18	85	68	34	12	44	4	8×1
3022 I	E B T 500	12	205	80	157	18	85	84	42	20	44	6	15×2
2022 II	E B T 488	15	205	80	157	18	85	84	42	20	44	6	20×2

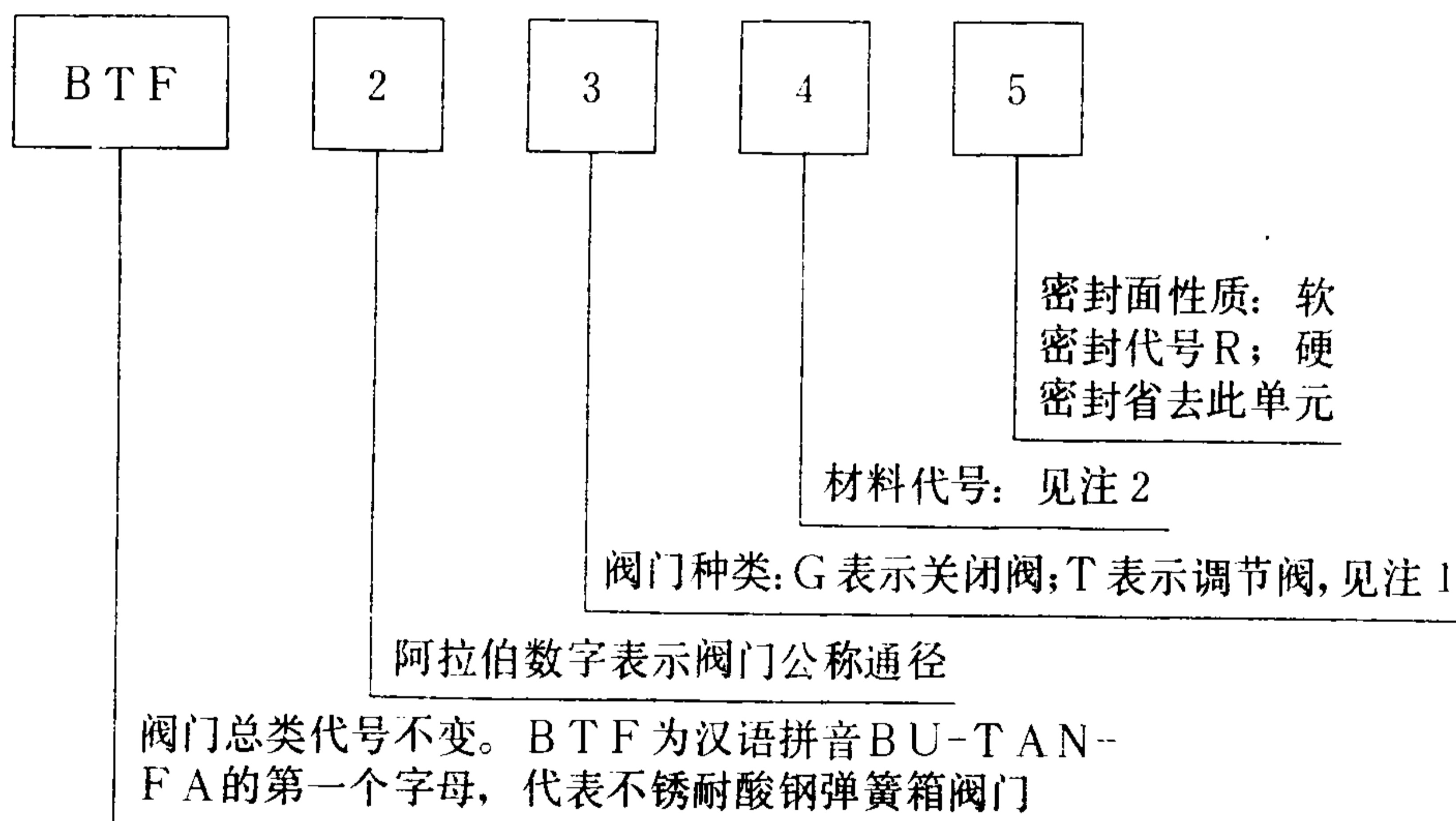
附 弹簧箱阀门的代号和系列参数

波纹管阀门定为第二机械工业部部标准以后，旧的弹簧箱阀门图纸即应停止使用。在新的工厂设计和科研项目中，应按上述标准系列选型订货。在这里，为便于查阅过去的工程档案和设备维修的需要，对弹簧箱阀门的主要方面仍然作一些必要的介绍。

弹簧箱阀门的结构形式和技术特性与波纹管阀门标准产品基本相同，但在阀门的代号和系列参数方面略有不同。

1. 弹簧箱阀门的代号

弹簧箱阀门的代号由下列五个单元组成：



注：1. 关闭阀与调节阀的名称，鉴于叙述历史资料，这里未作变更。

2. 阀门规定用下列四种材料制造：

1Cr18Ni9Ti(材料代号为T)；1Cr18Ni12Mo2Ti(材料代号为M)；00Cr18Ni10(材料代号为 T_0)及00Cr17Ni14Mo2(材料代号为 M_0)。

弹簧箱阀门代号示例：

BTF50GT₀R 表示弹簧箱阀门，公称通径50毫米，关闭阀，材料为00Cr18Ni10，软密封面结构。

如需该阀门采用硬密封结构，则去掉软密封面代号R即可。即BTF50GT₀。

2. 弹簧箱阀门的系列参数

系列参数见图2-8~2-11与表2-18~2-21。

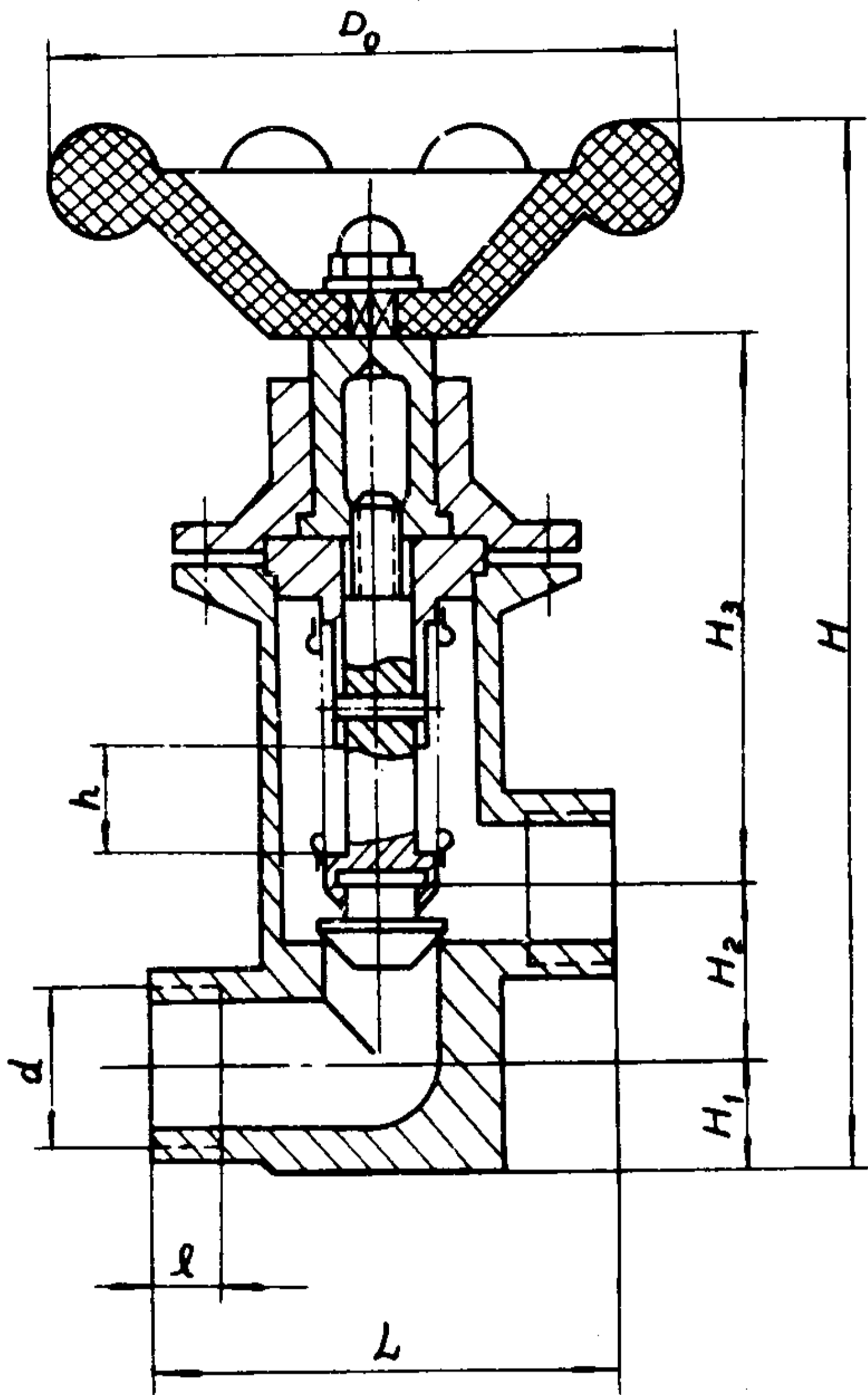


图 2-8 内螺纹弹簧箱关闭阀

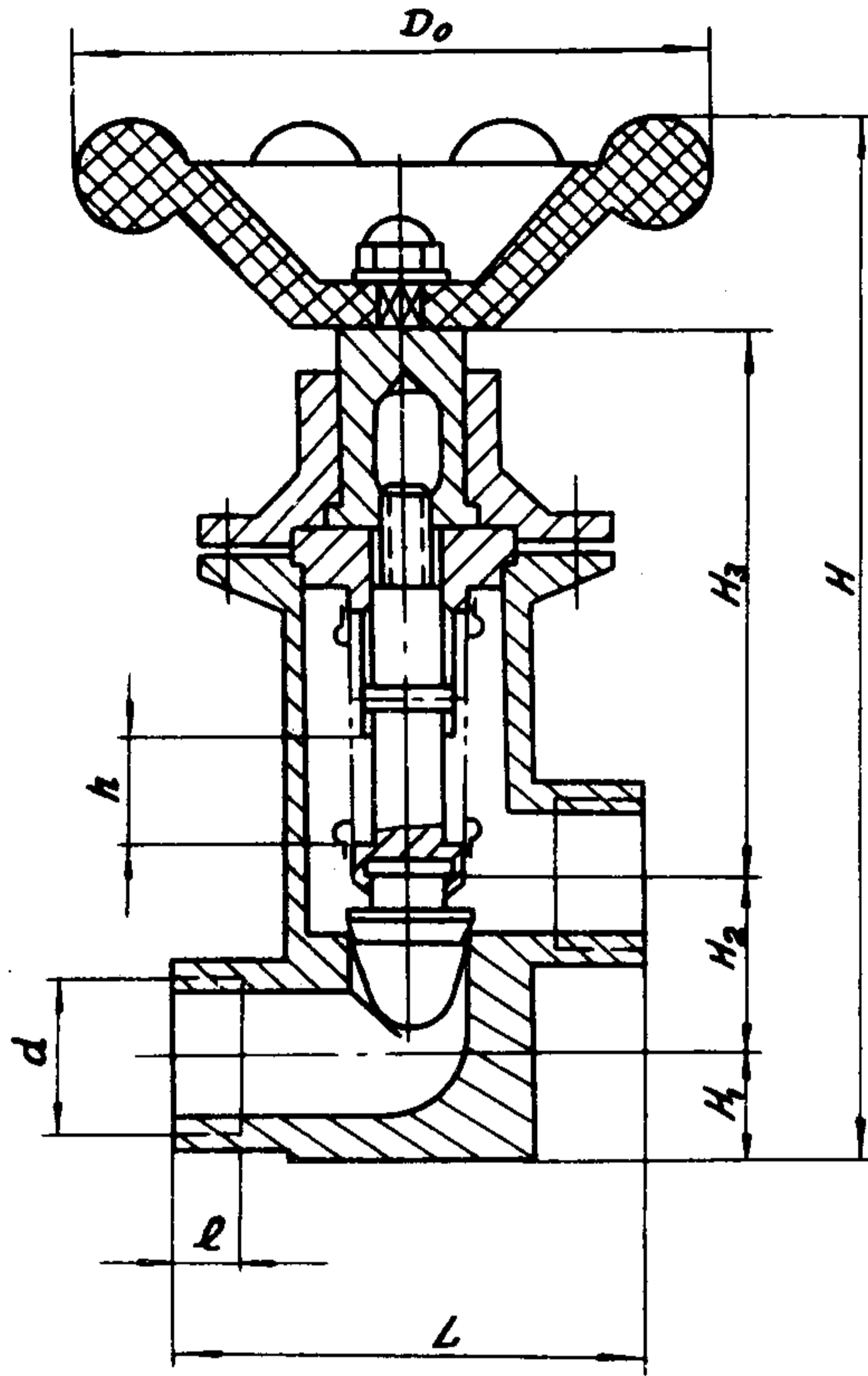


图 2-9 内螺纹弹簧箱调节阀

内螺纹弹簧箱关闭阀系列参数 (毫米)

表 2-18

定型图号	原设计图号	阀门代号	L	H	H ₁	H ₂	H ₃	d	l	h	D ₀
3003	EBT 491	BTF 6-G	60	155	13	11	111	G1/4"	10	8	64
3004	EBT 492	BTF 10-G	64	170	15	18	115	G3/8"	12	8	80
3005	EBT 493	BTF 15-G	66	200	17	22	139	G1/2"	13	12	80

内螺纹弹簧箱调节阀系列参数 (毫米)

表 2-19

定型图号	原设计图号	阀门代号	L	H	H ₁	H ₂	H ₃	d	l	h	D ₀
3013	EBT 489	BTF 6-T	60	169	13	16	120	G1/4"	10	8	64
3014	EBT 490	BTF 10-T	64	201	14.5	22	142	G3/8"	12	12	80
3015	2H217	BTF 15-T	66	202	18	22	140	G1/2"	13	12	80

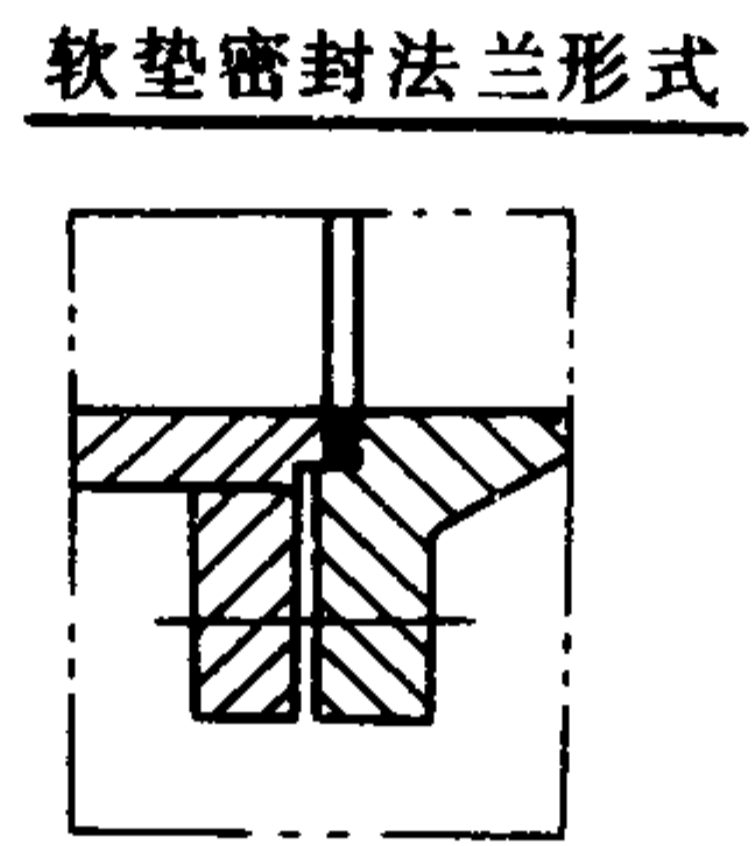
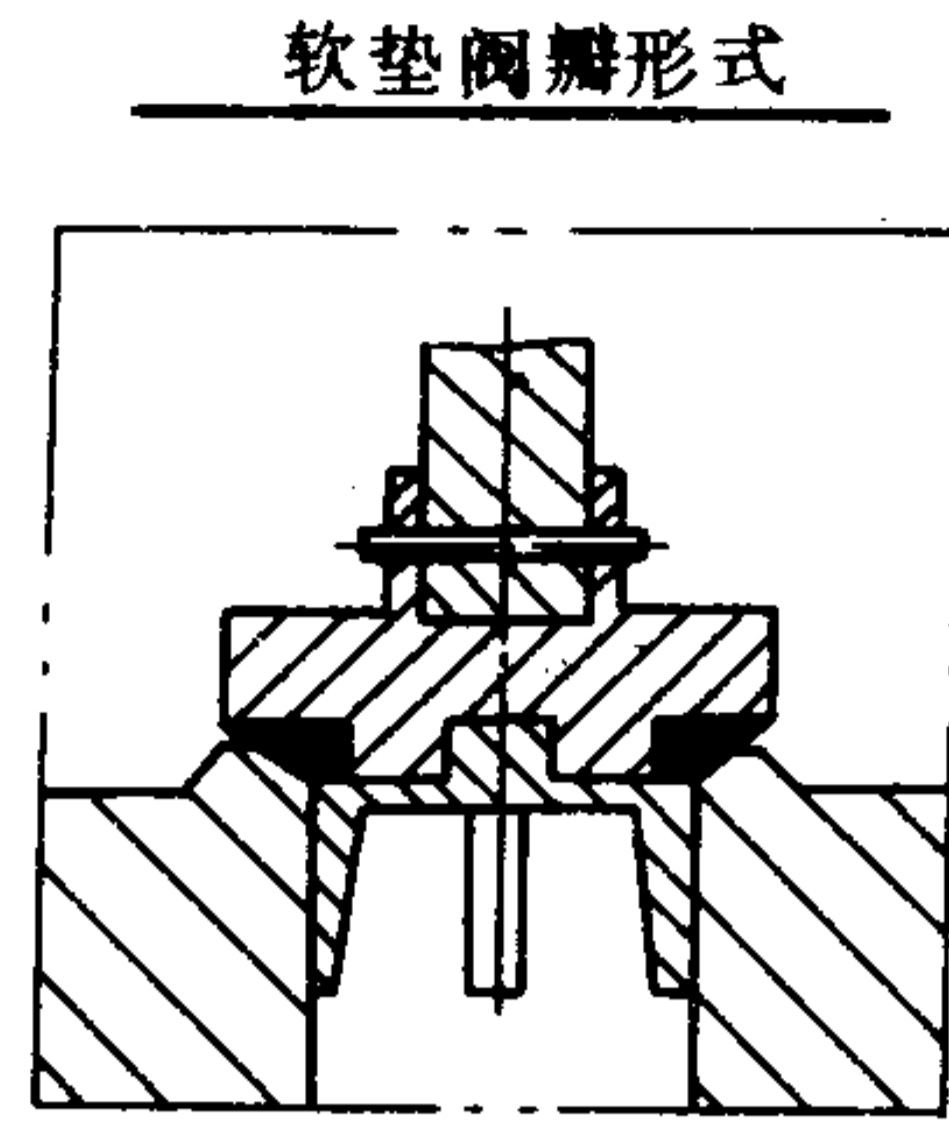
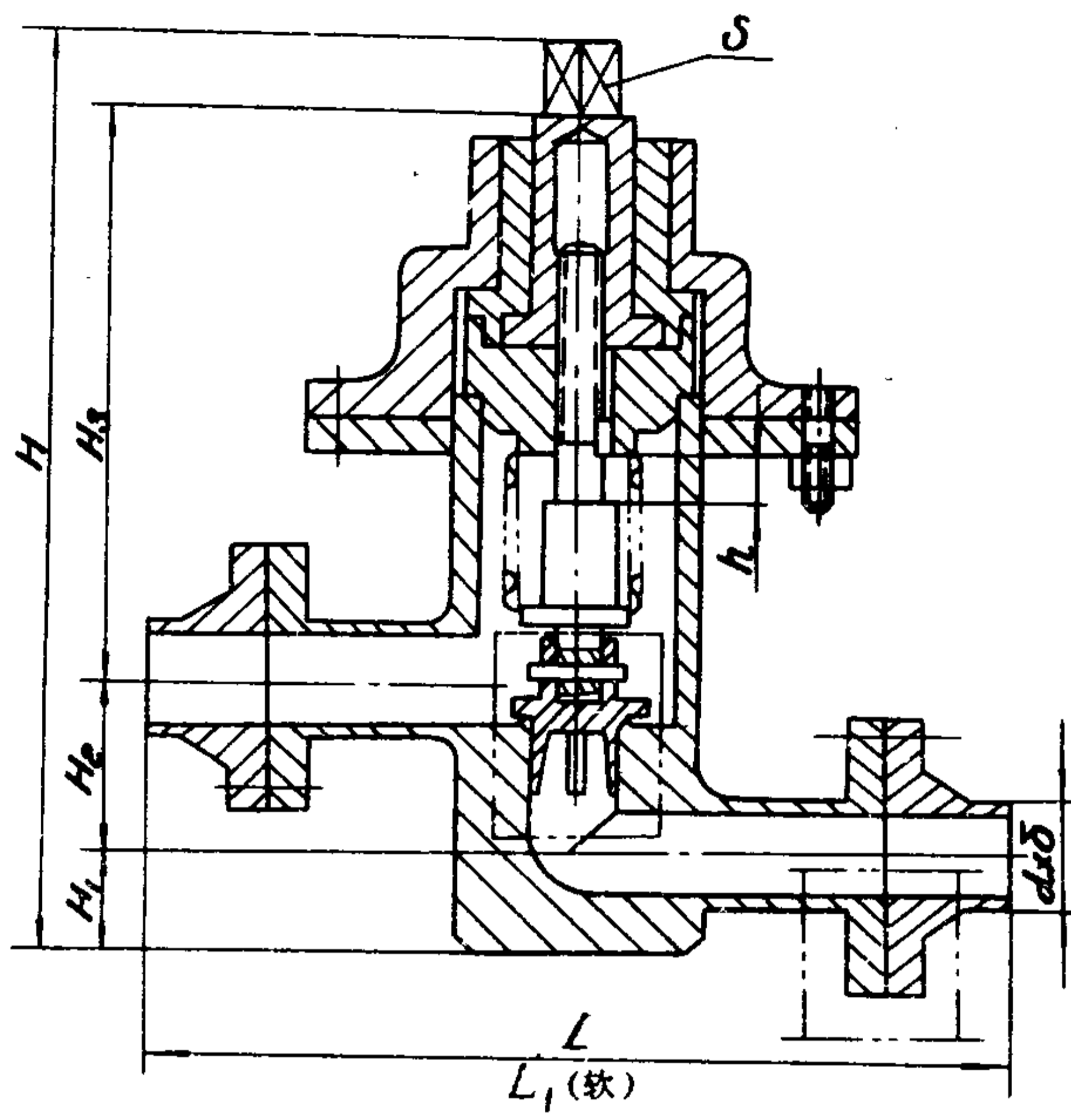


图 2-10 法兰弹簧箱关闭阀

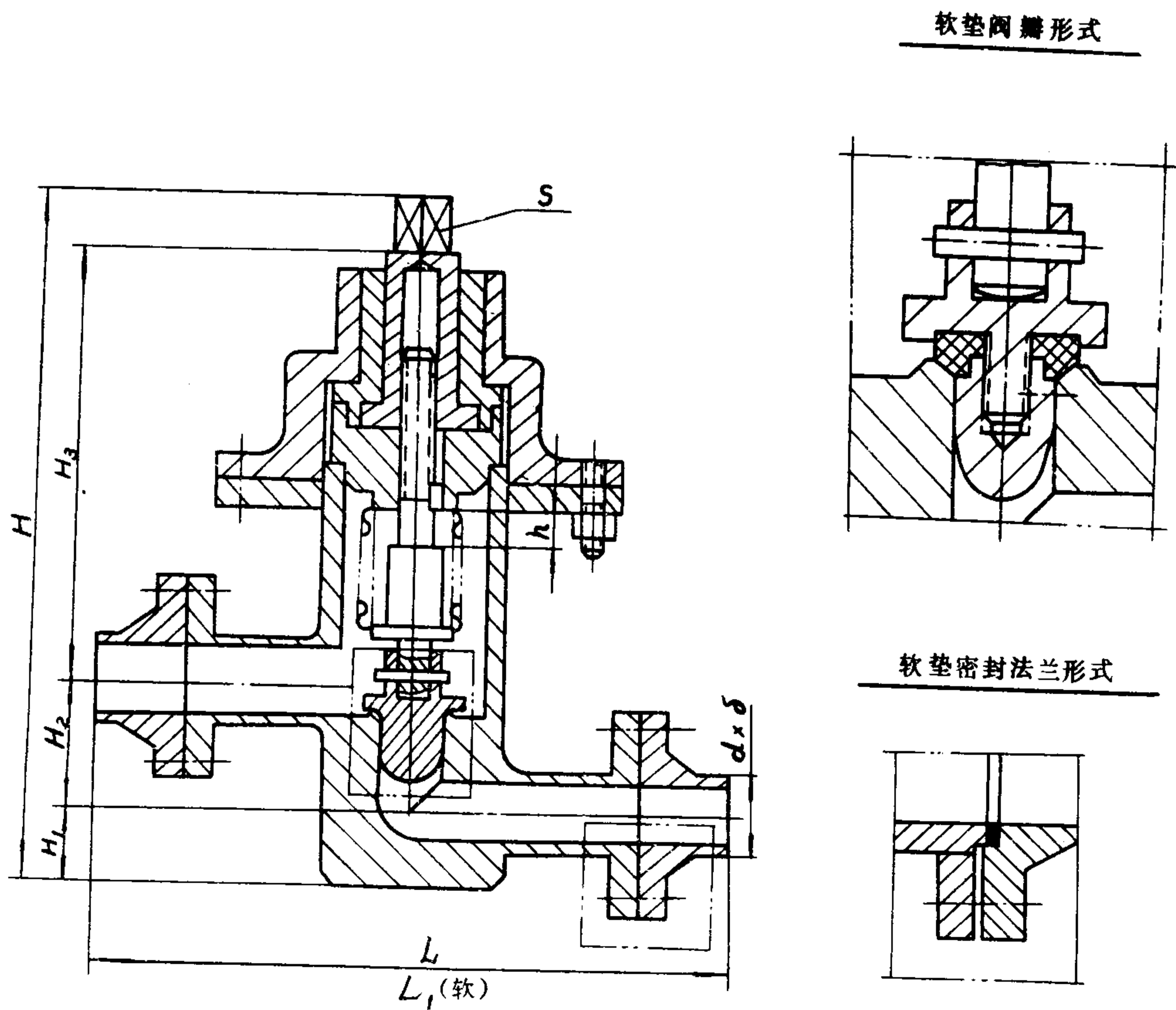


图 2-11 法兰弹簧箱调节阀

法兰弹簧箱关闭阀系列参数 (毫米)

表 2-20

定型图号	原设计图号	阀门代号	L	L_1	H	H_1	H_2	H_3	$d \times \delta$	S	h
3006	2H218	BTF20-G	230	236	250	20	30	182	25×3	14	12
3007	2H220	BTF25-G	280	286	262	26	36	182	32×3	14	12
3008	2H222	BTF40-G	318	324	305	35	55	197	47×4	14	12
3009	2H224	BTF50-G	354	360	320	40	65	197	60×5	14	12
3010	2H226	BTF65-G	390	396	364	50	80	216	70×4	14	16
3011	2H228	BTF100-G	420	426	503	70	125	278	108×5	19	25
3012	2H229	BTF150-G	530	536	661	95	195	341	159×6	19	40

法兰弹簧箱调节阀系列参数 (毫米)

表 2-21

定型图号	原设计图号	阀门代号	L	L_1	H	H_1	H_2	H_3	$d \times \delta$	S	h
3016	2H219	BTF20-T	230	236	282	20	30	214	25×3	14	20
3017	2H221	BTF25-T	280	286	290	26	36	210	32×3	14	20
3018	2H223	BTF40-T	318	324	355	35	55	247	47×4	14	30
3019		BTF50-T	354	360	370	40	65	247	55×4	14	30
3020		BTF65-T	390	396	481	50	80	333	70×4	14	40

第三章 填料阀门

一、概述和用途

填料阀门和穿地阀门、波纹管阀门一样,也是核燃料后处理工厂常用的主要阀门之一,并且和民用填料阀门在许多方面没有多大区别。但是,由于民用填料阀门系列在品种、材质等方面尚不能完全满足核燃料后处理工厂的需要,在阀杆与手轮连接的方头尺寸上缺乏规律性和统一性,给阀门的远距离操纵造成了很大的困难,增添了许多麻烦。因此,在民用填料阀门的基础上加以改进,先后设计了填料截止阀和填料节流阀两个专用阀门产品系列。填料截止阀从 D_g6 毫米~ D_g65 毫米共八个规格;无 D_g32 毫米。它们的图号是 418.1H671 至 418.1H678。填料节流阀从 D_g6 毫米至 D_g125 毫米共十个规格;无 D_g32 毫米和 D_g30 毫米。它们的图号是 418.1H661 至 418.1H670。随着我国阀门技术的发展和核工业专用设备标准化工作的开展,这些原有的系列现在已由第二机械工业部部标准所代替。本章仅介绍核工业用填料截止阀和填料节流阀第二机械工业部部标准系列。

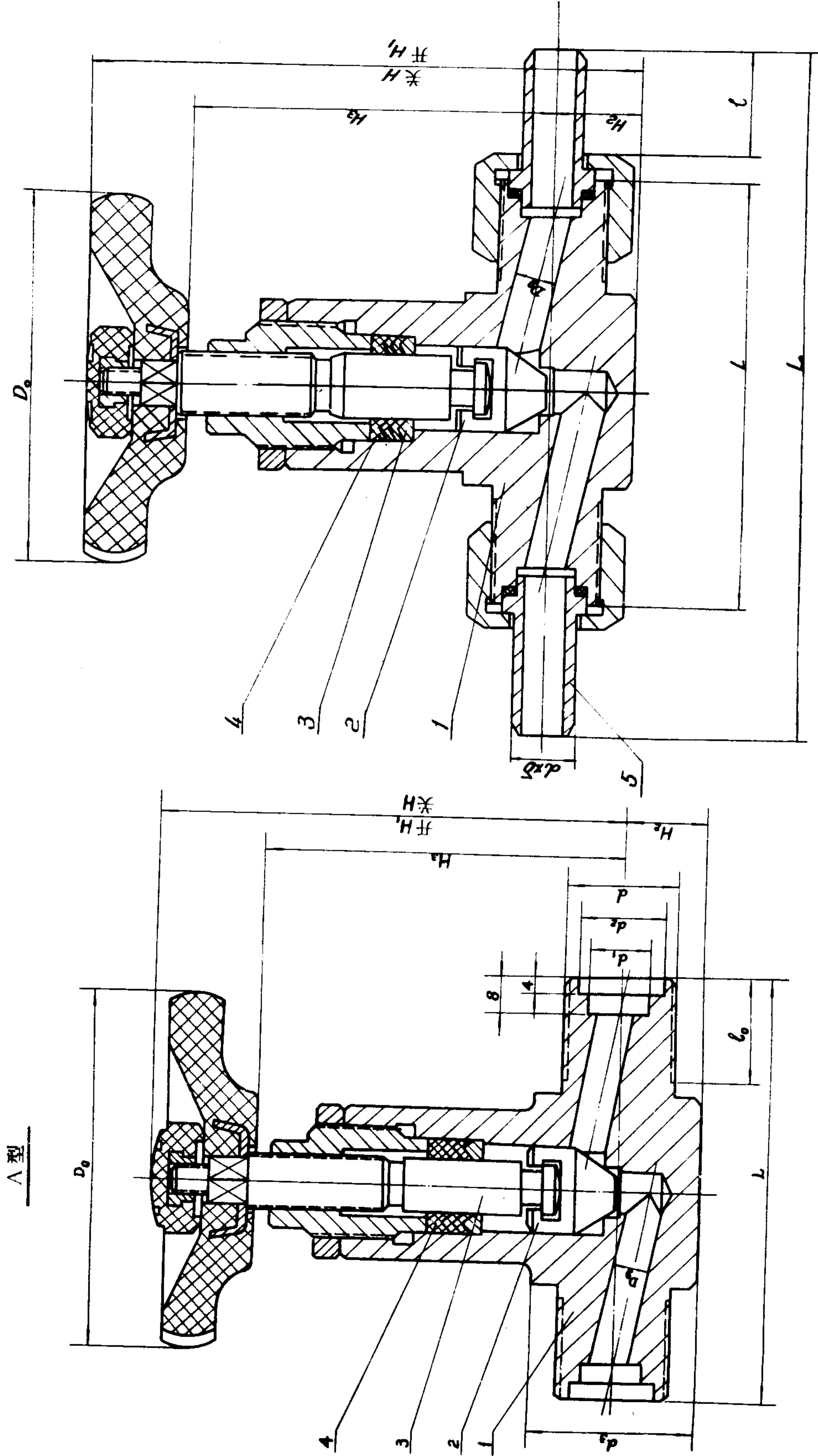


图 3-1a 外螺纹截止阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—填料；4—填料。

图 3-1b 外螺纹截止阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—填料；5—管接头。

填料截止阀和填料节流阀主要适用于非放射性介质的管道上；碳钢阀门用于水、蒸汽等介质的管道上；不锈钢阀门用于硝酸(硝酸浓度60%，工作温度≤70℃)等腐蚀性介质的管道上。由于第二机械工业部部标准阀门系列充分考虑到了后处理工厂阀门使用方式的特殊性，即填料阀门除了用手轮直接操作外，还有去掉手轮改用操纵元件实行远距离操纵的大量需要，因此，填料阀门系列在后处理工厂中用途广泛。在阀门的基本结构要素如阀体长度等方面和技术标准如连接法兰尺寸等方面，第二机械工业部部标准和第一机械工业部部标准是统一的。因而，从长远看，它们完全可能做到互换或统一。在现阶段，凡是不需要远距离操纵的填料阀门，既可以选用第二机械工业部部标准系列，也可以选用第一机械工业部阀门系列。

二、外螺纹截止阀与外螺纹节流阀

1. 技术特性

外螺纹截止阀与外螺纹节流阀的技术特性见表3-1。

表 3-1

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	16
工 作 温 度 (°C)	≤160
工 作 介 质	硝酸(硝酸浓度60%，工作温度≤70℃)、水、蒸汽等
主 要 材 料	1Cr18Ni9Ti; 1Cr18Ni12Mo2Ti; 碳钢

2. 结构说明

阀瓣直接和阀杆下端活动连接；
密封垫片和填料为聚四氟乙烯；
阀门可以任意方向安装。

3. 系列参数

外 螺 纹 截 止 阀 系 列 参 数 (毫 米)

表 3-2

公称通径 D_g	结 构 尺 寸						连 接 尺 寸						手轮直径 D_0	重 量 (公斤=)	
	L	L_0	H	H_1	H_2	H_3	d	d_1	d_2	l_0	l	$d \times \delta$		A型	B型
6	80	132	93	100	14	75	M20×1.5	10	15	20	19	10×2	60	0.48	0.62
10	90	144	100	110	18	78	M24×1.5	13	19	22	23	14×2.5	80	0.87	1.05
15	110	176	120	135	26	98	M30×1.5	17	24	25	26	18×3	80	1.50	1.83

外 螺 纹 截 止 阀 图 纸 目 录

表 3-3

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	外螺纹截止阀 $P_g 16 \quad D_g 6$	1Cr18Ni9Ti	AT 6	6J 87A-T
2			BT 6	6J 87B-T
3		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM 6	6J 87A-M
4			BM 6	6J 87B-M
5		35	AC 6	6J 87A-C
6			BC 6	6J 87B-C

续表 3-3

序号	名称	阀体材料	标记	施工图号
7	外螺纹截止阀 $Pg16 Dg10$	1Cr18Ni9Ti	AT10	10J87A-T
8			BT10	10J87B-T
9		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM10	10J87A-M
10			BM10	10J87B-M
11		35	AC10	10J87A-C
12			BC10	10J87B-C
13	外螺纹截止阀 $Pg16 Dg15$	1Cr18Ni9Ti	AT15	15J87A-T
14			BT15	15J87B-T
15		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM15	15J87A-M
16			BM15	15J87B-M
17		35	AC15	15J87A-C
18			BC15	15J87B-C

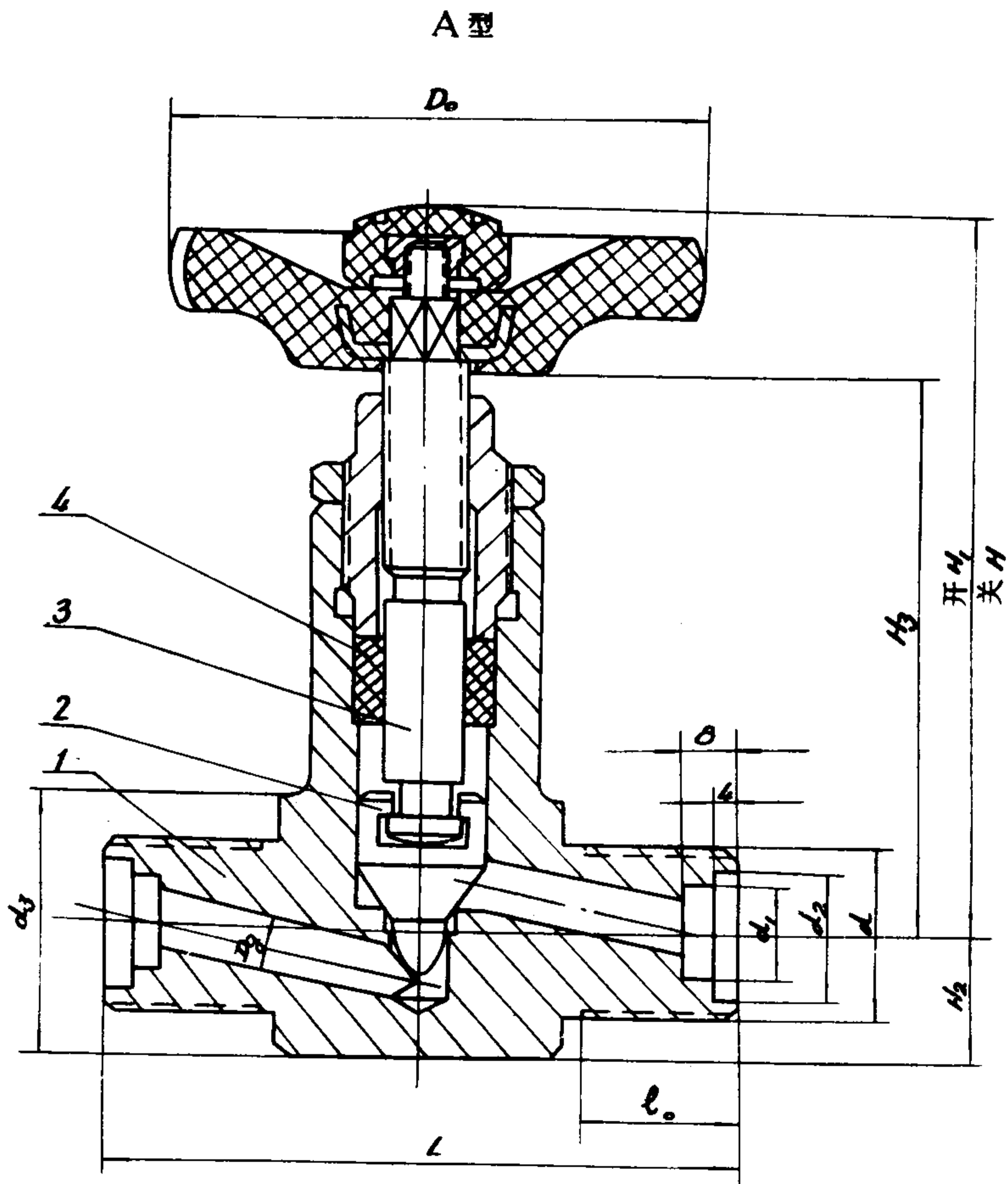


图 3-2a 外螺纹节流阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—填料。

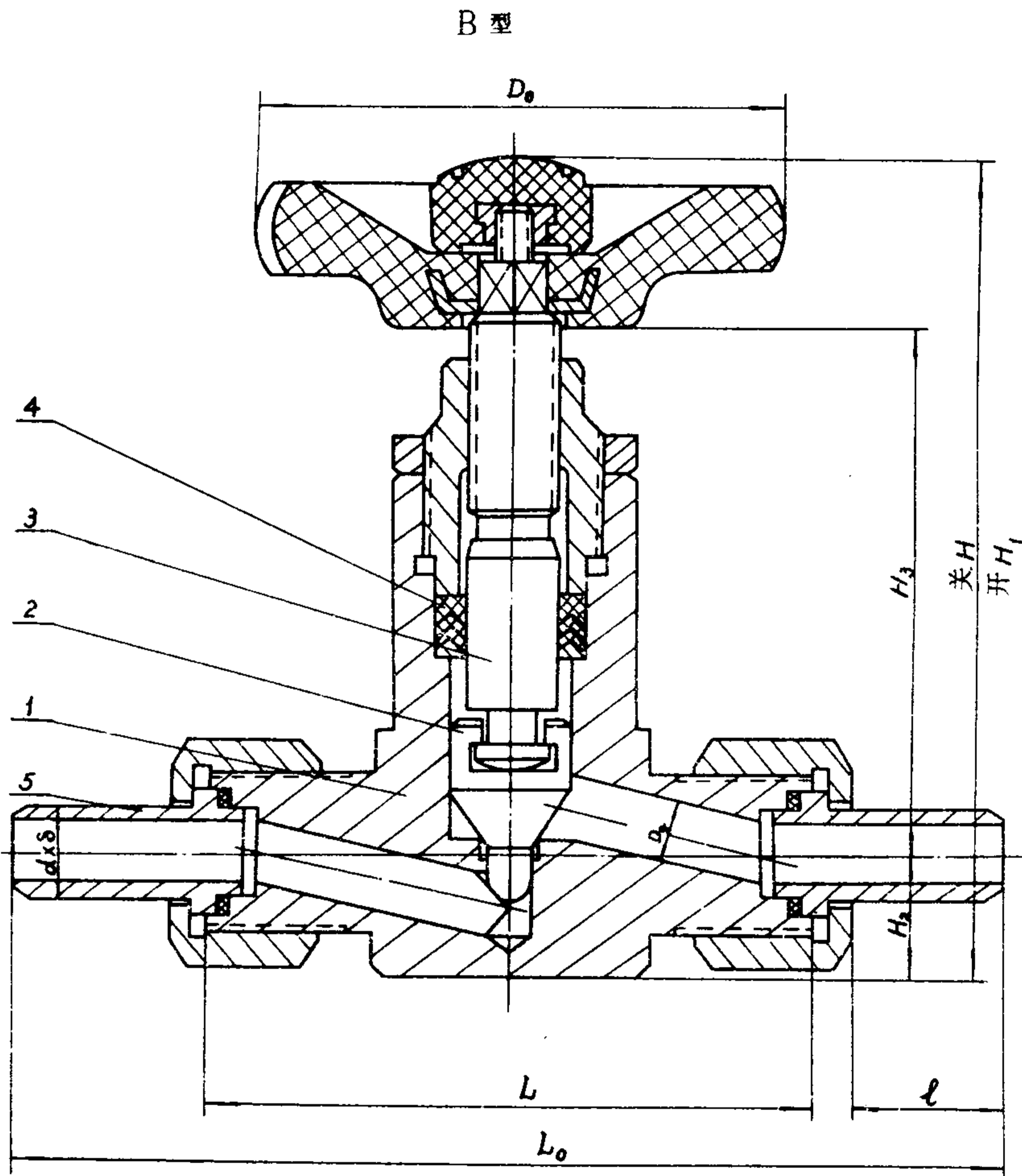


图 3-2b 外螺纹节流阀

1—阀体; 2—阀瓣; 3—阀杆; 4—填料; 5—管接头。

外螺纹节流阀系列参数 (毫米)

表 3-4

公称通径	结 构 尺 寸						连 接 尺 寸						手轮直径	重 量 (公斤=)	
	L	L_0	H	H_1	H_2	H_3	d	d_1	d_2	l_0	l	$d \times \delta$		D_0	A型
4	80	132	98	110	18	80	M20×1.5	10	15	20	19	10×2	60	0.52	0.64
6	80	132	98	110	18	80	M20×1.5	10	15	20	19	10×2	60	0.52	0.64
10	90	144	110	126	24	88	M27×1.5	13	19	22	23	14×2.5	80	0.9	1.08
15	110	176	140	165	30	118	M33×1.5	17	24	25	26	18×3	80	1.67	1.91

外 螺 纹 节 流 阀 图 纸 目 录

表 3-5

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	外螺纹节流阀 <i>Pg</i> 16 <i>Dg</i> 4	1Cr18Ni9Ti	AT 4	4 L 163A-T
2			BT 4	4 L 163B-T
3		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM 4	4 L 163A-M
4			BM 4	4 L 163B-M
5		35	AC 4	4 L 163A-C
6			BC 4	4 L 163B-C
7	外螺纹节流阀 <i>Pg</i> 16 <i>Dg</i> 6	1Cr18Ni9Ti	AT 6	6 L 163A-T
8			BT 6	6 L 163B-T
9		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM 6	6 L 163A-M
10			BM 6	6 L 163B-M
11		35	AC 6	6 L 163A-C
12			BC 6	6 L 163B-C
13	外螺纹节流阀 <i>Pg</i> 16 <i>Dg</i> 10	1Cr18Ni9Ti	AT 10	10L 163A-T
14			BT 10	10L 163B-T
15		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM 10	10L 163A-M
16			BM 10	10L 163B-M
17		35	AC 10	10L 163A-C
18			BC 10	10L 163B-C
19	外螺纹节流阀 <i>Pg</i> 16 <i>Dg</i> 15	1Cr18Ni9Ti	AT 15	15L 163A-T
20			BT 15	15L 163B-T
21		1Cr18Ni12Mo2Ti	AM 15	15L 163A-M
22			BM 15	15L 163B-M
23		35	AC 15	15L 163A-C
24			BC 15	15L 163B-C

三、法兰截止阀与法兰节流阀

1. 技术特性

法兰截止阀与法兰节流阀的技术特性见表3-6。

表 3-6

公称压力 <i>P_g</i> (公斤力/厘米 ²)	16
工 作 温 度(°C)	≤200
工 作 介 质	硝酸(硝酸浓度60%, 工作温度≤70°C)、水、蒸汽等
主 要 材 料	1Cr18Ni9Ti; 1Cr18Ni12Mo2Ti; 碳钢

2. 结构说明

阀瓣直接和阀杆下端活动连接;

密封垫片为聚四氟乙烯, 密封填料为浸聚四氟乙烯石棉绳;

法兰连接尺寸按 J B 76-59 的规定；
法兰密封面型式按 J B 77-59 的规定；
阀门可以任意方向安装。

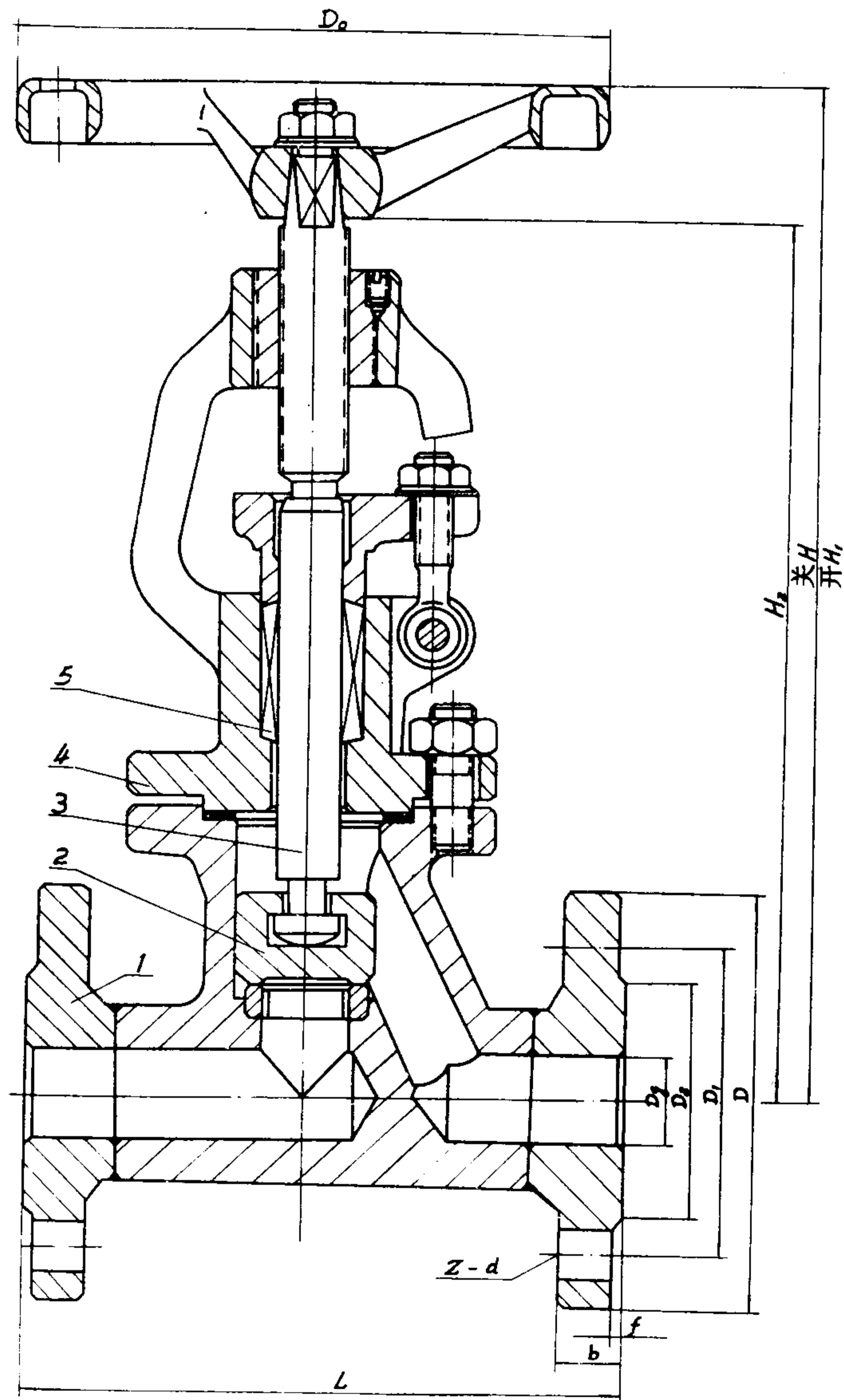


图 3-3a 法兰截止阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—阀盖；5—填料。

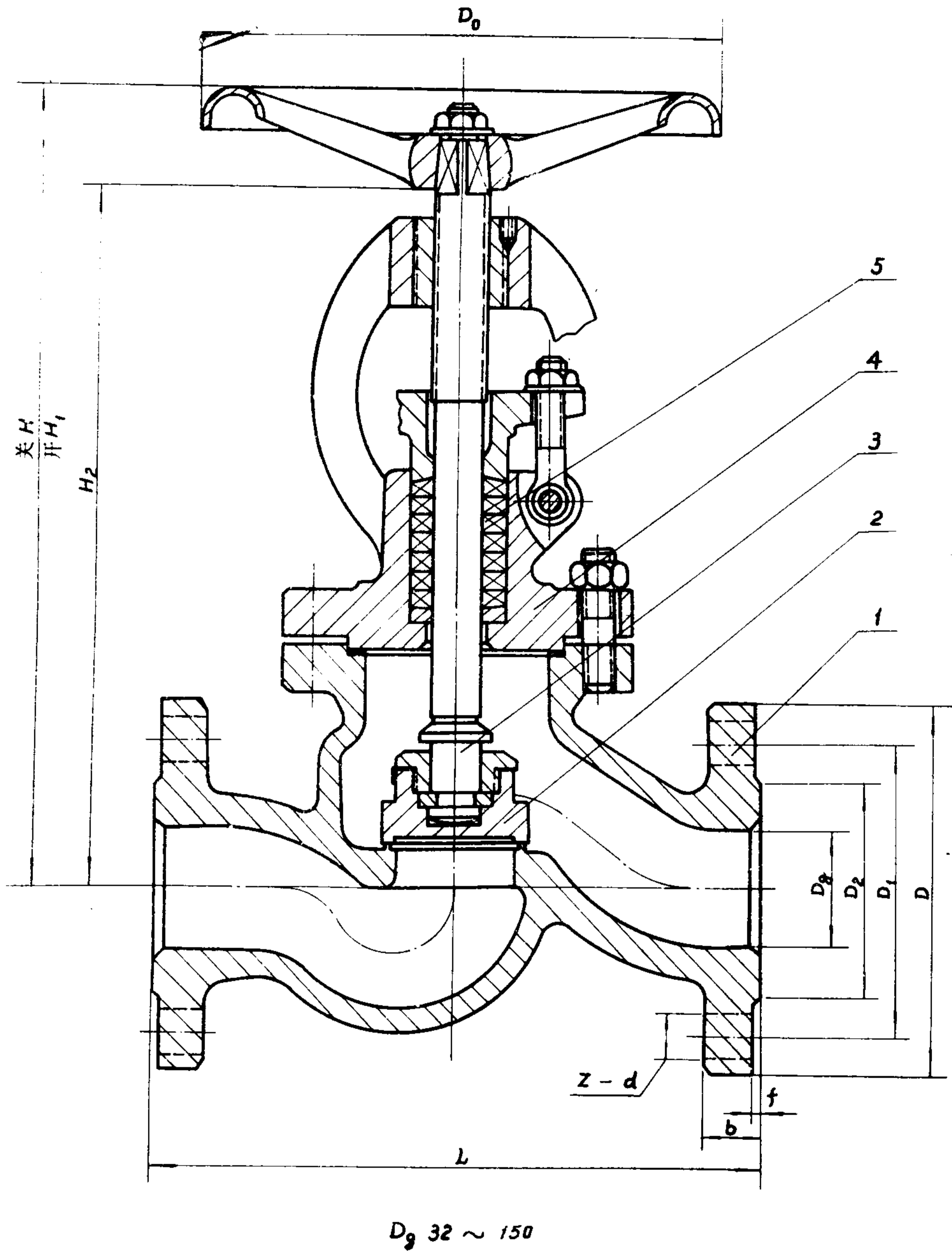


图 3-3b 法兰截止阀

1—阀体; 2—阀瓣; 3—阀杆; 4—阀盖; 5—填料。

3. 系列参数

法兰截止阀系列参数 (毫米)

表 3-7

公称 口径 D_g	结 构 尺 寸				连 接 尺 寸						手轮直径 D_0	重 量 (公斤)
	L	H	H_1	H_2	D	D_1	D_2	$Z-d$	f	b		
15	130	220	245	190	95	65	45	4-14	2	14	120	5.2
20	150	255	280	225	105	75	55					6.6
25	160	275	300	241	115	85	65				140	8.1
32	190	280	308	246	135	100	78	16	11.6			
40	200	305	336	267	145	110	85		160	13.7		
50	230	317	350	275	160	125	100			180	17	
65	290	375	415	329	180	145	120	18	200	24.1		
80	310	380	420	330	195	160	135			240	30.6	
100	350	440	500	386	215	180	155		280		43.0	
125	400	490	560	434	245	210	185	22	320	64.7		
150	480	510	580	450	280	240	210			24	89.8	

法兰截止阀图纸目录

表 3-8

序 号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	法兰截止阀 $P_g16 D_g15$	1Cr18Ni9Ti	T15	15 J 90-T
2		1Cr18Ni12Mo2Ti	M15	15 J 90-M
3		35	C15	15 J 90-C
4	法兰截止阀 $P_g16 D_g20$	1Cr18Ni9Ti	T20	20 J 90-T
5		1Cr18Ni12Mo2Ti	M20	20 J 90-M
6		35	C20	20 J 90-C
7	法兰截止阀 $P_g16 D_g25$	1Cr18Ni9Ti	T25	25 J 90-T
8		1Cr18Ni12Mo2Ti	M25	25 J 90-M
9		35	C25	25 J 90-C
10	法兰截止阀 $P_g16 D_g32$	1Cr18Ni9Ti	T32	32 J 90-T
11		1Cr18Ni12Mo2Ti	M32	32 J 90-M
12		ZG25	C32	32 J 90-C
13	法兰截止阀 $P_g16 D_g40$	1Cr18Ni9Ti	T40	40 J 90-T
14		1Cr18Ni12Mo2Ti	M40	40 J 90-M
15		ZG25	C40	40 J 90-C
16	法兰截止阀 $P_g16 D_g50$	1Cr18Ni9Ti	T50	50 J 90-T
17		1Cr18Ni12Mo2Ti	M50	50 J 90-M
18		ZG25	C50	50 J 90-C
19	法兰截止阀 $P_g16 D_g65$	1Cr18Ni9Ti	T65	65 J 90-T
20		1Cr18Ni12Mo2Ti	M65	65 J 90-M
21		ZG25	C65	65 J 90-C

续表 3-8

序号	名称	阀体材料	标记	施工图号
22	法兰截止阀 $Pg16 \quad Dg80$	1Cr18Ni9Ti	T80	80 J 90-T
23		1Cr18Ni12Mo2Ti	M80	80 J 90-M
24		ZG25	C80	80 J 90-C
25	法兰截止阀 $Pg16 \quad Dg100$	1Cr18Ni9Ti	T100	100 J 90-T
26		1Cr18Ni12Mo2Ti	M100	100 J 90-M
27		ZG25	C100	100 J 90-C
28	法兰截止阀 $Pg16 \quad Dg125$	1Cr18Ni9Ti	T125	125 J 90-T
29		1Cr18Ni12Mo2Ti	M125	125 J 90-M
30		ZG25	C125	125 J 90-C
31	法兰截止阀 $Pg16 \quad Dg150$	1Cr18Ni9Ti	T150	150 J 90-T
32		1Cr18Ni12Mo2Ti	M150	150 J 90-M
33		ZG25	C150	150 J 90-C

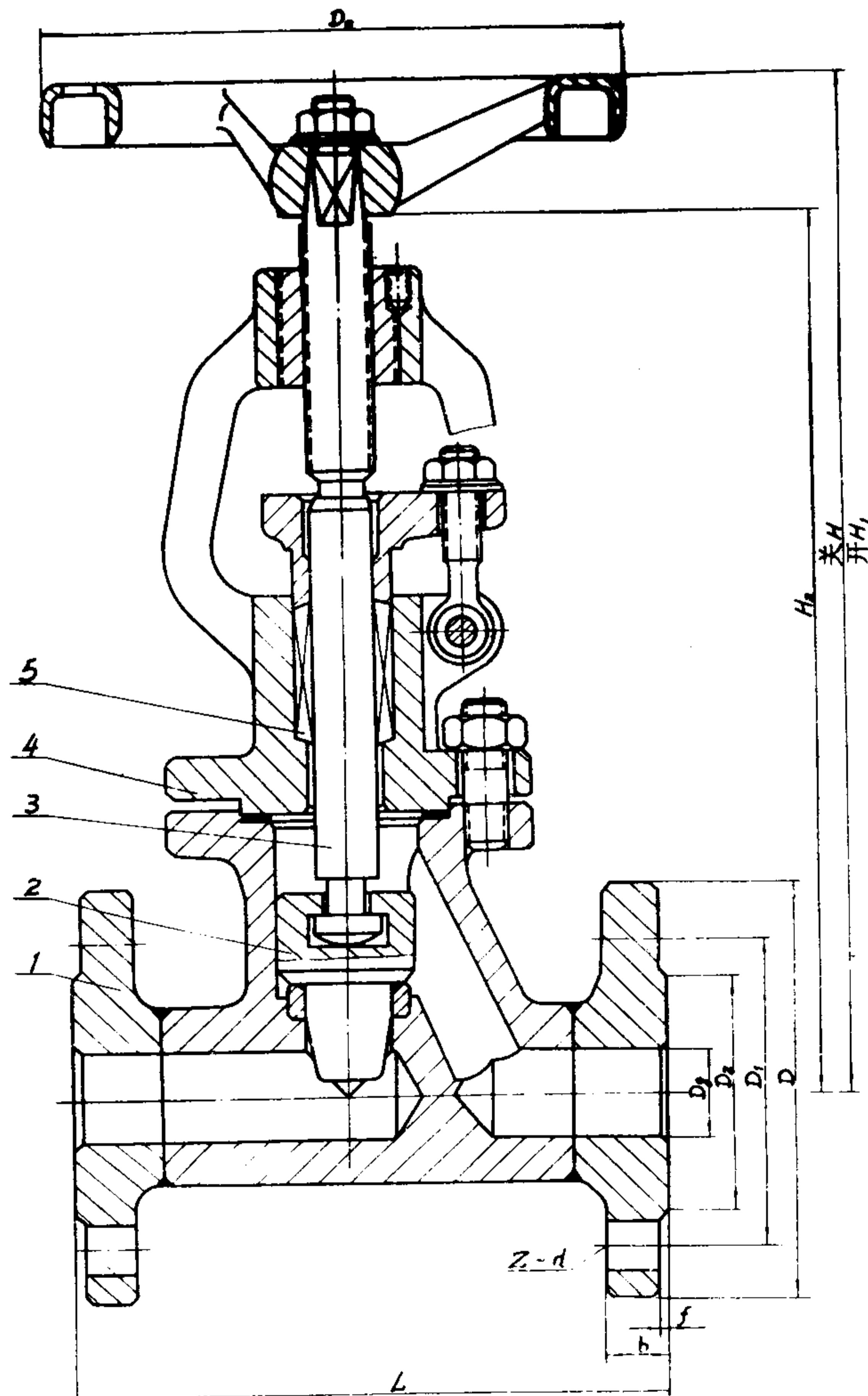


图 3-4a 法兰节流阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—阀盖；5—填料。

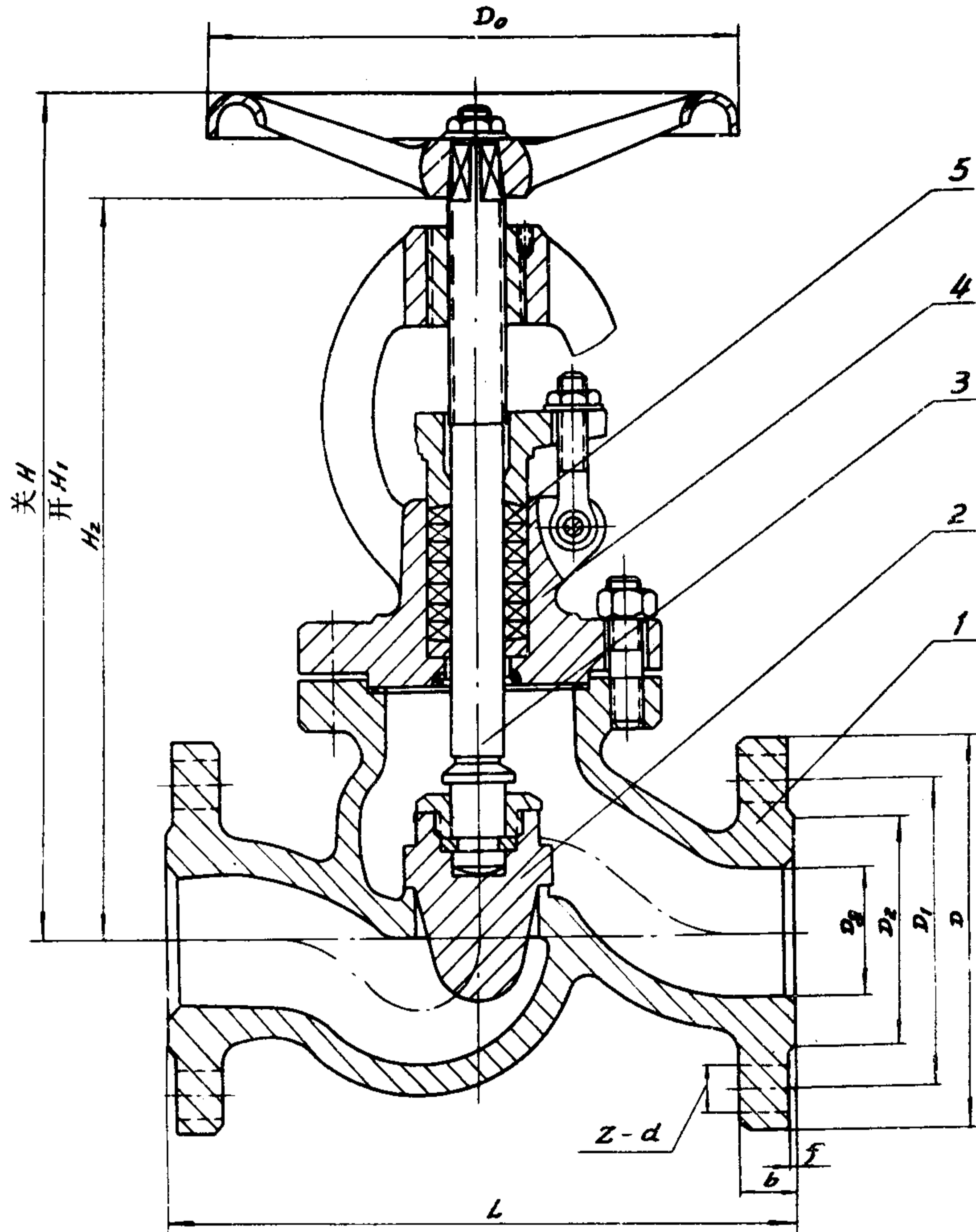


图 3-4b 法兰节流阀

1—阀体；2—阀瓣；3—阀杆；4—阀盖；5—填料。

法兰节流阀系列参数 (毫米)

表 3-9

公称 口径 D_g	结 构 尺 寸				连 接 尺 寸						手 轮 直 径 D_0	重 量 (公斤=)
	L	H_{\approx}	$H_{1\approx}$	$H_{2\approx}$	D	D_1	D_2	$Z-d$	f	b		
15	130	220	245	190	95	65	45	4-14	2	14	120	5.2
20	150	255	285	225	105	75	55					6.6
25	160	275	308	241	115	85	65				140	8.1
32	190	280	315	246	135	100	78	4-18	16	11.6		
40	200	305	345	267	145	110	85			13.1		
50	230	320	362	275	160	125	100			17		
65	290	370	424	329	180	145	120	8-18	3	18	200	24.0
80	310	383	448	330	195	160	135				240	30.6
100	350	444	519	386	215	180	155				280	43.0
125	400	490	580	434	245	210	185	8-23	3	22	320	64.7
150	480	515	605	450	280	240	210				24	360

法兰节流阀图纸目录

表 3-10

序号	名 称	阀 体 材 料	标 记	施 工 图 号
1	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 15$	1Cr18Ni9Ti	T15	15L164-T
2		1Cr18Ni12Mo2Ti	M15	15L164-M
3		35	C15	15L164-C
4	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 20$	1Cr18Ni9Ti	T20	20L164-T
5		1Cr18Ni12Mo2Ti	M20	20L164-M
6		35	C20	20L164-C
7	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 25$	1Cr18Ni9Ti	T25	25L164-T
8		1Cr18Ni12Mo2Ti	M25	25L164-M
9		35	C25	25L164-C
10	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 32$	1Cr18Ni9Ti	T32	32L164-T
11		1Cr18Ni12Mo2Ti	M32	32L164-M
12		ZG25	C32	32L164-C
13	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 40$	1Cr18Ni9Ti	T40	40L164-T
14		1Cr18Ni12Mo2Ti	M40	40L164-M
15		ZG25	C40	40L164-C
16	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 50$	1Cr18Ni9Ti	T50	50L164-T
17		1Cr18Ni12Mo2Ti	M50	50L164-M
18		ZG25	C50	50L164-C
19	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 65$	1Cr18Ni9Ti	T65	65L164-T
20		1Cr18Ni12Mo2Ti	M65	65L164-M
21		ZG25	C65	65L164-C
22	法兰节流阀 $P_g 16 D_g 80$	1Cr18Ni9Ti	T80	80L164-T
23		1Cr18Ni12Mo2Ti	M80	80L164-M
24		ZG25	C80	80L164-C

续表 3-10

序号	名称	阀体材料	标 记	施 工 图 号
25	法兰节流阀 <i>Pg16Dg100</i>	1Cr18Ni9Ti	T100	100L164-T
26		1Cr18Ni12Mo2Ti	M100	100L164-M
27		ZG25	C100	100L164-C
28	法兰节流阀 <i>Pg16Dg125</i>	1Cr18Ni9Ti	T125	125L164-T
29		1Cr18Ni12Mo2Ti	M125	125L164-M
30		ZG25	C125	125L164-C
31	法兰节流阀 <i>Pg16Dg150</i>	1Cr18Ni9Ti	T150	150L164-T
32		1Cr18Ni12Mo2Ti	M150	150L164-M
33		ZG25	C150	150L164-C

四、填料阀门的主要件材料

填料阀门的主要件材料见表3-11。

表 3-11

名 称	材 料	
	牌 号	代 号 标 准 编 号
阀 体	1Cr18Ni9Ti	T GB1220-75
	1Cr18Ni12Mo2Ti	M GB1220-75
	35. (ZG25)	C GB699-65 (GB979-67)
阀 瓣	1Cr17Ni2	H GB1220-75
	<i>Dg4~15</i> 堆焊钴铬钨硬质合金 <i>Dg15~150</i> 1Cr18Ni12Mo2Ti	Y M GB1220-75
	2Cr13	H GB1220-75
阀 杆	1Cr18Ni9Ti	T GB1220-75
	1Cr18Ni12Mo2Ti	M GB1220-75
	2Cr13	H GB1220-75
填 料	<i>Dg6~15</i> 聚四氟乙烯 <i>Dg15~150</i> 浸聚四氟乙烯石棉绳	SA — —
阀 盖	1Cr18Ni9Ti	T GB1220-75
	1Cr18Ni12Mo2Ti	M GB1220-75
	35. (ZG25)	C GB699-65 (GB979-67)
管接头	不锈钢酸钢与阀体相同, 碳钢为A3	

填料阀门的密封面、阀杆和填料尺寸见表3-12。

填料阀门的密封面、阀杆和填料尺寸

表 3-12

公称 通径 D_g	上 密 封 面			下 密 封 面			阀 杆 与 阀 杆 螺 母		填 料	
	D_1	D_2	$C_1 \times 45^\circ$	D_3	D_4	$C_2 \times 45^\circ$	M	H	$d-b$	数 量
15	42	25	0.5	18	13	0.5	T 14×3-3	25	d 14-4	9
20	50	32	0.5	24	18	0.5	T 16×4-3	30	d 16-5	9
25	55	38	0.5	29	23	0.5	T 18×4-3	32	d 18-5	9
32	70	55	—	40	32	0.5	T 18×4-3	32	d 18-5	8
40	85	65	—	48	40	0.5	T 20×4-3	35	d 20-6	7
50	95	75	—	58	50	0.5	T 20×4-3	35	d 20-6	7
65	115	95	—	73	65	0.5	T 24×5-3	42	d 24-6	8
80	125	100	—	88	80	0.5	T 24×5-3	42	d 24-6	8
100	150	120	—	109	100	0.5	T 28×5-3	50	d 28-8	8
125	175	145	—	134	125	0.5	T 32×6-3	55	d 32-8	8
150	200	170	—	160	150	0.5	T 36×6-3	60	d 36-8	8

五、代号和施工图号

在第二机械工业部标准中，填料阀门的代号编制方法和波纹管阀门相同。

本章摘编的填料阀门标准代号如下：

E J 87-75 外螺纹截止阀 型式与尺寸。见图3-1与表3-2、表3-3。

E J 90-75 法兰截止阀 型式与尺寸。见图3-3与表3-7、表3-8。

E J 163-77 外螺纹节流阀 型式与尺寸。见图3-2与表3-4、表3-5。

E J 164-77 法兰节流阀 型式与尺寸。见图3-4与表3-9、表3-10。

每种型式的阀门均附有图纸目录，供组织施工或查阅资料之用。

制造填料阀门的主要材料为1Cr18Ni9Ti（材料代号T）、1Cr18Ni12Mo2Ti（材料代号M）和碳钢（材料代号C）三种。公称通径直接用阿拉伯数字表示。

外螺纹截止阀和外螺纹节流阀均分A、B两种型式。B型适用于新建项目，A型适用于管道附件的维修或其它项目。

订货选用时应按标准规定的示例注明阀门的名称、材料、通径和标准代号：

A型结构 阀门材料为1Cr18Ni9Ti，公称通径 D_g 10毫米的外螺纹截止阀：截止阀

A T 10 EJ87-75。

A型结构 阀门材料为1Cr18Ni12Mo2Ti, 公称通径 D_g 15毫米的外螺纹节流阀:
节流阀AM15 EJ163-77。

阀门材料为1Cr18Ni9Ti, 公称通径 D_g 125毫米的法兰截止阀: 截止阀T125 EJ90-75。

阀门材料为1Cr18Ni12Mo2Ti, 公称通径 D_g 100毫米的法兰节流阀: 节流阀M100 EJ164-77。

第四章 球 阀

一、概述和用途

球阀和旋塞阀是同一个类型的阀门。球体绕阀体中心轴作旋转运动来达到开启与关闭的目的。球阀在管道上一般用于切断、分配和改变介质流向。

球阀是国内外近几十年来才开始广泛采用的新型阀门。日本、法国等国家制造和使用比较普遍。我国的球阀产品现在也有了相当的发展。目前我国核燃料后处理工厂中主要应用于三废处理系统和其它个别场合。

据国内外许多资料介绍, 球阀具有下列优点:

(1) 流体阻力小, 其阻力系数与同长度的管段相等。

(2) 结构简单、体积小、重量轻。如以 D_g 65毫米、 P_g 16公斤力/厘米²的球阀与闸阀(Q41SA-16与Z41H-16)相比, 球阀的零件数35个, 外形尺寸225×320×320毫米, 重量20公斤, 而闸阀的零件数51个, 外形尺寸265×240×395毫米, 重量30公斤。再以 D_g 20毫米、 P_g 16公斤力/厘米²的球阀与截止阀(Q43SA-16与J43W-16)相比, 球阀的零件数26个, 外形尺寸125×120×120毫米, 重量3.5公斤, 而截止阀的零件数49个, 外形尺寸142×120×263毫米, 重量9.5公斤。

(3) 密封可靠。目前球阀的密封面广泛使用塑料, 密封性好, 在真空系统中亦已广泛使用。

(4) 操作方便, 开关迅速, 从全开到全关阀杆只需旋转90°; 便于远距离控制; 而且使用的手柄可以不象闸阀、截止阀那样受到严格的限制。

(5) 维修方便。球阀结构简单, 密封圈一般都是活动的, 拆卸更换都比较方便。

(6) 在全开和全关时, 球体和阀座的密封面与介质隔离, 因此高速通过阀门的介质不会引起阀门密封面的侵蚀。

(7) 适用范围广, 通径从小自几毫米, 大至几米, 从真空至高压都可应用。

由于球阀具有上述优点, 因此已广泛应用于化工、石油、发电、原子能、航空、火箭等各个部门。

在核燃料后处理工厂中, 除了要求球阀具有一般的性能外, 球阀的密封圈材料还需要有较好的耐辐照性能。球阀的阀杆方头尺寸有明确的规定。据此, 于1970年我院与自贡高压阀门厂联合设计了一种专用球阀系列, 并列入了该厂定型产品。该系列从 D_g 6毫米至 D_g

200毫米共14个规格，并用1Cr18Ni9Ti和1Cr18Ni12Mo2Ti两种材质制造，以耐辐照塑料F-40作为球阀的密封圈。

我院与自贡高压阀门厂联合设计的专用球阀系列，从结构上来说是属于浮动球球阀。在介质压力作用下，球体能产生一定的位移并紧压在出口端的密封圈上，保证出口端密封。因为球体承受工作介质的载荷全部传给了出口密封圈，因此这种结构广泛用于中低压球阀。这种球阀的缺点是装配时预紧力不易控制，而且需要用厚度不同的侧密封垫片来调整，比较麻烦。同时，球阀的操作力矩较大，尤其是大通径球阀的操作力矩更大。

二、技术特性和系列参数

球阀的技术特性见表4-1。

表 4-1

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	16
工作温度(℃)	≤160
工 作 介 质	硝酸(硝酸浓度60%，工作温度≤70℃)、水、蒸汽等
主 要 材 料	1Cr18Ni9Ti; 1Cr18Ni12Mo2Ti

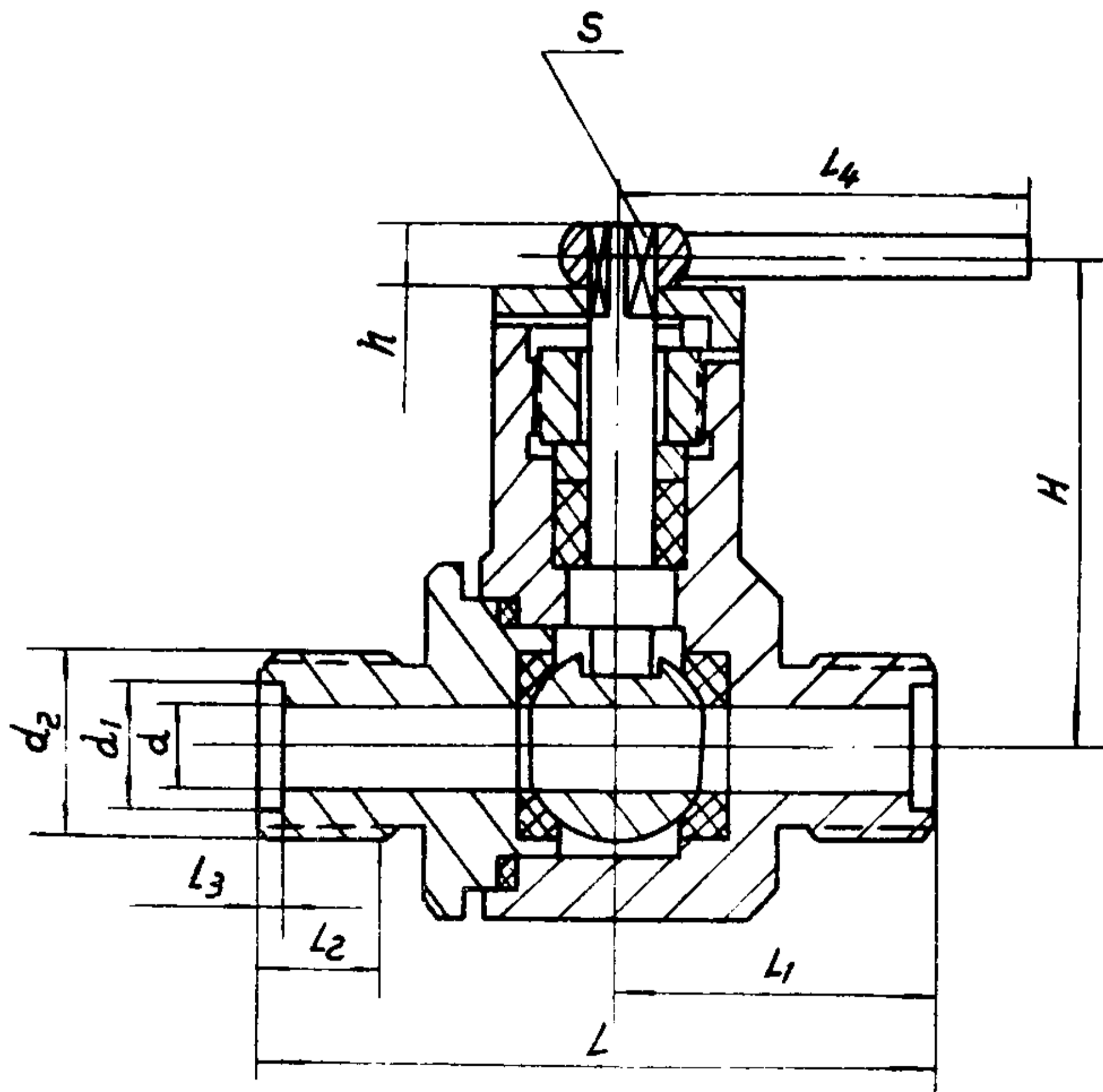


图 4-1 球阀

球 阀 系 列 参 数 (毫 米)

表 4-2

公称通径 D_g	阀 门 型 号	H	L	L_1	L_2	L_3	L_4	d	d_1	d_2	S	h
6	6FQ23SA16-P	77.5	87	40.5	17	5	120	6	12	M20 ×1.5	8	14
	6FQ23SA16-R											
	6FQ23FS16-P											
	6FQ23FS16-R											

续表 4-2

公称通径 D_g	阀门型号	H	L	L_1	L_2	L_3	L_4	d	d_1	d_2	S	h
10	10FQ23SA16-P	77.5	87	40.5	17	5	120	10	15	M22 ×1.5	8	14
	10FQ23SA16-R											
	10FQ23FS16-P											
	10FQ23FS16-R											

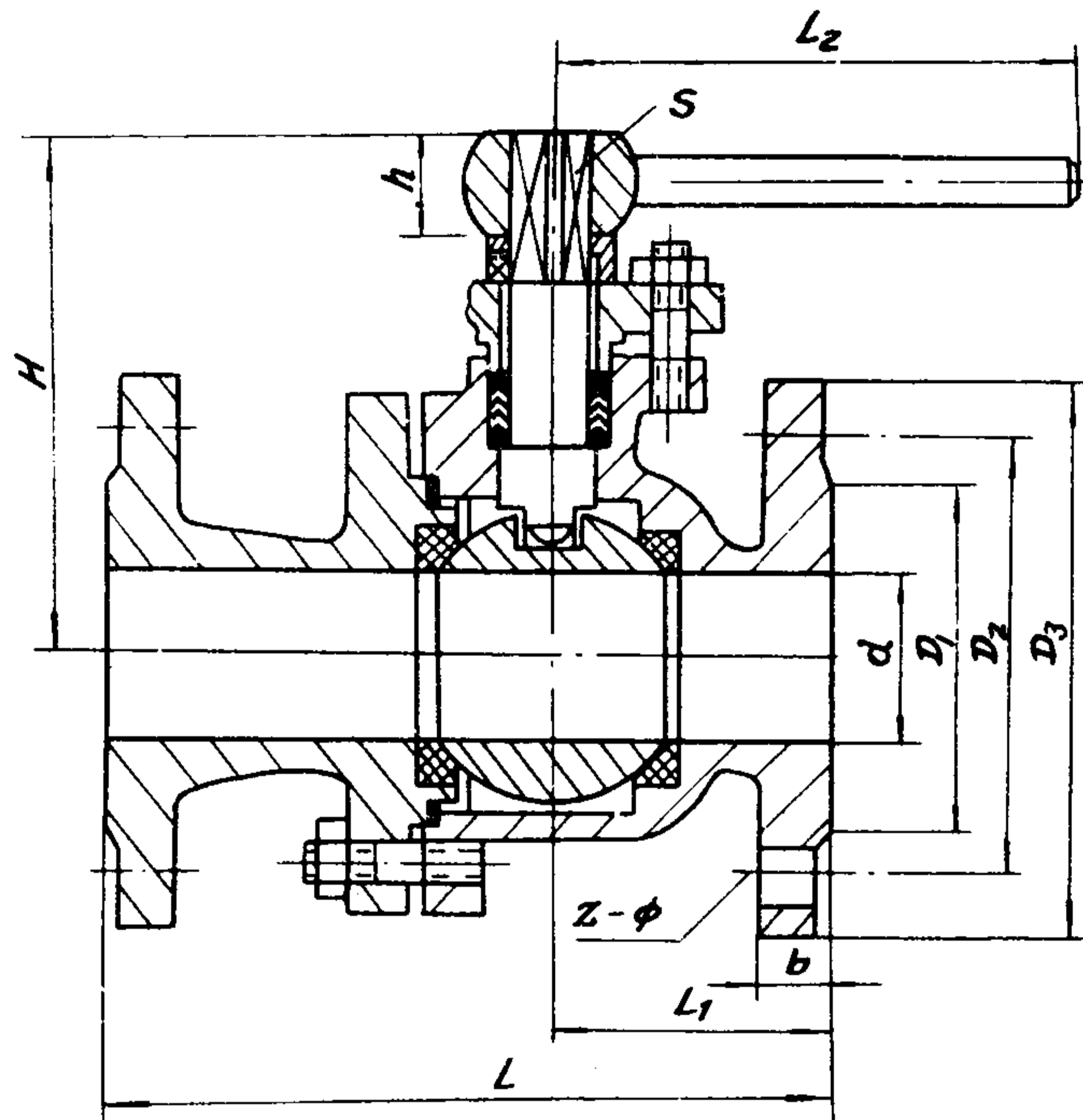


图 4-2 球阀

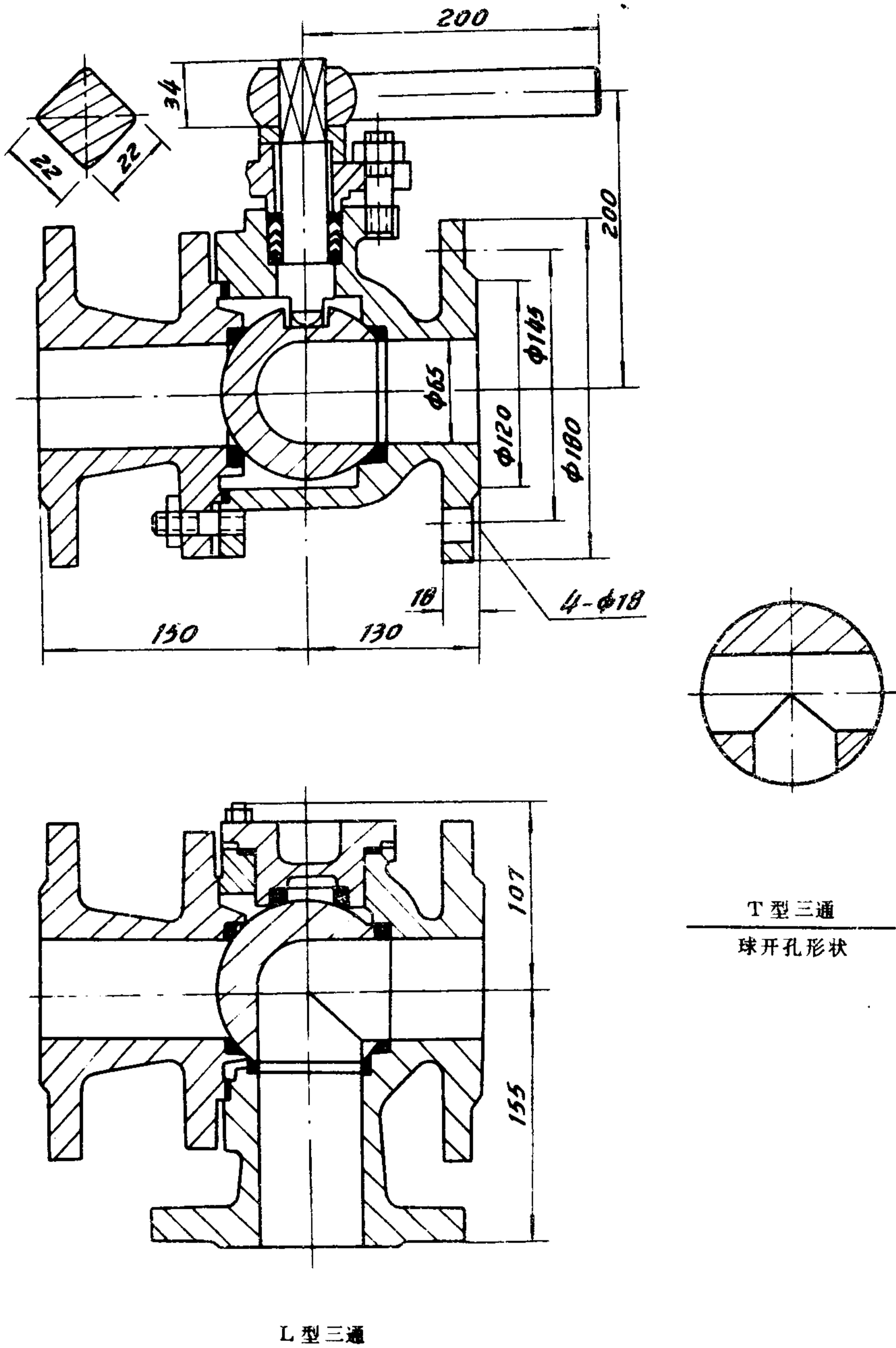
球阀系列参数 (毫米)

表 4-3

公称通径 D_g	阀门型号	H	L	L_1	L_2	d	D_1	D_2	D_3	b	$Z-\phi$	S	h
15	15FQ43SA-16-P	83	133	59.5	120	15	45	65	95	14	4-14	10	15
	15FQ43SA-16-R												
	15FQ43FS-16-P												
	15FQ43FS-16-R												
20	20FQ43SA-16-P	96	140	64	120	20	55	75	105	14	4-14	10	15
	20FQ43SA-16-R												
	20FQ43FS-16-P												
	20FQ43FS-16-R												
25	25FQ43SA-16-P	98.5	145	67	160	25	65	85	115	14	4-14	12	18
	25FQ43SA-16-R												
	25FQ43FS-16-P												
	25FQ43FS-16-R												

续表 4-3

公称通径 D_g	阀门型号	H	L	L_1	L_2	d	D_1	D_2	D_3	b	$Z-\phi$	S	h
32	32FQ43SA-16-P	122	170	83	180	32	78	100	135	16	4-18	14	20
	32FQ43SA-16-R												
	32FQ43FS-16-P												
	32FQ43FS-16-R												
40	40FQ41SA-16-P	155	193	74.5	200	40	85	110	145	16	4-18	17	32
	40FQ41SA-16-R												
	40FQ41FS-16-P												
	40FQ41FS-16-R												
50	50FQ41SA-16-P	157	210	90	200	50	100	125	160	16	4-18	17	32
	50FQ41SA-16-R												
	50FQ41FS-16-P												
	50FQ41FS-16-R												
65	65FQ41SA-16-P	177	215	90	200	65	120	145	180	18	4-18	22	34
	65FQ41SA-16-R												
	65FQ41FS-16-P												
	65FQ41FS-16-R												
80	80FQ41SA-16-P	185	240	101	200	80	135	160	195	20	8-18	24	34
	80FQ41SA-16-R												
	80FQ41FS-16-P												
	80FQ41FS-16-R												
100	100FQ41SA-16-P	220	267	122	250	100	155	180	215	20	8-18	27	36
	100FQ41SA-16-R												
	100FQ41FS-16-P												
	100FQ41FS-16-R												
125	125FQ41SA-16-P	239	310	146	250	125	185	210	245	22	8-18	27	36
	125FQ41SA-16-R												
	125FQ41FS-16-P												
	125FQ41FS-16-R												
150	150FQ41SA-16-P	263	343	157	300	150	210	240	280	24	8-23	36	43
	150FQ41SA-16-R												
	150FQ41FS-16-P												
	150FQ41FS-16-R												
200	200FQ41SA-16-P	300	424	201	300	200	265	295	335	26	12-23	36	43
	200FQ41SA-16-R												
	200FQ41FS-16-P												
	200FQ41FS-16-R												



L 型三通

图 4-3 三通球阀

DN 65毫米三通球阀有下列八个型号:

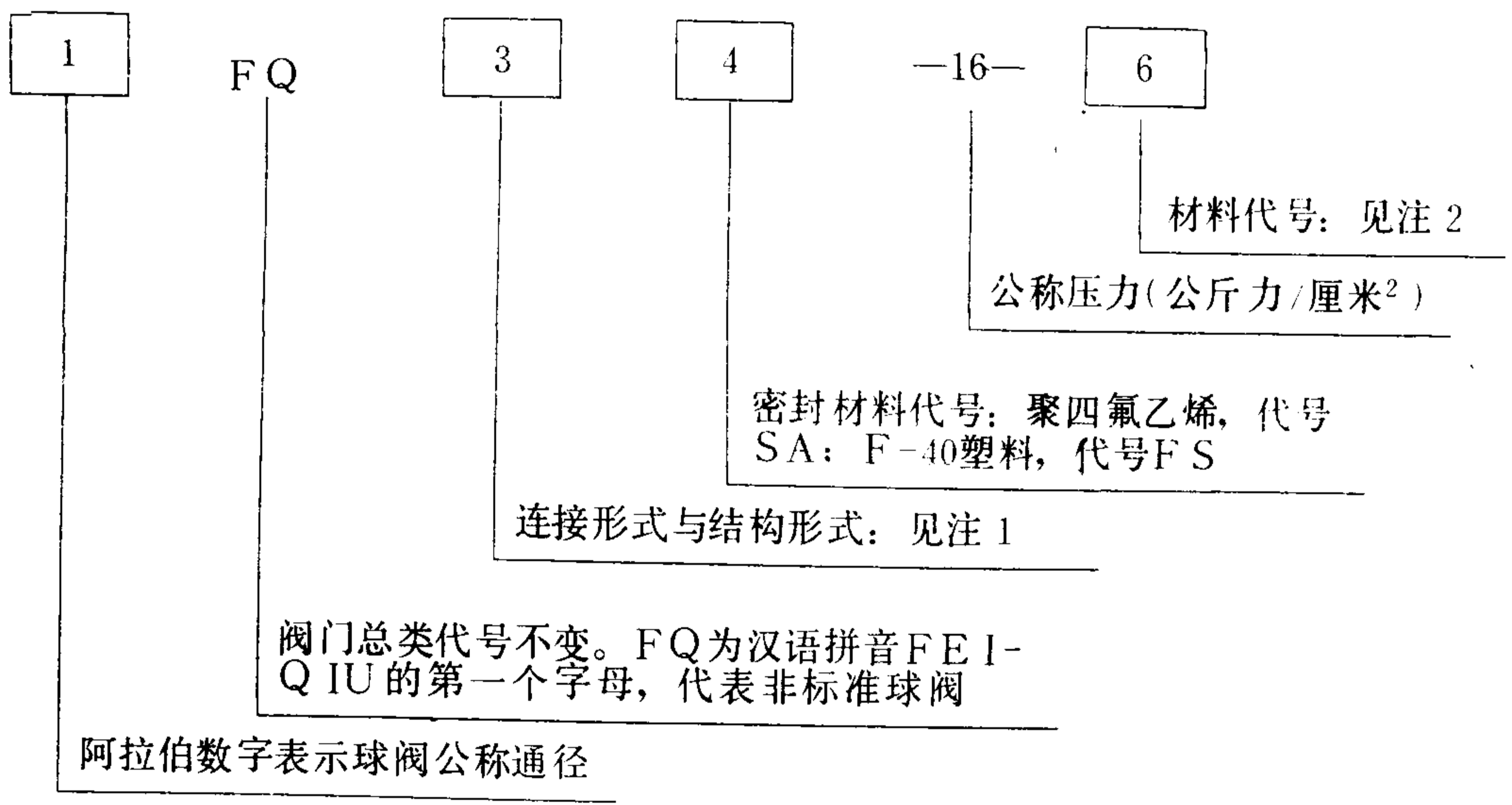
T 型三通	L 型三通
T 65F Q 44S A -16-P	L 65F Q 44S A -16-P
T 65F Q 44S A -16-R	L 65F Q 44S A -16-R
T 65F Q 44F S -16-P	L 65F Q 44F S -16-P
T 65F Q 44F S -16-R	L 65F Q 44F S -16-R

三、球阀的选择和代号

为使结构紧凑，球阀往往设计成阀体由左右两部分组成，球体从侧边取走，如图4-2所示。这样，侧阀体在螺栓的作用下应使密封垫片和密封圈各自达到必要的预紧力，做到密封垫片不发生泄漏而球阀能够正常操作。这种浮动球球阀的特点是，球阀的密封性(指管道内部而非填料函和垫片处)是依靠工作介质的压力作用在球体上，使球体产生一个很小的位移而紧紧压在出口密封圈上来实现的。因此，实际工作压力愈接近于公称压力，其密封性愈好。如果在介质自流的情况下工作，其密封性较差。所以，在选择球阀时，除一般性的技术要求外，尤其要注意选择球阀的公称压力。在核燃料后处理工厂，应尽可能使球阀的公称压力接近于实际工作压力。

本章所列专用球阀系列是在第一机械工业部通用球阀产品的基础上产生的，属于非标准球阀产品，其代号表示方法也因此而异。凡标准球阀产品代号表示方法可参照本手册附录。这里介绍的是非标准球阀，即专用球阀的代号意义。

专用球阀的代号由下列六个单元组成：



注：1. 本单元用数字表示球阀的连接形式与结构形式，2 3 表示外螺纹连接锻造结构，例如De6毫米、De10毫米的球阀；4 3 表示法兰连接锻造结构，例如De15~32毫米的球阀；4 1 表示法兰连接铸造结构，例如De10~200毫米的球阀。表达本单元的数字意义是和通用产品型号表达方法一致的。
 2. 阀门规定用下列两种材料制造：
 1Cr18Ni9Ti 材料代号为P；1Cr18Ni12Mo2Ti 材料代号为R。

球阀代号示例：

40FQ41SA-16-P 表示球阀，公称通径40毫米，法兰连接铸造结构，密封材料为聚四氟乙烯，公称压力16公斤力/厘米²，材质为1Cr18Ni9Ti。

如需上述球阀采用耐辐照塑料F-40作为密封材料，球阀用1Cr18Ni12Mo2Ti制造时，则代号为40FQ41FS-16-R。

第二篇 阀门的操纵系统及其元件

一、概 述

穿地阀门、波纹管阀门、填料阀门是核燃料后处理工厂中广泛采用的几种专用阀门。近年来又逐步采用球阀。这些阀门除了部分采用手轮直接操纵外，大量的操纵形式是采用专门的操纵系统及其元件实行远距离操纵，这是专用阀门系列的显著特征之一。

随着工程和标准化工作的进展，专用阀门的操纵系统及其元件基本上经过了B T号、E B T号、B U号三个阶段。B T、E B T、B U都是先后更迭的三个标准代号。现阶段采用的是B U号，所有操纵元件的图号均以B U的字头开始。B T、E B T号已经停用。

各工程的操纵元件，普遍存在元件材料的合理选择问题。由于核燃料后处理厂房中难以避免酸气对操纵元件的腐蚀，特别是在湿度较大的地区，材料的防腐蚀问题更加突出，因此，操纵元件的材料应以不锈钢为主。在有条件选用碳钢材料的地方，亦应认真加强防腐蚀措施，适时涂刷过氯乙烯磁漆。

本篇主要介绍新编操纵系统及其元件，即B U号。但为了便于查阅过去的工程档案和设备维修的需要，同时以本篇附录的形式摘要介绍E B T号操纵系统及其元件，供各单位参考。

二、操纵元件选用说明

(1) 选择操纵元件的主要依据是操纵系统，而操纵系统是根据历年来工程实际需要加以整理而成的。本手册所列操纵系统即为常用的基本操纵形式。为便于安装维修，如无特殊需要，应力求避免操纵系统过于多样化，应选用基本形式。

(2) 正确选择操纵元件从技术上讲并不存在多大困难，主要是克服生搬硬套不求甚解的工作方法，首先求得对操纵系统的全面了解以及对操纵元件结构、技术性能的了解，然后才能合理运用操纵系统，选用合适的操纵元件。

(3) 操纵元件的使用范围是由操纵元件传递力矩的大小来决定，同时按阀门公称通径划分的。这个划分是相对的，尤其界线附近两侧的操纵元件更无严格的限制，只要连接尺寸允许，在实际使用中往往存在一定的灵活性。

(4) 原先采用的Z D C型电传动装置（有时称作小A型），经过实际使用，反映离合器等结构动作可靠性较差，寿命较短，作过几次改进效果不大。因此，已在阀门操纵系统中暂停选用。在新编操纵系统中已由F D B型电传动装置代替。原87 A型电传动装置也已在阀门操纵系统中停止选用，由F D A型电传动装置或F D B型电传动装置代替。

(5) 本操纵元件适合于本手册所列 D_g 150毫米以下的专用阀门系列。凡与专用阀门结构和性能相似、阀杆方头尺寸相同的其它阀门亦可参照选用。对闸阀、阀杆头部非方头结

构的其它阀门一般不能直接选用。

(6) 万向接头为操纵系统中传递运动、传递力矩的关节元件。万向接头(包括方孔万向接头、补偿万向接头)两轴线间的夹角 α 与被传递力矩 M_α 的关系式为 $M_\alpha = M_{\alpha=0} \cdot \cos \alpha$ 。布置阀门时,应使夹角 α 愈接近于零愈好。当 $\alpha \geq 20^\circ$ 时,应该核算传递力矩是否还能满足阀门要求。

(7) 方孔万向接头用于操纵波纹管阀门和球阀时,在使用过程中为便于装卸更换,与安装管连接的一端采用了加长颈。设计和施工时,安装管与加长颈的配合长度应符合元件图纸规定,不应过长。

(8) 采用“就地电动”的操纵方式时,考虑到传动装置悬臂方式安装对传动灵活性和传动精度的影响,应力求避免阀门的水平安装或倾斜安装,而应采用垂直安装。当水平安装或倾斜安装方式不可避免时,为确保使用效果,安装支架应该有足够的刚性或附加支撑架。

(9) “就地电动”用的各异形操纵座安装调整合格后应按总图要求用定位销定位。

(10) 各操纵元件之间以及操纵元件与阀门之间相互连接、定位用的销钉螺钉应当采用与元件或阀门相一致的材质,不允许以劣代优。

三、操纵元件选用表符号说明

本篇各专用阀门操纵元件选用表采用一定的符号,具体地表示某一公称通径的阀门对各种操纵元件的选型要求。符号意义如下:

“——”表示不宜选用或不能选用。

“√”表示该电传动装置对某一公称通径的阀门是适用的,但仅表示适用,尚须根据装置总图具体选定型号规格。为了便于各工种统一选用,本手册针对各专用阀门的结构性能具体制定了各型电传动装置的选型表,可直接选用。

“同名”表示该操纵元件对某一公称通径的阀门是适用的。由于操纵元件本身无型号规格之分,故直接列出操纵元件名称、材质和图号即可。

“A 160”、“A”、“C”、“A II”、“II-19”等等亦表示该操纵元件对某一公称通径的阀门是适用的,符号本身就是操纵元件的型号规格,无须另查。

例外的情况参见有关注释,如操纵杆 A I H, H 表示操纵杆穿过的墙厚,按规定范围和间隔大小选定。如操纵杆 A I 900、操纵杆 A I 800……。

第五章 穿地阀门的操纵系统及其元件

一. 穿地阀门系列端部尺寸

穿地阀门在核燃料后处理厂房中使用数量大,布置和操纵形式多种多样。因此,为了提高穿地阀门的安装效率和安装质量,确保使用效果,对于与操纵元件连接的穿地阀门系列端部尺寸,除了制造厂应作严格的检验控制外,在安装现场亦应按图5-1和表5-1进行复

查。对于不合规定的部分应根据不同情况进行处理。如系加工超差，可拆下来细心修正；如系安装有误，应该重新装配或更换合适的零部件，不应勉强使用，以确保互换性。

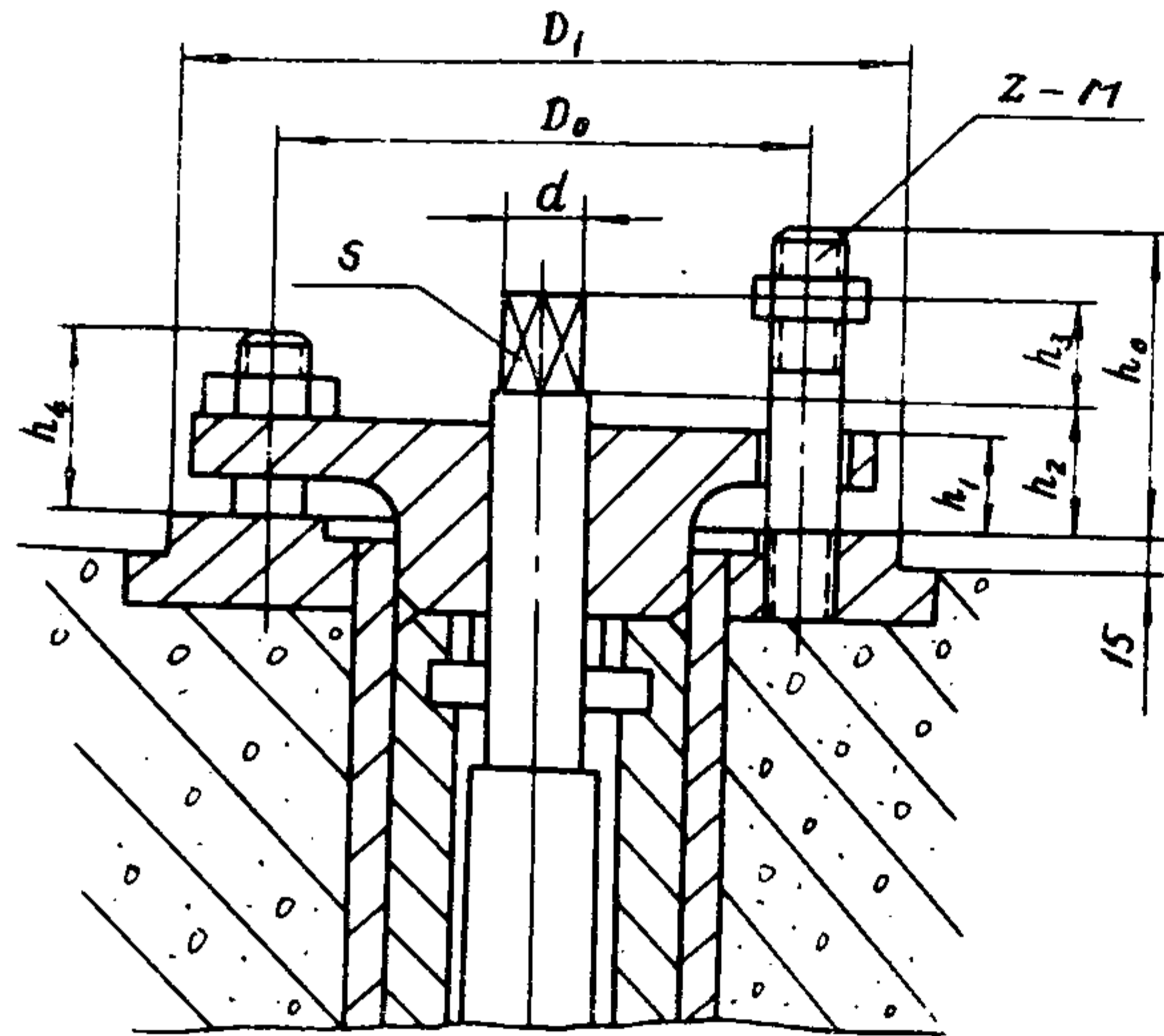


图 5-1 穿地阀门端部结构
穿地阀门系列端部尺寸(毫米)

表 5-1

尺寸 阀门代号	D_0	D_1	h_0	h_1	h_2	h_3	h_4	Z-M	S	d
DF 6	140	175	65	25	27 ± 0.5	▲	40	4-M16	▲	
DF 10										
DF 15										
DF 20										
DF 25										
DF 32										
DF 40										
DF 50					26	45		19×19^1	25	
DF 65	240	280	80	30	34		50	4-M20		
DF 80			75	32	36			4-M22		
DF 100										
DF 125										
DF 150	320	380	90	38	42		55	4-M30		

1 方头尺寸应控制在 $19_{-0.5}^{-0.3} \times 19_{-0.5}^{-0.3}$

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

穿地阀门通常采用下列六种操纵系统(见图5-2))。其中, $D_g 6 \sim 100$ FDB型电动和 $D_g 6 \sim 100$ FDA型电动使用不同的两个电传动装置, 可根据管理要求及产品供应情况进行选择。 $D_g 6 \sim 50$ 穿墙专用手轮操纵只限于个别情况。考虑到检修的困难和使用效果, 穿地阀门不推荐穿墙布置, 尤其大于 $D_g 50$ 毫米的穿地阀门更应避免穿墙布置。

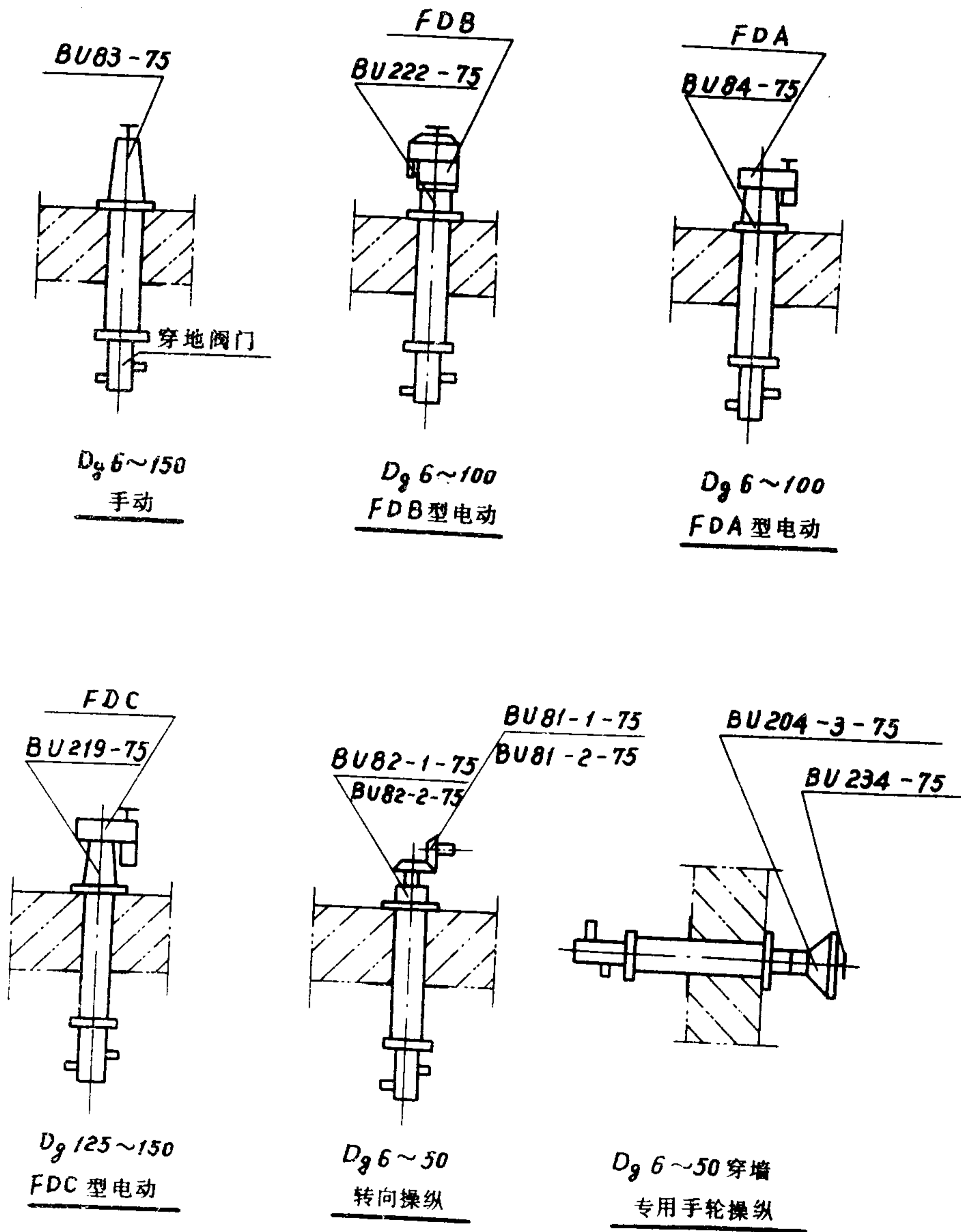


图 5-2 穿地阀门系列常用操纵系统

穿地阀门操纵元件选用表

表 5-2

元件名称 型号	操纵座	FDB型 电传动装置	FDB 电传动座	FDC型 电传动装置	FDC 电传动座	FDA型 电传动装置	FDA 电传动座	中间伞齿轮 传动装置	传动装置架	专用 手轮	固定 螺栓轴
DF6	BU83-75	H50	BU222-75	H51A	BU219-75	BU67-74	BU84-75	BU81-1-75	BU82-1-75	BU204-3-75	BU234-75
DF10	A	√	A	—	—	√	B	A II	同名	160	同名
DF15	A	√	A	—	—	√	B	A II	同名	160	同名
DF20	A	√	A	—	—	√	B	A II	同名	160	同名
DF25	A	√	A	—	—	√	B	A II	同名	160	同名
DF32	A	√	A	—	—	√	B	A II	同名	160	同名
DF40	B	√	A	—	—	√	B	—	—	250	同名
DF50	B	√	A	—	—	√	B	A II	同名	250	同名
DF65	E	√	C	—	—	√	C	—	—	—	—
DF80	E	√	C	—	—	√	C	—	—	—	—
DF100	E	√	C	—	—	√	C	—	—	—	—
DF125	F	—	—	√	同名	—	—	—	—	—	—
DF150	F	—	—	√	同名	—	—	—	—	—	—

注：电传动装置选用要求见表5-3。

穿地阀门电传动装置选用表

表 5-3

阀门类型	定型图号	阀门代号	工作圈数	FDA型电传动装置	FDB型电传动装置	FDC型电传动装置
关 闭 阀	3070	DF 6-G	6	FDA $\frac{2.5}{10}$ A	FDB $\frac{1.5 \sim 5.5}{6}$ A	—
	3071	DF 10-G	6			
	3072	DF 15-G	6			
	3073	DF 20-G	6			
	3074	DF 25-G	6			
	3098	DF 32-G	6	FDA $\frac{8}{10}$ A	FDB $\frac{5 \sim 10}{6}$ A	
	3075	DF 40-G	3			
	3076	DF 50-G	3			
	3077	DF 65-G	3.2			
	3096	DF 80-G	4			
3078	DF 100-G	5	—	—	FDC $\frac{25}{20}$ A	
3097	DF 125-G	5.8				
3079	DF 150-G	6.6				
节 流 阀		DF 6-T	6	FDA $\frac{2.5}{10}$ C	FDB $\frac{1.5 \sim 5.5}{12}$ B	—
	3080	DF 10-T	6			
	3081	DF 15-T	6			
	3082	DF 20-T	10			
	3083	DF 25-T	10			
	3099	DF 32-T	10	FDA $\frac{8}{10}$ C	FDB $\frac{5 \sim 10}{12}$ B	
	3084	DF 40-T	7.5			
	3085	DF 50-T	7.5			
3086	DF 65-T	8				

注: 1. 当选用FDA型电传动装置, 用于节流阀、无空行程、不带位置指示器时, 则选其B型。示例:

$$\text{FDA} \frac{2.5}{10} \text{B} \text{ 或 } \text{FDA} \frac{8}{10} \text{B}。$$

2. 当选用FDB型电传动装置, 用于节流阀, 不带位置指示器时, 则选其A型。示例:

$$\text{FDB} \frac{1.5 \sim 5.5}{12} \text{A} \text{ 或 } \text{FDB} \frac{5 \sim 10}{12} \text{A}。$$

三、穿地阀门手动操纵

手动操纵形式适用于不需经常动作的阀门。例如, 常开或常闭的阀门。

旋转操纵座手轮 1, 通过丝杆和连接套 4 带动穿地阀门传动杆 6, 使穿地阀门的阀瓣上下动作。顺时针旋转手轮, 阀门关闭。反之, 阀门开启。

阀门行程指针 2 指示阀门开启情况。安装时应调整指针位置, 使其在玻璃刻度板 3 的中间部位, 并用色漆作出开和关的界限标记。

阀门手动操纵分地面(图5-3)和墙面(图5-4)两种。操纵座BU83-75适用于地面手动操纵。选型时应注意, 操纵座的高度 H 在800毫米左右为宜。墙面手动操纵要求操纵元件伸出墙面的距离在保证安全操作的前提下越小越好。此时, 可选用专用手轮BU204-3-75和固定螺栓轴BU234-75。

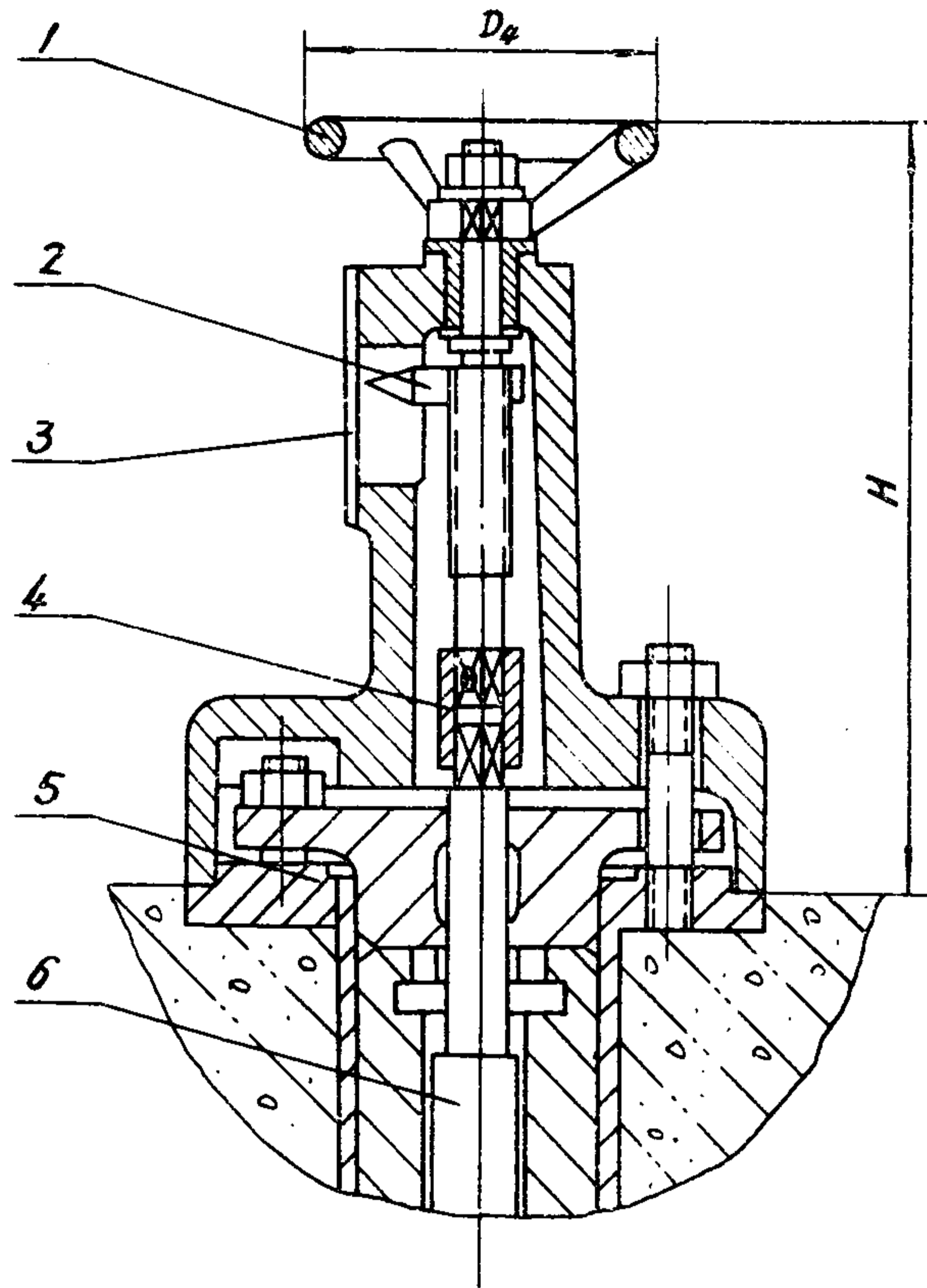


图 5-3 地面手动操纵形式

- | | |
|----------|-----------|
| 1—操纵座手轮； | 2—阀门行程指针； |
| 3—玻璃刻度板； | 4—连接套； |
| 5—定位法兰； | 6—阀门传动杆。 |

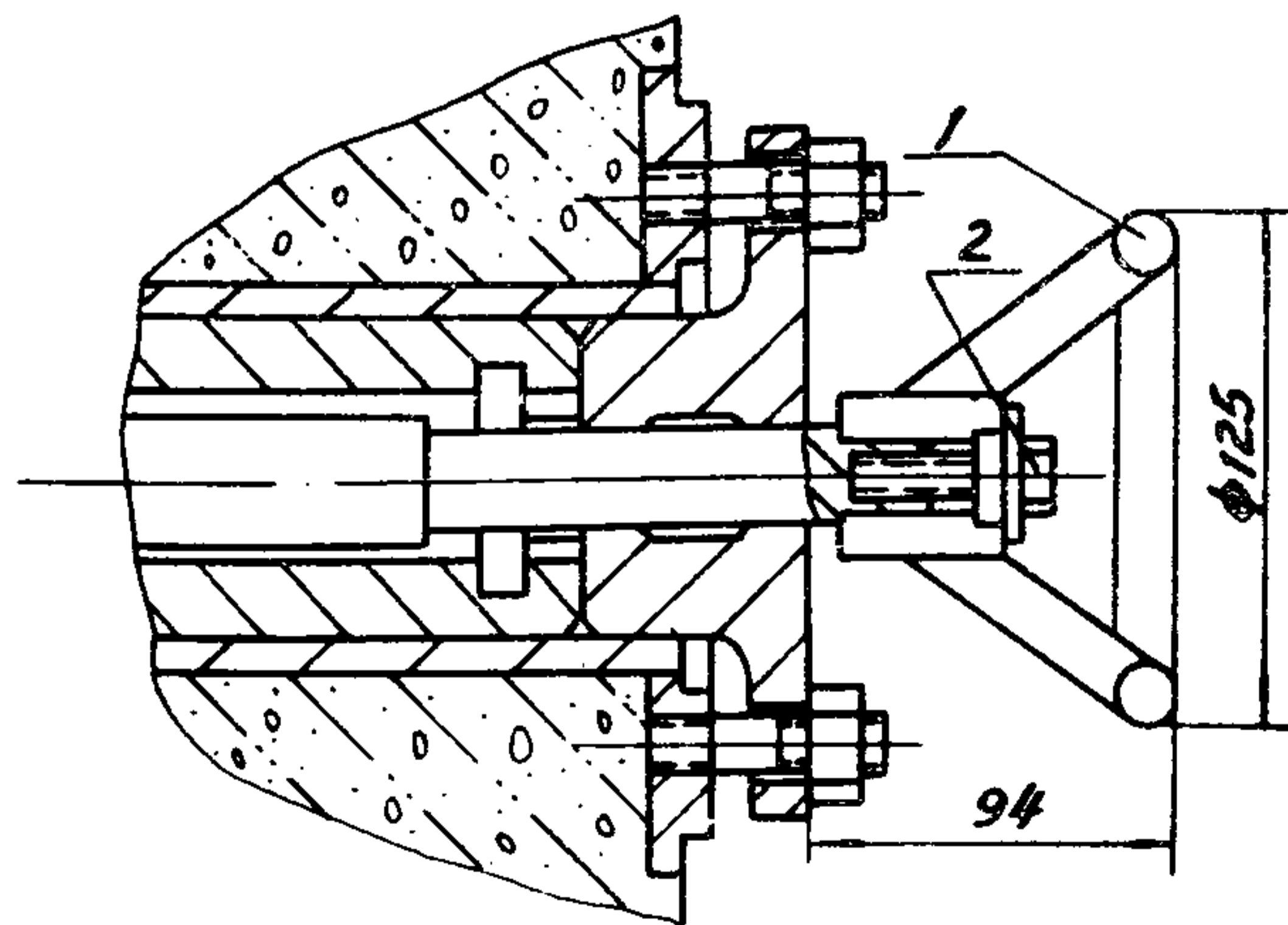


图 5-4 墙面手动操纵形式

- | | |
|---------|----------|
| 1—专用手轮； | 2—固定螺栓轴。 |
|---------|----------|

四、伞齿轮转向操纵

当穿地阀门不直接在安装厅地面进行操纵而需要在其它操作间的墙面进行操纵时，可采用伞齿轮转向操纵形式，见图5-5。

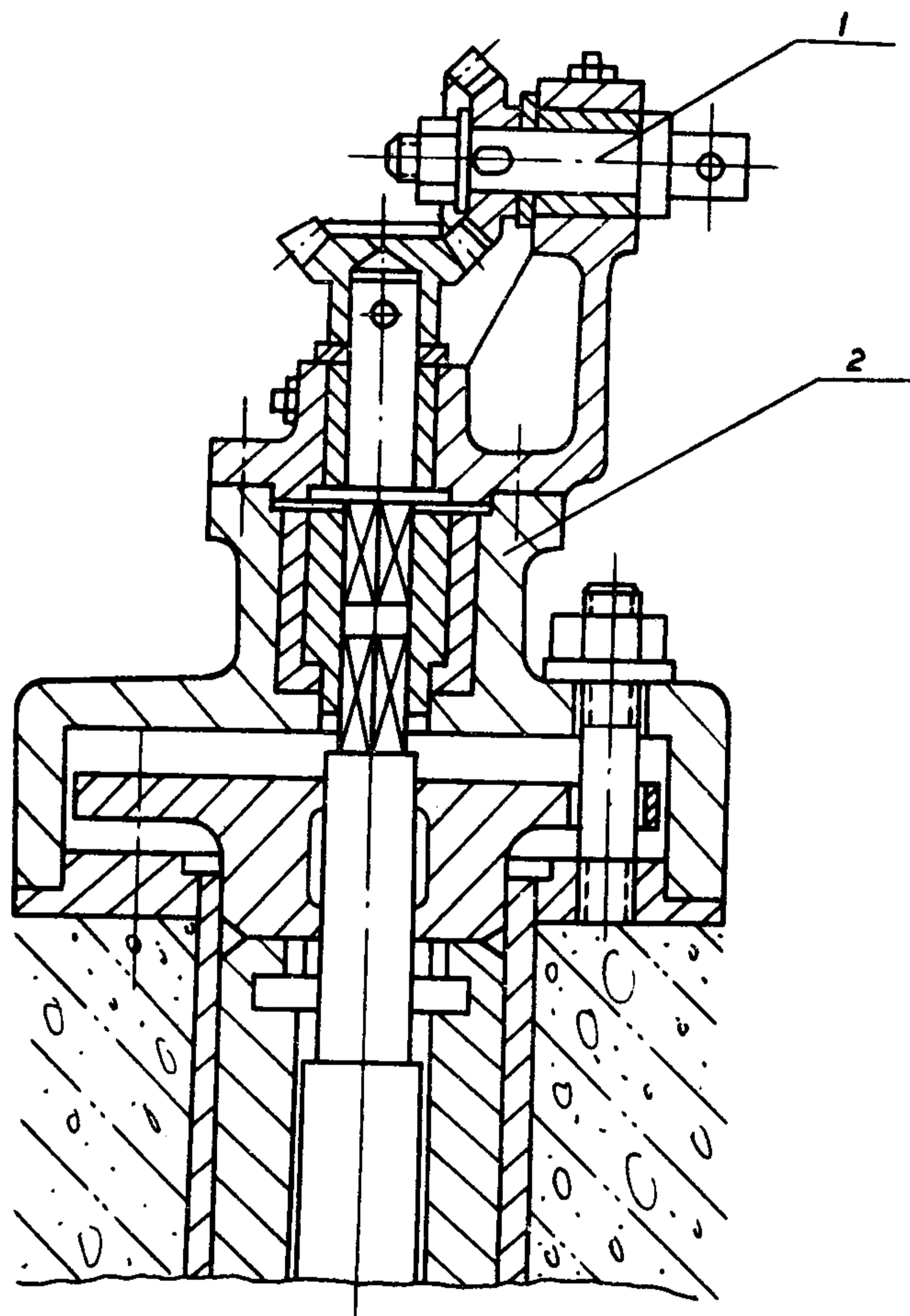


图 5-5 伞齿轮转向操纵

1—中间伞齿轮传动装置； 2—传动装置架。

由于穿地阀门均以不锈耐酸钢制造，使用环境又有较高的要求，因此，无论中间伞齿轮传动装置或传动装置架均应选用相应的材质，即不锈钢。

中间伞齿轮传动装置分 A、B 两型，并有 I、II 两类（即碳钢和不锈钢）材质之分。适合穿地阀门操纵系统使用的是其 BU81-1-75A II 型（用于 DF6~25）及 BU81-2-75A II 型（用于 DF40、DF50），相应的传动装置架为 BU82-1-75 及 BU82-2-75。传动装置架表面应涂防腐漆。

中间伞齿轮传动装置的输入轴直径为 16 毫米和 25 毫米两种，分别配接万向接头 BU244-1-75 及 BU244-2-75。进一步的接法与波纹管阀门相同。

第六章 波纹管阀门的操纵系统及其元件

一、波纹管阀门系列端部尺寸

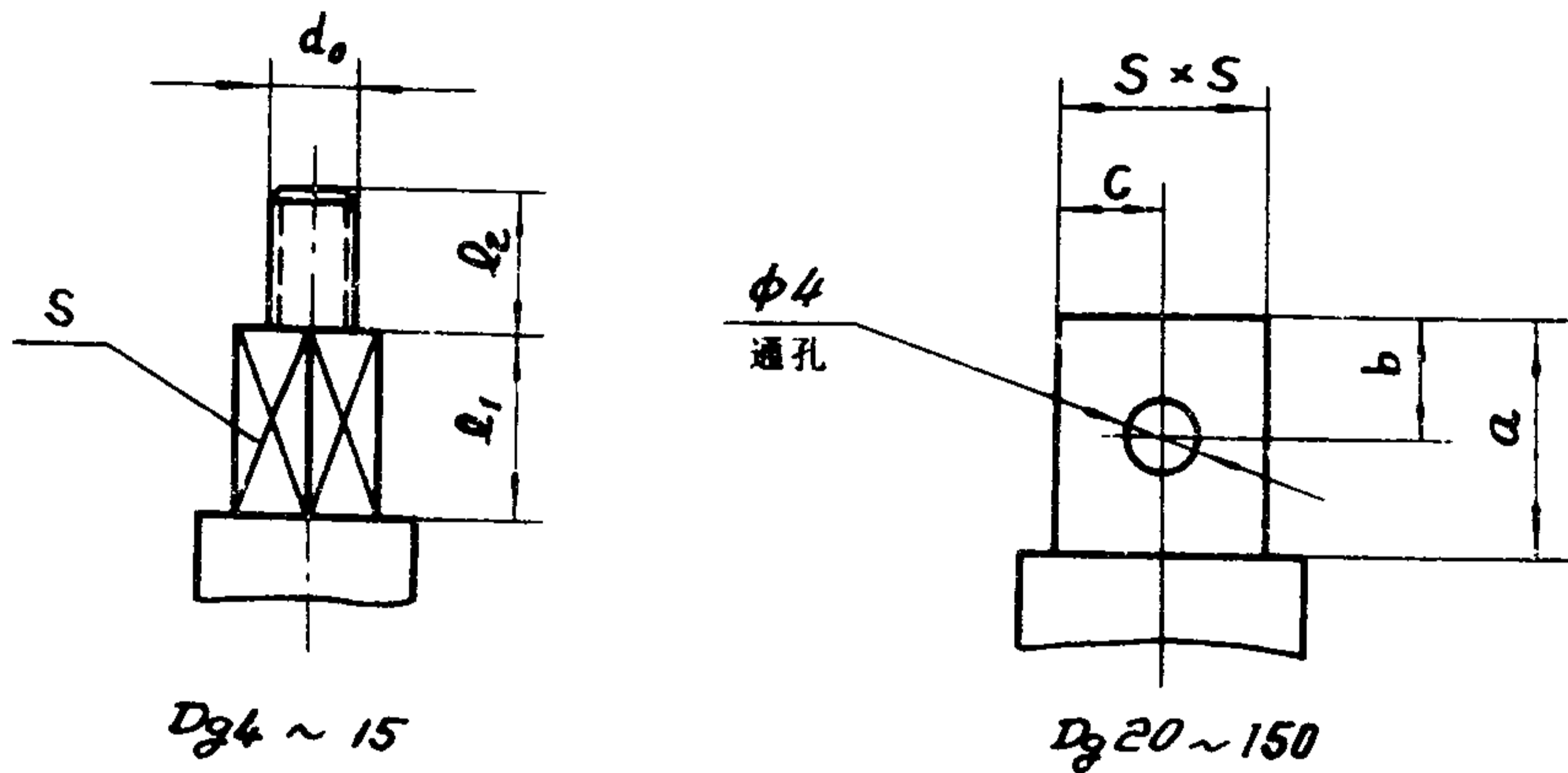


图 6-1 波纹管阀门端部结构

波纹管阀门系列端部尺寸 (毫米)

表 6-1

尺寸 \ 公称通径 D_g	4	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
d_0	M5	M5	M5	M6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
l_1	9	9	9	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
l_2	7	7	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	6	6	6	8	14	14	14	14	14	14	19	19	19	19
C	—	—	—	—	7	7	7	7	7	7	9.5	9.5	9.5	9.5
a	—	—	—	—	18	18	18	18	18	18	30	30	30	30
b	—	—	—	—	9	9	9	9	9	9	15	15	15	15

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

波纹管阀门常用操纵系统有十种形式 (见图6-2)。与穿地阀门不同, 波纹管阀门允许水平安装, 所以, 本节操纵系统的画法不再表示阀门安装的方向性, 只表示操纵元件的组合关系。另外, D_g 4~15毫米的波纹管阀门的端部结构与 D_g 20毫米以上的不同, 它除了可以配接方孔万向接头外, 也可象填料阀门那样配接补偿万向接头。从统一性出发, 都配接方孔万向接头。实际上, D_g 4~15毫米的波纹管阀门常配置于工作箱内或者分析取样系

统，利用阀门本身配带的手轮直接操作。

不论手动或电动，均应注意方孔万向接头与阀门端部连接牢固。

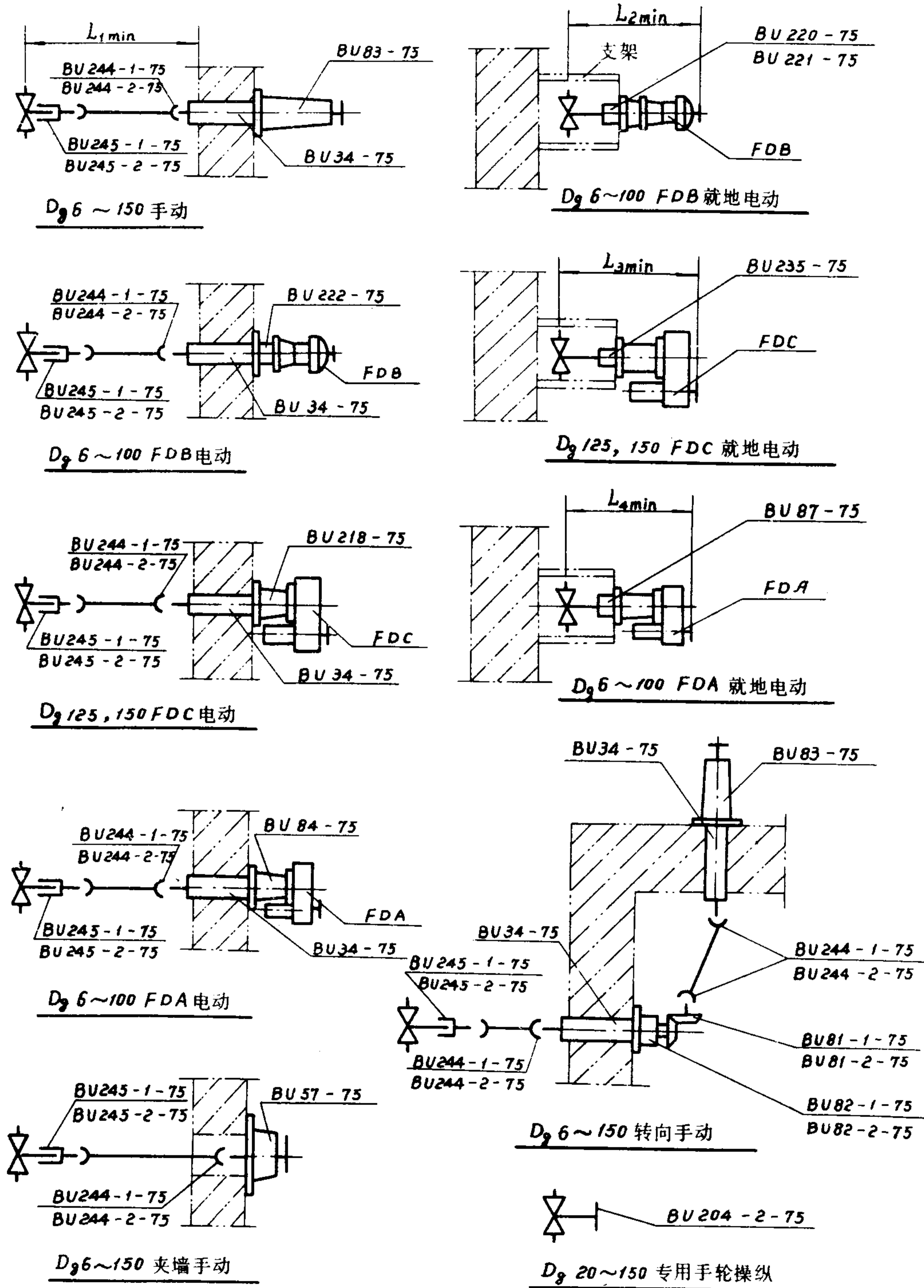


图 6-2 波纹管阀门系列常用操纵系统

波纹管阀门操纵元件选用表

表 6-2

操纵元件		公称口径 D_g		4.6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
		阀杆方头		6	6	8	14	14	14	14	14	14	14	19	19	19	19
名称	图号	型 号 规 格															
万向接头	碳钢	BU244-1-75	I								—	—	—	—	—	—	—
	不锈钢		II								—	—	—	—	—	—	—
方孔万向接头	碳钢	BU245-1-75	I-6	I-6	I-8	I-14	I-14	I-14	I-14	—	—	—	—	—	—	—	
	不锈钢		II-6	II-6	II-8	II-14	II-14	II-14	II-14	—	—	—	—	—	—	—	
操纵座	地上	BU83-75	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	
	墙上		C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	
操纵杆	碳钢	BU34-75	A IH* * H=100~1200								B IH*						
	不锈钢		A IIH* 间距50								B IIH*						
FDB电传动座	地上	BU222-75	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	
	墙上		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	—	
FDC电传动座		BU218-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	同名	同名	
安装连接管直径			$\phi 22 \times 3$								$\phi 32 \times 3.5$						
FDA电传动座	地上	BU84-75	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	—	
	墙上		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	
操纵座		BU57-75	A160				A250		B250	B320			B400				
FDB	异形操纵座	BU220-75	6	6	8	14	14	14	14	14	14	—	—	—	—	—	
		BU221-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	—	—	
FDC		BU235-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19		
FDA		BU87-75	6	6	8	14	14	14	14	14	14	19	19	—	—		
中间伞齿轮传动装置		BU81-1-75	A II	A II	A II	A II	A II	A II	A II	—	—	—	—	—	—		
		BU81-2-75	—	—	—	—	—	—	—	A II	A II	A II	A II	A II	A II		
传动装置架		BU82-1-75	同名	同名	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—	—		
		BU82-2-75	—	—	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名	同名		
FDB	电传动装置	H50	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—		
FDC		H51A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√		
FDA		BU67-74	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—		
专用手轮		BU204-2-75	—	—	—	160	160	250	250	250	320	320	320	400	400		
L_1 (毫米)			380	400	410	460	460	460	470	550	600	620	630	690	690		
L_2 (毫米)			500	510	520	570	570	570	580	580	630	660	660	—	—		
L_3 (毫米)			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	810	820		
L_4 (毫米)			580	600	610	660	660	660	670	670	720	740	750	—	—		

注：电传动装置选用要求见表6-3

波纹管阀门电传动装置选用表

表 6-3

阀门类型	阀门标准代号	公称通径 D_g	工作圈数	FDA 型电传动装置	FDB 型电传动装置	FDC 型电传动装置		
截止阀	EJ 94-75	6	3	$FDA \frac{2.5}{10} A$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{6} A$	—		
		10	4					
		15	6					
	EJ 95-75/ EJ 96-75	20	6	$FDA \frac{8}{10} A$			—	—
		25	6					
		32	6					
		40	3					
		50	3					
		65	3.2		$FDB \frac{5 \sim 10}{6} A$			
		80	4					
		100	5					
		125	5.8		—	—	$FDC \frac{25}{20} A$	
150	6.6							
节流阀	EJ 165-75	4	—	$FDA \frac{2.5}{10} C$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} B$	—		
		6						
		10						
		15						
	EJ 166-75/ EJ 167-75	20	10	$FDA \frac{8}{10} C$				
		25	10					
		32	10					
		40	7.5					
50	7.5	$FDB \frac{5 \sim 10}{12} B$						
65	8							

注：1. 当选用FDA型电传动装置，用于节流阀、无空行程、不带位置指示器时，则选其B型。示例：

$$FDA \frac{2.5}{10} B \text{ 或 } FDA \frac{8}{10} B。$$

2. 当选用FDB型电传动装置，用于节流阀、不带位置指示器时，则选其A型。示例：

$$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} A \text{ 或 } FDB \frac{5 \sim 10}{12} A。$$

三、波纹管阀门手动操纵

波纹管阀门手动操纵共有三种形式。第一种，手轮直接操纵。 $D_g 4 \sim 15$ 毫米阀门本身配带手轮， $D_g 20 \sim 150$ 毫米阀门配有专用手轮，可按表6-2选用。第二种，操纵座与操纵杆连接后对阀门实行远距离手动操纵。操纵座与操纵杆的连接形式和连接尺寸是固定不变的，但应根据工人操作需要合理选用操纵座的型号。A、B型适用于地上操纵，C、D型适用于墙上操纵。第三种，夹墙手动操纵。阀门布置在夹墙里或离夹墙面特别近的管道上实行手动操纵，其连接方式如图6-3所示。操纵座(BU57-75)不与操纵杆相连，而与预埋件相连。预埋件可以用碳钢材料制成，其结构和尺寸见图6-4。

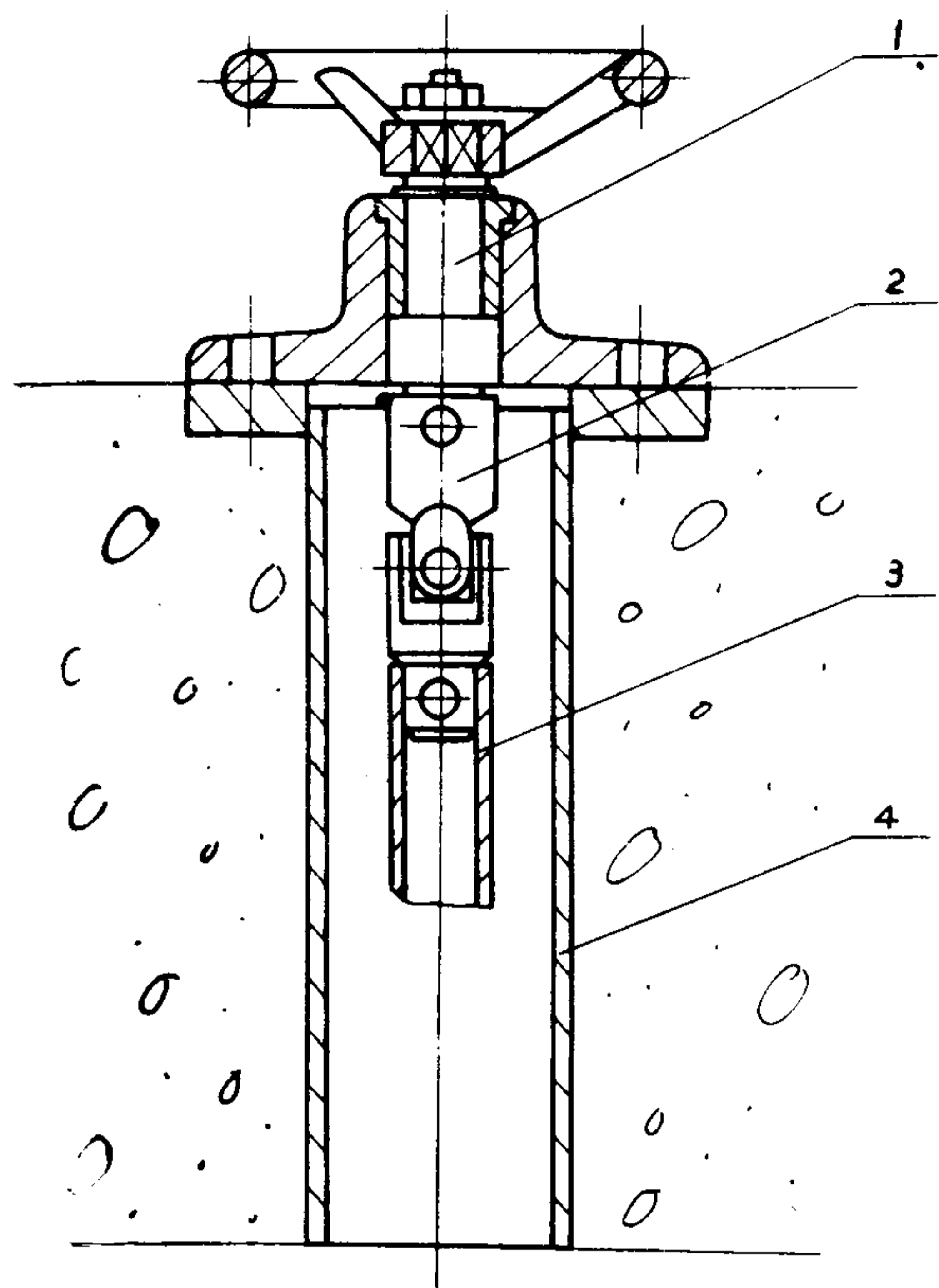


图 6-3 夹墙手动操纵
1—操纵座；2—万向接头；
3—安装管；4—预埋件。

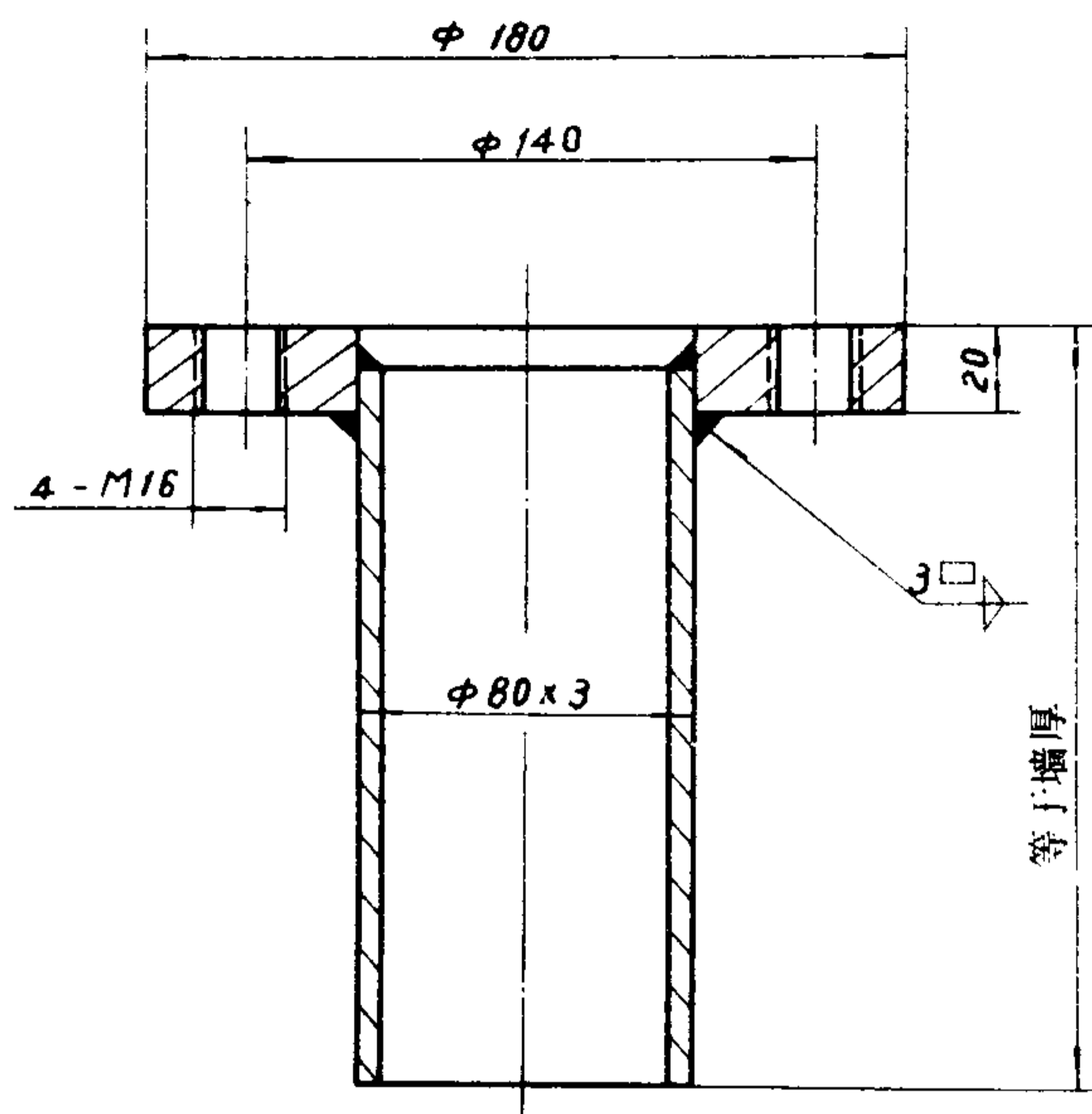


图 6-4 预埋件

第七章 填料阀门的操纵系统及其元件

一、填料阀门系列端部尺寸

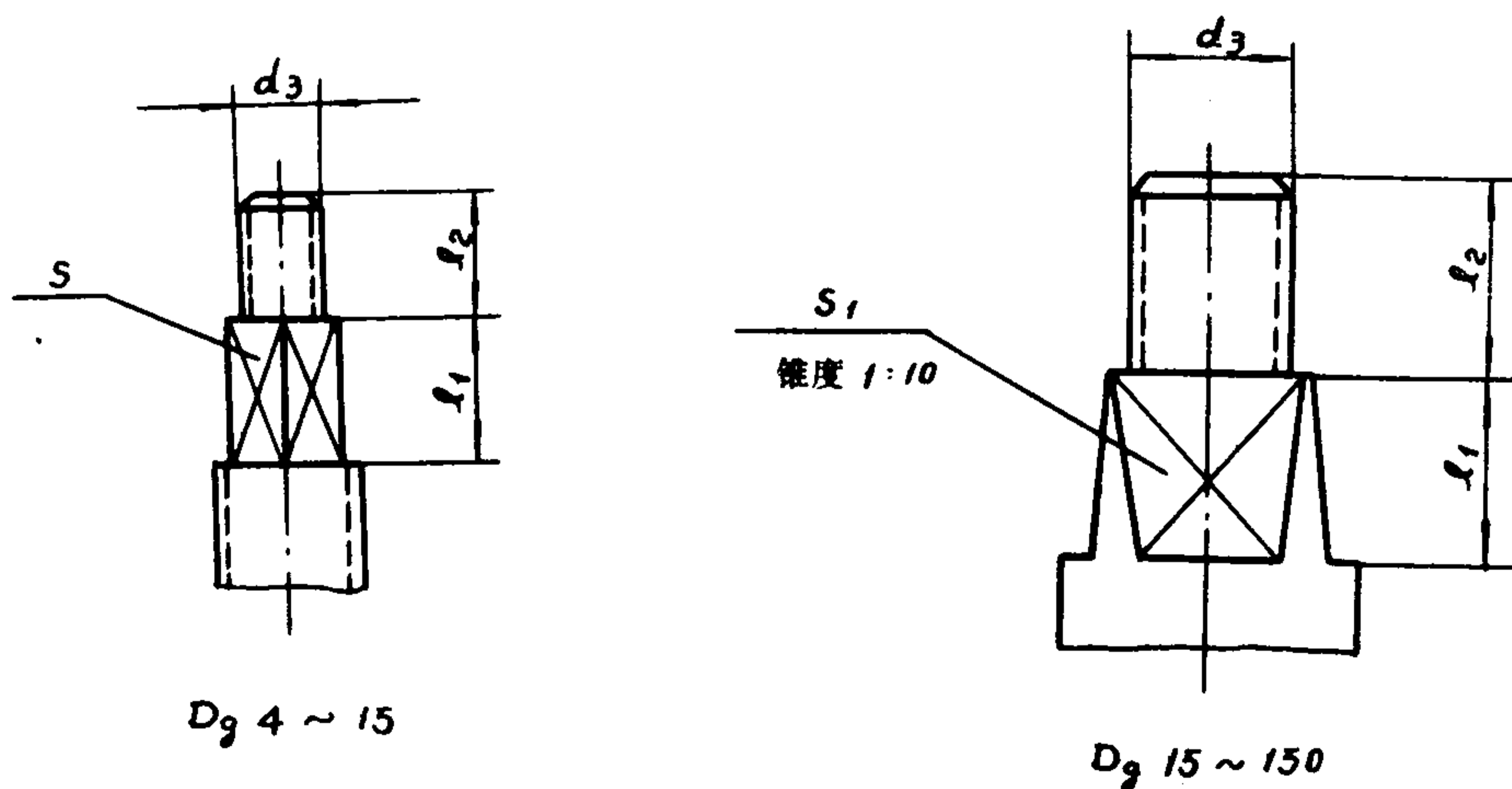


图 7-1 填料阀门端部结构

填料阀门系列端部尺寸 (毫米)

表 7-1

尺寸	阀门代号 公称口径 D_g	E J 87-75 E J 163-75				E J 90-75 E J 164-75										
		4	6	10	15	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
d_3			M 5	M 6	M 6	1.8	M 10	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16	M 20
l_1			6	8	8	16	16	20	22	22	26	26	28	32	32	36
l_2			7.5	8.5	8.5	12	12	15	14	14	16	16	17	20	24	24
s			6	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
s_1			—	—	—	10.3	10.3	12.3	12.3	12.3	14.3	14.3	17.3	19.3	24.3	27.3

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

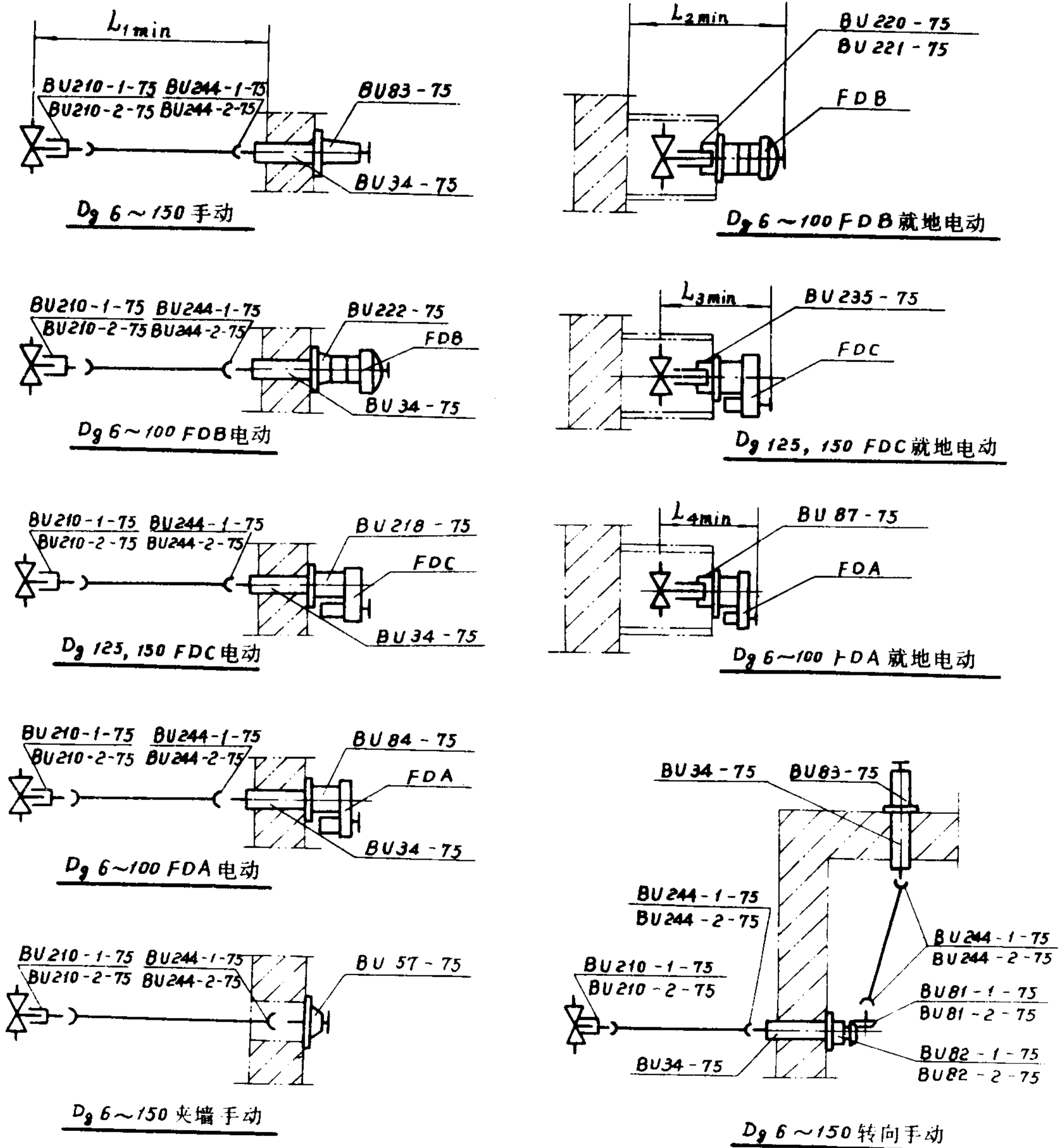


图 7-2 填料阀门系列常用操纵系统

填料阀门操纵元件选用表

表 7-2

操纵元件		公称口径 D_g	阀杆方头													
			4、6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
名称		图号	规格													
补偿方向接头	碳钢	BU210-1-75	I-6	I-8	I-10K	I-10K	I-12K			—	—	—	—	—	—	
	不锈钢		II-6	II-8	II-10K	II-10K	II-12K			—	—	—	—	—		
	碳钢	BU210-2-75	—	—	—	—	—	—	—	I-14K	I-14K	I-17K	I-19K	I-24K	I-27K	
	不锈钢		—	—	—	—	—	—	—	II-14K	II-14K	II-17K	II-19K	II-24K	II-27K	
万向接头	碳钢	BU244-1-75	I						—	—	—	—	—	—		
	不锈钢		II						—	—	—	—	—	—		
	碳钢	BU244-2-75	—	—	—	—	—	—	—	I						
	不锈钢		—	—	—	—	—	—	—	II						
安装连接管直径			$\phi 22 \times 3$						$\phi 32 \times 3.5$							
操纵杆	碳钢	BU34-75	A IH*						B IH*						* H = 100 ~ 1200	
	不锈钢		A IIH*						B IIH*						间距50	
操纵座	地上	BU83-75	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	
	墙上		C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	
FDB电传动座	地上	BU222-75	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	
	墙上		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	
FDC电传动座		BU218-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	同名	同名	
FDA电传动座	地上	BU84-75	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	
	墙上		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	
FDB	异形操纵座	BU220-75	6	8	10K	10K	12K			14K	14K	—	—	—	—	
		BU221-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17K	19K	—	—	
FDC		BU235-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24K	27K	
FDA		BU87-75	6	8	10K			12K			14K	14K	17K	19K	—	—
操纵座		BU57-75	A160			A250			B250	B320			B400			
中间伞齿轮传动装置	碳钢	BU81-1-75	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	—	—	—	—	—	—	
	不锈钢		AII	AII	AII	AII	AII	AII	AII	—	—	—	—	—	—	
	碳钢	BU81-2-75	—	—	—	—	—	—	—	AI	AI	AI	AI	AI	AI	
	不锈钢		—	—	—	—	—	—	—	AII	AII	AII	AII	AII	AII	
传动装置架		BU82-1-75	同名	同名	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—	—	
		BU82-2-75	—	—	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名	同名	
FDB	电传动装置	H50	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	
FDC		H51A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	
FDA		BU67-71	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	
$L_{1 \min}$ (毫米)			160	170	190	220	240	260	280	320	360	400	450	500	550	
$L_{2 \min}$ (毫米)			450	460	480	510	520	520	530	560	610	610	670	—	—	
$L_{3 \min}$ (毫米)			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	900	920	
$L_{4 \min}$ (毫米)			550	550	670	710	720	720	750	750	810	810	850	—	—	

注：电传动装置选用要求见表7-3

填料阀门电传动装置选用表

表 7-3

阀门类型	阀门标准代号	公称通径 /mm	工作圈数	FDA型电传动装置	FDB型电传动装置	FDC型电传动装置
截止阀	EJ87-75	6	3	$FDA \frac{2.5}{10} A$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{6} A$	—
		10	3			
		15	3			
	EJ90-75	20	4	$FDA \frac{8}{10} A$	$FDB \frac{5 \sim 10}{12} A$	—
		25	4			
		32	4			
		40	5			
		50	6			
		65	6			
		80	8			
		100	10			
		125	10			
		150	10			
节流阀	EJ163-75	4	4	$FDA \frac{2.5}{10} C$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{6} B$	—
		6	4			
		10	4			
		15	4			
	EJ164-75	20	6	$FDA \frac{8}{10} C$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} B$	—
		25	6			
		32	8			
		40	8			
		50	10			
		65	10			
		80	12			
		100	12			
		125	15			
150	15					
						$FDC \frac{25}{20} A$
						$FDC \frac{25}{20} B$

注：1. 当选用FDA型电传动装置，用于节流阀、无空行程、不带位置指示器时，则选其B型。示例：

$$FDA \frac{2.5}{10} B \text{ 或 } FDA \frac{8}{10} B \text{ 等。}$$

2. 当选用FDB型电传动装置，用于节流阀、不带位置指示器时，则选其A型。示例：

$$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} A \text{ 或 } FDB \frac{5 \sim 10}{24} A \text{ 等。}$$

第八章 球阀的操纵系统及其元件

一、常用操纵系统及其操纵元件选用表

球阀基本操纵系统有五种形式(见图8-1)。它和其它专用阀门的操纵系统不同，不论手动或电动，均以阀杆旋转90°达到阀门的启闭要求。因此，许多操纵元件以及电动执行机构都是专为球阀设计的。

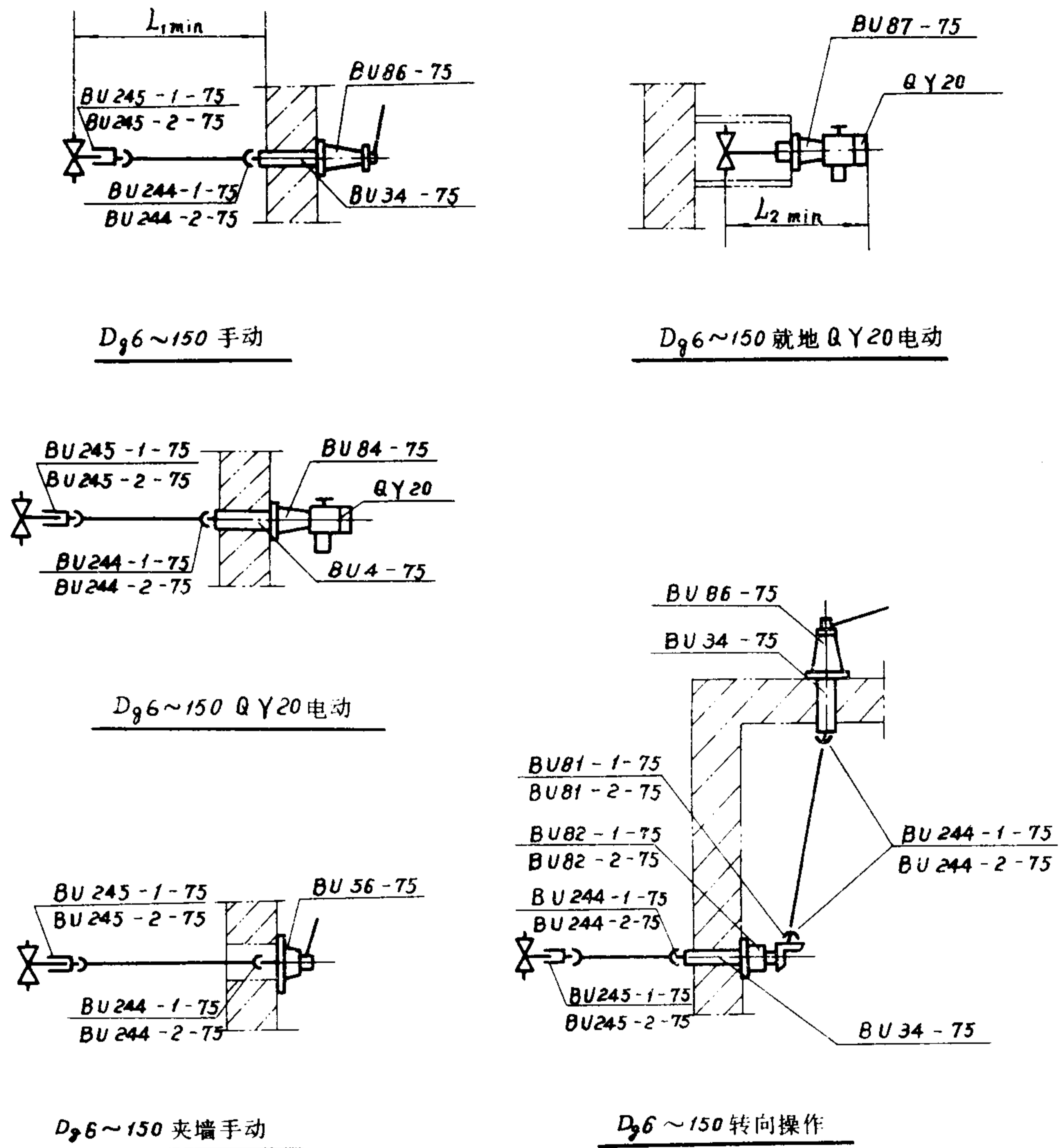


图 8-1 球阀系列常用操纵系统

操纵元件选用表

表 8-1

操纵元件		公称通径 / D_g	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	65 三通	
阀杆方头			8	8	10	10	12	14	17	17	22	24	27	27	36	22	
名称	图号	型 号 规 格															
方 向	碳 钢	BU 311-1-75	I														
	不 锈 钢		II														
接 头	碳 钢	BU 214-2-75	I														
	不 锈 钢		II														
方 孔 方 向 接 头	碳 钢	BU 215-1-75	18	18	110	110	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	不 锈 钢		118	118	110	110	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	碳 钢	BU 215-2-75	-	-	-	-	-	114	117	117	122	124	127	127	-	122	
	不 锈 钢		-	-	-	-	-	114	117	117	122	124	127	127	-	122	

续表 8-1

操纵元件		公称通径 D_g	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	65三通		
操纵元件		阀杆方头	8	8	10	10	12	14	17	17	22	24	27	27	36	22		
名称		图号	型号规格															
操纵杆	碳钢	BU34-75	A IH*					B IH*					* H=100~1200				—	B IH
	不锈钢		A IIH*					B IIH*					间距50				—	B IIH
操纵座	地上	BU86-75	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	B	
	墙上		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	A	
电传动座	地上	BU84-75	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	B	
	墙上		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	A	
安装连接管直径			$\phi 22 \times 3$					$\phi 32 \times 3.5$										
球阀操纵座	BU56-75	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	—	B		
异形操纵座	BU87-75	8	8	10	10	12	14	17	17	22	24	27	27	—	22			
中间伞齿轮传动装置	BU81-1-75	A II	A II	A II	A II	A II	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	BU81-2-75	—	—	—	—	—	A II	A II	A II	A II	A II	A II	A II	—	A II			
传动装置架	BU82-1-75	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	BU82-2-75	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名	同名	同名	—	同名			
阀用防爆电动执行机构			同 名 (天津第二通用机器厂产品, 型号QY20)															
l_1 (毫米)			300	300	310	320	330	480	480	480	500	500	540	560	570	520		
l_2 (毫米)			600	600	610	620	630	640	660	670	680	690	720	740	760	400		

二、注 意 事 项

球阀操纵系统除参照本篇操纵元件选用说明外, 尚应注意下列事项:

(1) 球阀允许任意方向安装。球阀操纵座的手柄与球阀手柄一样, 除用于启闭球阀外还有指示启闭方位的作用。当球阀采用远距离操纵时, 为保证操纵座在同一墙面(或地面)上手柄指示方位的规律性, 建议将球阀尽量布置在走向一致的管道上。

(2) 球阀本身设有开关行程的机械限位。手动操纵时不得越过操纵座标牌指示位置任意扳动手柄; 电动操纵时应调整行程开关, 使之与球阀启闭位置相一致, 并将球阀上的限位盘取掉。

(3) 当球阀管道走向无规律时, 手柄指示方位的规律性不易实现。为此应利用球阀上的限位盘控制手柄的动作范围。

(4) 方孔万向接头与球阀阀杆连接后应用紧定螺钉 $M4 \times 14$ (GB71-66)固定。

(5) 异形操纵座与球阀连接后应将紧定螺钉拧入接头的凹槽内。

(6) 夹墙手动操纵的预埋件见图6-4。

第九章 主要操纵元件简介

一、电动执行机构

1. FDA型电传动装置(BU67-74)

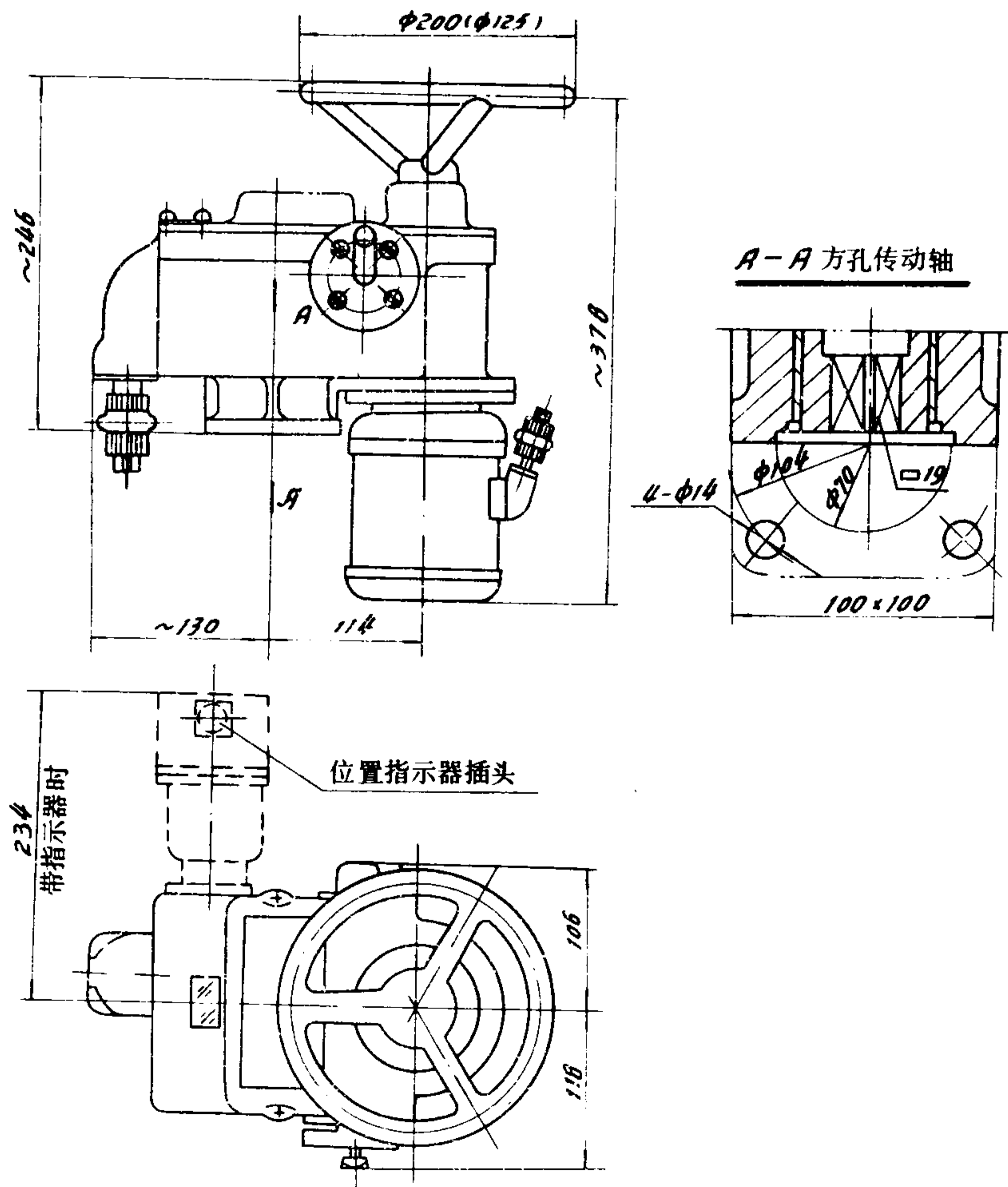


图 9-1a FDA型电传动装置外形图

FDA型电传动装置型号表

表 9-1

传动装置种类	额定输出力矩 (公斤·米)	输出轴圈数范围	手轮直径 (毫米)	A型 用于截止阀, 有空行程	B型 用于节流阀, 无空行程, 无位置指示器	C型 用于节流阀, 无空行程, 有位置指示器
FDA $\frac{2.5}{10}$	2.5	0~10	125	FDA $\frac{2.5}{10}$ -A	FDA $\frac{2.5}{10}$ -B	FDA $\frac{2.5}{10}$ -C
FDA $\frac{2.5}{20}$	2.5	0~20	125	FDA $\frac{2.5}{20}$ -A	FDA $\frac{2.5}{20}$ -B	FDA $\frac{2.5}{20}$ -C
FDA $\frac{8}{10}$	8	0~10	200	FDA $\frac{8}{10}$ -A	FDA $\frac{8}{10}$ -B	FDA $\frac{8}{10}$ -C
FDA $\frac{8}{20}$	8	0~20	200	FDA $\frac{8}{20}$ -A	FDA $\frac{8}{20}$ -B	FDA $\frac{8}{20}$ -C

标记示例:

额定输出力矩8公斤力·米, 输出轴圈数 ≤ 10 圈, 操纵截止阀的FDA型电传动装置:

FDA型电传动装置FDA $\frac{8}{10}$ -A BU67-74

2. FDB型电传动装置(H50)

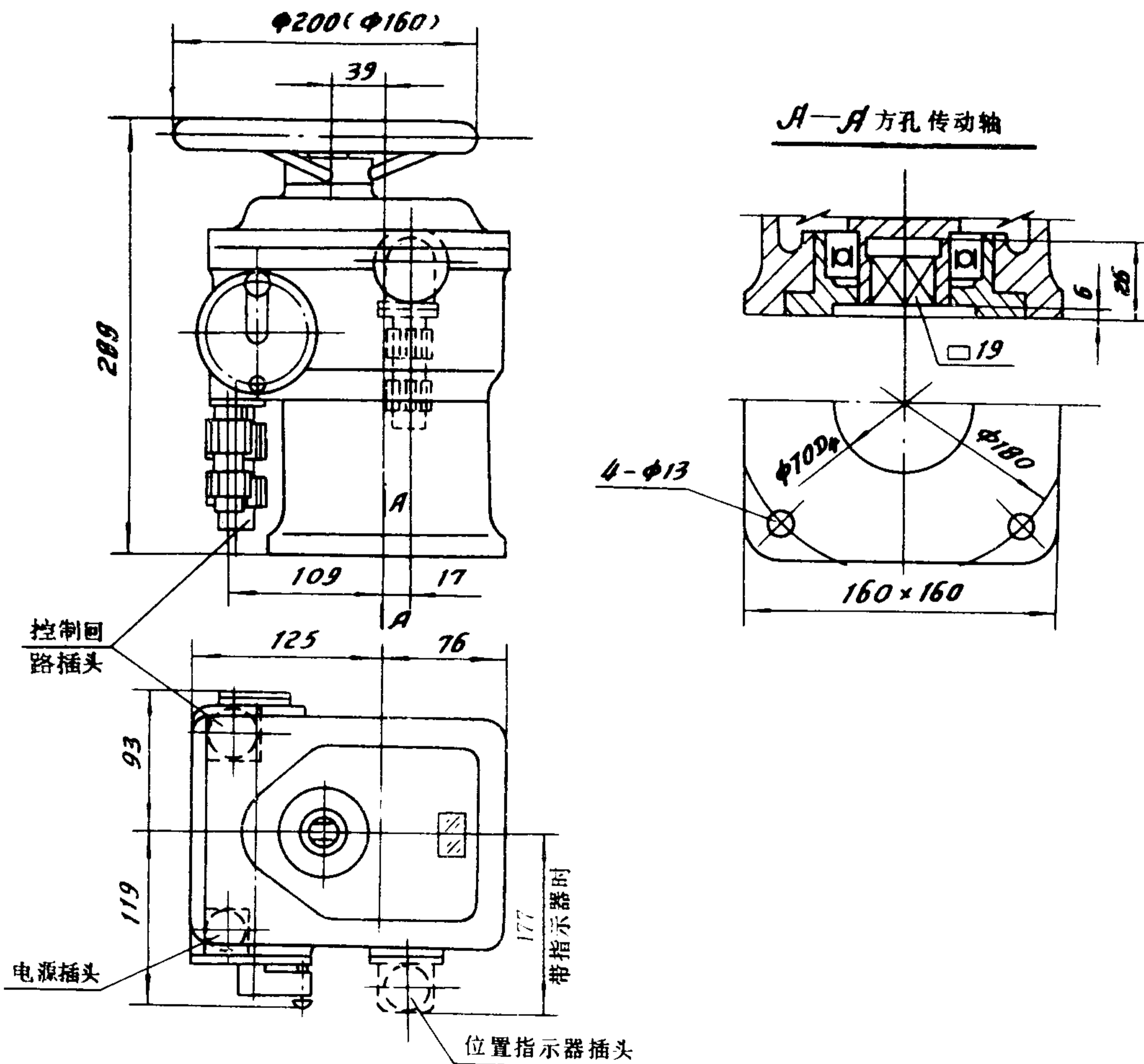


图 9-2a FDB型电传动装置外形图

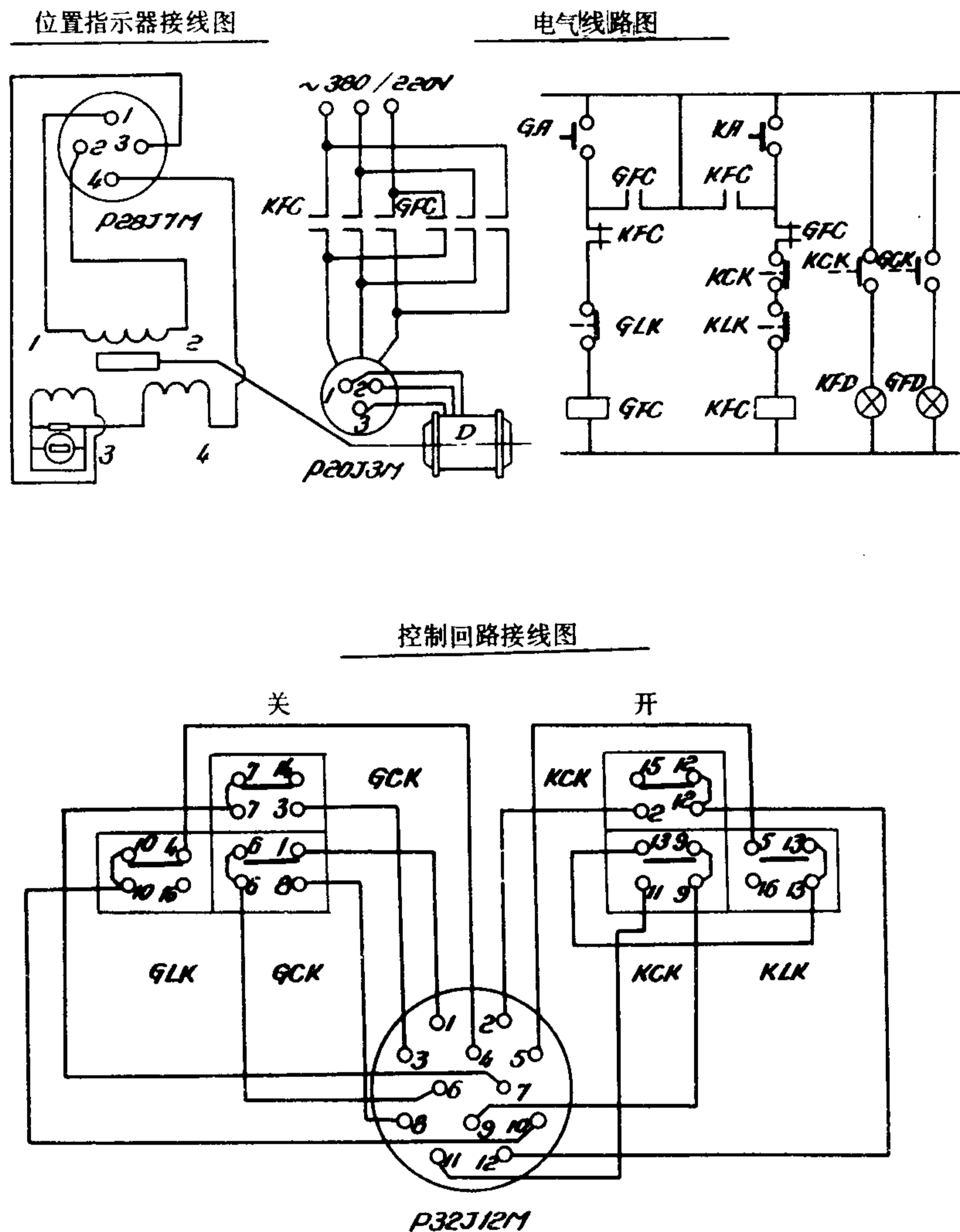


图 9-2b FDB型电传动装置线路图

技术特性

额定输出力矩	1.5~5.5和5~10公斤力·米
输出轴最多圈数	6; 12; 24圈
输出轴转速	~17.4圈/分
传动比	85
手动速比	3.6
总重量	19.5公斤
电机型号	(非标准)
功率	0.25千瓦
电压	380/220伏
转速	1480转/分

FDB型电传动装置型号表

表 9-2

代 号	额定输出力矩 (公斤·米)	输出轴最多圈数	A 型 用 于 截 止 阀	B 型 用 于 节 流 阀
FDB	1.5~5.5	6	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{6} A$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{6} B$
		12	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} A$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{12} B$
		24	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{24} A$	$FDB \frac{1.5 \sim 5.5}{24} B$
	5~10	6	$FDB \frac{5 \sim 10}{6} A$	$FDB \frac{5 \sim 10}{6} B$
		12	$FDB \frac{5 \sim 10}{12} A$	$FDB \frac{5 \sim 10}{12} B$
		24	$FDB \frac{5 \sim 10}{24} A$	$FDB \frac{5 \sim 10}{24} B$

标记示例:

额定输出力矩5~10公斤力·米,输出轴圈数≤12圈,操纵截止阀的FDB型电传动装置:

FDB型电传动装置 $FDB \frac{5 \sim 10}{12} A$ H50

3. FDC型电传动装置(H51A)

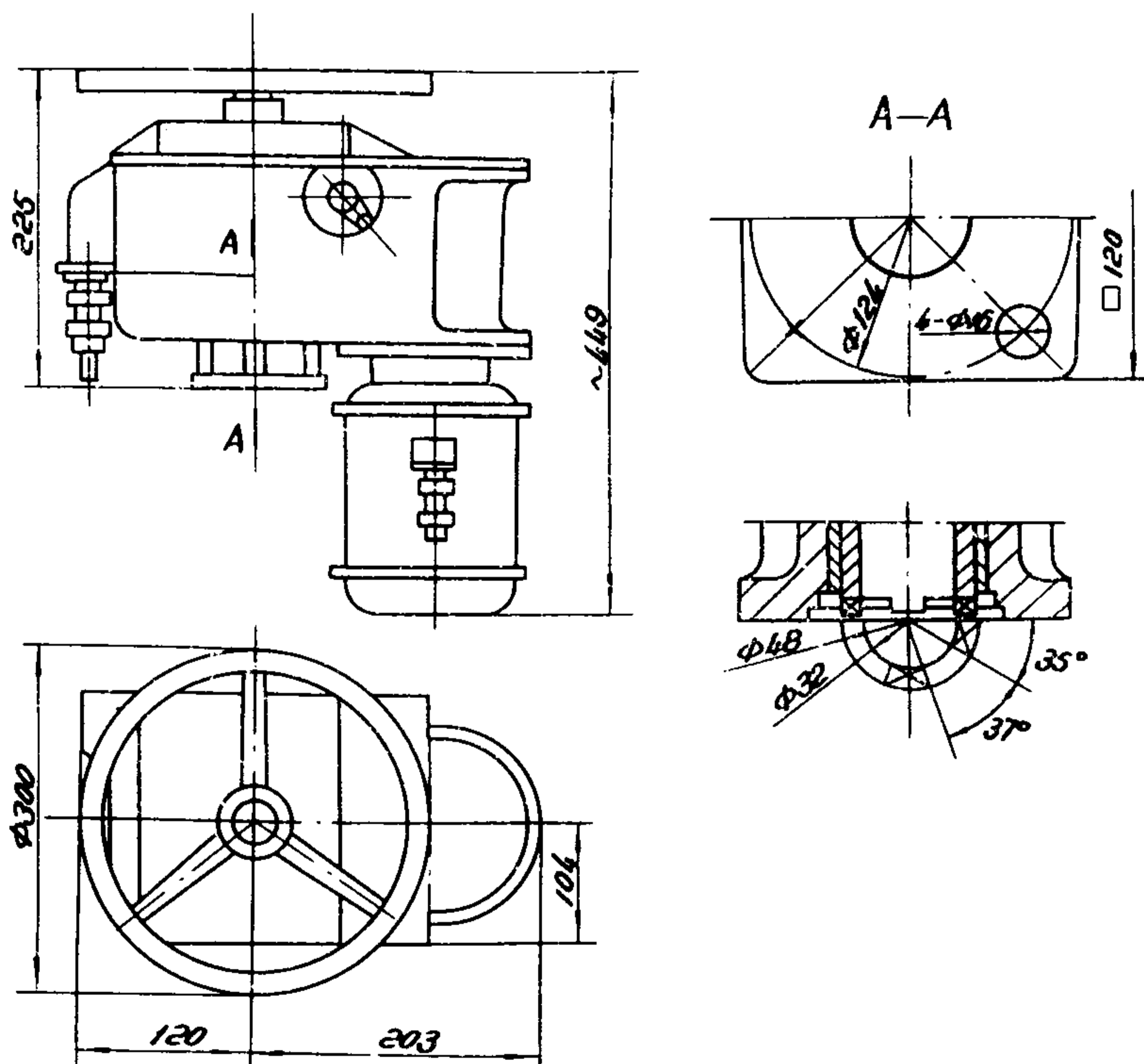


图 9-3a FDC型电传动装置外形图

FDC型电传动装置型号表

表 9-3

代 号	额定输出力矩 (公斤·米)	输出轴最多圈数	手 轮 直 径 (毫米)	A型用于截止阀	B型用于节流阀, 有位置指示器
FDC	25	20	300	$FDC \frac{10 \sim 25}{20} A$	$FDC \frac{10 \sim 25}{20} B$
		40		$FDC \frac{10 \sim 25}{40} A$	$FDC \frac{10 \sim 25}{40} B$

标记示例:

额定输出力矩10~25公斤力·米, 输出轴圈数20圈, 操纵截止阀的FDC型电传动装置:

FDC型电传动装置 $FDC \frac{10 \sim 25}{20} A$ H51A

4. 阀用防爆电动执行机构(QY20-10)

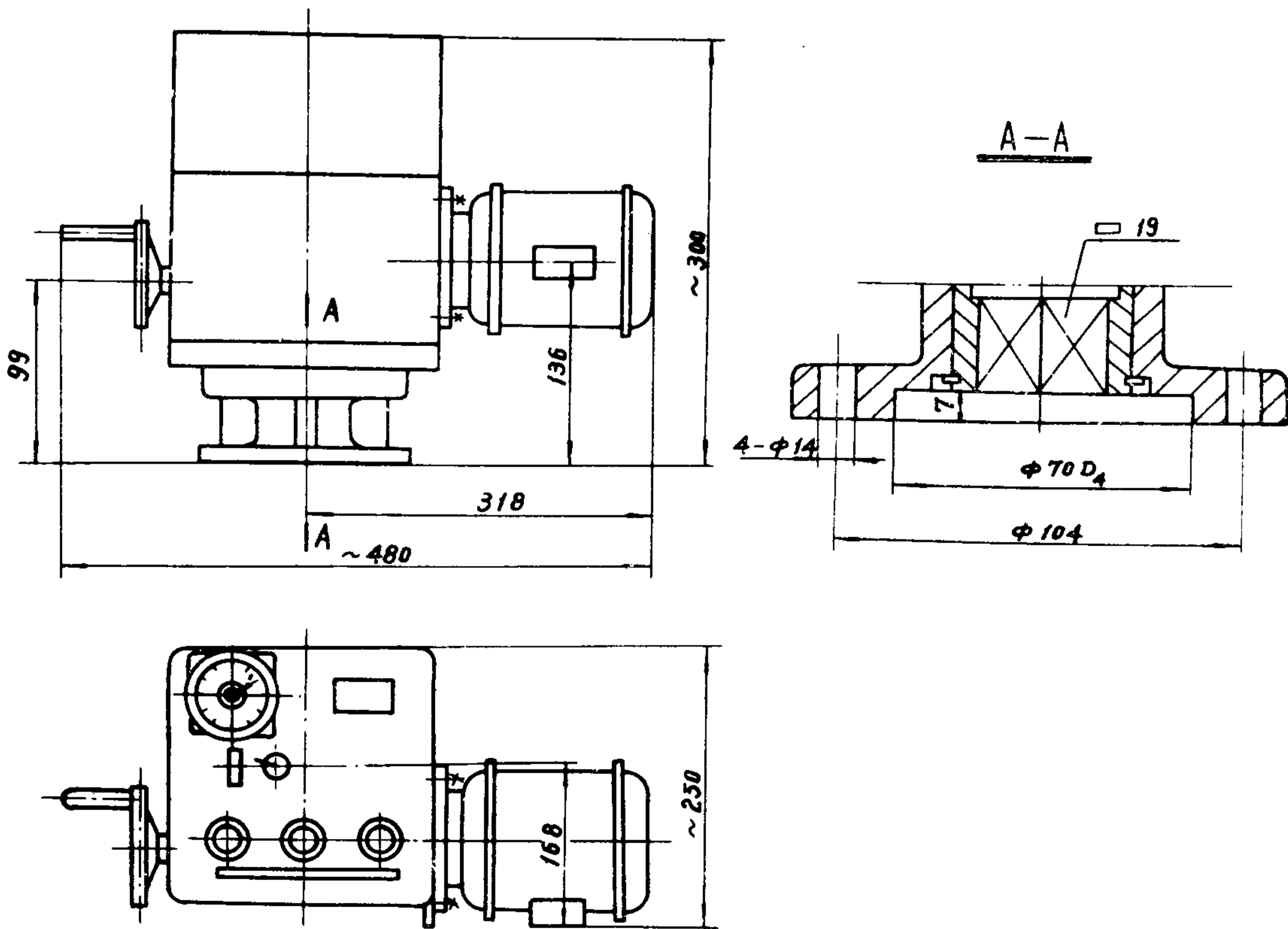


图 9-1a 阀用防爆电动执行机构外形图

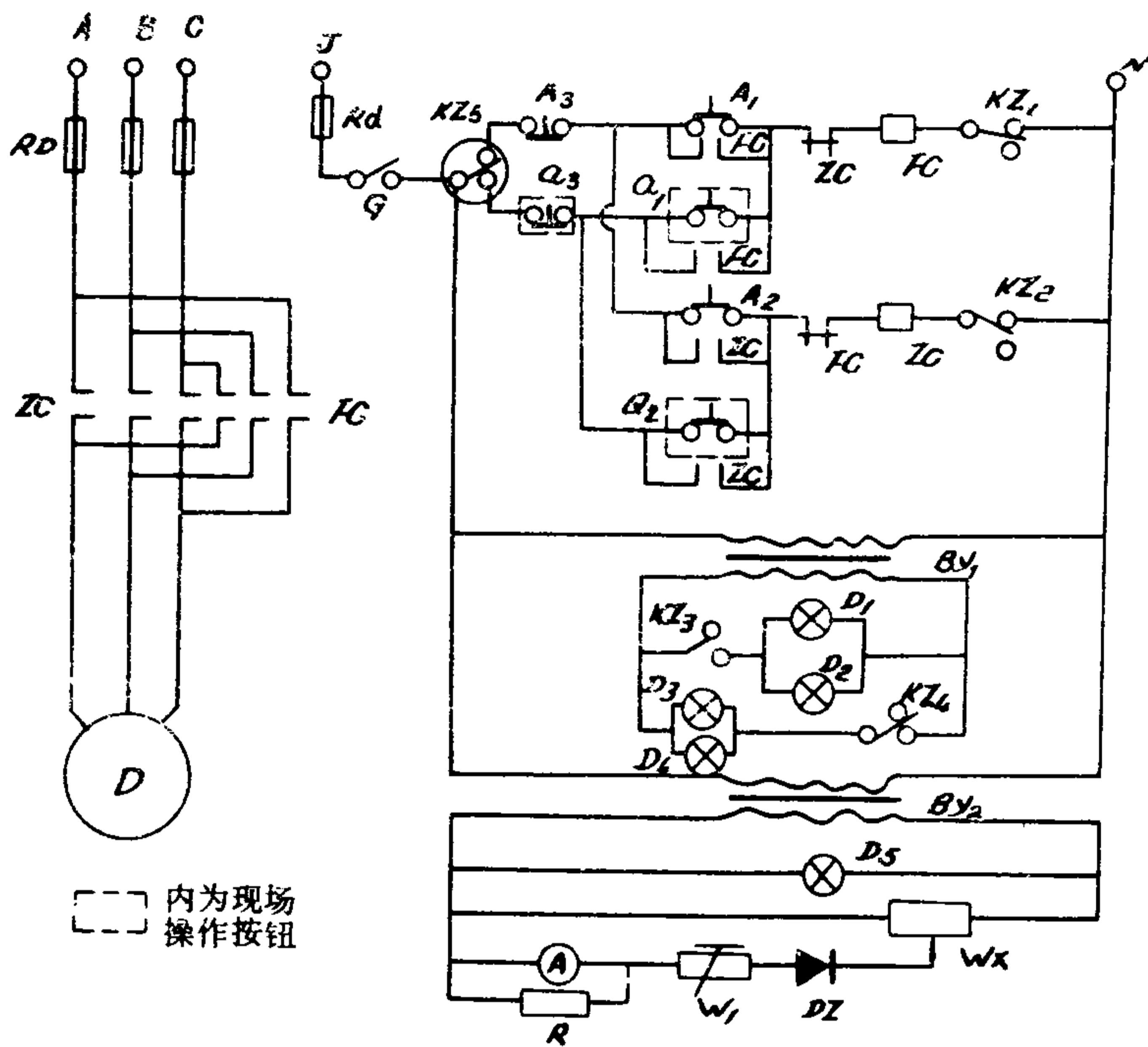


图 9-4b 阀用防爆电动执行机构线路图

本产品系天津第二通用
 机器厂定型产品。产品型号
 QY20-10。

技术特性

- 额定输出力矩
20 公斤力·米
- 输出轴最大转角
90°
- 输出轴转90°的时间
10 秒
- 手动速比 42
- 手轮圆周力 12 公斤力
- 总重量 32 公斤
- 电机型号 JWOP1-4
- 功率 0.25 千瓦
- 电压 380/220 伏
- 转速
- 绝缘等级 E

二、各种操纵座

操纵座尺寸 (毫米) 表 9-4

型号	H	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	h ₁	h ₂	h ₃	d
A	800	140	175	200	160	65	45	47	18
B	810	140	175	200	250	65	45	47	18
C	340	140	175	200	160	65	45	47	18
D	350	140	175	200	250	65	45	47	18
E	800	240	280	310	320	68	18	52	22
F	800	320	380	410	400	75	55	60	32

手轮最多圈数16

标记示例:

选用 A 型操纵座:

操纵座 A BU83-75

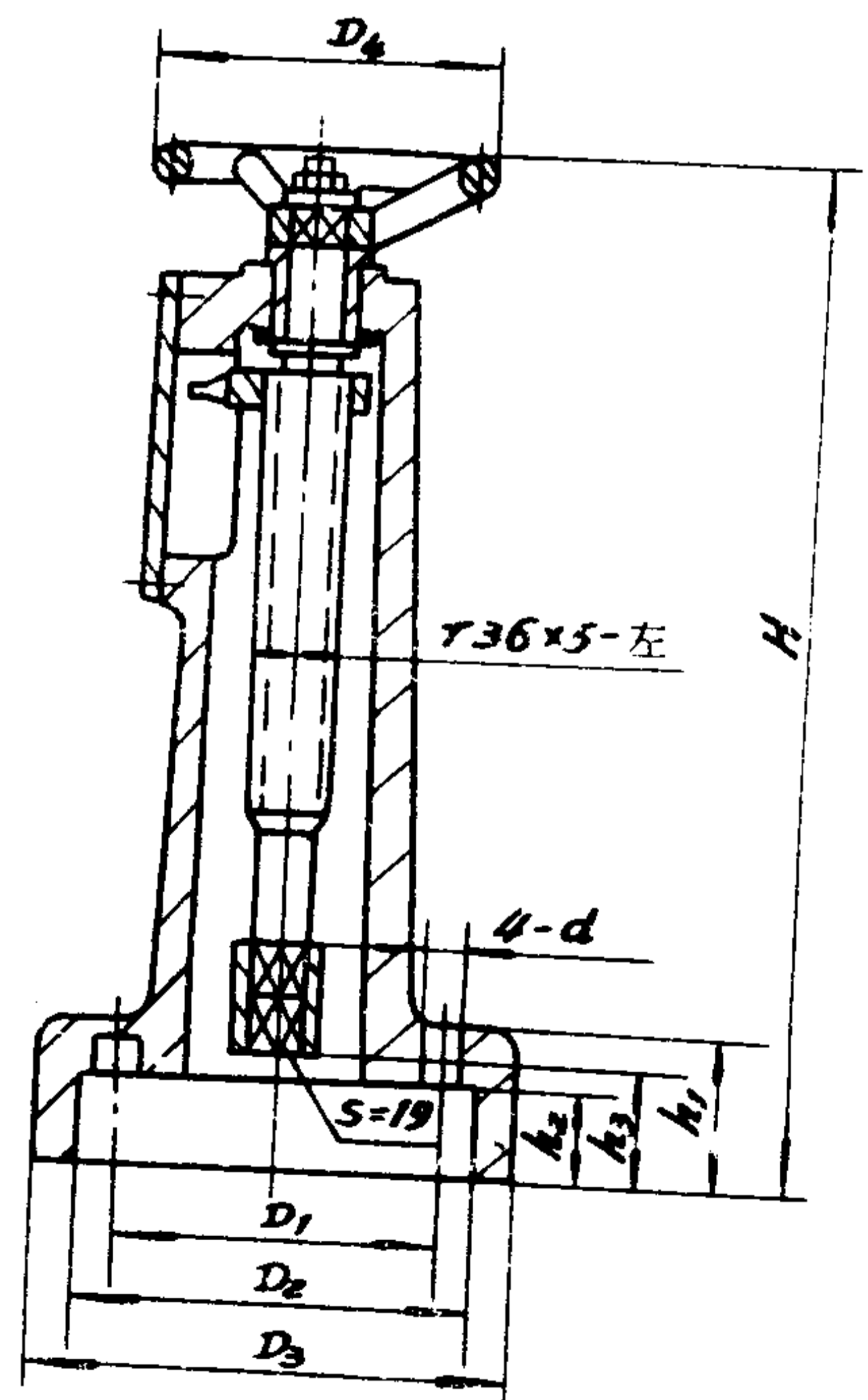


图 9-5 操纵座 (BU83-75)

球阀操纵座尺寸(毫米) 表 9-5

型 号	H
A	250
B	800

标记示例:

选用 A 型球阀操纵座:
操纵座 A BU86-75

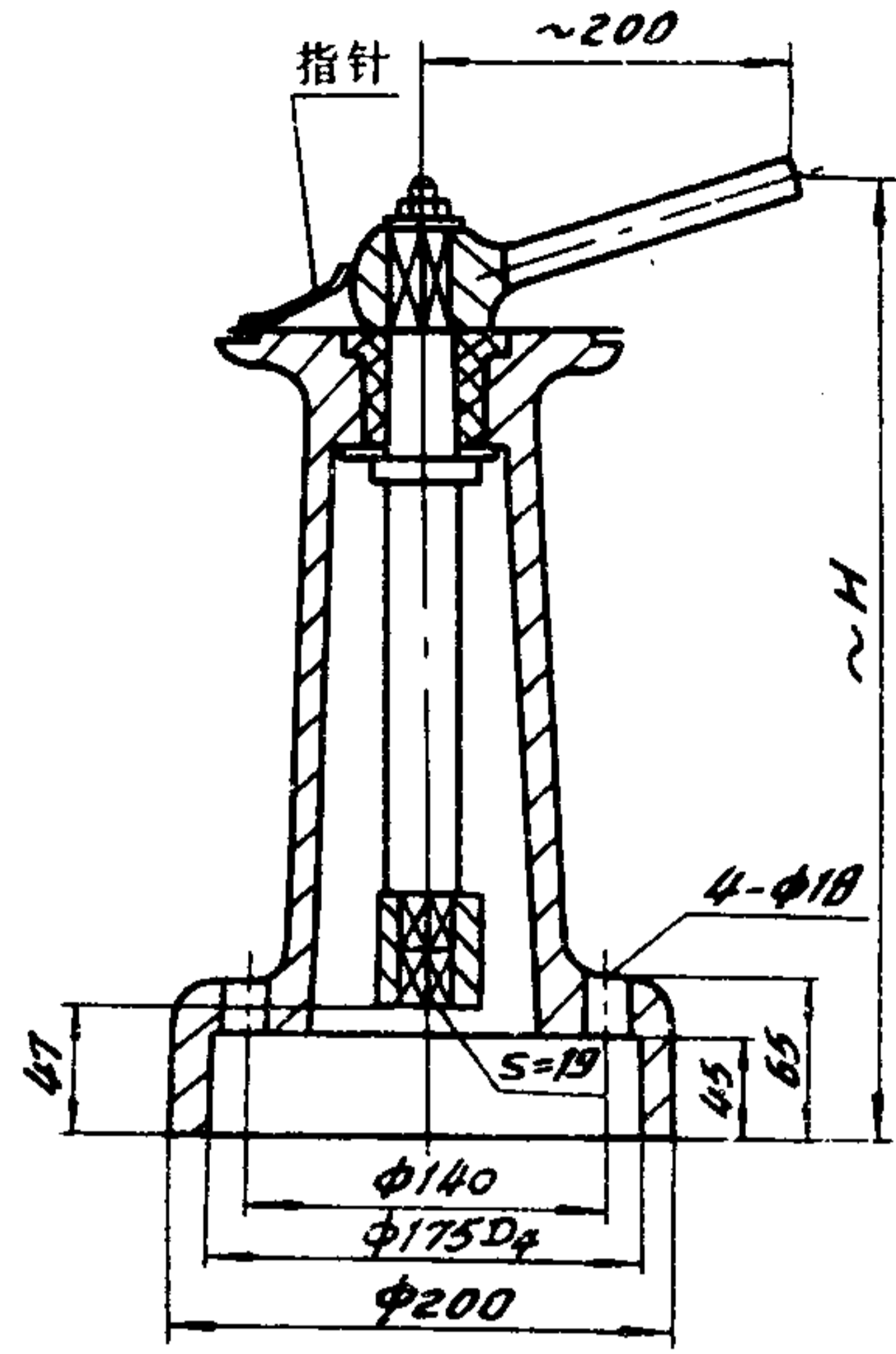


图 9-6 球阀操纵座(BU86-75)

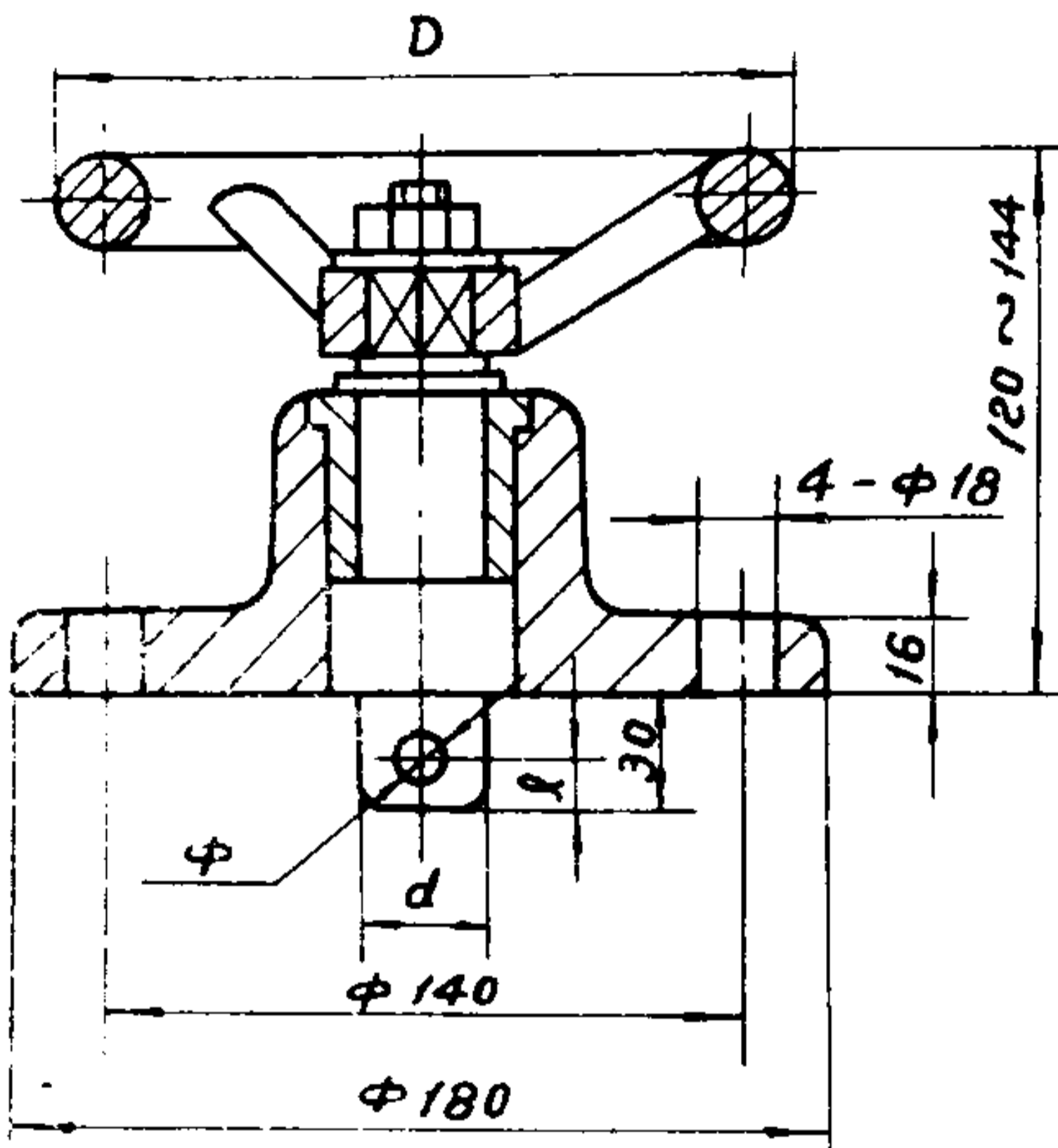


图 9-7 操纵座(BU57-75)

操纵座尺寸(毫米) 表 9-6

型 号	d	φ	l	D
A	16	6	7	160; 250
B	25	8	10	320; 400

标记示例:

选用手轮直径 $D=320$ 毫米的 A 型操纵座:
操纵座 A 320 BU57-75

球阀操纵座尺寸(毫米) 表 9-7

型 号	d	φ	l
A	16	6	7
B	25	8	10

标记示例:

选用 A 型球阀操纵座: 操纵座 A BU56-75

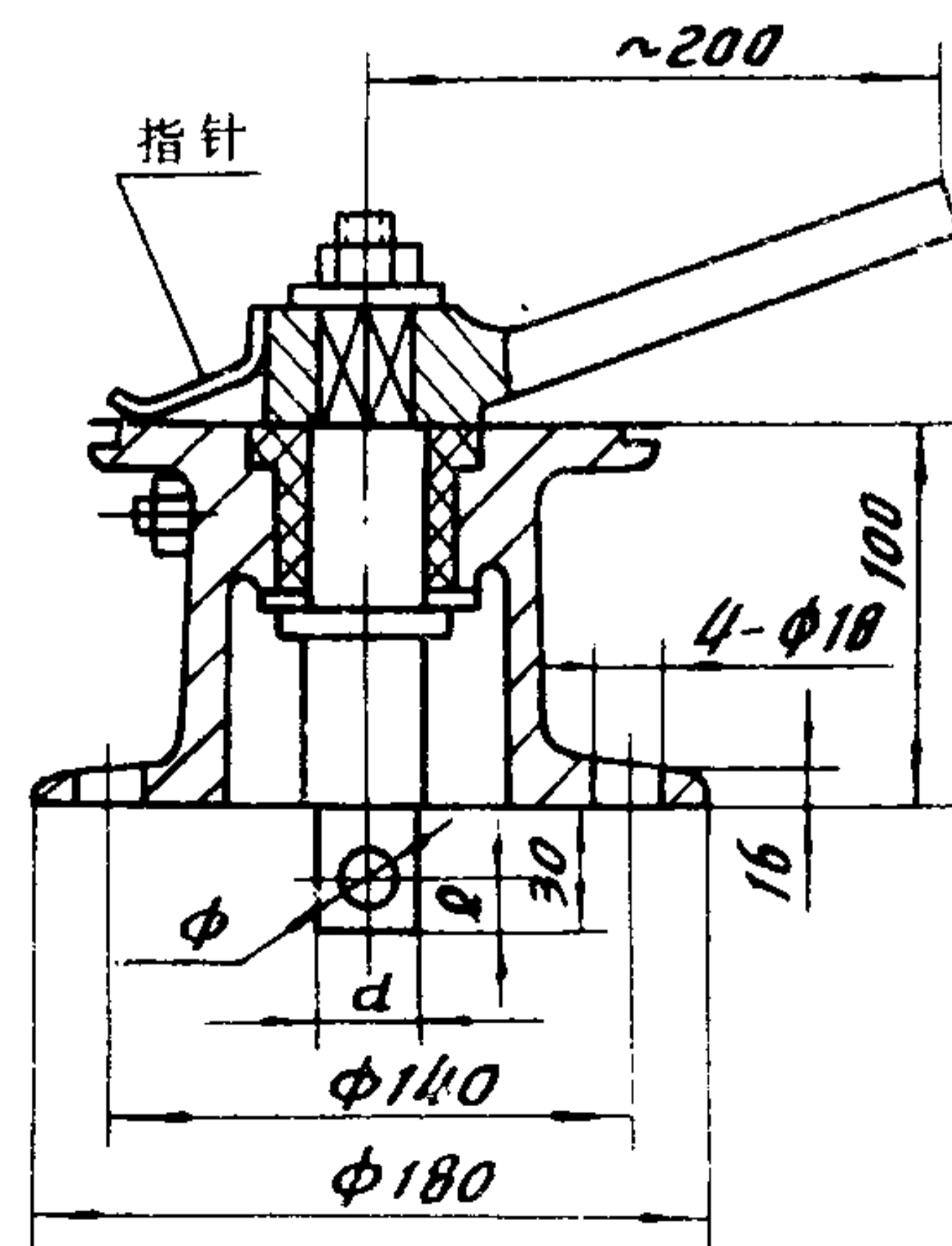


图 9-8 球阀操纵座(BU56-75)

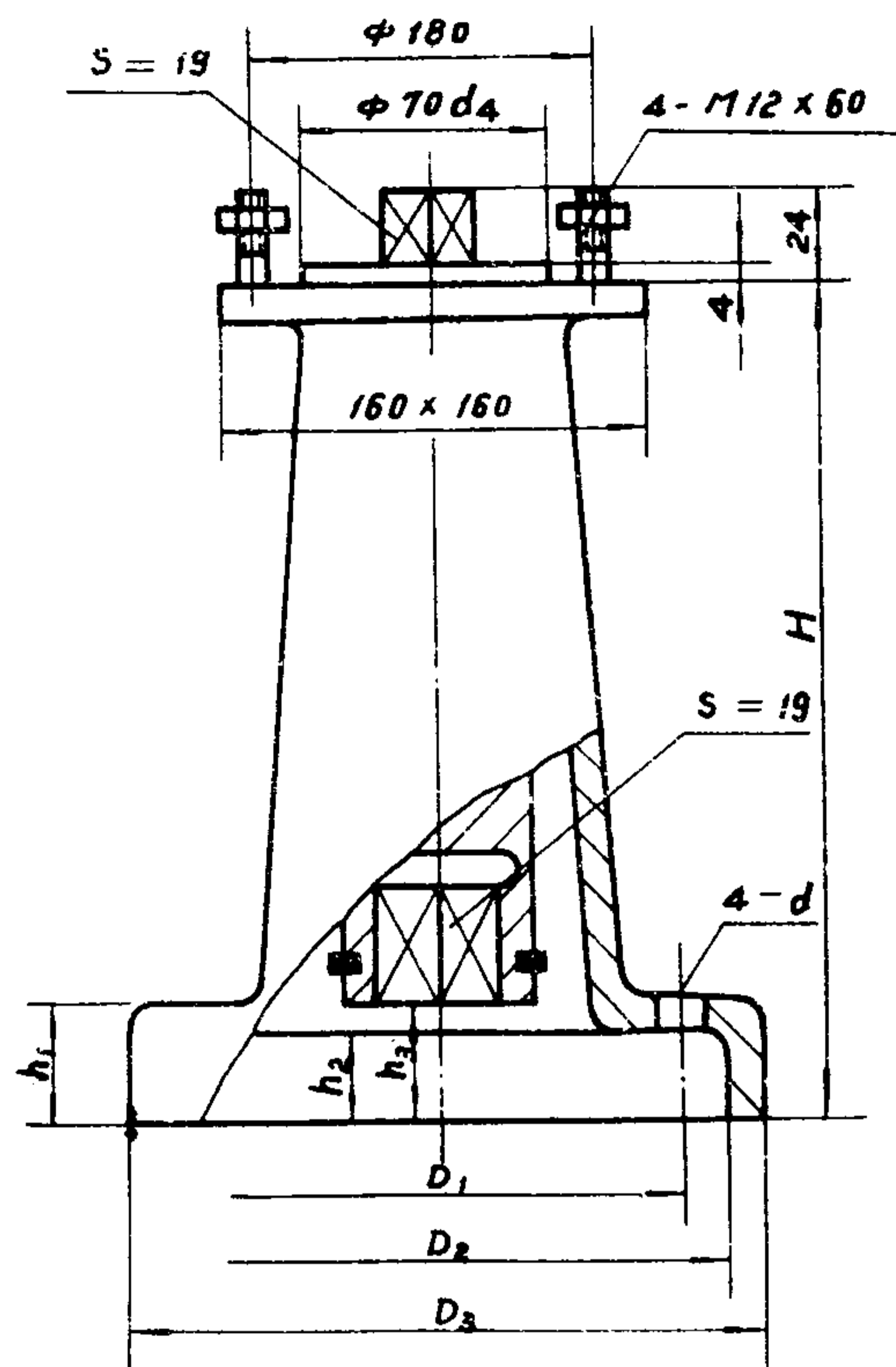


图 9-9 电 传 动 座 (BU222-75)

电 传 动 座 尺 寸 (毫 米)

表 9-8

型 号	H	D_1	D_2	D_3	h_1	h_2	h_3	d
A	270	140	175	200	65	45	47	18
B	140	140	175	200	65	45	47	18
C	270	240	280	310	68	48	52	22

标记示例:

选用 A 型电传动座: 电传动座 A BU222-75

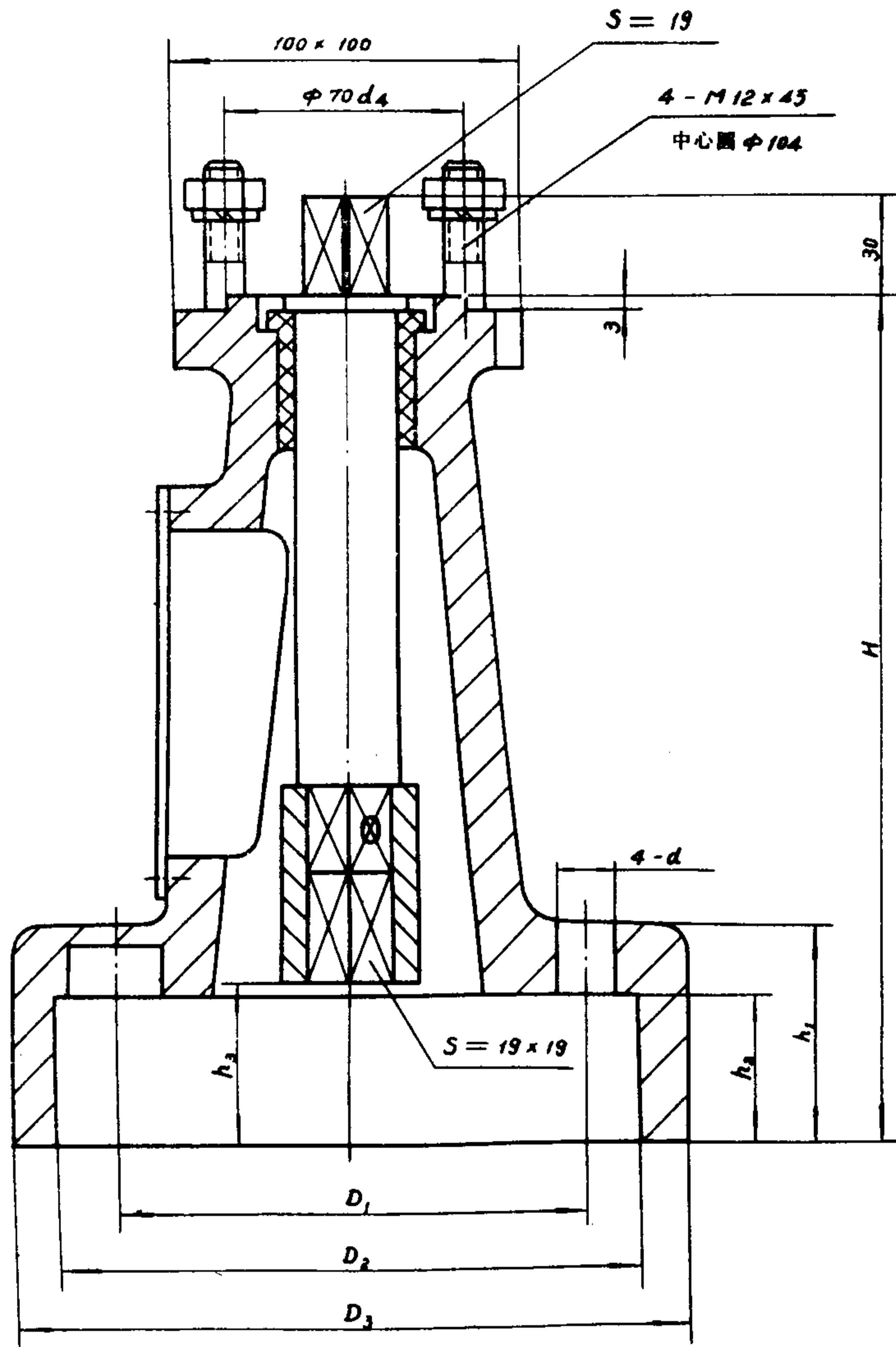


图 9-10 FDA 电传动座 (BU84-75)

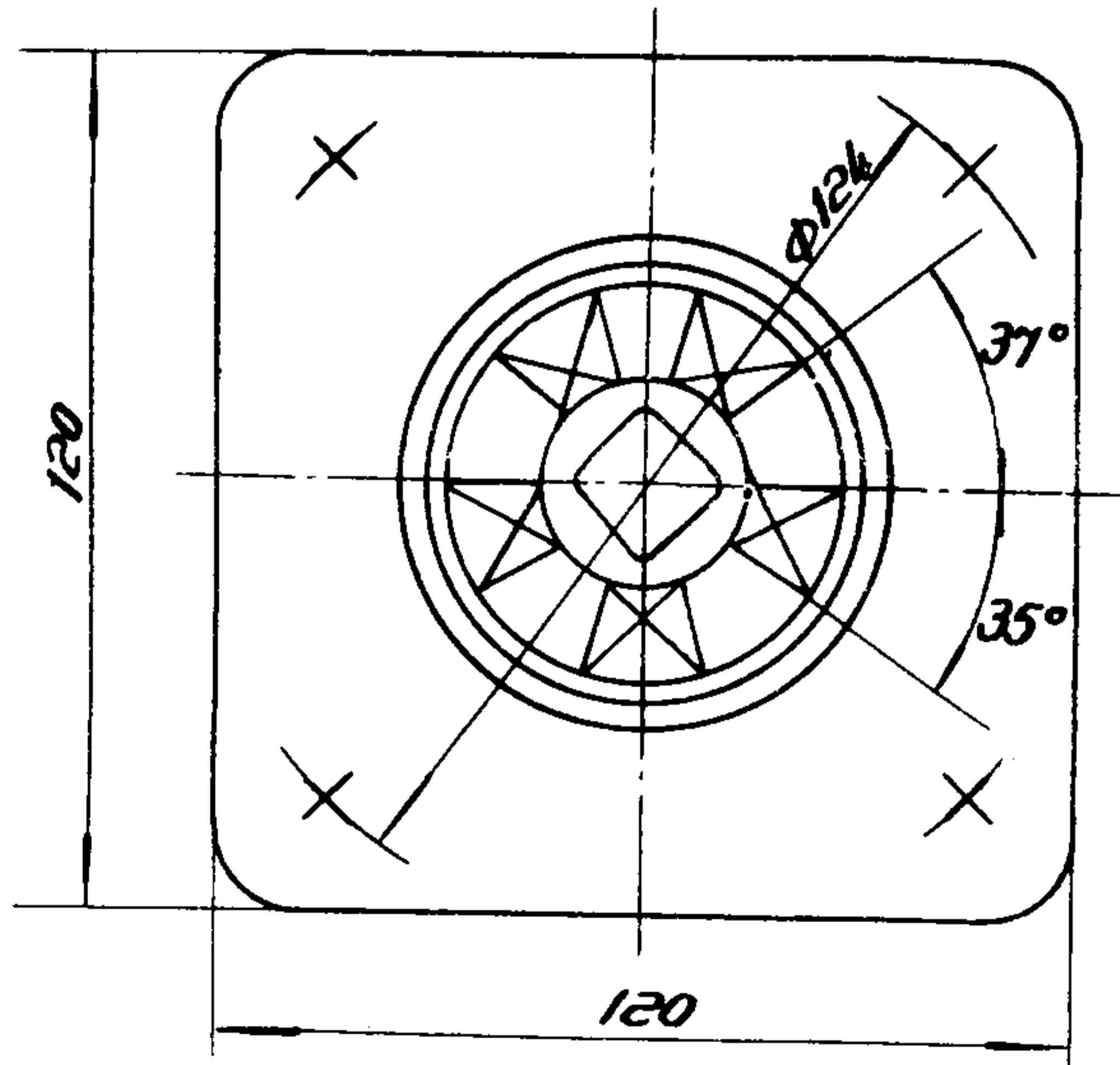
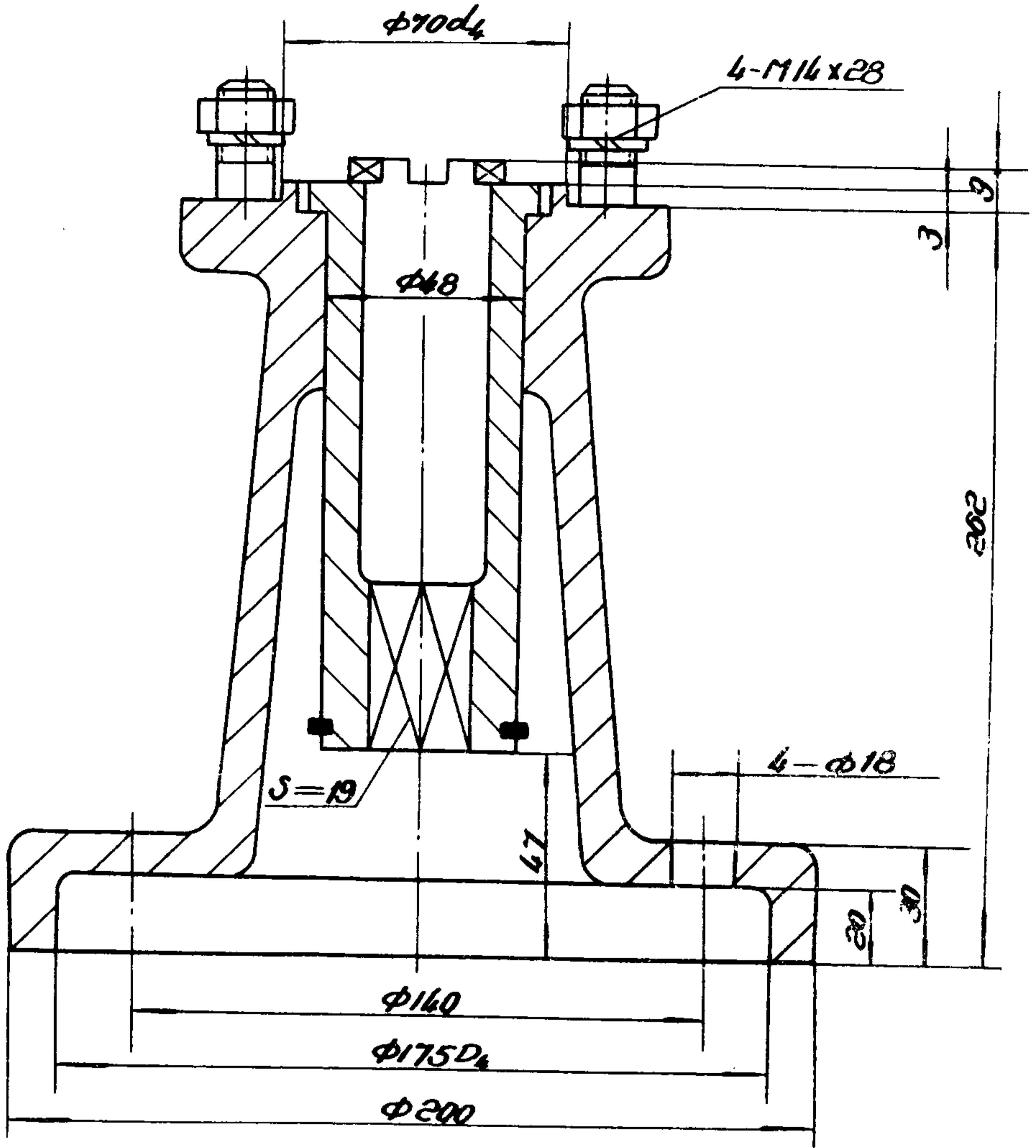
FDA 电传动座尺寸 (毫米)

表 9-9

型 号	H	D_1	D_2	D_3	h_1	h_2	h_3	d
A	250	140	175	200	65	45	47	18
B	400	140	175	200	65	45	47	18
C	400	240	280	310	68	48	52	22

标记示例:

选用 A 型 FDA 电传动座: 电传动座 A BU84-75



9-11 FDC电传动座 (BU 218-75)

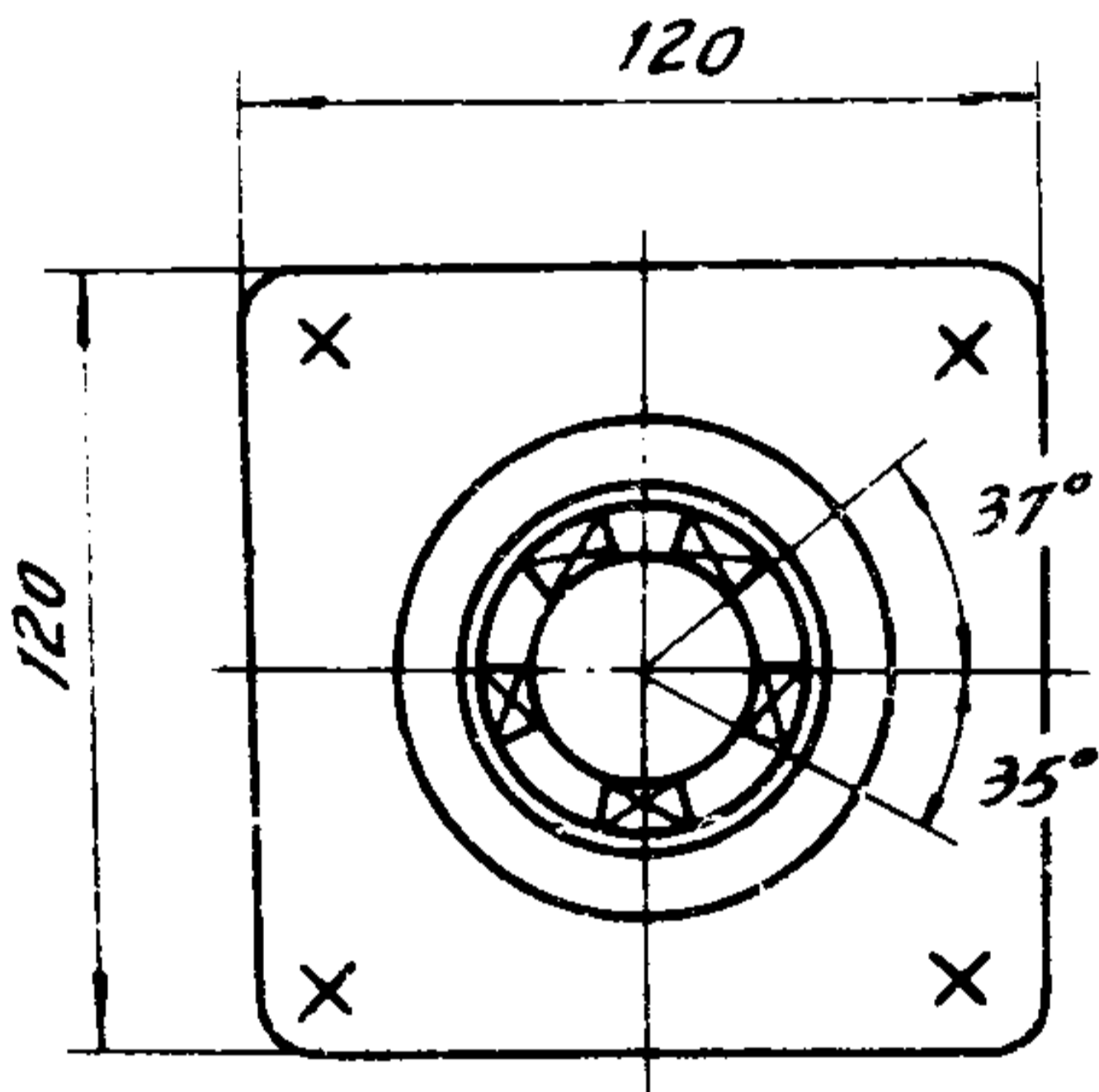
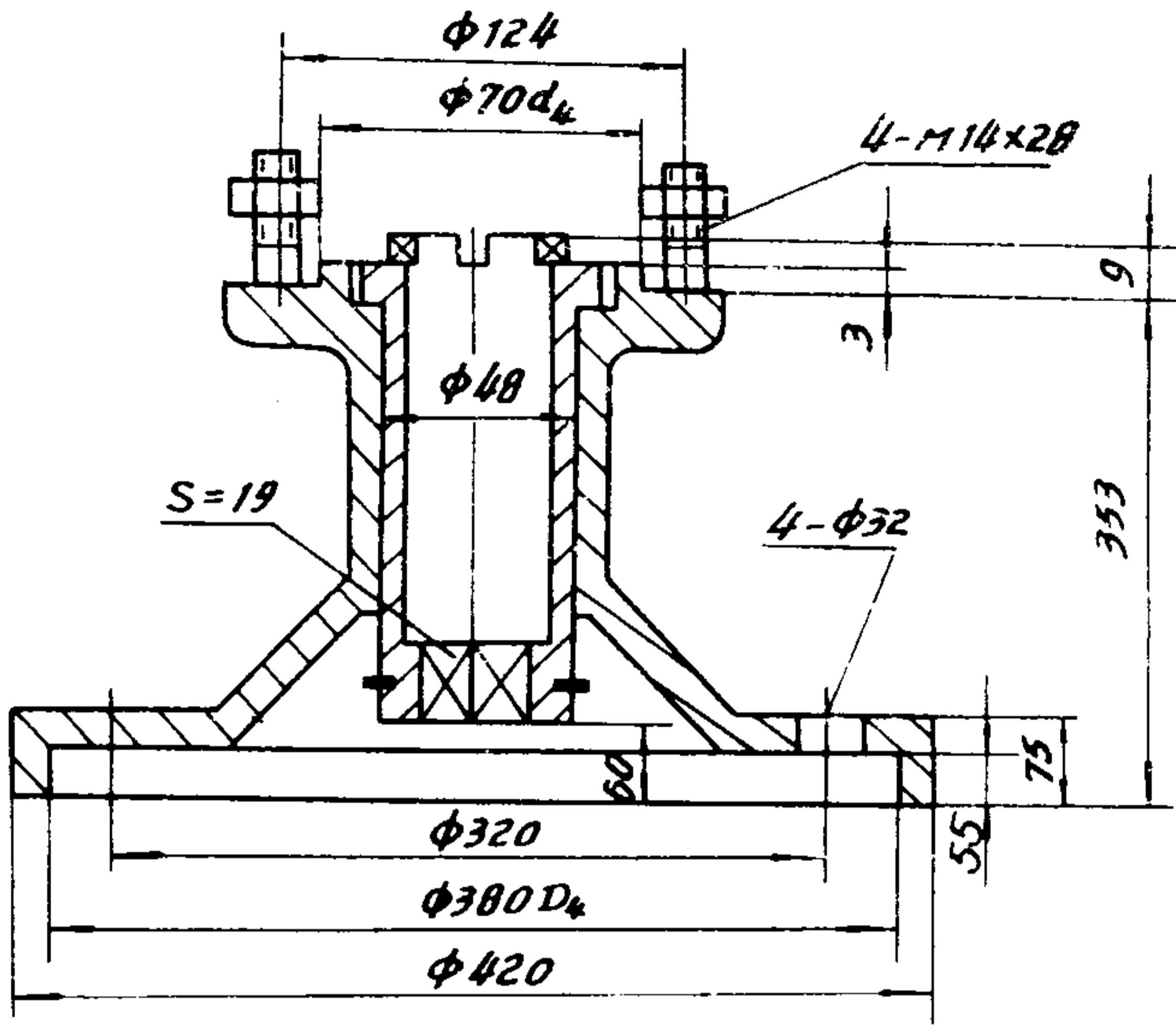


图 9-12 FDC 电传动座(BU219-75)

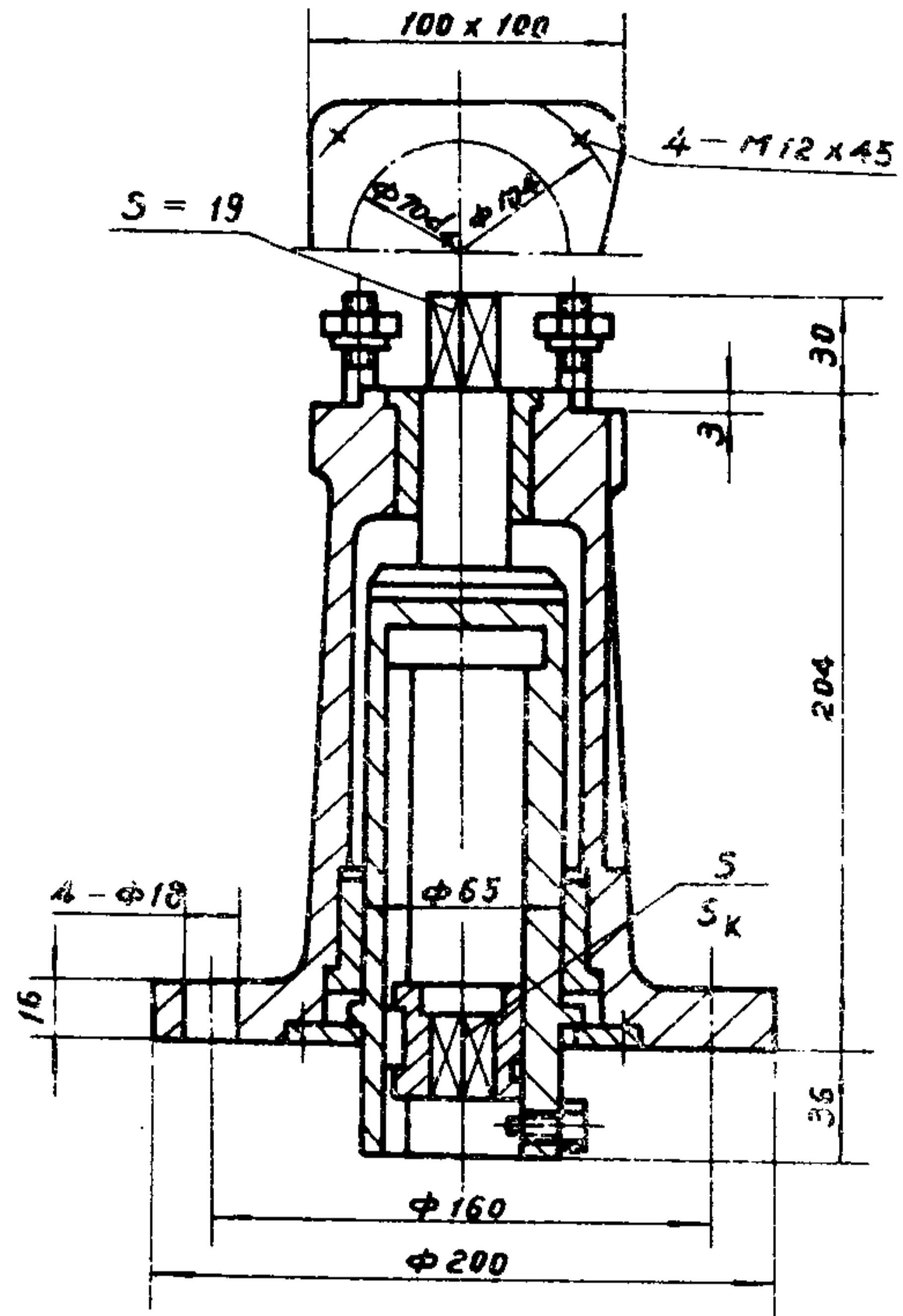


图 9-13 异形操纵座(BU87-75)

异形操纵座尺寸(毫米)

表 9-10

	6	8	10	12	14	17	19	22	24	27
S	6	8	10	12	14	17	19	22	24	27
S_k			10	12	14	17	19	22	24	27
h	8	10	14	14	16	20	24	30	30	30

行程 100 毫米 S_k 锥方孔 锥度 1:10

标记示例:

选用直方孔 $S=6$ 毫米的异形操纵座:

操纵座 6 BU87-75

选用锥方孔 $S_k=10$ 毫米的异形操纵座: 操纵座 10K BU87-75

说明:方孔尺寸允许改变,操纵座可选用邻近尺寸,如锥方孔实际尺寸 $S_k=20$ 毫米时,标记示例为操纵座 24K ($S_k=20$) BU87-75。

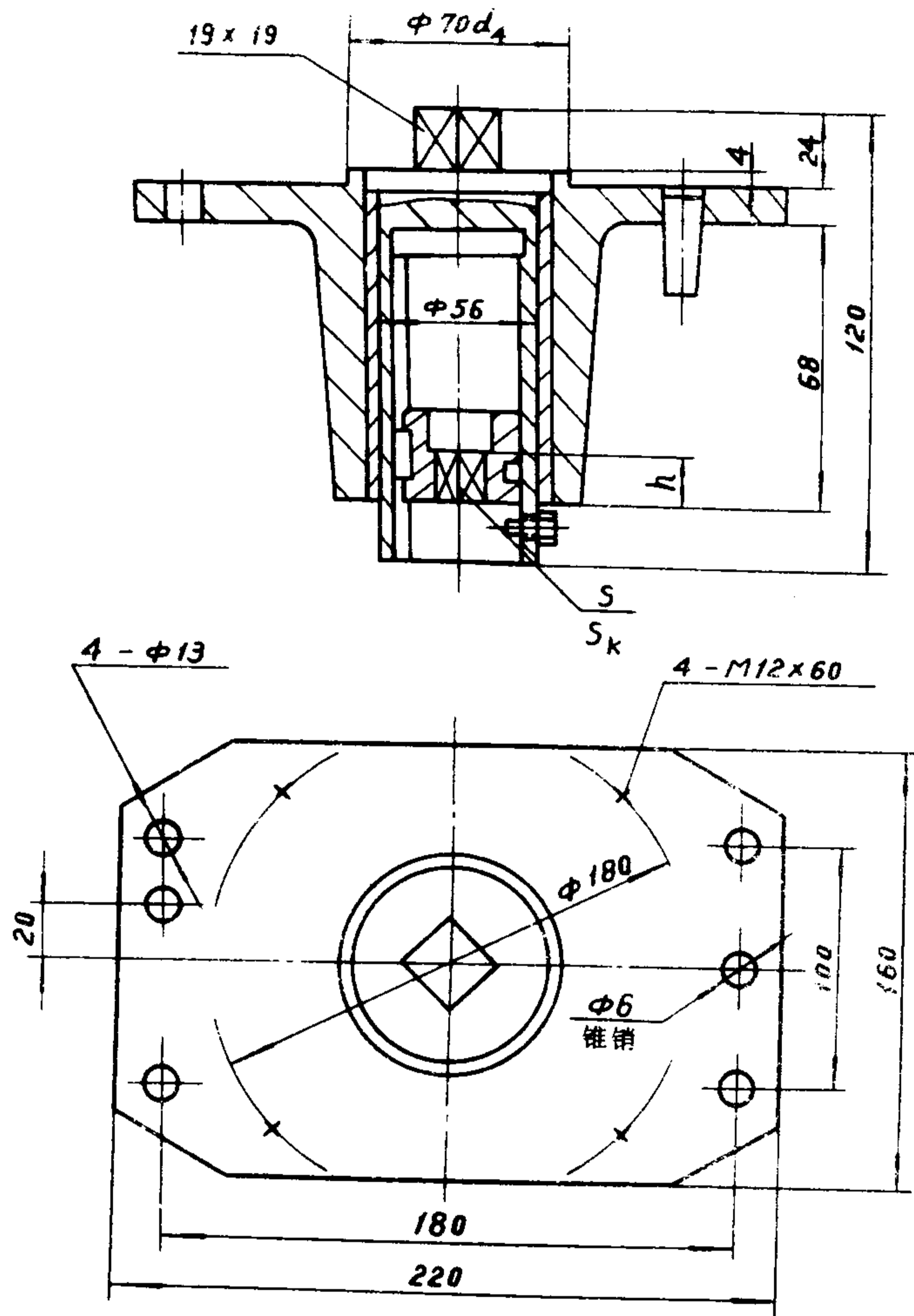


图 9-15 FDB异形操纵座(BU220-75)

FDB异形操纵座尺寸(毫米)

表 9-11

S	6	8	9			14	
S_k				10	12	14	17
h	8	11	12	12	14	16	16

行程50毫米 S_k 锥方孔 锥度1:10

标记示例:

选用直方孔 $S = 14$ 毫米的 FDB 异形操纵座:

操纵座14 BU220-75

选用锥方孔 $S_k = 14$ 毫米的 FDB 异形操纵座:

操纵座14K BU220-75

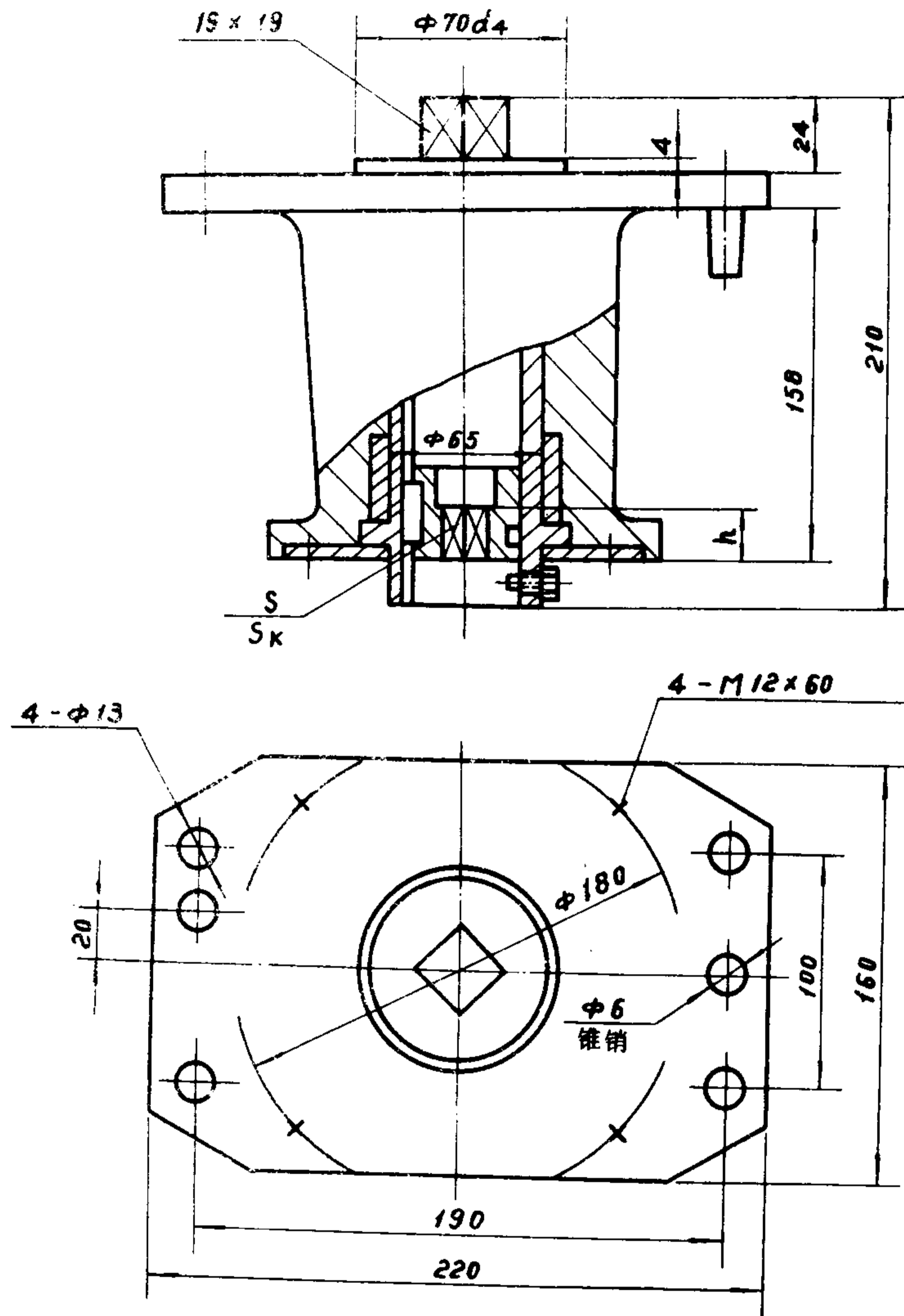


图 9-16 F D B 异形操纵座 (B U 221-75)

F D B 异形操纵座尺寸 (毫米)

表 9-12

	S	S_k	h		
S	14			19	
S_k	14	17		19	24
h	16	20		24	30

行程80毫米 S_k 锥方孔 锥度1:10

标记示例:

选用直方孔 $S = 19$ 毫米的 F D B 异形操纵座:

操纵座19 B U 221-75

选用锥方孔 $S_k = 19$ 毫米的 F D B 异形操纵座:

操纵座19 K B U 221-75

三、万向接头

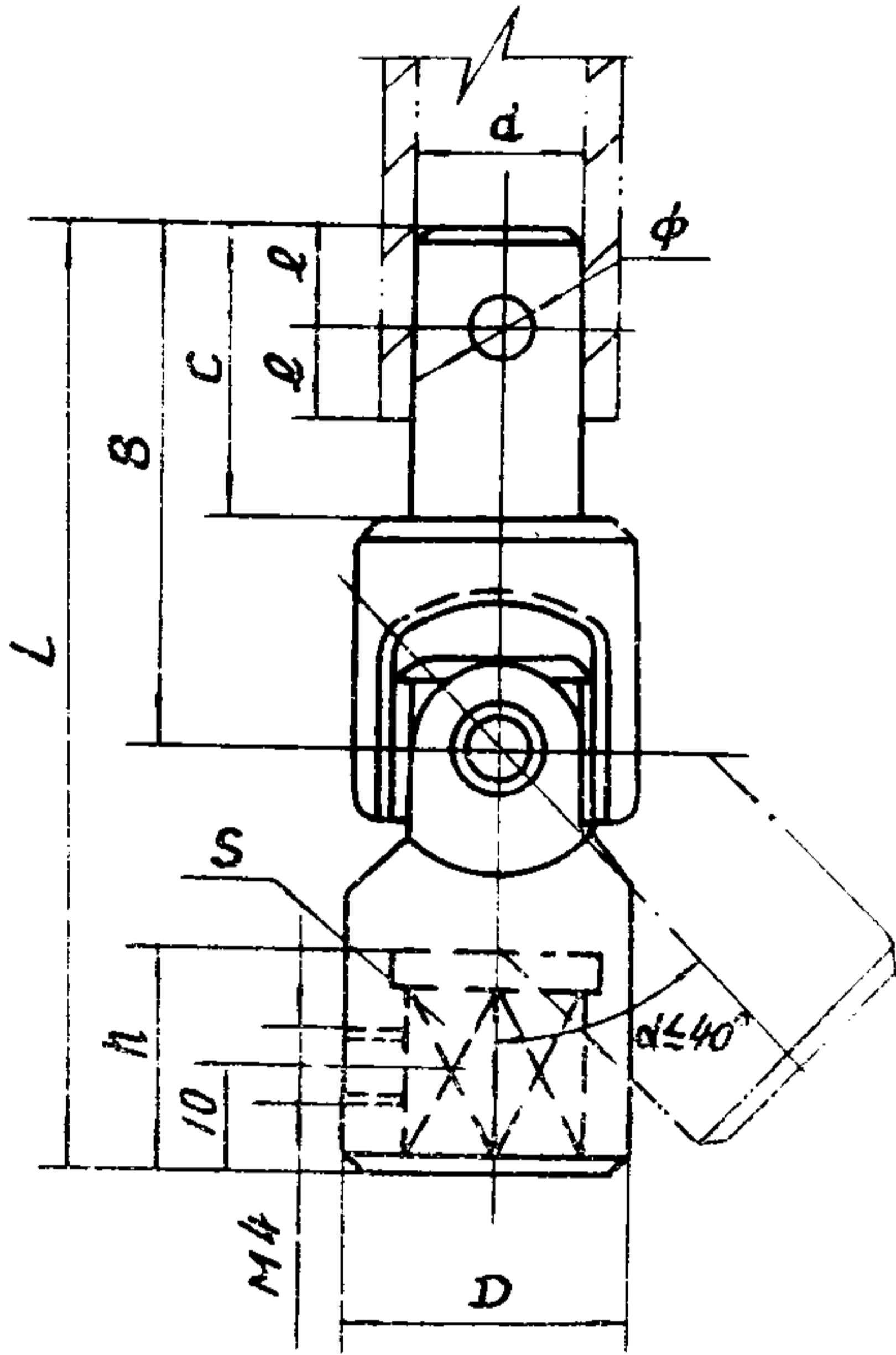


图 9-17 方孔万向接头
(BU245-1-75 BU245-2-75)

方孔万向接头尺寸(毫米) 表 9-13

图 号	d	φ	D	l	B	c	h	L	力 (公斤力·米)	矩 S
BU245-1-75	16	6	40	7	67	47	32	123	8	6 8
										10 12
										14 17
BU245-2-75	25	8	50	10	95	64	40	165	30	14 17
										19 22
										24 27

碳钢制： I 型； 不锈钢制： II 型

标记示例：

选用 S = 14 毫米， 8 公斤力·米， 不锈钢制的方孔万向接头：

万向接头 II-14 BU245-1-75

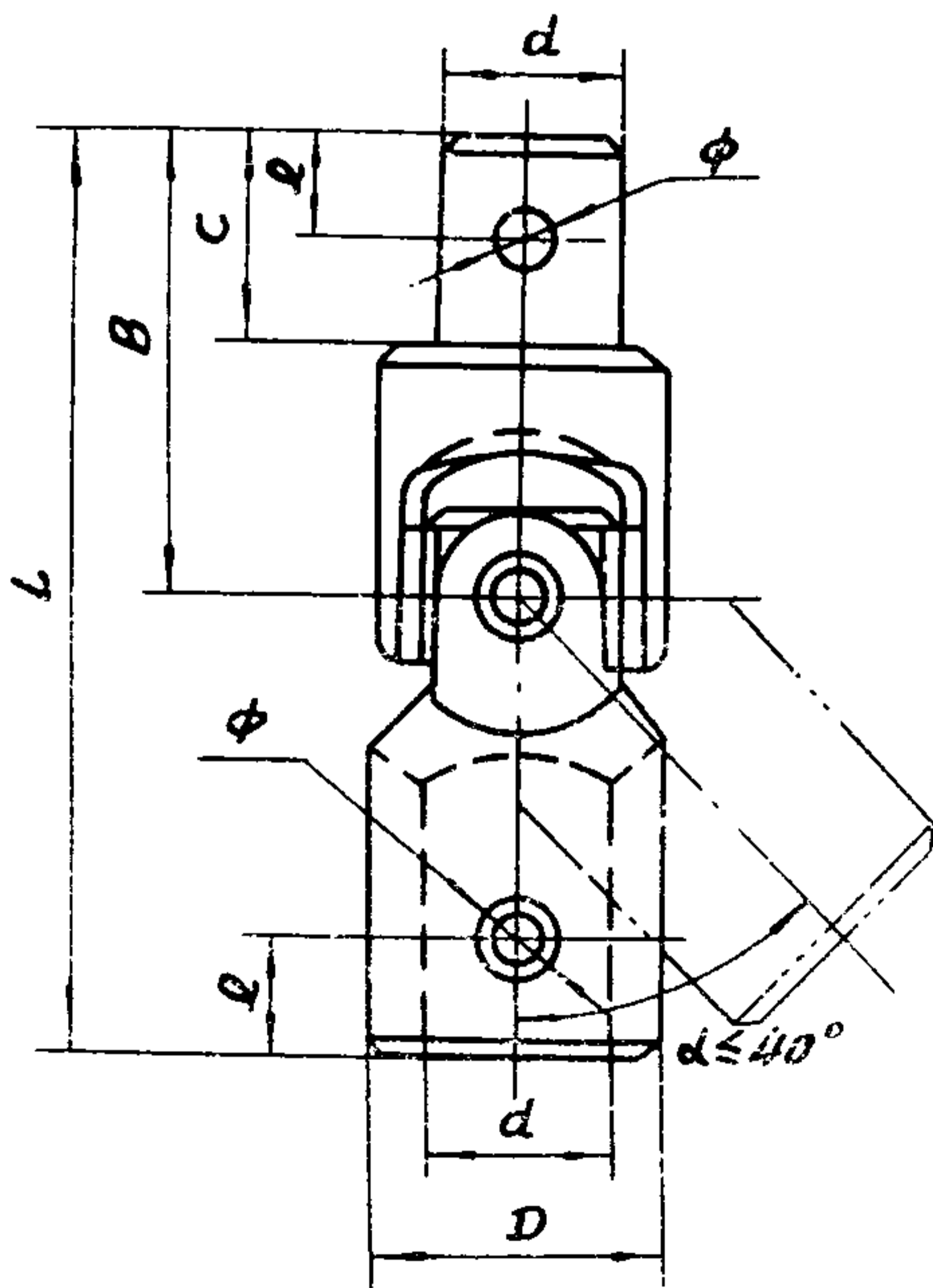


图 9-18 万向接头
(BU211-1-75 BU211-2-75)

万向接头尺寸(毫米) 表 9-14

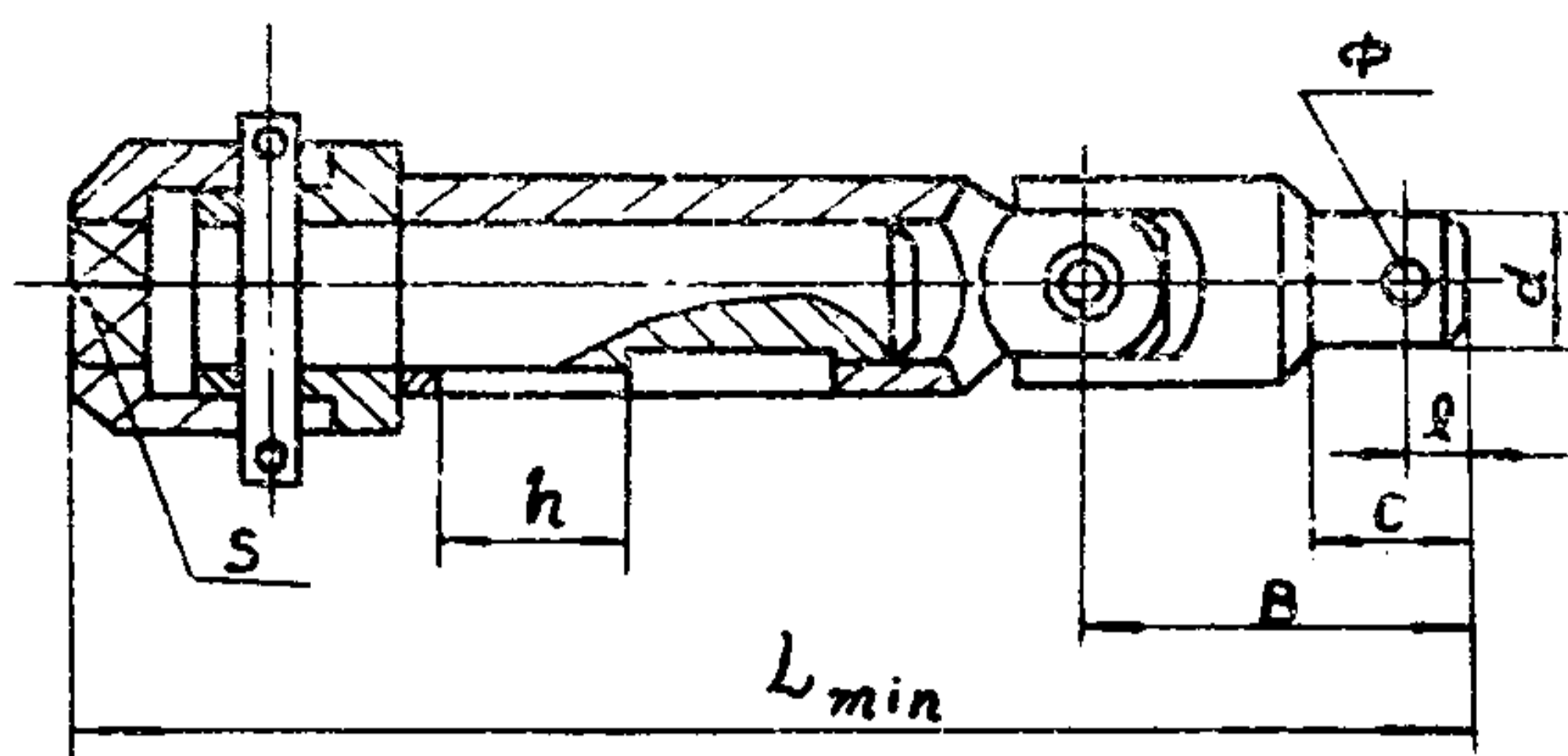
图 号	d	φ	D	l	B	C	L	力 (公斤力·米)	矩
BU244-1-75	16	6	32	7	35	15	70	8	
BU244-2-75	25	8	40	10	55	24	107	30	

碳钢制： I 型； 不锈钢制： II 型

标记示例：

选用 8 公斤力·米， 不锈钢制的万向接头：

万向接头 II BU244-1-75



碳钢制：I型；不锈钢制：II型
 标记示例：
 选用 $S_k = 12K$, 8 公斤力·米, 不
 锈钢制的补偿万向接头：万向接头 II-
 12K BU210-1-75

图 9-19 补偿万向接头
 (BU210-1-75 BU210-2-75)

补偿万向接头尺寸(毫米)

表 9-15

图 号	d	φ	l	B	C	h	L_{min}	力 矩 (公斤力·米)	S 或 S_k
BU210-1-75	16	6	7	35	15	50	197~209	8	6, 8, 9, 10K, 12K
BU210-2-75	25	8	10	55	24	100	324~342	30	14, 19, 12K, 14K, 17K, 19K, 24K, 27K, 30K

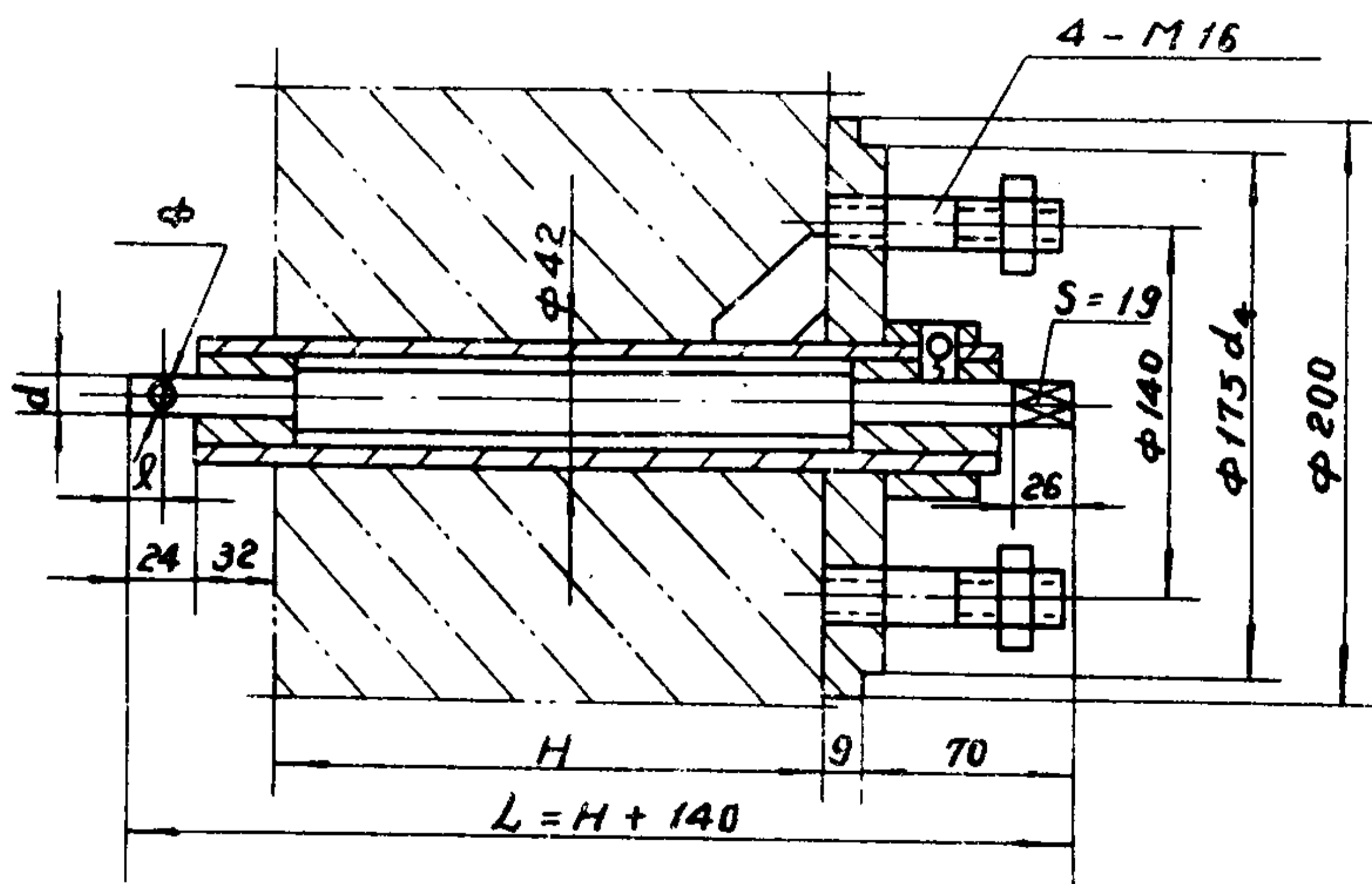


图 9-20 操 纵 杆 (BU34-75)

操纵杆尺寸(毫米) 表 9-16

型 号	d	φ	l	H
A	16	6	7	100~1200间距50
B	25	8	10	

碳钢制 I 型；不锈钢制 II 型
 标记示例：

A 型, $H = 850$ 毫米, 不锈钢制的操纵杆：
 操纵杆 A II, $H = 850$ BU34-75

四、其它操纵元件

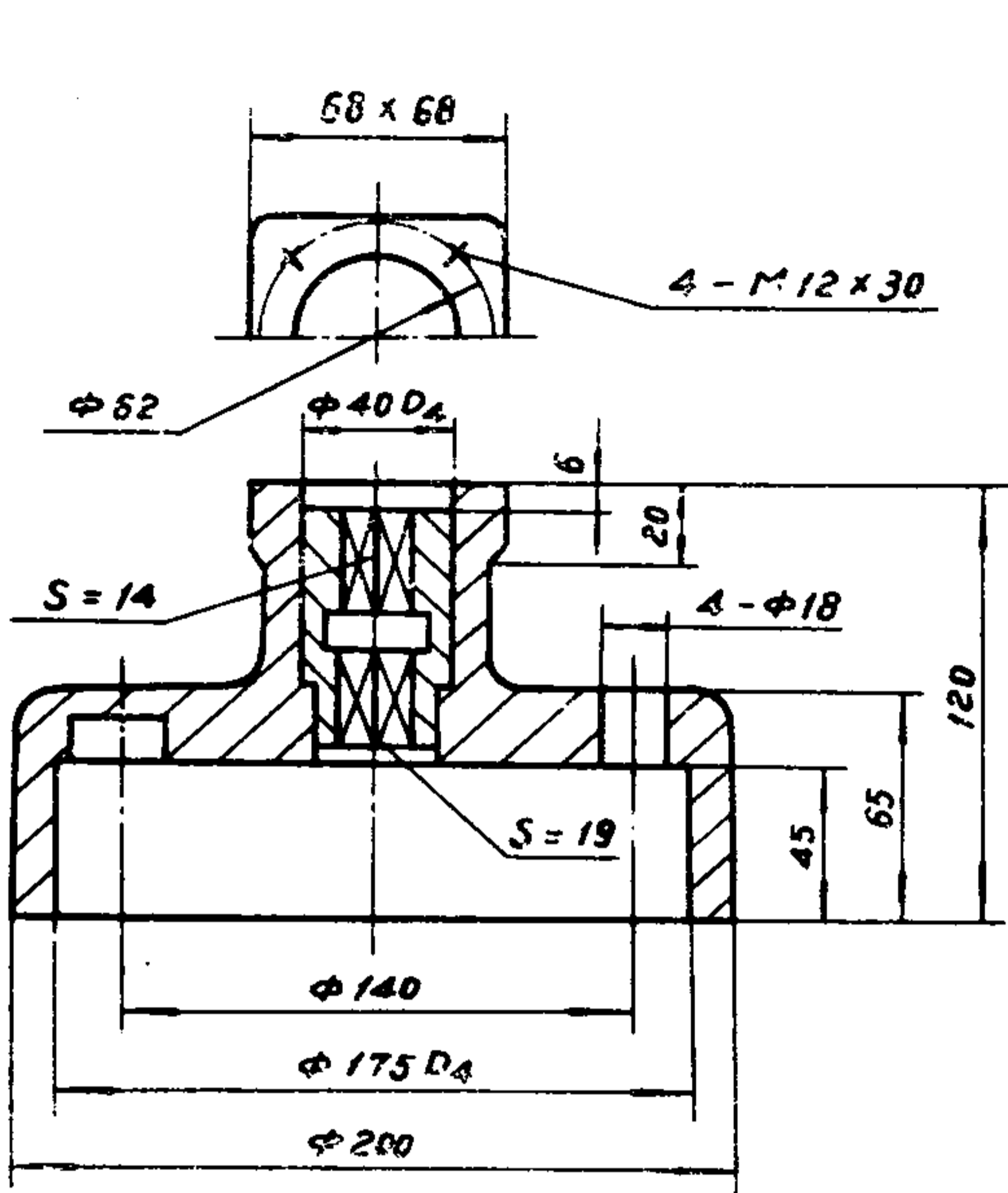


图 9-21 传动装置架(BU82-1-75)

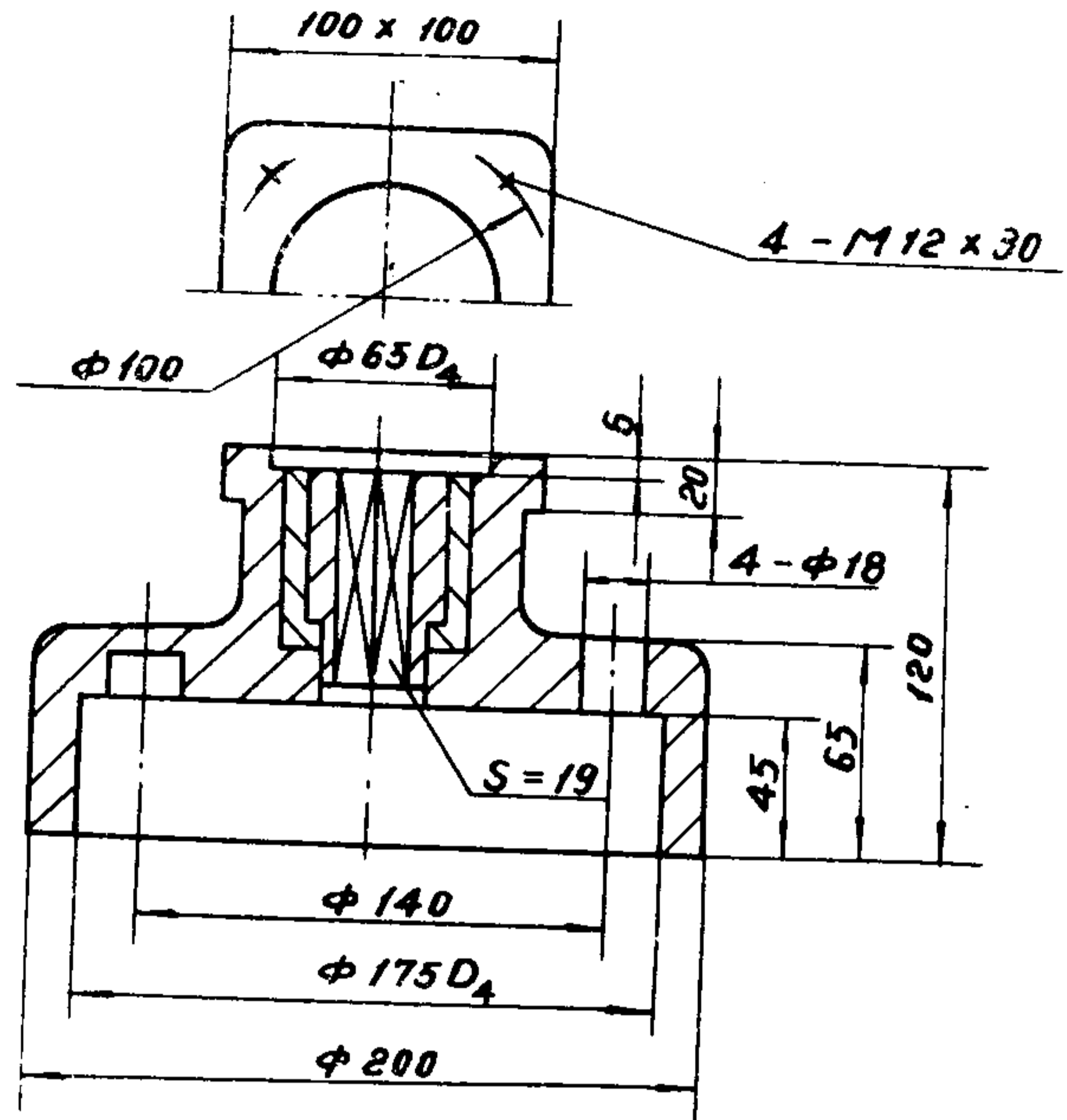


图 9-22 传动装置架(BU82-2-75)

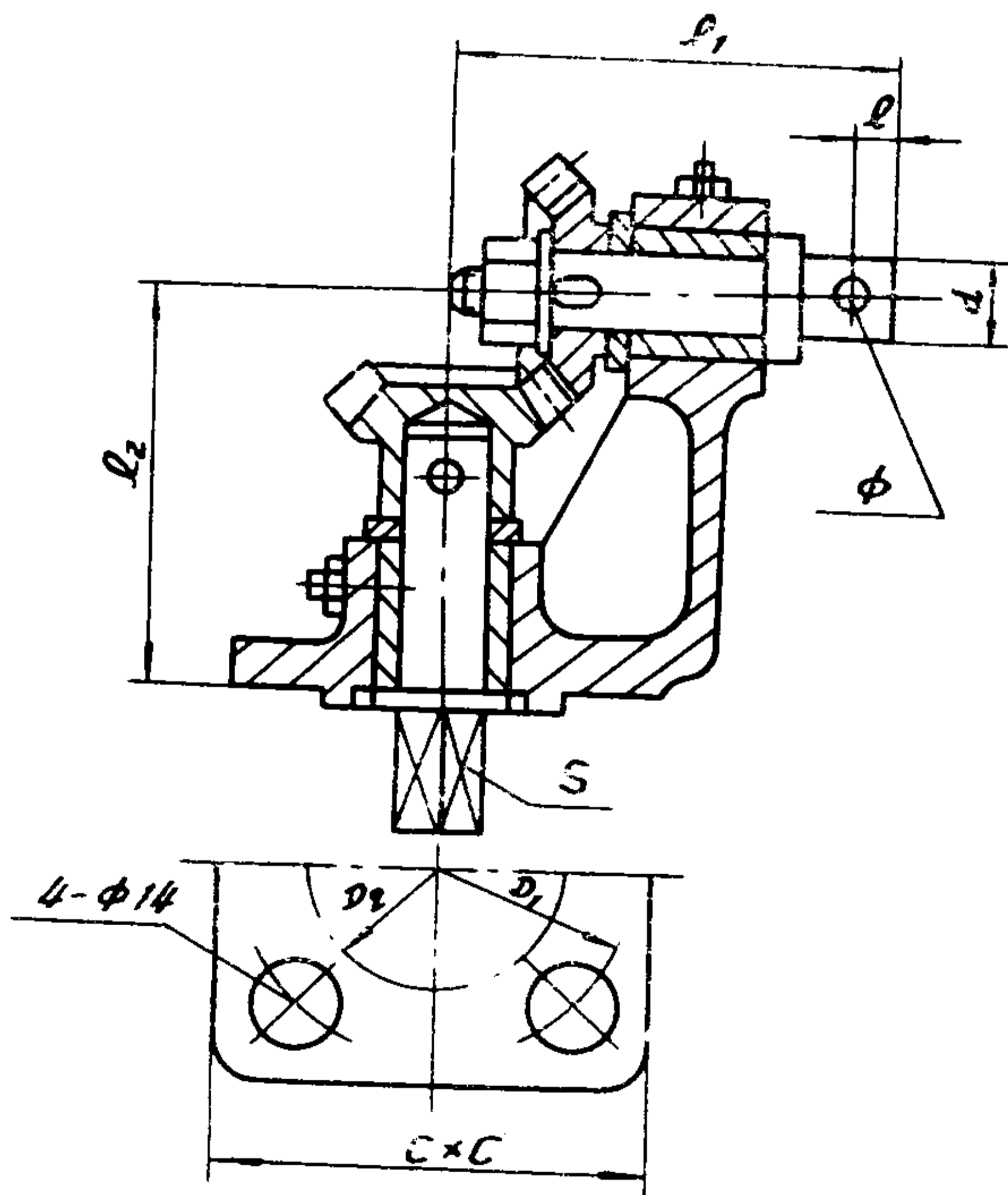


图 9-23 中间伞齿轮传动装置(A型)
(BU81-1-75 BU81-2-75)

中间伞齿轮传动装置(A型)尺寸(毫米)表 9-17

图 号	d	l	φ	s	c	D ₁	D ₂	l ₁	l ₂
BU81-1-75	16	7	6	14	68	62	40	77	74
BU81-2-75	25	10	8	19	100	100	65	130	102

碳钢制：I型；不锈钢制：II型

标记示例：

选用 $d = 16$ 毫米，不锈钢制的A型中间伞齿轮传动装置：

传动装置A II BU81-1-75

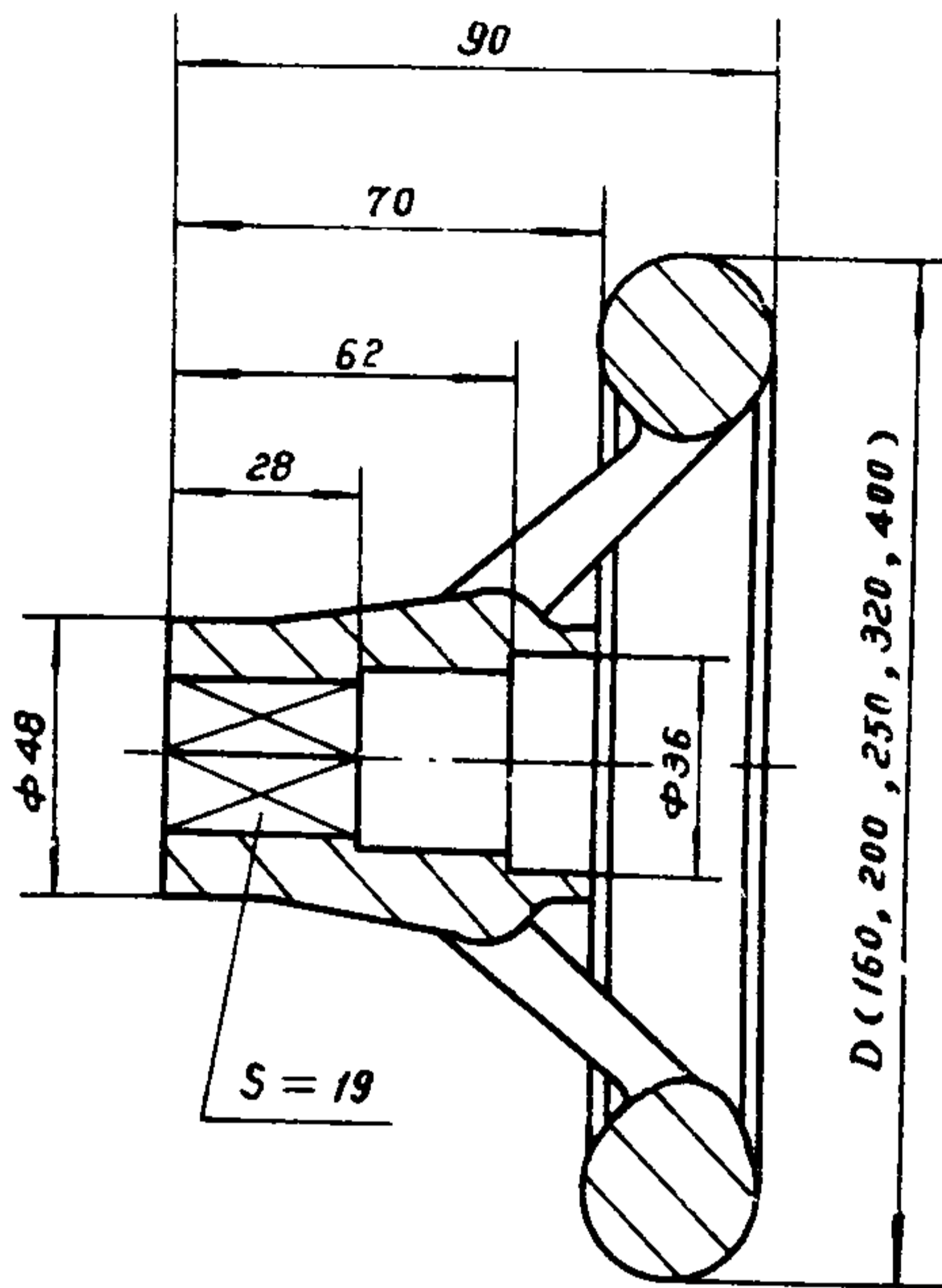


图 9-24 手轮(BU204-3-75)

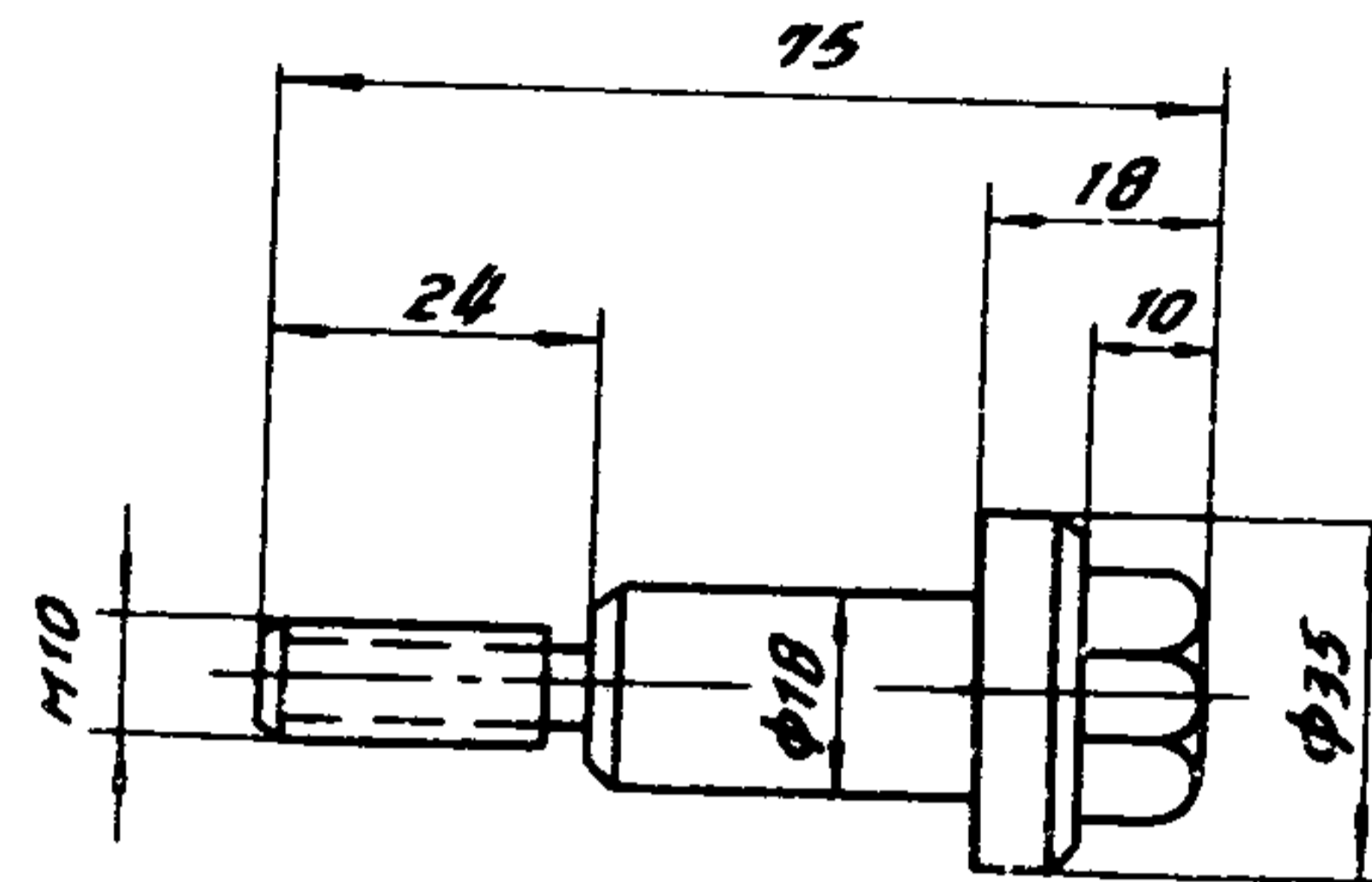


图 9-25 螺栓轴(BU234-75)

标记示例:

$D = 250$ 毫米的手轮:

手轮250 BU204-3-75

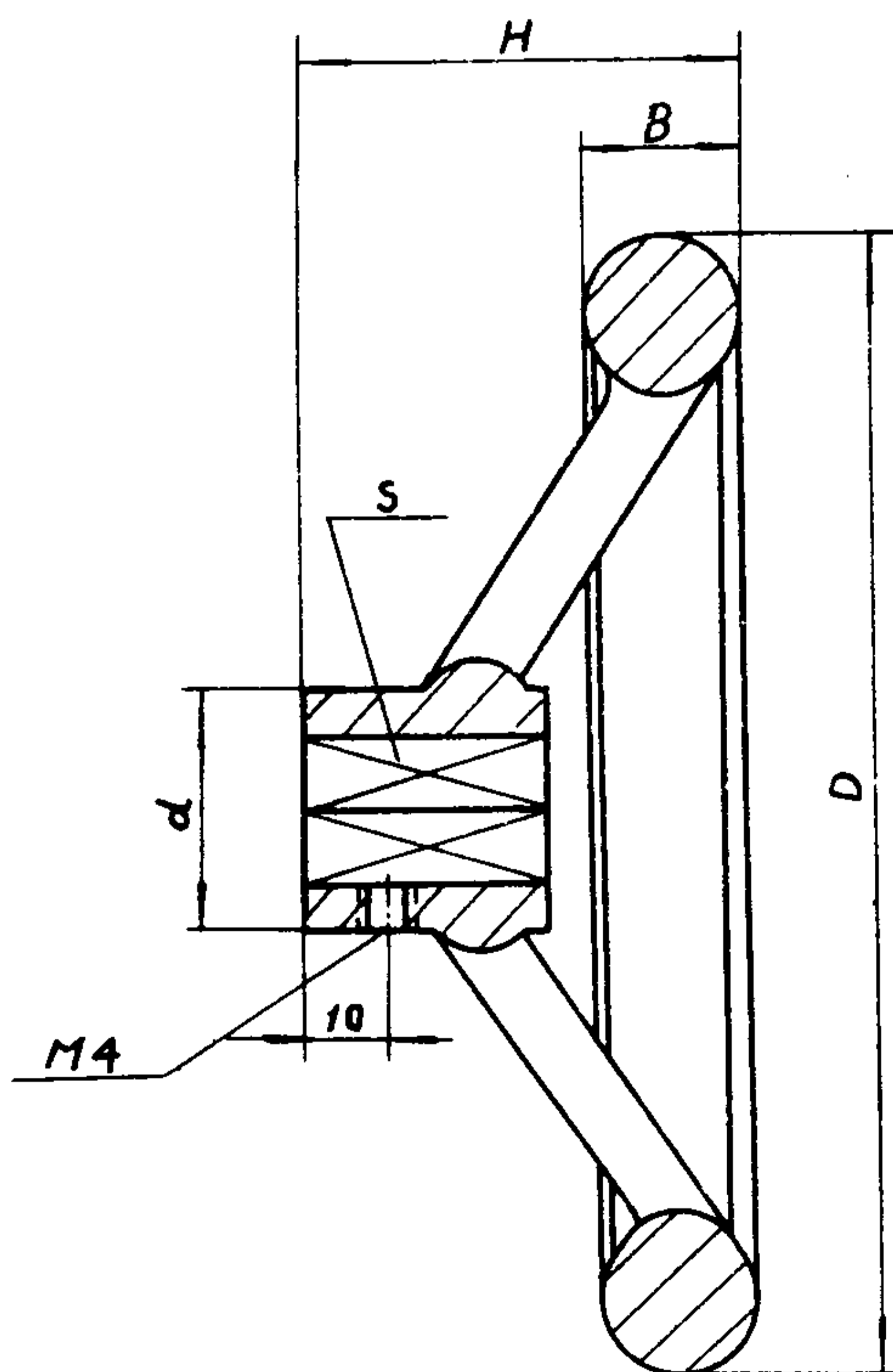


图 9-26 手轮(BU204-2-75)

手轮尺寸(毫米) 表 9-18

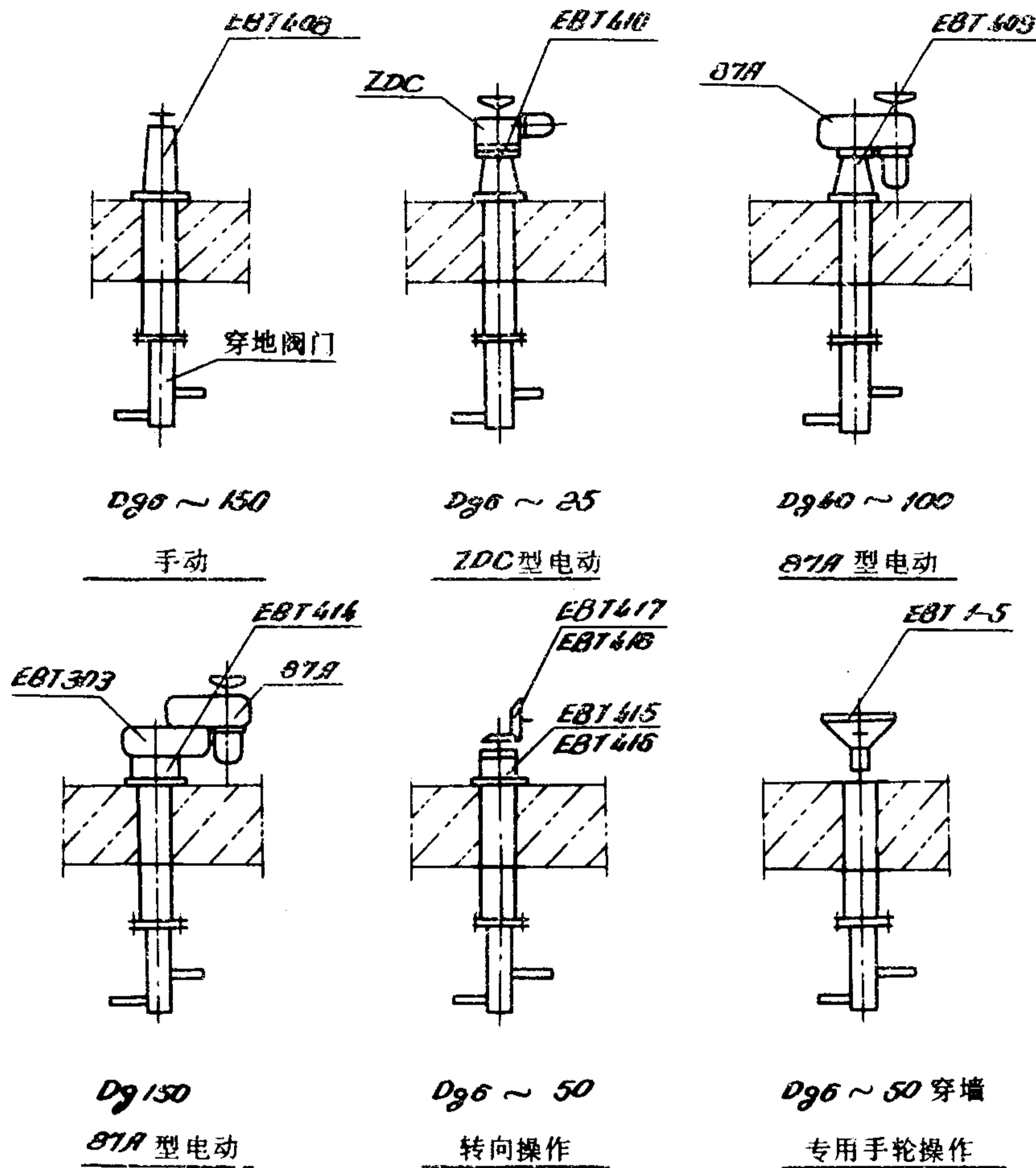
D	d	s	H	B
160	44	14	54	18
200	44	14	56	20
250	44	14	58	22
320	44	19	60	25
400	44	19	64	28

标记示例:

$D = 250$ 毫米的手轮:

手轮250 BU204-2-75

附1 旧标准穿地阀门操纵系统及操纵元件选用表



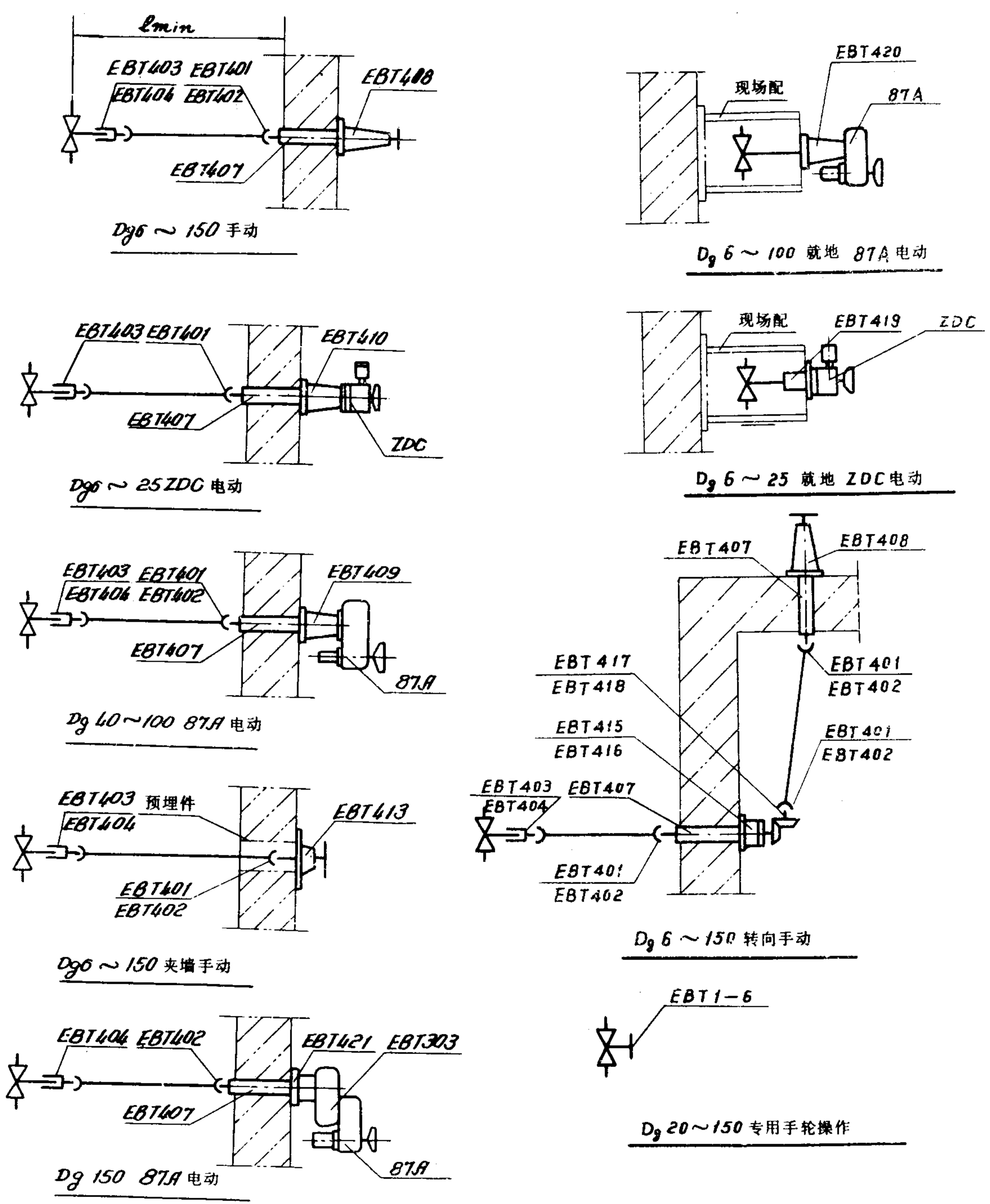
附图 1 穿地阀门系列常用操纵系统(旧)

穿地阀门操纵元件选用表(旧)

附表 1

元件名称 型号 公称 口径 图号 通径Dg	操纵座	ZDC型电 传动座	电传 动座	减速机座	齿 轮 减速机	中间伞齿轮 传动装置	传动装置架		ZDC型电 传动装置	87A型电 传动装置	专 手	用 轮
	EBT 408	EBT 410	EBT 409	EBT 422 EBT 411	EBT 303	EBT 417	EBT 418	EBT 415	EBT 416	DC-0	802550	EBT 1-5
DF 6	I 160	I	I	—	—	I	—	同名	—	√	—	同 名
DF 10	I 160	I	I	—	—	I	—	同名	—	√	—	同 名
DF 15	I 160	I	I	—	—	I	—	同名	—	√	—	同 名
DF 20	I 160	I	I	—	—	I	—	同名	—	√	—	同 名
DF 25	I 160	I	I	—	—	I	—	同名	—	√	—	同 名
DF 40	I 240	—	I	—	—	—	I	—	同名	—	√	同 名
DF 50	I 240	—	I	—	—	—	I	—	同名	—	√	同 名
DF 65	III 240	—	II	—	—	—	—	—	—	—	√	—
DF 100	III 360	—	II	EBT 422	—	—	—	—	—	—	√	—
DF 150	IV 450	—	—	EBT 411	II	—	—	—	—	—	√	—

附 2 旧标准弹簧箱阀门操纵系统及操纵元件选用表



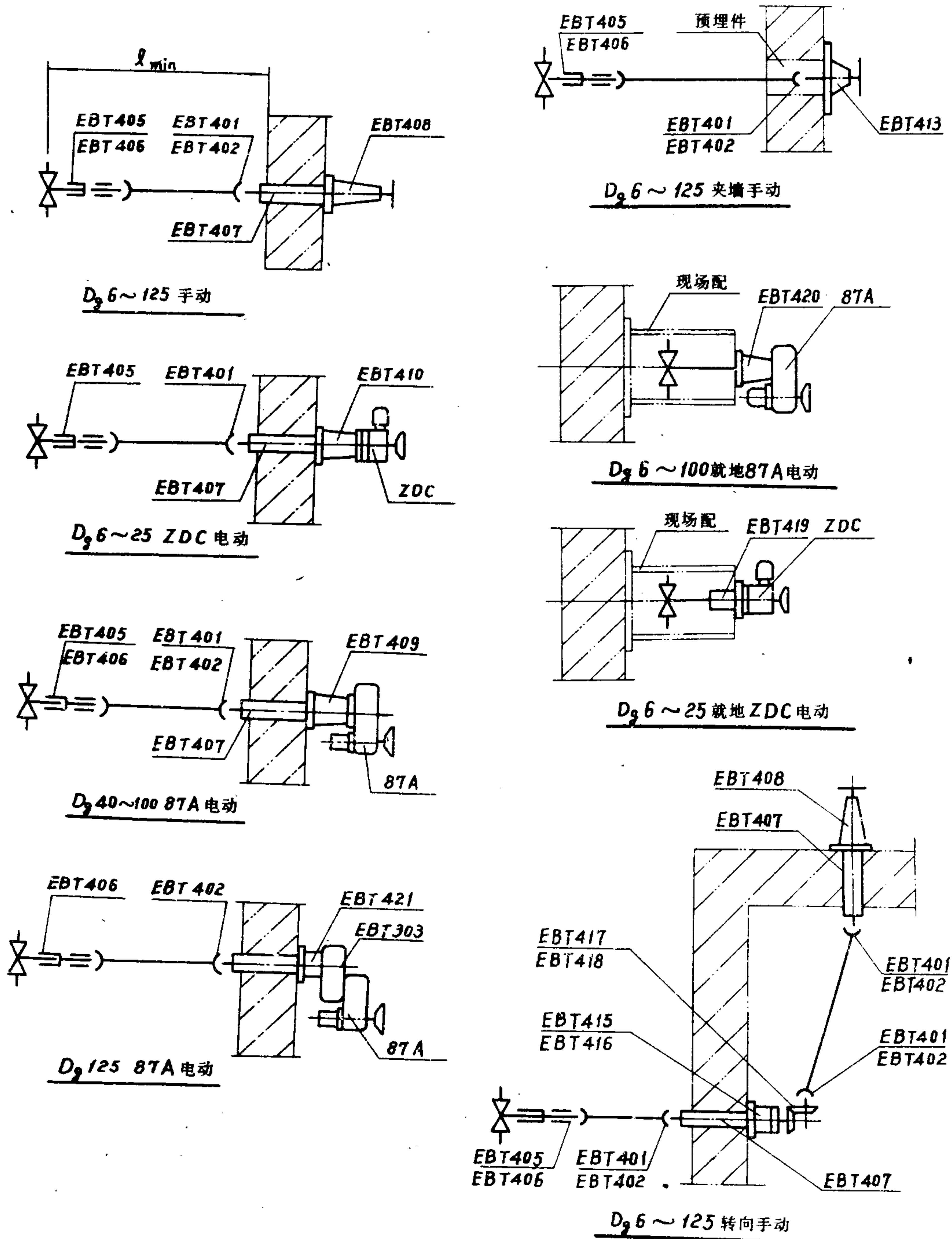
附图 2 弹簧箱阀门系列常用操纵系统(旧)

弹簧箱阀门操纵元件选用表(旧)

附表 2

操纵元件 名称		公称通径 D_g 阀门方头 s 图号	6	10	15	20	25	40	50	65	100	150
			6×6	7×7	14×14	14×14	14×14	14×14	14×14	14×14	14×14	19×19
方孔万向接头		EBT 403	6	7	14	14	14	—	—	—	—	—
		EBT 404	—	—	—	—	—	14	14	14	19	19
异端万向接头		EBT 401	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—
		EBT 402	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名
安装管	碳钢	现场配	21×3	21×3	21×3	21×3	21×3	32×4	32×4	32×4	32×4	32×4
	不锈钢	现场配	22×3.5	22×3.5	22×3.5	22×3.5	22×3.5	32×4	32×4	32×4	32×4	32×4
操纵杆		EBT 407	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
操纵座	地上	EBT 408	I 160	I 160	I 160	I 160	I 160	I 240	I 240	I 360	I 360	I 450
	墙上		II 160	II 160	II 160	II 160	II 160	II 240	II 240	II 360	II 360	II 450
ZDC 电传动座	地上	EBT 410	I	I	I	I	I	—	—	—	—	—
	墙上		II	II	II	II	II	—	—	—	—	—
电传动座	地上	EBT 409	I	I	I	I	I	I	I	I	I	—
	墙上		II	II	II	II	II	II	II	II	II	—
操纵座		EBT 413	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
异形操纵座		EBT 419	6	7	14	14	14	—	—	—	—	—
		EBT 420	—	—	—	—	—	14	14	14	19	19
减速机座		EBT 421	—	—	—	—	—	—	—	—	—	同名
齿轮减速机		EBT 303	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II
中间伞齿轮 传动装置		EBT 417	I	I	I	I	I	—	—	—	—	—
		EBT 418	—	—	—	—	—	I	I	I	I	I
传动装置架		EBT 415	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—
		EBT 416	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名
专用手轮		EBT 1-6	—	—	—	160	160	240	240	360	360	360
ZDC电传动装置		DC-0	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—
87A电传动装置		802550	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√
/min (毫米)			330	360	360	(430) 400	(430) 400	(490) 460	(520) 460	(550) 480	540	610

附 3 旧标准填料阀门操纵系统及操纵元件选用表



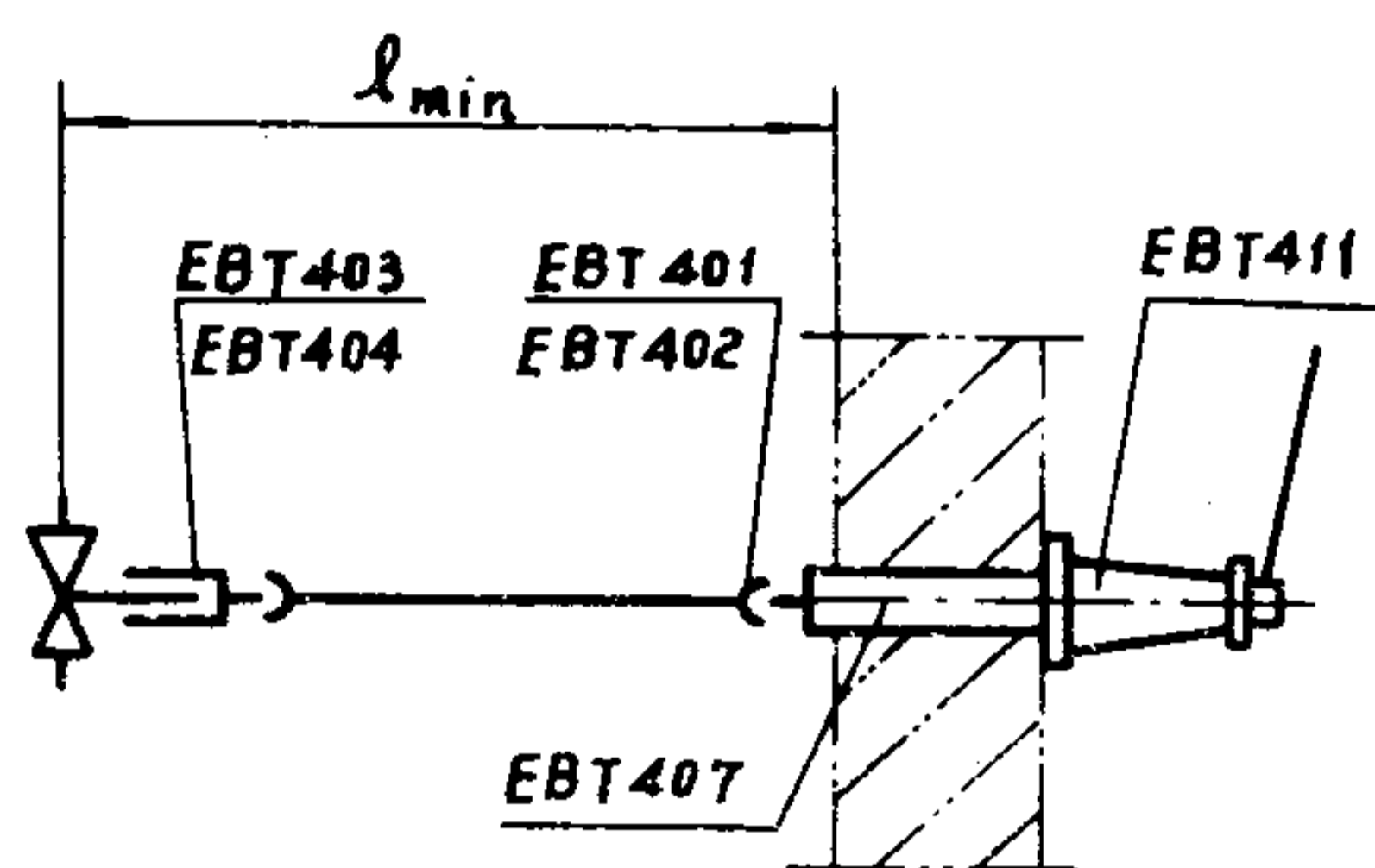
附图 3 填料阀门系列常用操纵系统(旧)

填料阀门操纵元件选用表(旧)

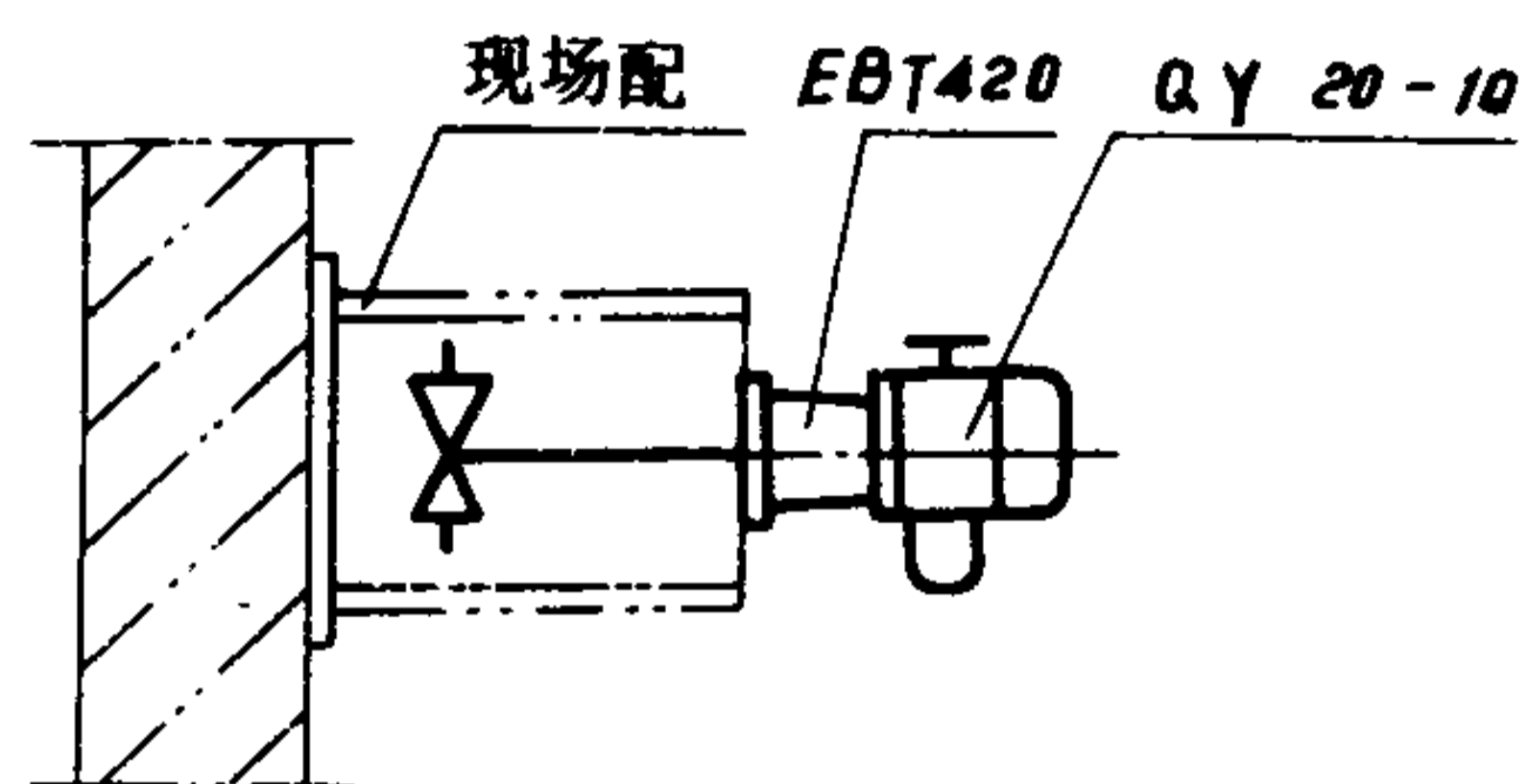
附表 3

操纵元件 名称		公称通径 D_g 阀门方头 S 图号	6	10	15	20	25	40	50	65	100	125
			6×6	7×7	11×11	11×11	11×11	12.5 K	12.5 K	17.4 K	24.5 K	27.5 K
补偿万向接头		EBT 405	6	7	11	11	11	—	—	—	—	—
		EBT 406	—	—	—	—	—	12 K	12 K	17 K	24 K	27 K
异端万向接头		EBT 401	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—
		EBT 402	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名
安 装 管	碳 钢	现场配	21×3	21×3	21×3	21×3	21×3	32×4	32×4	32×4	32×4	32×4
	不 锈 钢	现场配	22×3.5	22×3.5	22×3.5	22×3.5	22×3.5	32×4	32×4	32×4	32×4	32×4
操 纵 杆		EBT 407	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
操 纵 座	地 上	EBT 408	I 160	I 160	I 160	I 160	I 160	I 240	I 240	I 240	I 360	I 360
	墙 上		II 160	II 160	II 160	II 160	II 160	II 240	II 240	II 240	II 360	II 360
ZDC 电传动座	地 上	EBT 410	I	I	I	I	I	—	—	—	—	—
	墙 上		II	II	II	II	II	—	—	—	—	—
电传动座	地 上	EBT 409	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	墙 上		II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
操 纵 座		EBT 413	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
异形操纵座		EBT 419	6	7	11	11	11	—	—	—	—	—
		EBT 420	—	—	—	—	—	12 K	12 K	17 K	24 K	27 K
减 速 机 座		EBT 421	—	—	—	—	—	—	—	—	—	同名
齿 轮 减 速 机		EBT 303	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II
中 间 伞 齿 轮 传 动 装 置		EBT 417	I	I	I	I	I	—	—	—	—	—
		EBT 418	—	—	—	—	—	I	I	I	I	I
传 动 装 置 架		EBT 415	同名	同名	同名	同名	同名	—	—	—	—	—
		EBT 416	—	—	—	—	—	同名	同名	同名	同名	同名
ZDC电传动装置		DC-0	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—
85 A电传动装置		802550	—	—	—	—	—	√	√	√	√	√
/min (毫米)			420	420	600	620	620	850	850	920		1100

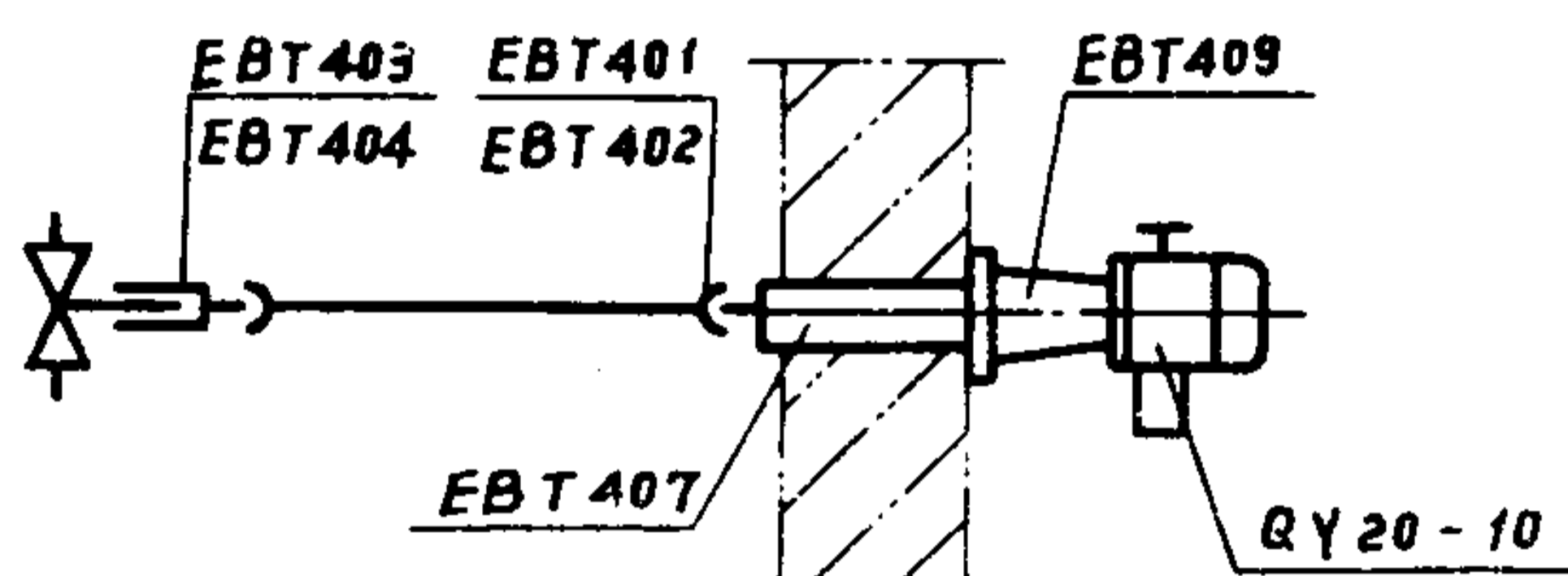
附 4 旧标准球阀操纵系统及操纵元件选用表



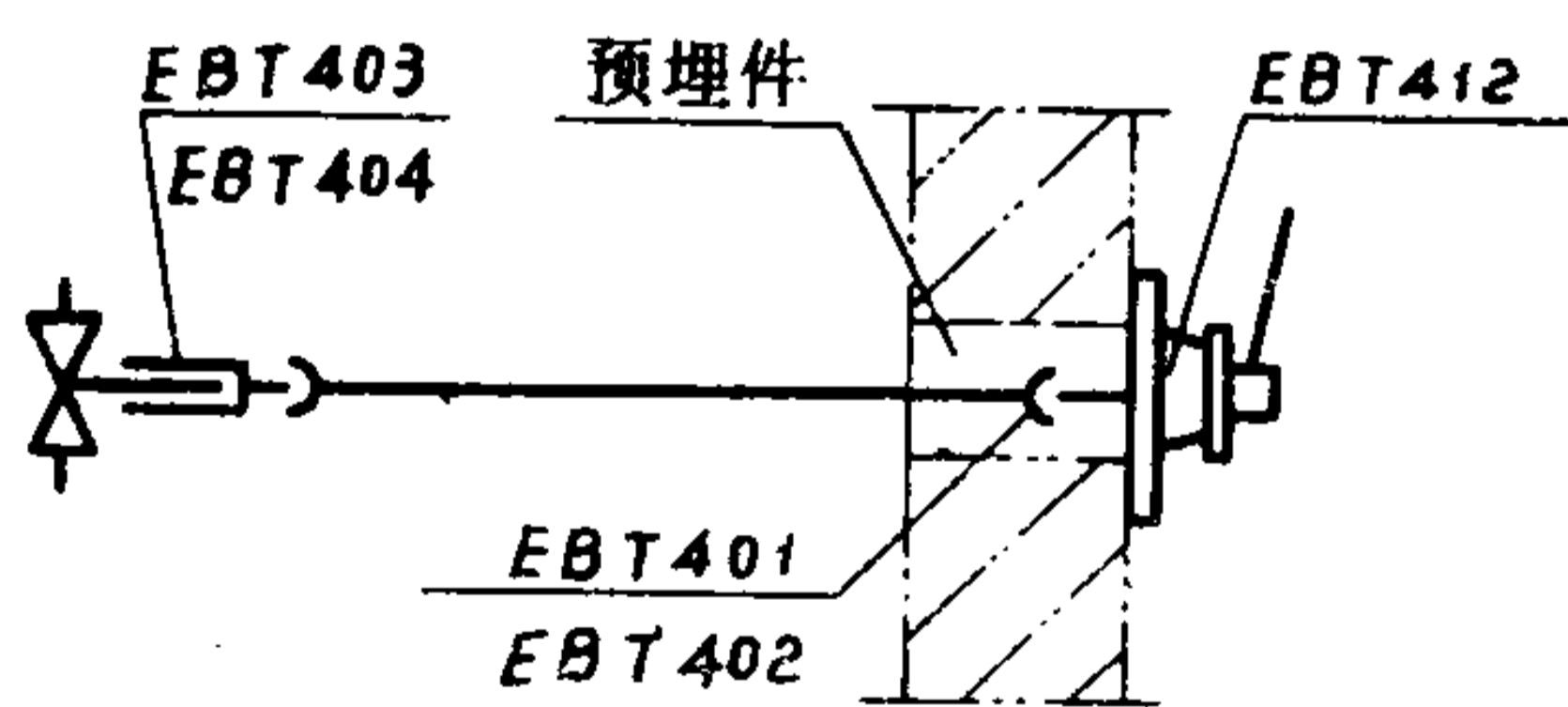
D_g 5 ~ 150 手动



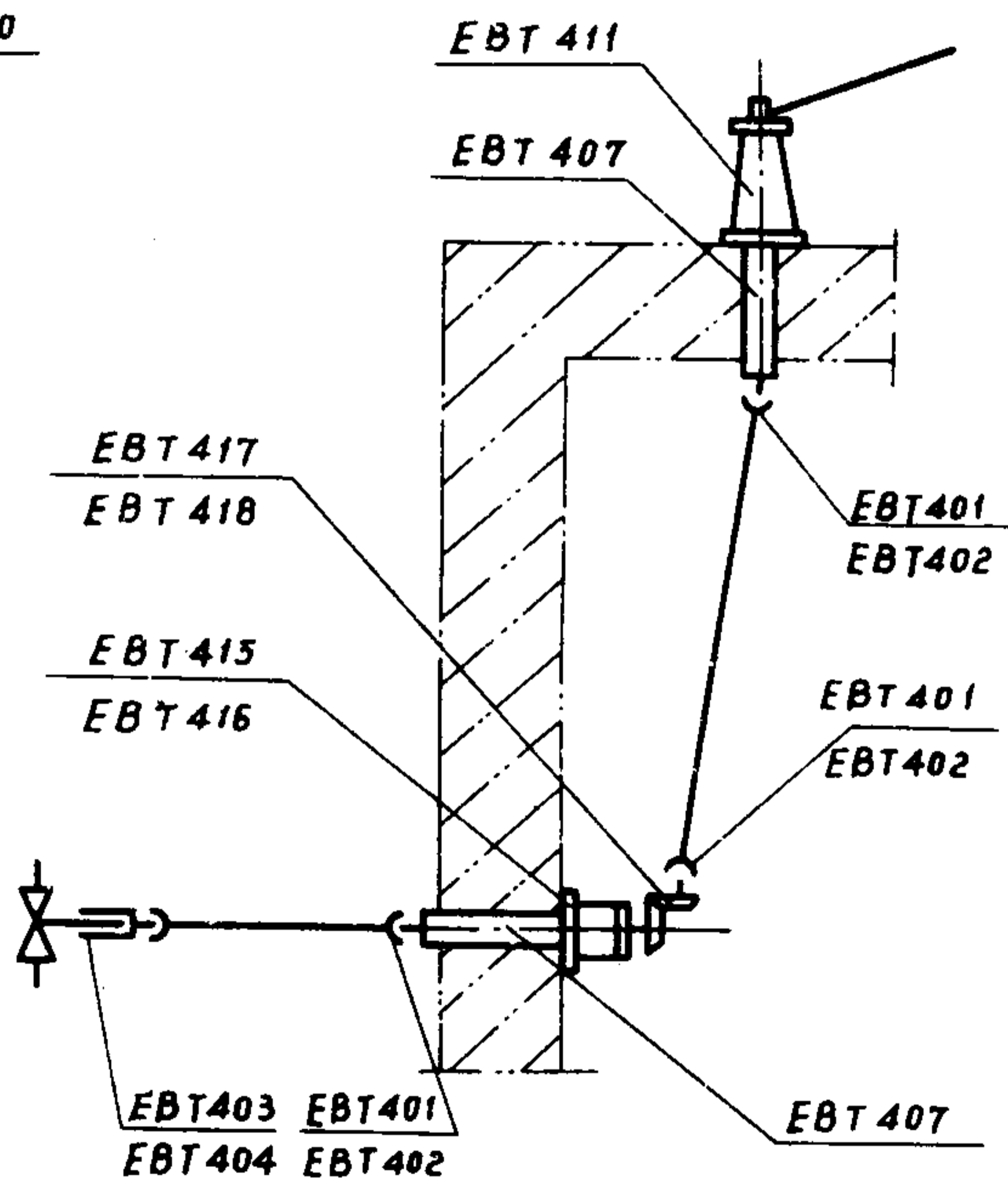
D_g 6 ~ 150 就地 QY 20 电动



D_g 6 ~ 150 QY 20 电动



D_g 6 ~ 150 夹墙手动



D_g 6 ~ 150 转向操作

附图 4 球阀系列常用操纵系统(旧)

第三篇 穿地阀门的故障分析及快速检修

第十章 穿地阀门的常见故障及消除方法

一、穿地阀门的常见故障及消除方法

穿地阀门是核燃料后处理厂房中大量使用的一种专用阀门，它的运行情况对整个工艺生产过程，无论是在生产效率方面还是在技术安全方面，都有着很大的影响。一些单位的经验表明，穿地阀门在工程的运行中，多年来虽然暴露了一些故障，但是，只要切实加强以岗位责任制为中心的技术管理措施和技术培训技术工作，很多故障是完全可以避免或减少的。

常见故障及消除方法

表 10-1

部 位	故 障 情 况	原 因 分 析	消 除 方 法
上 密 封 面	从泄流孔中见到渗漏	1. 上密封面压紧力不够，未起到密封作用； 2. 上密封面受到磕碰或压进固体异物而损坏	1. 均匀增加 S_1 上的密封力矩值； 2. 根据情节进行修复或更换
	从安装厅盖板上部见到渗漏	1. 泄流孔堵塞； 2. 波纹管已破裂	1. 疏通泄流孔； 2. 更换阀芯
	均匀增加 S_1 上的密封力矩值以后仍不起密封作用	1. 阀体上密封面宽度值超过设计要求； 2. 加工及装配质量达不到要求	1. 适当增加密封力矩或修正密封面宽度； 2. 专职检修人员重装或更换零件
下 密 封 面	从仪表中见到不起截止作用，有泄漏	1. 下密封面压紧力不够，未起到密封作用； 2. 密封面上有异物存在； 3. 下密封面受到磕碰或压进固体异物而损坏	1. 均匀增加 S_2 上的密封力矩值； 2. 排除异物或冲走异物； 3. 根据情节进行修复或更换
	均匀增加 S_2 上的密封力矩值以后仍不起截止作用	阀体下密封面宽度值超过设计要求	原则上应当修正密封面宽度或更换新阀体； 在该阀配带的电传动装置负荷许可的个别情况下可以适当增加密封力矩值
	节流阀节流性能不良	阀头(或称阀瓣)形状不合适	通过试验重新确定阀头形状
波 纹 管	波纹被压靠而变形	出厂时阀芯行程未按图纸校验而超过允许位移(即行程)或波纹管不符合标准规定	更换阀芯
	在同一工位上波纹管破裂比较频繁	受计量泵侧向脉冲压力比较严重	采取增加缓冲罐等措施
螺 纹 轴 套	螺纹轴套与轴承咬死	1. 径向配合太紧，螺纹轴套的凸肩厚度太大； 2. 配合表面有毛刺或夹有颗粒物	1. 应更换符合设计规定尺寸公差零件并涂润滑脂； 2. 细心修复或更换新零件
	螺纹轴套与阀杆咬死	1. 螺纹间隙超差； 2. 螺纹表面有毛刺或颗粒异物	1. 螺纹间隙宜松不宜紧，并要求有正确的牙形和 $\nabla 6$ 以上光洁度； 2. 尽量修复或更换新零件并加足润滑脂

续表 10-1

部 位	故 障 情 况	原 因 分 析	消 除 方 法
压 紧 法 兰 与 传 动 杆	压紧法兰与传动杆配合部分过紧	1. 压紧法兰内孔表面镀铬层超差和光洁度不够; 2. 镀层有铬瘤; 3. 传动杆直径超差	1. 按设计规定修正公差和光洁度; 2. 去除铬瘤; 3. 修复到规定公差
	压紧法兰与传动杆配合部分时紧时松	1. 压紧法兰内外定位直径不同心; 2. 传动杆弯曲	1. 修复或更换压紧法兰, 但不应损伤镀铬保护层; 2. 校直或更换操纵杆
操 作	传动杆转动多圈后发现阀芯仍然关不到底或开不到头	阀芯上密封面未按规定力矩值压紧	检查上密封面是否已被擦伤并且增加 S_1 上的力矩
	直接转动传动杆感到时紧时松有卡滞现象	操纵杆或传动杆已弯曲变形; 操纵杆与传动杆不同心; 操纵杆与螺纹轴套的六方体制造不同心	能修复的尽量修复, 变形或超差严重的应当换新
检 修	通过操纵座或电传动装置的手轮操纵阀门时, 发现转不动或者虽能转动但感到有卡滞现象	1. 操纵座或电传动座的方孔 19×19 与阀门操纵杆的方头在轴向压死; 2. 方孔与方头偏心硬装	1. 应参照图 5-1 和表 5-1 检查阀门端部尺寸与操纵座、电传动座的相关尺寸; 2. 应纠正偏心自然装配
	提取前压紧套时阀芯并不跟随而起, 留在原位	1. 钢球被腐蚀掉了; 2. 钢球尺寸太小; 3. 向传动杆端面拧入吊装螺杆时, 由于错误地转动了操纵杆, 使螺纹轴套与阀杆发生相对转动而失去连接作用	1. 按规定材质选用钢球; 2. 按设计规格选用 3. 应使传动杆保持不转动而旋转吊装螺杆
方 面	操纵杆与传动杆的连接销子打不出来而两者脱不开	1. 销与孔配合不当, 过紧了; 2. 销子两端已被打毛	1. 在制造装配和安装过程中应严格按设计要求选用销子; 2. 销子装配时应用软锤自然敲入

从上表可以看出, 故障的情况是多方面的, 造成故障的原因也是各种各样的, 但是最主要的原因在于操作、检修人员对穿地阀门的结构性能不够熟悉引起的。这一点, 在安装和工程运行的初期阶段表现得尤为明显。当然, 产品出厂的质量和产品储运过程中的不负责任现象也是不可忽视的一个重要方面。

在这里应强调指出, 凡是阀门, 都有内外(或称上下)两个密封面, 这两个密封面是阀门的关键部位, 也是阀门的薄弱环节, 必须精心维护。通过螺母 S_1 施加在上密封面上的密封力矩未达到规定值时就转动传动杆, 很可能使上密封面产生相对运动, 从而使阀门密封面擦伤。修复阀门的上密封面比较困难, 需要首先将阀体从管线上切割下来才能进行, 给现场检修带来很多困难。

其次, 从厂房管线配置方面应尽力避免使波纹管受侧向脉冲压力。在工程中, 曾因这种不利工况使穿地阀门阀芯损坏, 检修比较频繁。例如, 当阀门的上接管直接接入柱塞计量泵出口时, 波纹管使用寿命很短, 经常检修更换。后来, 计量泵配带出口空气室或采取其它减弱压力脉冲的措施后, 阀芯使用寿命就有了根本改善。

以上从设计制造和运行角度分析了穿地阀门的常见故障。实际上, 施工安装质量对穿地阀门的使用效果影响也十分明显, 尤其是磕碰损伤及焊渣、铁末或其它硬性异物带入管线后未作及时妥善的清理, 对阀门密封面的损伤很大, 还有一些由于违反正常操作规程所

造成的故障这里没有详细分析。

质量第一，首先要从思想上重视。各个部门和各个环节只要切实加以重视，穿地阀门的运行情况一定会更好。

二、关键部位维修要点

1. 阀体密封面

穿地阀门阀体的下密封面有两种形式， D_g 32毫米以下为锥面密封， D_g 40毫米以上为刀型密封，如图10-1和表10-2所示。

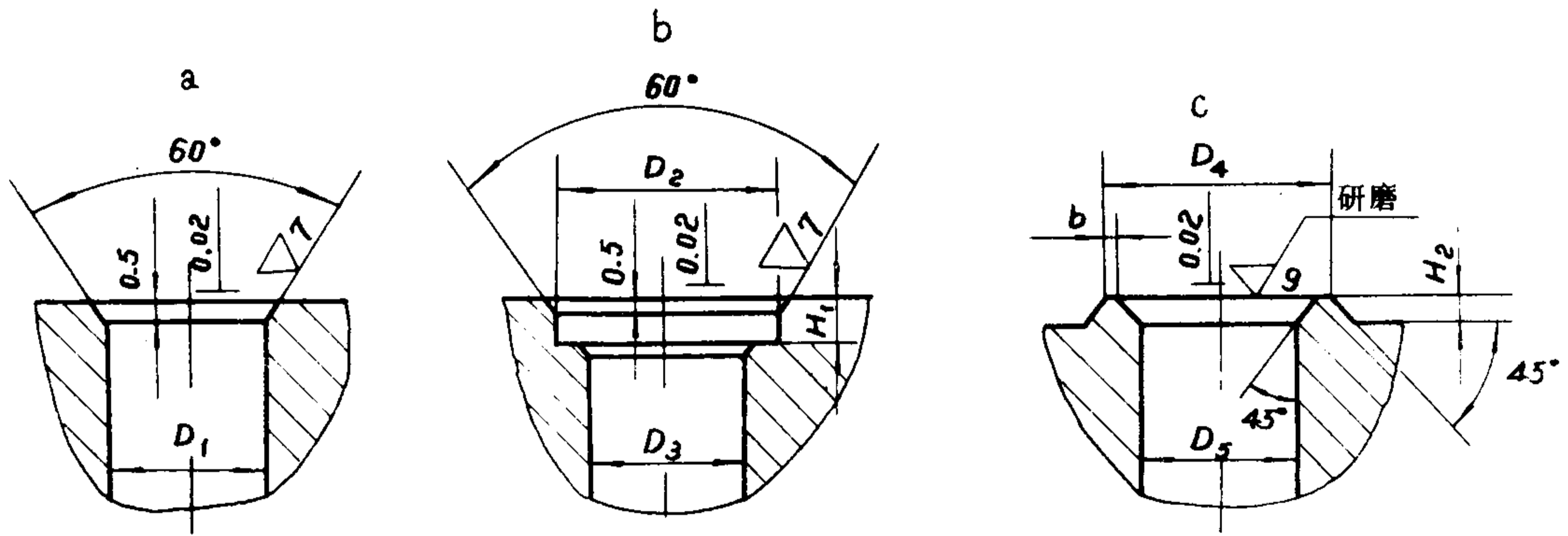


图 10-1 穿地阀门下密封面

a. D_g 32毫米以下截止阀；b. D_g 32毫米以下节流阀；c. D_g 40毫米以上截止阀与节流阀。

穿地阀门下密封面尺寸(毫米)

表 10-2

公称通径 D_g	D_1	D_2	D_3	H_1	截 止 阀				节 流 阀				
					D_4	D_5	b	H_2	D_4	D_5	b	H_2	
6	6-0.2	—	—	—									
10	11-0.2	9-0.2	6 D_4	4									
15	16-0.2	14-0.2	11 D_4	4									
20	19 D_6	19	15 D_6	3									
25	26 D_6	26-0.2	22 D_4	3									
32	30 D_6	32	27 D_4	3									
40					46	39 D_6		3.5	39	32 D_4			2.5
50					56	49 D_6	0.5~0.8	3.5	47	40 D_4	0.5~0.8		2.5
65					70	62 D_6		3	61	52 D_4			3
80					88	79 D_6		2.5					
100					107	98 D_6	0.8~1	4					
125					129	122 D_6		3.5					
150					155	147 D_6		3.5					

阀体的上密封面均为平面密封，如图10-2和表10-3所示。

对阀体密封面的维修要点:

(1) 不论采用何种加工方式, 密封面均不允许有裂纹、毛刺等缺陷, 应达到规定的光洁度和精度。

(2) 锥型密封面的高度与平面密封面的宽度, 在维修时应按设计要求从严控制, 避免因密封面表面积增大而造成密封力矩波动范围过大, 影响电传动装置的使用效果。

(3) 应严格保证密封面与阀体纵轴线的同心度和垂直度。维修时, 应使用与制造厂相同的定位基准。维修上、下密封面的定位基准是阀体上部的内直径 D_8 , 见图 10-2。

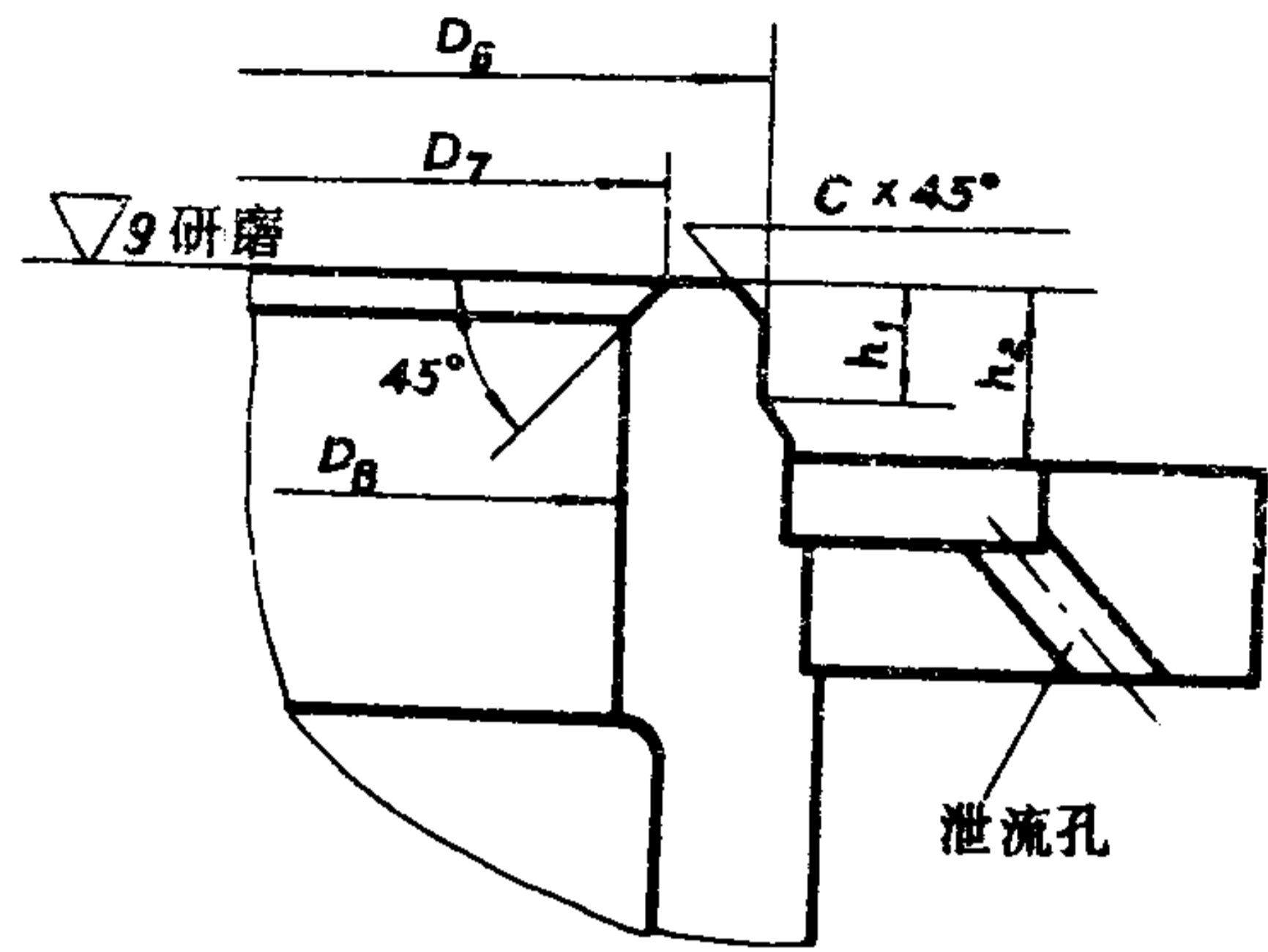


图 10-2 穿地阀门上密封面

穿地阀门上密封面尺寸(毫米)

表 10-3

公称通径 D_g	D_6	D_7	D_8	c	h_1	h_2
6	55	49	45 D ₄	0.5	3	10
10						
15						
20						
25						
32	72	65	63 D ₄	0.5	3	12
40						
50						
65	132	124	120 D ₄	0.5	4	15
80						
100						
125	194	184	180 D ₄	1	3	
150						

2. 螺纹轴套与轴承

螺纹轴套与轴承处的结构(图10-3), 是穿地阀门容易发生“咬死”现象的部位。从工程的安装阶段暴露出来的问题来看, 螺纹轴套与轴承的配合间隙和表面质量对控制“咬死”现象有重要的意义。

由于工艺介质及周围环境的要求, 螺纹轴套与轴承材质的选择范围在目前条件下很有限。螺纹轴套的材质是 1Cr17Ni2, 轴承的材质是 1Cr18Ni9Ti。虽然选择了不同材质, “咬死”现象有所减少, 但是, 当其配合间隙偏小而整个阀门装配后的同心度又不高时, “咬死”现象仍然容易发生。表面质量不好或有毛刺存在会加剧“咬死”现象。

当关闭阀门时, 螺纹轴套的凸肩与轴承的 A 面接触。开启阀门时凸肩与阀芯的 B 面接触。凸肩与 A、B 表面相接触的两个面上均车有润滑油槽。凸肩的浮动间隙原设计为 0.2~0.4 毫米。某工程的实践表明, 当浮动间隙增大到 0.4~0.6 毫米时, 不仅不影响穿地阀门的使用性能, 而且对消除凸肩处的“咬死”现象更为有利。

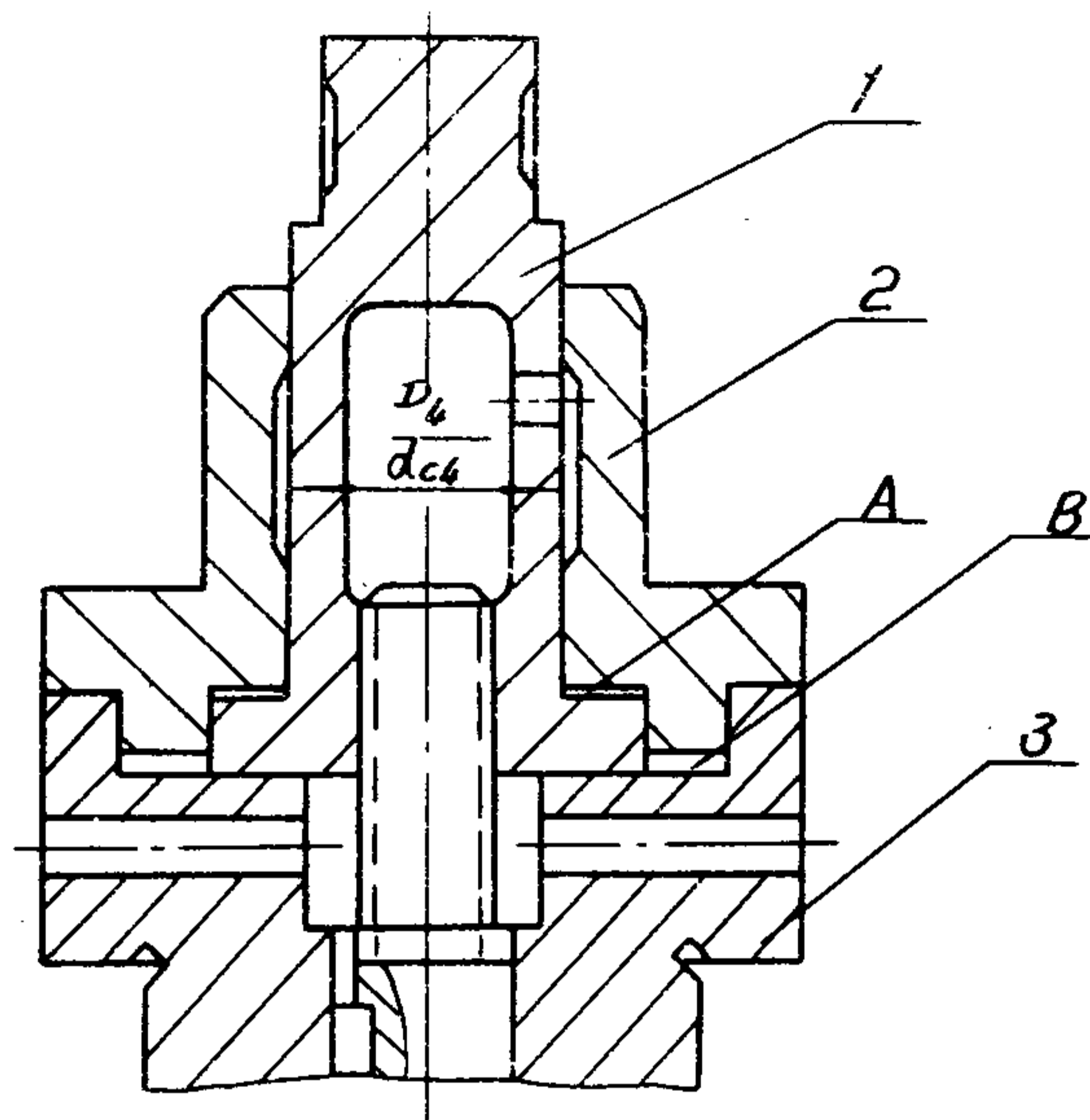


图 10-3 螺纹轴套与轴承
1—螺纹轴套； 2—轴承； 3—阀芯。

螺纹轴套与轴承的径向配合精度原设计为 $\frac{D_4}{dc_4}$ ，当制造或安装同心度偏低时，这个配合精度仍然容易引起“咬死”现象。实践表明，改为 $\frac{D_6}{dc_6}$ 是恰当的。

第十一章 穿地阀门的快速检修 原理及基本过程

一、检修目的

和一般概念的机修厂检修不同，现场快速检修穿地阀门的目的仅限于更换阀瓣或阀芯，即检修人员通过专用工具和检修盒在运行工位取出坏阀瓣、坏阀芯，随即装入新阀瓣、新阀芯，以确保生产正常进行。然后，将更换下来的坏阀瓣、坏阀芯送到工作箱去检查和清洗，确定修复利用的可能性。这就是本章所要介绍的主要内容。

二、快速检修原理

参照前面的结构图可以看出，嵌在操纵杆和螺纹轴套六方头表面坑内的两个钢球是实现穿地阀门快速检修的关键性元件。钢球在这里起传递运动的作用。当通过传动杆、操纵杆、螺纹轴套使阀瓣上下动作时，钢球随坑一起转动。由于钢球嵌在坑内，半陷半露，外

侧受到前压紧套的限制不能滚脱，因此，当需要提取坏阀瓣、坏阀芯时，钢球成了提升阀芯的受力件。检修过程中，最后进入检修盒的是前压紧套、操纵杆、螺纹轴套和阀芯等部分。装有坏阀芯的检修盒吊运至工作箱顶部，对准就位，打脱锥销后使操纵杆徐徐下放，操纵杆与前压紧套经过一段距离的相对运动后，钢球滚出。此时，由于重力作用，螺纹轴套、阀芯和轴承即自行落入工作箱内。

三、基本检修过程

检修过程不是一成不变的。这里仅对几个主要步骤加以扼要介绍。

第一步 取吊后压紧套(图11-1)

首先，使用普通工具拆除穿地阀门盖板以上部分的操纵座或电传动座，卸掉压紧法兰及八个双头螺栓。然后，利用后压紧套吊具做好后压紧套的起吊准备工作。吊具是检修盒的一个部件，见图11-2。吊具由钢管、凸块和爪等零件组成，钢管与凸块焊接成一整体。将凸块顺着后压紧套的楔形槽插入后压紧套，待凸块进入后压紧套的圆形凹槽后旋转一个角度，然后将爪落入后压紧套的楔形槽内以限制吊具任意旋转，避免在吊运过程中吊具脱落造成事故。

对于 D_g 50毫米以下的小通径阀门，后压紧套比较轻，可以用手直接拔取。大口径的阀门后压紧套应用吊车或其它吊具吊出。

第二步 检修盒就位取吊阀芯 (图11-3)

根据阀门通径选定检修盒后，将定位球座正在穿地阀门套管的止口上。将吊杆的一端

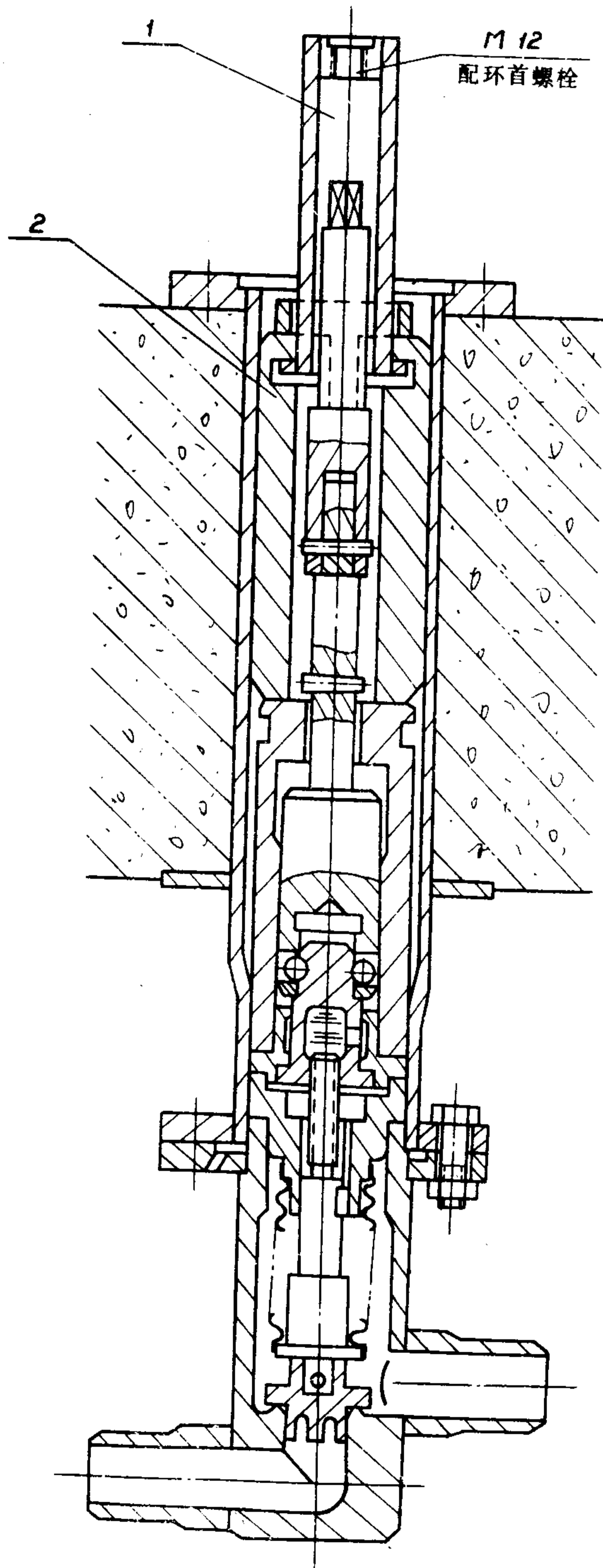


图 11-1 取吊后压紧套

1—后压紧套吊具；2—后压紧套

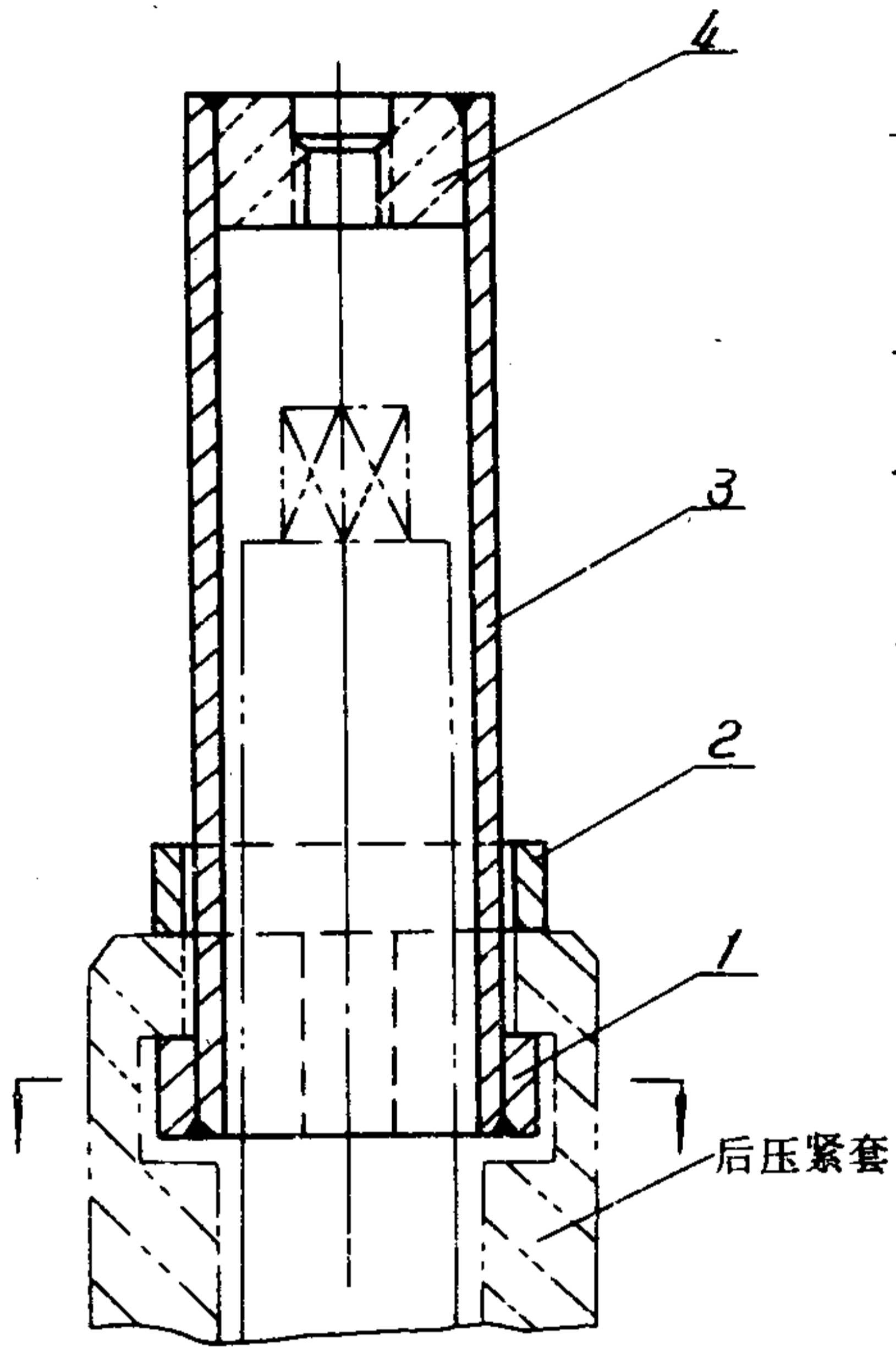


图 11-2 后压紧套吊具
1—凸块； 2—爪； 3—管； 4—起吊块。

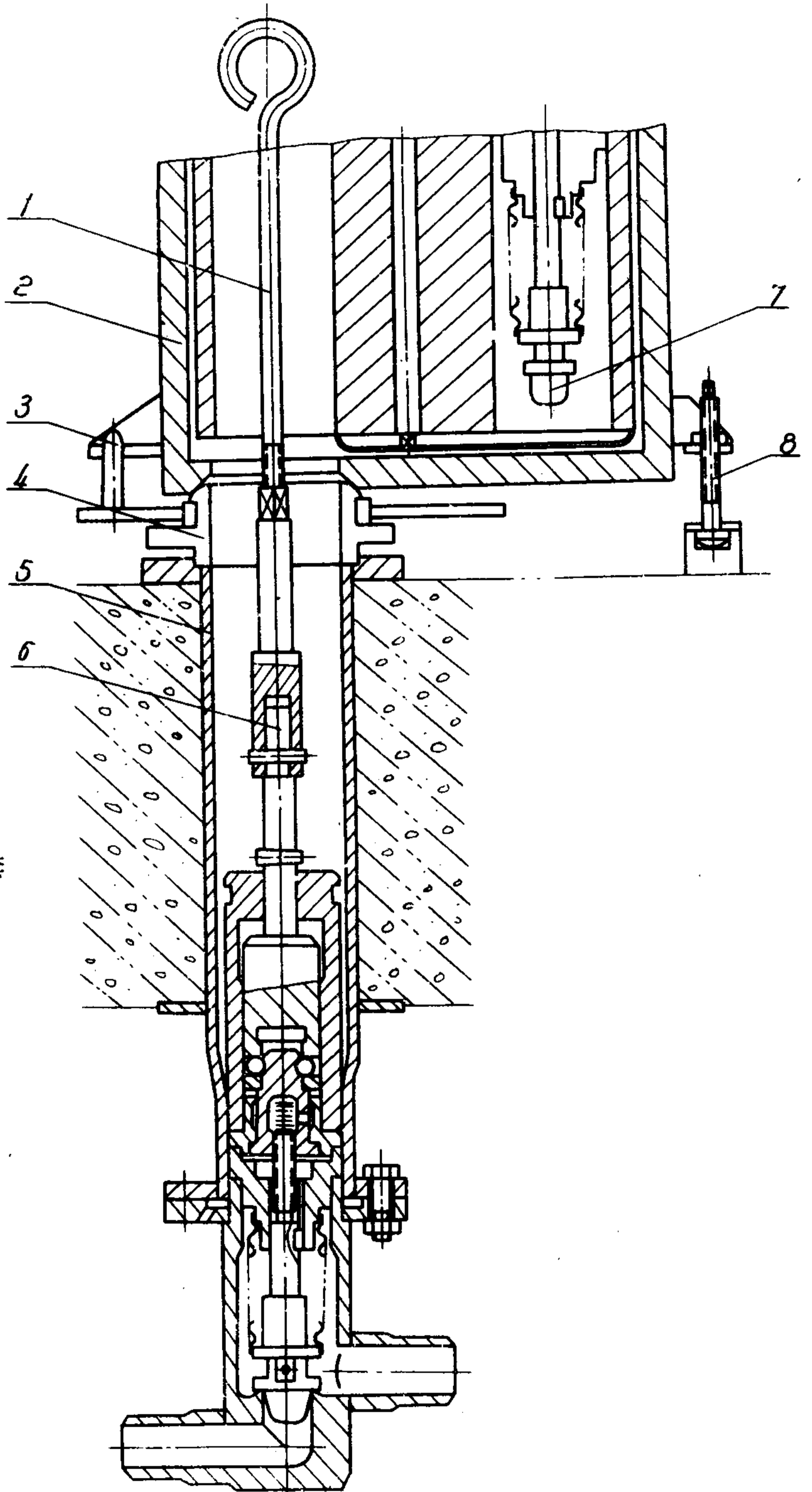


图 11-3 检修盒就位取吊阀芯
1—吊杆； 2—检修盒； 3—定位对中螺钉；
4—定位球； 5—套管； 6—操纵杆； 7—
新阀芯； 8—水平调整螺钉。

旋入阀门传动杆端面的 M10 螺孔内，然后使检修盒徐徐降落在定位球上。要求检修盒侧壁支耳上的孔对准定位球上的定位螺钉，并通过检修盒侧壁的水平调整螺钉保证检修盒顶部平面处于水平位置。此时，可以借助顶部平面的水准器调整，检修盒结构尺寸见图 11-4 和表 11-1。

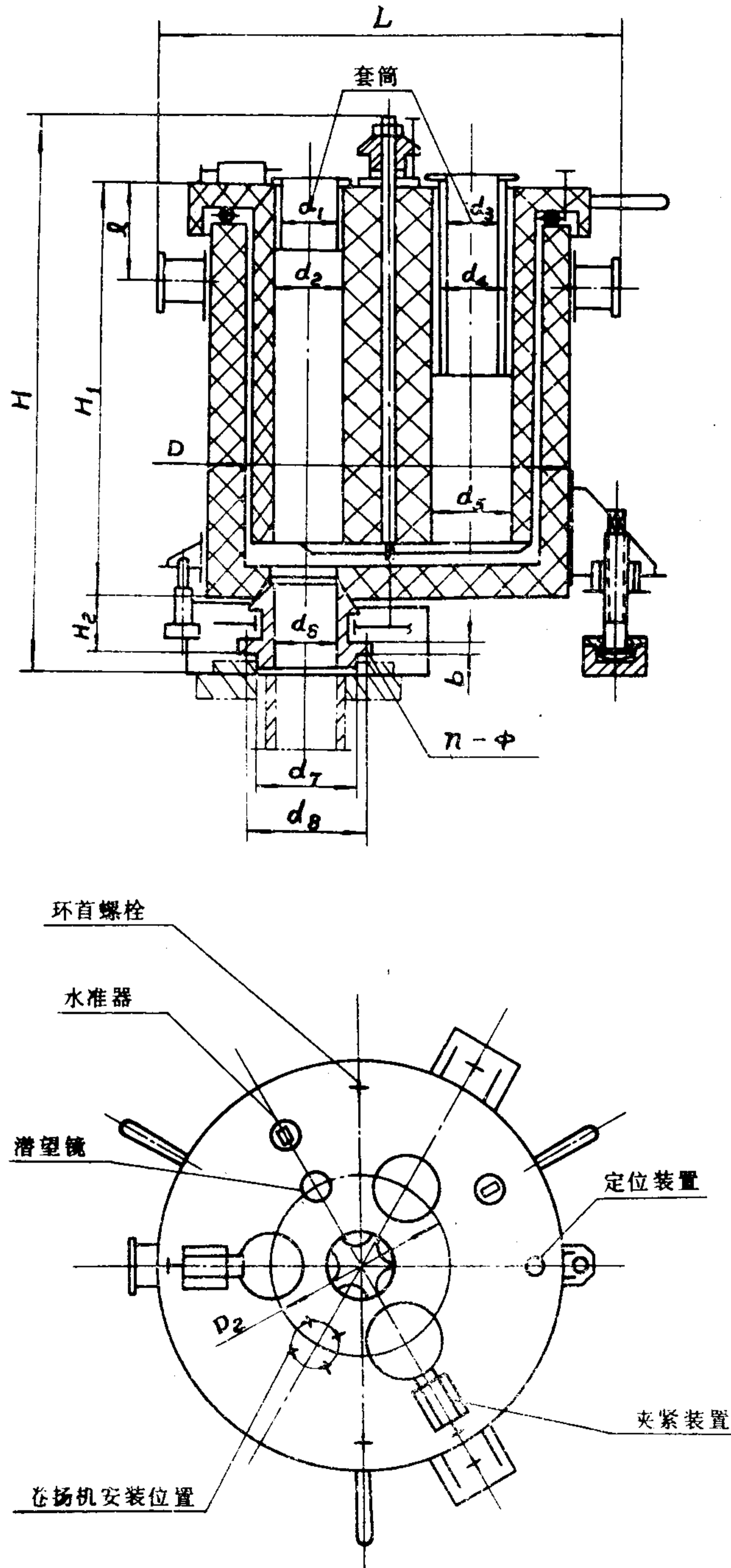


图 11-4 检修盒

检修盒尺寸(毫米)

表11-1

图号	代号	H	H ₁	L	l	D	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	b	n-φ	H ₂	D ₂
2H233	DFJ-50	1080	910	864	220	710	60	77	60	77	95	85	100	140	20	4-18	80	240
2H235	DFJ-100	1141	960	926	300	772	100	136	100	136	154	140	190	240	22	4-22	80	320
2H236	DFJ-150	1190	1000	1038	300	884	—	200		200	234	205	260	320	25	4-31	—	400

在这一步应特别注意,拧入吊杆时,不应使阀门传动杆发生转动,应使传动杆固定而顺时针方向旋转吊杆。因为前压紧套失去了后压紧套的压力而处于自由状态,如果不固定传动杆而旋转吊杆,常常由于螺纹摩擦力的作用而形成吊杆与操纵杆一起旋转,螺纹轴套跟着旋转,使阀瓣进入关闭位置。若吊杆继续旋转,就迫使螺纹轴套后退,螺纹轴套逐渐与阀杆脱离。这样,当提出吊杆时,作为检修对象的阀芯则留在原位,给检修工作带来了困难。在今后的新设计中,如将传动杆端面的M10螺孔和吊杆螺纹M10同时改成左旋螺纹,就可以避免阀芯脱落而留在原位事故。

第三步 提取坏阀芯更换新阀芯

当检修盒对中并调整水平以后,即可用吊杆缓慢提起阀芯,一旦穿地阀门前压紧套上端的环形凹槽露出检修盒顶部平面,即可使活动式卡具进入凹槽使之固定。然后,卸去吊杆,打掉销子11,脱去传动杆12(图1-1)。

坏阀芯提取固定以后,按照检修盒上的定位孔旋转接液盘使之封闭坏阀芯孔,敞开新阀芯孔。然后转动检修盒内筒,使新阀芯孔对准穿地阀门中心位置,按照相反的过程,逐步把新阀芯部件装入原位,恢复穿地阀门工作状态,进行最后的检查,如图1-1所示。为了减少检修盒品种,对于各种通径的穿地阀门,采用分段的方法设计检修盒。 $Dg50$ 毫米以下的穿地阀门使用一个检修盒。 $Dg65\sim 100$ 毫米的穿地阀门使用一个检修盒。 $Dg150$ 毫米的使用一个检修盒。在各种检修盒中备有不同直径的套筒供不同通径的阀门选择使用。

第四步 从检修盒中脱落坏阀芯

检修过程完成后,将坏阀芯送至工作箱或清洗池进行清洗检查。这一步的任务是使坏阀芯和前压紧套、操纵杆等分离,从检修盒中脱落出来进入工作箱或清洗池,见图11-5。

实现这一步的要领是使钢球与前压紧套产生相对运动直至离开前压紧套而滚脱,坏阀芯即依靠自重而脱落。

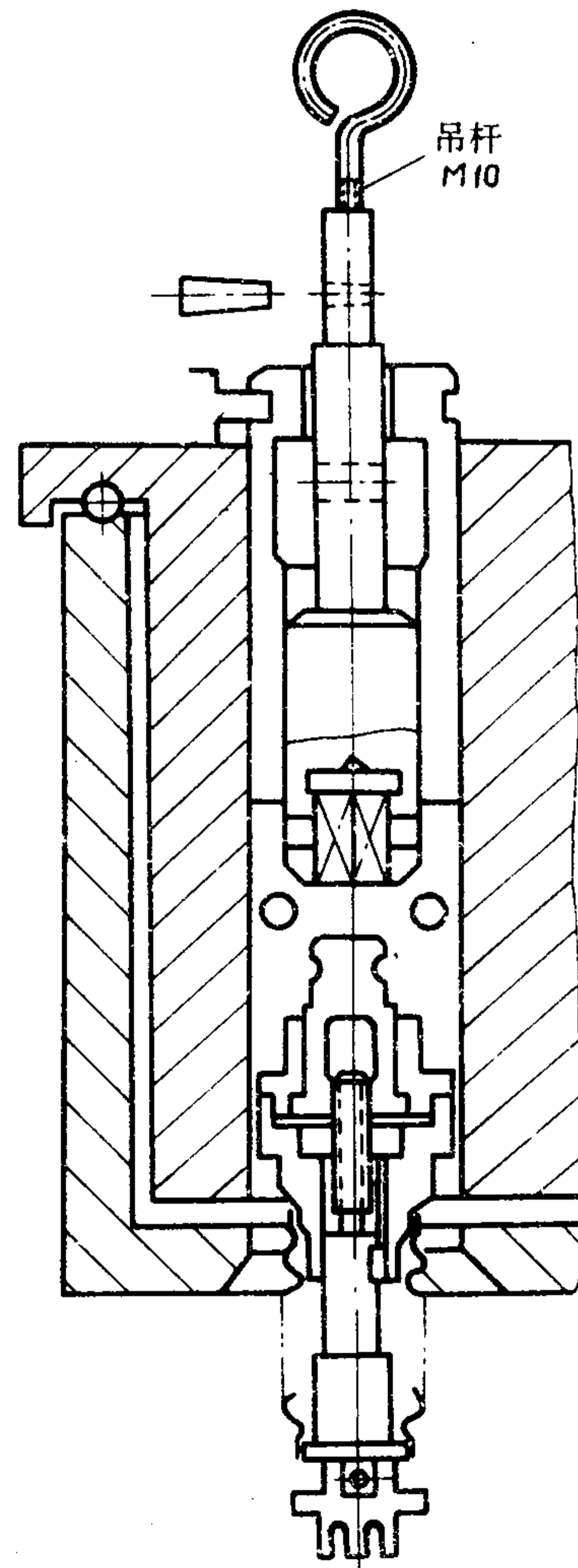


图 11-5 脱落坏阀芯

检修盒座正在工作箱或清洗池后，将吊杆拧入操纵杆，去掉锥销，然后徐徐放下吊杆，此时，操纵杆借助钢球的作用与螺纹轴套、轴承及阀芯整体下移。当移至钢球露出前压紧套后，钢球失去外侧的束缚而滚离球坑，重力驱使螺纹轴套、轴承和阀芯脱离操纵杆而进入工作箱或清洗池内。经过浸泡清洗和表面剂量检查后进一步拆散各个零件，决定取舍。

这种阀芯脱落方式的缺点，在于阀芯离清洗池或工作箱底面较高，产生的冲击作用较大，大口径阀门的阀芯冲击作用更是不可忽视，不仅会使阀芯碰撞而损伤，失去回收的可能性，而且会砸坏工作箱的接盘或清洗池的篮子。为了避免这种情况的发生，应在脱落过程开始之前，首先使前压紧套一起下放一段距离后使之固定位置，然后再照上述过程脱落阀芯。在前压紧套的顶部端面有两个螺纹孔就是为此目的而设计的。

第四篇 阀门的设计与计算

第十二章 阀门的设计

一、公称通径

阀门的公称通径是指阀门与管道连接处通道的名义直径，以 D_g 表示，单位为毫米。

设计阀门时，首先要明确阀门的公称通径。在通常情况下，阀门的通道直径与公称通径是一样的。但当阀体采用管焊结构(图12-1)或者与之相接的管道为标准钢管螺纹法兰连接(图12-2)时，阀门的实际通道直径 D 并不等于公称通径 D_g 的尺寸，例如采用 $\phi 57 \times 4$ 毫米无缝钢管时，阀门的公称通径为 $D_g 50$ 毫米，但实际内径 D 则为49毫米。这在穿地阀门系列中比较普遍，化工、石油工业用锻造高压阀门、核电站用主阀也有这种情况。

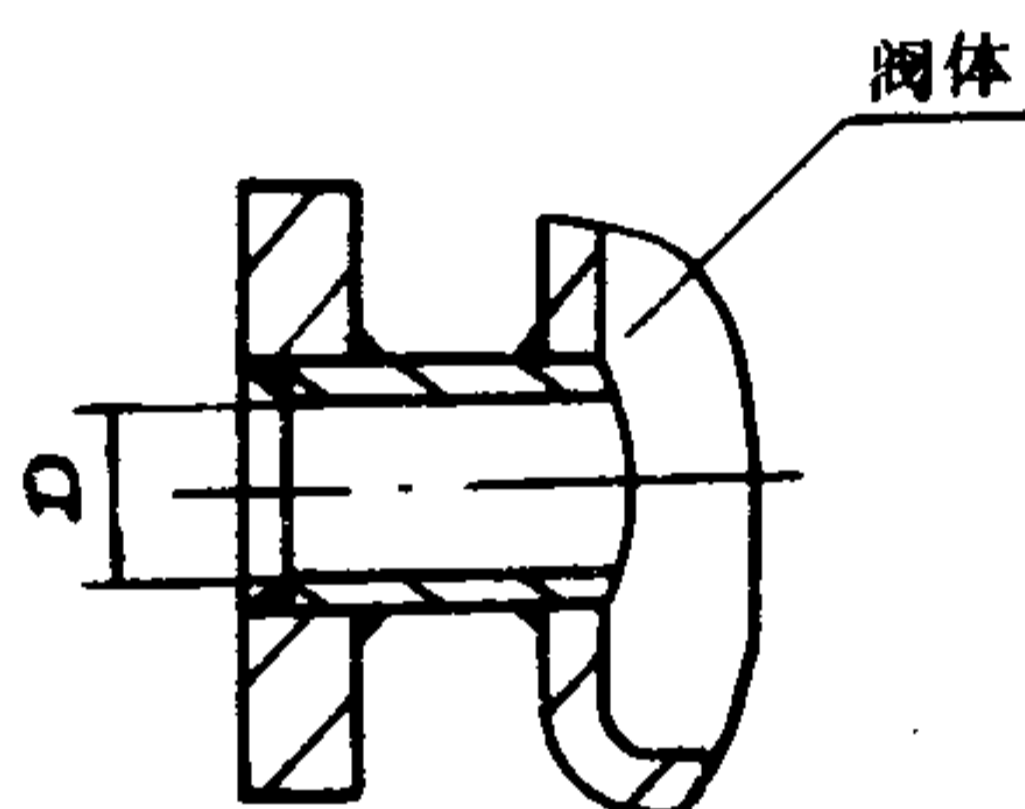


图 12-1 管焊结构

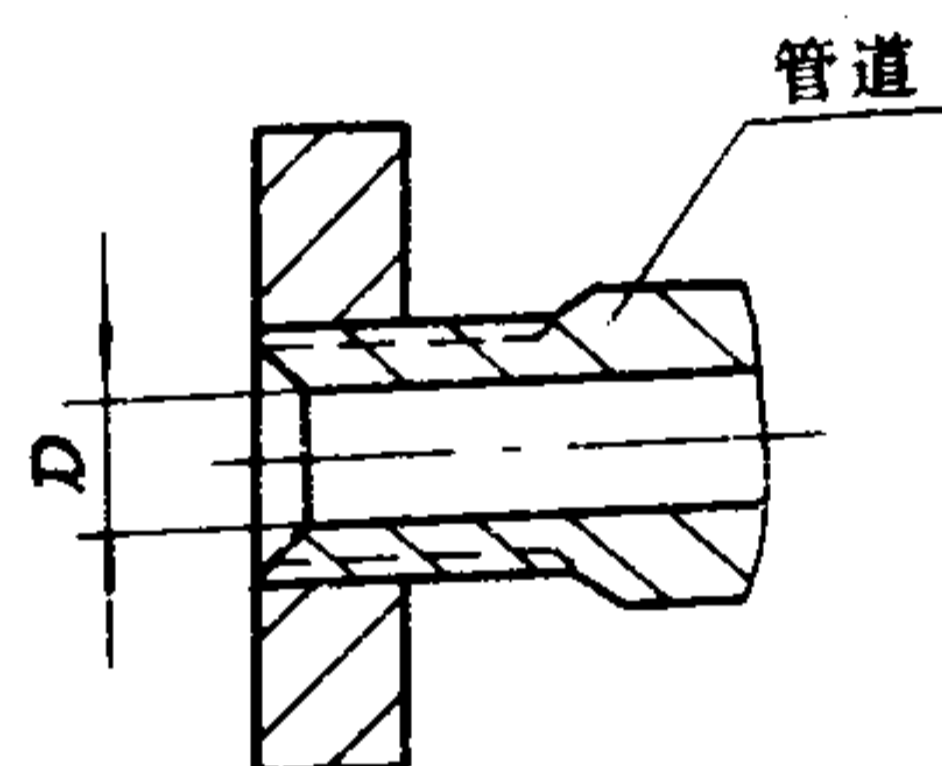


图 12-2 螺纹法兰

国家标准 (GB) 1047-70“管子和管路附件的公称通径”规定的公称通径值见表12-1。

		(毫米)					表 12-1
1	15	100	350	1000	2000	3600	
2	20	125	400	1100	2200	3800	
3	25	150	450	1200	2400	4000	
4	32	175	500	1300	2600		
5	40	200	600	1400	2800		
6	50	225	700	1500	3000		
8	65	250	800	1600	3200		
10	80	300	900	1800	3400		

注：表中黑体字为核燃料后处理工艺阀门常用通径。

二、公称压力、试验压力和工作压力

1. 公称压力和试验压力

阀门的公称压力是指阀门的名义压力，以 P_g 表示，单位为公斤力/厘米²。

阀门的试验压力是指对阀门进行强度和材料紧密性试验用的压力，以 P_s 表示，单位为公斤力/厘米²。

国家标准(G B)1048-70“管子和管路附件的公称压力和试验压力”中规定的公称压力和试验压力见表12-2和表12-3。

专用阀门的强度试验压力通常为公称压力的1.5倍,密封性试验压力规定等于阀门的公称压力。

公 称 压 力 (公斤力/厘米²) 表 12-2

0.5	6	40	(130)	320	800	2000
1	10	64	160	400	1000	2500
2.5	16	(80)	200	500	1250	
4	25	100	250	640	1600	

注: 括号内的压力级仅适用于管子。

试 验 压 力 (公斤力/厘米²) 表 12-3

P_g	P_s	P_g	P_s	P_g	P_s	P_g	P_s
0.5	—	25	38	200	300	1000	1300
1	2	40	60	250	380	1250	1600
2.5	4	64	96	320	480	1600	2000
4	6	(80)	(120)	400	560	2000	2500
6	9	100	150	500	700	2500	3200
10	15	(130)	(195)	640	900		
16	24	160	240	800	1100		

注: 括号内的压力级仅适用于管子。

2. 工作压力

阀门的工作压力是指阀门在工作状态下的压力。它与阀门的材料和介质温度有关,以 P 表示,并在 P 字的右下角附加介质最高温度除以10所得的整数作为角标,例如介质最高温度为 425°C 的工作压力以 P_{42} 表示,单位为公斤力/厘米²。碳钢制阀门工作温度不超过 200°C 时,含钼不小于0.4%的钼钢和铬钼钢制阀门工作温度不超过 350°C 时,灰铸铁及可锻铸铁制阀门工作温度不超过 120°C 时,青铜、黄铜及紫铜制阀门工作温度不超过 120°C 时,这些阀门的工作压力与公称压力是一致的。当超过上述工作温度时,则工作压力将逐渐随工作温度的升高而降低。

本手册所列阀门的工作压力与公称压力相同。

第一机械工业部部标准(J B)74-59“管子和管路附件公称压力、试验压力和工作压力”中对不同材料的阀门在各级温度下的最大工作压力作如下规定,见表12-4~表12-7。

碳钢制阀门的工作压力(公斤力/厘米²) 表 12-4

公称压力 P_g	介 质 工 作 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)						
	≤ 200	250	300	350	400	425	450
	最 大 工 作 压 力 P						
	P_{20}	P_{25}	P_{30}	P_{35}	P_{40}	P_{42}	P_{45}
1	1	1	1	0.7	0.6	0.6	0.5
2.5	2.5	2.3	2	1.8	1.6	1.4	1.1
4	4	3.7	3.3	2.9	2.6	2.3	1.8
6	6	5.5	5	4.4	3.8	3.5	2.7
10	10	9.2	8.2	7.3	6.4	5.8	4.5

续表 12-4

公称压力 P_E	介 质 工 作 温 度 (°C)						
	≤200	250	300	350	400	425	450
	最 大 工 作 压 力 P						
	P_{20}	P_{25}	P_{30}	P_{35}	P_{40}	P_{42}	P_{45}
16	16	15	13	12	10	9	7
25	25	23	20	18	16	14	11
40	40	37	33	30	28	23	18
64	64	59	52	47	41	37	29
100	100	92	82	73	64	58	45
160	160	147	131	117	102	93	72
200	200	184	164	146	128	116	90
250	250	230	205	182	160	145	112
320	320	294	262	234	205	185	144
400	400	368	328	292	256	232	180
500	500	460	410	365	320	290	225

含钼不小于0.4%的钼钢和铬钼钢制阀门的工作压力(公斤力/厘米²)

表 12-5

公称压力 P_E	介 质 工 作 温 度 (°C)								
	≤350	400	425	450	475	500	510	520	530
	最 大 工 作 压 力 P								
	P_{35}	P_{40}	P_{42}	P_{45}	P_{47}	P_{50}	P_{51}	P_{52}	P_{53}
1	1	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4
2.5	2.5	2.3	2.1	2.0	1.8	1.4	1.2	1.1	0.9
4	4	3.6	3.4	3.2	2.8	2.2	2.0	1.7	1.4
6	6	5.5	5.1	4.8	4.3	3.3	3	2.6	2.2
10	10	9.1	8.6	8.1	7.1	5.5	5	4.3	3.6
16	16	15	14	13	11	9	8	7	6
25	25	23	21	20	18	14	12	11	9
40	40	36	34	32	28	22	20	17	14
64	64	58	55	52	45	35	32	28	23
100	100	91	86	81	71	55	50	43	36
160	160	145	137	130	114	88	80	69	57
200	200	182	172	162	142	110	100	86	72
250	250	227	215	202	177	137	125	108	90
320	320	291	275	259	227	176	160	137	114
400	400	364	344	324	284	220	200	172	115
500	500	455	430	405	355	275	250	215	180
640	640	580	550	518	454	352	320	275	230
800	800	728	688	648	568	440	400	344	288
1000	1000	910	860	810	710	550	500	430	360

灰铸铁及可锻铸铁制阀门的工作压力(公斤力/厘米²)

表 12-6

公称压力 P_g	介 质 工 作 温 度 (°C)			
	≤120	200	250	300
	最 大 工 作 压 力 P			
	P_{12}	P_{20}	P_{25}	P_{30}
1	1	1	1	1
2.5	2.5	2.5	2	2
4	4	3.8	3.6	3.2
6	6	5.5	5	5
10	10	9	8	8
16	16	15	14	13
25	25	23	21	20
40	40	36	34	32

青铜、黄铜及紫铜制阀门的工作压力(公斤力/厘米²)

表 12-7

公称压力 P_g	介 质 工 作 温 度 (°C)			公称压力 P_g	介 质 工 作 温 度 (°C)		
	≤120	200	250		≤120	200	250
	最 大 工 作 压 力 P				最 大 工 作 压 力 P		
	P_{12}	P_{20}	P_{25}		P_{12}	P_{20}	P_{25}
1	1	1	0.7	40	40	32	27
2.5	2.5	2	1.7	64	64	—	—
4	4	3.2	2.7	100	100	—	—
6	6	5	4	160	160	—	—
10	10	8	7	200	200	—	—
16	16	13	11	250	250	—	—
25	25	20	17				

三、阀门的结构长度和连接尺寸

1. 结构长度

阀门的结构长度是指阀门与管道相连接的两个端面(或中心线)之间的距离,以 L 表示,单位为毫米。

阀门的结构长度对产品的维修(特别是在已经固定的管路上要互换阀门)有直接影响,因此,它必须是标准的。第一机械工业部对常用阀门的结构长度已作了规定,详见本手册附录。本手册所列阀门的结构长度列于第一篇阀门产品系列。该阀门的连接与检修方式和常用阀门不同,因此,穿地阀门与波纹管阀门的结构长度不受该规定的限制。

2. 连接尺寸

阀门的连接尺寸(包括管焊结构与螺纹法兰连接)是保证阀门能够互换的重要条件之一。采用管焊结构时,应与标准钢管尺寸相吻合;采用法兰连接时,应符合JB 76-59“法兰连接尺寸”与JB77-59“法兰密封面型式”的规定。目前,船用法兰与陆用法兰没有统一;机械工业与纺织工业亦不一样,各有各的标准,选用时应加注意。不锈钢耐酸钢制阀门及管道法兰,在高温、高压条件下使用时,应对其强度及刚度进行校核。一般条件下,可直接应用上述两项标准。

四、阀门的工作行程和工作圈数

阀门的工作行程是指阀两端压差为1公斤力/厘米²，流体重度为1克/厘米³，获得最大流通能力时的阀杆最小行程，以 h 表示，单位为毫米。

工作行程除以阀杆螺纹的螺距即为阀门的工作圈数。

在第一机械工业部部标准中，作为自动控制过程执行机构的仪表调节阀，其工作行程有明确规定。但是，作为管道阀门的填料截止阀与节流阀通常在产品样本中只给出阀门的结构高度，即关阀时的高度与开阀时的高度，其高度差一般大于工作行程。由于考虑截止阀的阀体等主要零件与节流阀通用，实际上，截止阀的高度差比其工作行程大得多，因此，不应按填料阀门的高度差选择电传动装置的型号规格，而应按阀门的工作行程选择电传动装置。这样，既经济又灵敏。

确定阀门工作行程的基本条件是，阀瓣在开启到某一高度 H 时所形成的流通面积应等于或略大于阀座的主通道截面积。

图12-3所示为平面密封型式。其流通面积 F_{H} 等于高度为 H 、直径为 D_g 的圆柱体的表面积， $F_{H} = \pi D_g H$ 。流通面积应与直径 D_g 的主通道截面积 F_g 相等，即

$$F_{H} = F_g$$

$$\pi D_g H = \frac{\pi}{4} D_g^2$$

$$H = \frac{D_g}{4}$$

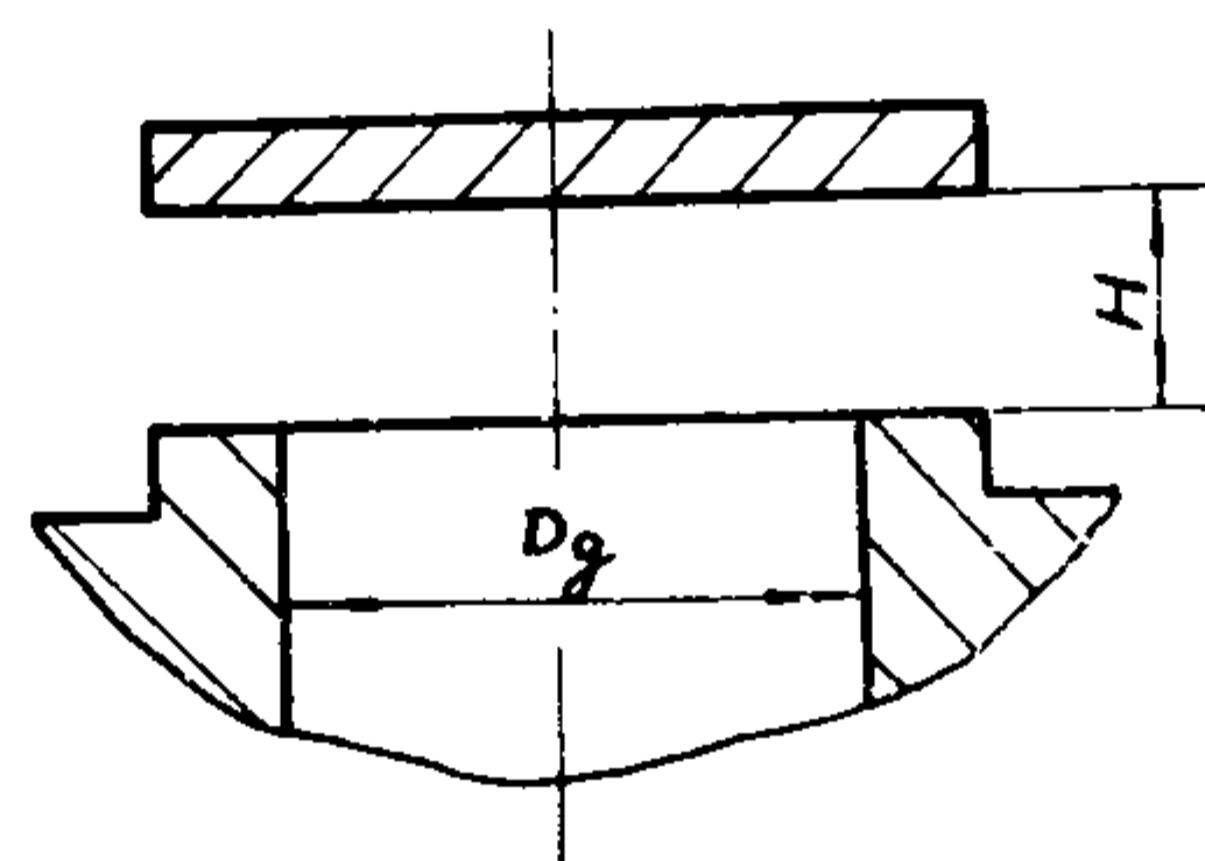


图 12-3

由此可见，平面密封的截止阀工作行程通常取阀座通径 D_g 的四分之一就可满足使用要求。对于带定位或导向爪的平面密封的阀门，工作行程一般取阀座通径的二分之一为宜。

五、阀门的密封面

密封结构常被比作阀门的心脏或要害。一台阀门设计水平的高低或使用性能的优劣，主要以阀门密封结构质量的好坏来衡量。因此，开始设计阀门时就应特别用心选择密封结构的型式、尺寸及材料。

密封结构的型式有很多种。常见的有平面密封、锥面密封、球面密封及刀型密封，如图12-1~图12-7所示。



图 12-1 平面密封

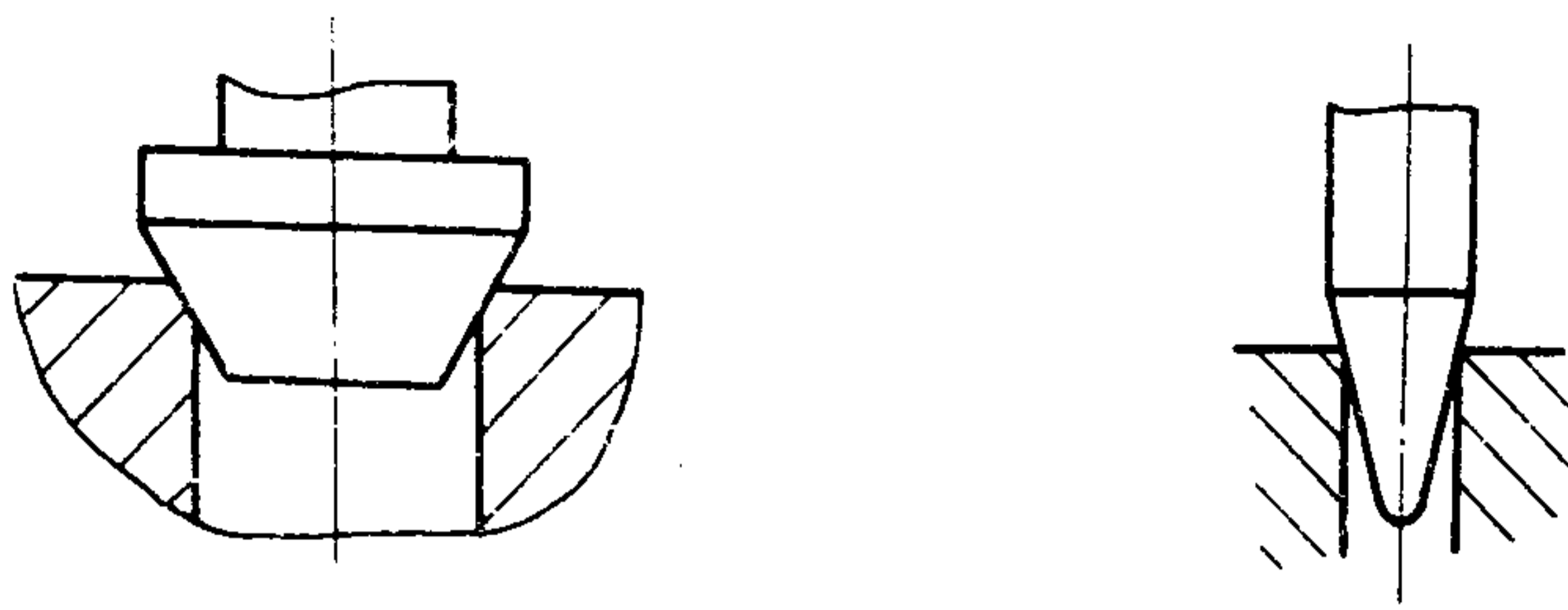


图 12-5 锥面密封

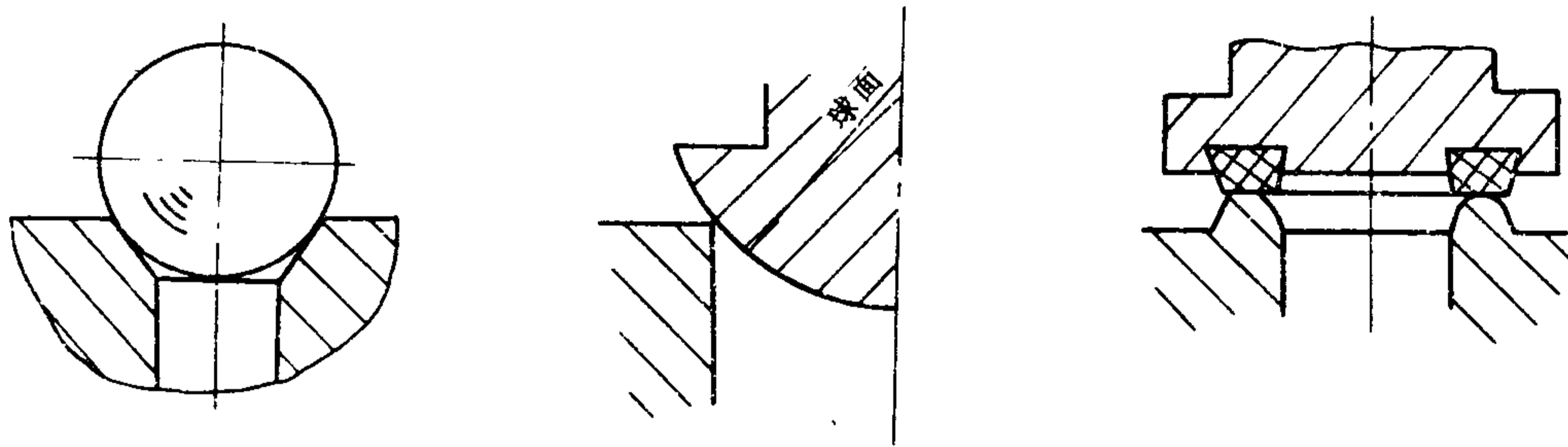


图 12-6 球面密封

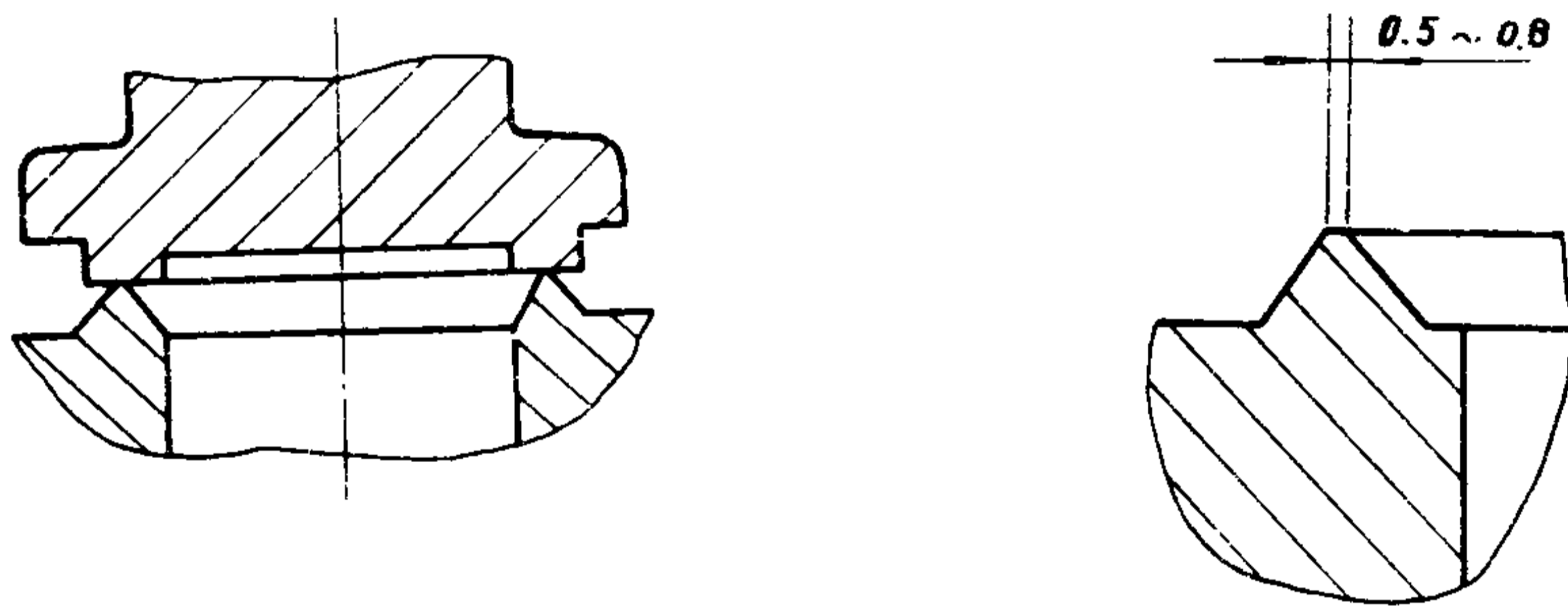


图12-7 刀型密封

在截止阀中，平面密封通常用于无硬质颗粒的液体和气体介质，以及阀瓣在阀体中无须定位的情况下。当介质中含有硬质颗粒时，如排污阀门，则采用线接触的球面密封，因为硬质颗粒在这种密封线(实质上是极狭的密封面)上停留的机会最少。但是，这种线接触的密封面最好应用硬质合金加工而成。刀型密封通常用于压力不超过40公斤力/厘米²的场合。阀座密封圈为硬质材料的刀型密封用于带微量硬质颗粒的液体和气体介质。巴氏合金做密封圈的刀型密封用于氨阀和氟利昂阀门。阀座密封圈为橡胶或塑料的刀型密封用于空气或其他气体及液体。

锥面密封阀瓣在阀体中往往需要定位，用于液体和气体介质。由于锥面密封被硬质污物卡住的机会很少，而且轴向力相同时它比平面密封的比压要大，因此，小口径及重要的阀门常采用锥面密封。但是，锥面不易研磨。此外，锥角很小时温度的波动容易使阀瓣发生卡死现象，而且对大通径阀座的楔子作用力很大，因此，大通径阀门一般不采用锥面密封，温度波动比较大的阀门也应慎重处理。

公称通径200毫米以下的截止阀密封面(图12-8)推荐尺寸列于表12-8。

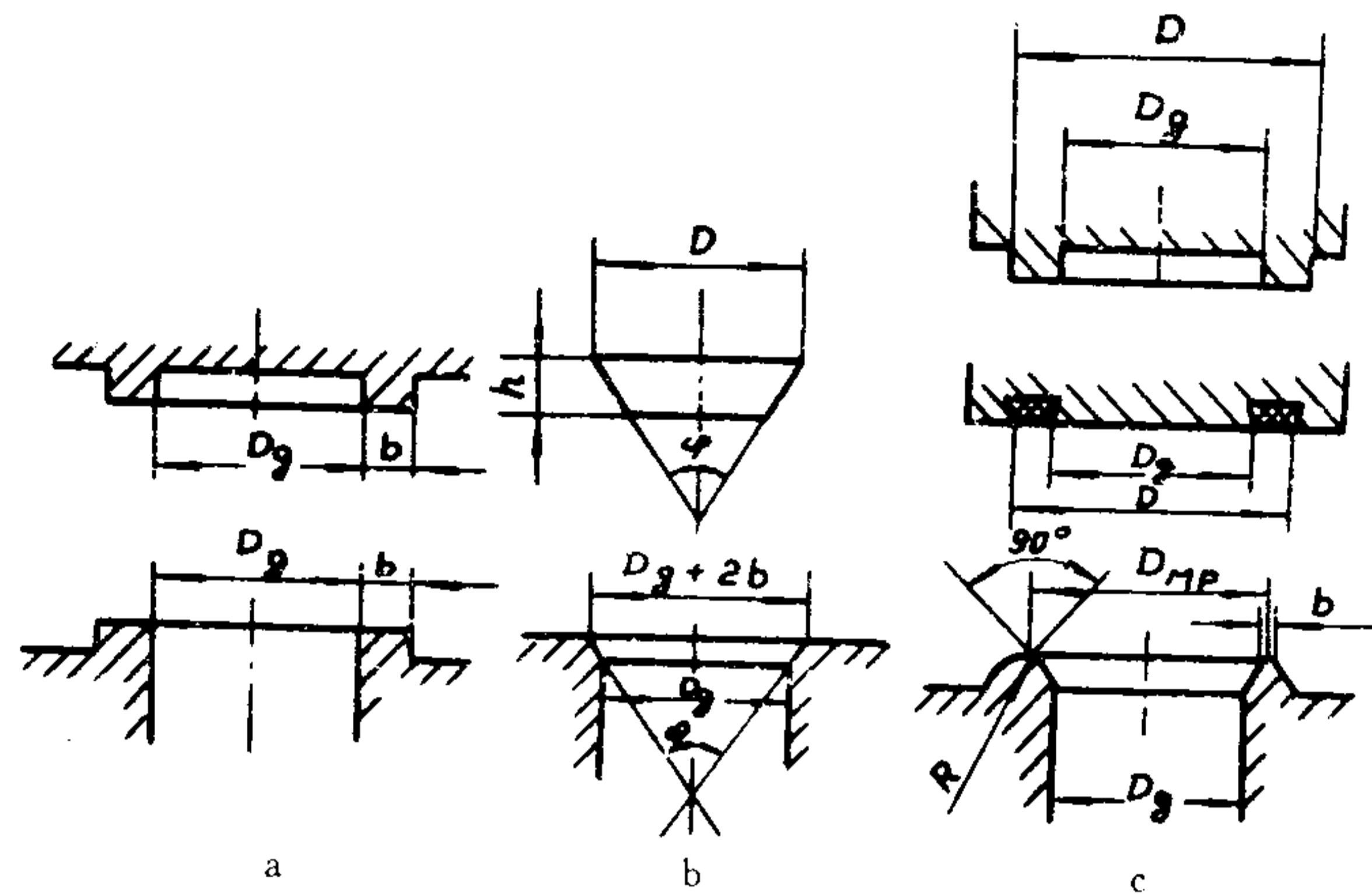


图 12-8 截止阀密封面

a. 平面密封; b. 锥面密封; c. 刀型密封

截止阀密封面的基本尺寸(毫米)

表 12-8

平面密封 (图 12-8a)		锥面密封 (图 12-8b)						刀型密封 (图 12-8c)				
De	b	De	b		D	h	α	De	DMP	b	R	D
			钢	铜								
6	2	6	0.2	0.3	9	4	60	6~25	Dg+4	0.4~1.0	1.5	Dg+8
10~25	2.5	10	0.2	0.3	14	5	60	32~40	Dg+5	0.4~1.0	1.5	Dg+10
32~50	3	15	0.2	0.3	21	6	60	50~80	Dg+6	0.4~1.0	1.5	Dg+12
65~80	3.5	20~50	0.3	0.6	Dg+6	7	60	100~125	Dg+7	0.8~1.5	2	Dg+14
100	4.5	65~80	1.0	1.5	Dg+10	8	90	150~200	Dg+8	0.8~1.5	2	Dg+16
125	5	100	1.0	1.5	110	9	90					
150	6	125	1.0	1.5	140	12	90					
200	7	150	1.0	1.5	165	12	90					
		200	1.0	1.5	220	15	90					

设计密封结构时应同时考虑密封面加工的合理性,既要保证阀门的密封性又要力求加工工艺的经济性。在核燃料后处理工艺阀门中,由于介质的特殊性及其检修方式的需要,一般不采用螺纹连接的密封圈镶嵌于阀体内,而直接在阀门本体上制成密封面或者用堆焊硬质合金的方法制成密封面。公称通径≤25毫米的阀门采用锥面密封,公称通径在32~150毫米的阀门采用刀型密封或平面密封。穿地阀门的密封面型式与尺寸见图10-1、图10-2和表10-2、表10-3;波纹管阀门的密封面型式与尺寸见表2-15。

六、填料密封

在阀门中最常用的填料是石棉软质填料或氟塑料填料。石棉软质填料主要制成方形断面的单圈形式(图12-9与表12-9),多用于填料截止阀与节流阀。填料的材料分成橡胶石棉与油浸石棉两类。根据工作温度的不同,橡胶石棉又分为XS250F、XS350F、XS450F和XS550F四种;油浸石棉又分为YS250F、YS350F和YS450F三种。若需夹铜丝的石棉填料时,则应在上述材料牌号最后用括号加注汉语拼音字母T,如YS450F(T)。为了减小填料的摩擦力,也常采用浸聚四氟乙烯的石墨石棉绳。有时,小通径的阀门还采

用整体形的塑料填料来代替石棉软质填料。

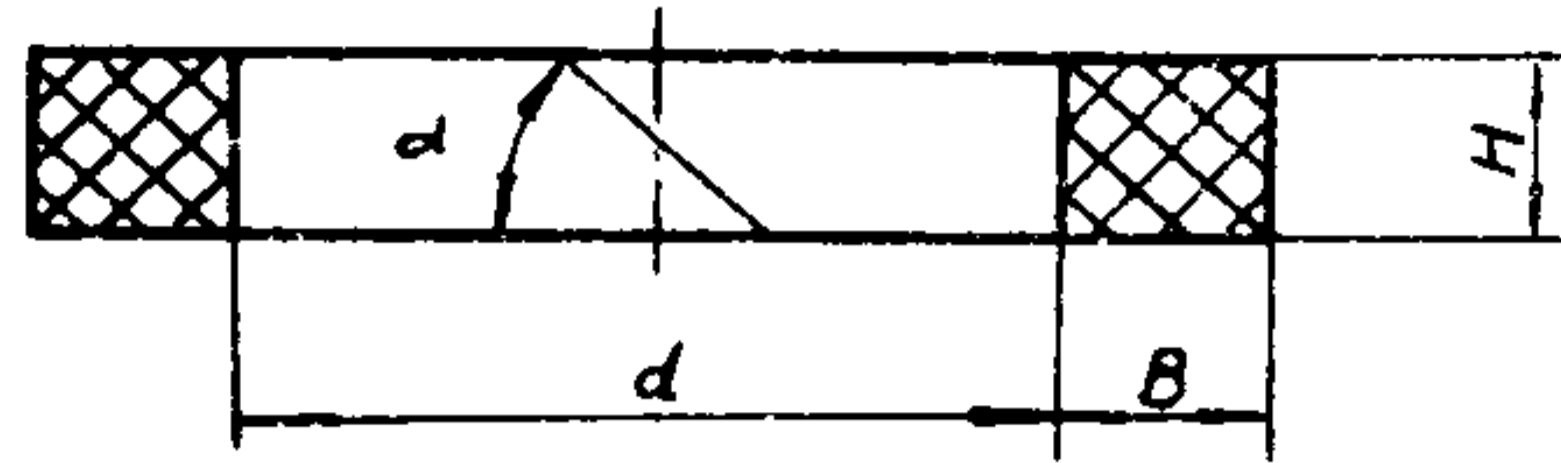


图 12-9 石棉填料
(J B 1712-75)

标记示例:

内径16毫米、宽和高5毫米的石棉填料:

填料16-5 J B 1712-75

(毫米)

表 12-9

d	B	H	α	展 开 长 度 =	每1000个重量(公斤=)		d	B	H	α	展 开 长 度 =	每1000个重量(公斤=)	
					不夹铜丝 (计算比 重0.9)	夹 铜 丝 (计算比 重1.1)						不夹铜丝 (计算比 重0.9)	夹 铜 丝 (计算比 重1.1)
8	3			35	0.28	0.35	36	8			139	8.01	9.79
10				41	6.33	0.41	40				151	8.70	10.63
12	1			51	0.73	0.90	41				170	15.30	18.70
14				57	0.82	1.00	50				189	17.01	20.79
16	5		30 或 45	66	1.49	1.82	55	10		30 或 45	205	18.15	22.55
18				73	1.64	2.01	60				220	19.80	24.20
20	6			82	2.66	3.25	65				236	21.21	25.96
22				88	2.85	3.48	70				261	39.70	48.52
24	8			95	3.08	3.76	75	13			277	42.13	51.49
26				101	5.82	7.11	80				293	44.57	54.47
28	8			114	6.57	8.03	90	16			333	76.72	93.77
32				126	7.26	8.87							

选用石棉填料时, 碟形填料垫的型式与尺寸应符合图12-10和表12-10的规定。

其余 ∇4

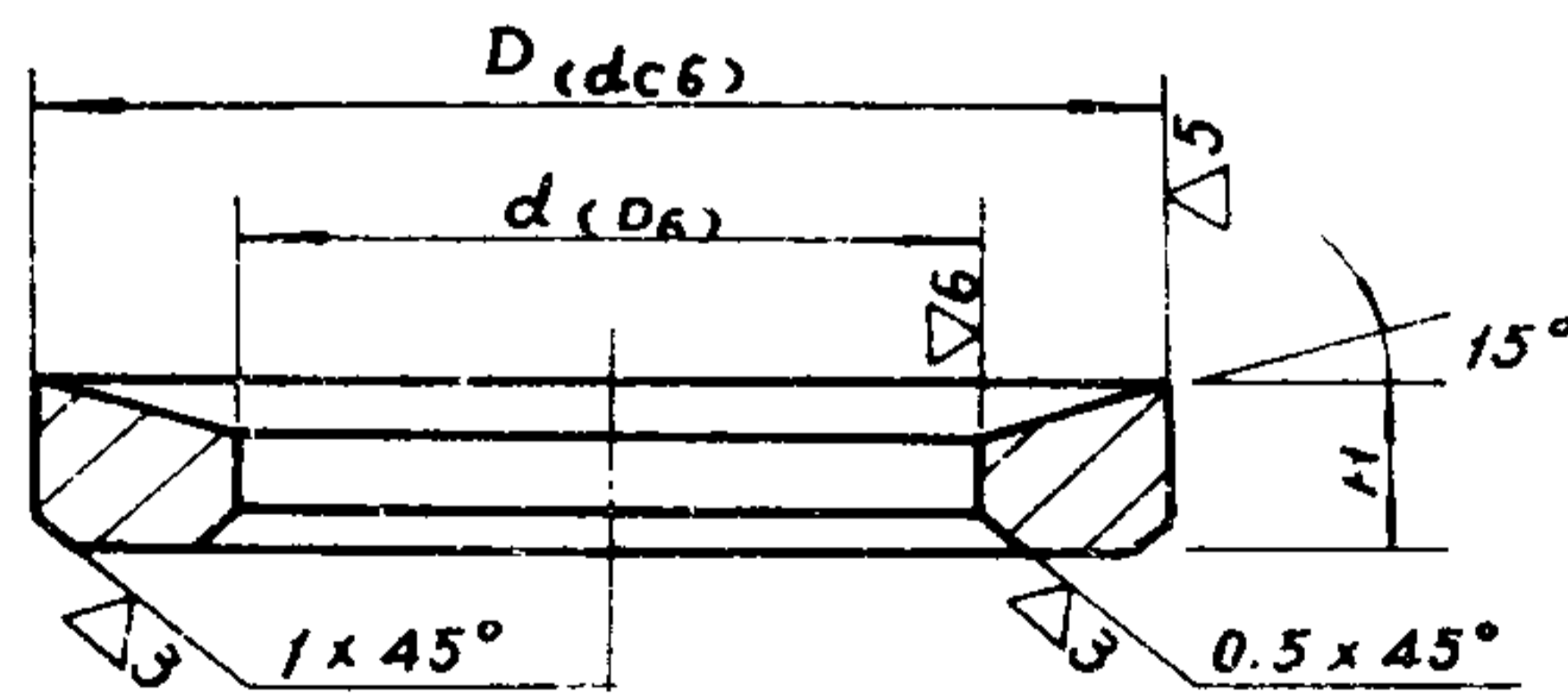


图 12-10 碟形填料垫

(J B 1713-75)

标记示例:

内径16毫米的碟形垫料垫:

填料垫16 J B 1713-75

(毫米)

表 12-10

d	D	H	每 1000 个重量 (计算比重 7.75) (公斤=)	d	D	H	每 1000 个重量 (计算比重 7.75) (公斤=)
8	14	3	2.15	36	52	8	60.47
10	16		2.53	40	56		65.87
12	20	4	5.54	44	64	10	116.00
14	22		6.21	50	70		128.65
16	26	5	11.34	55	75		139.19
18	28		12.39	60	80		149.73
20	32	6	20.20	65	85	160.27	
22	34		21.72	70	96	300.46	
24	36		23.24	75	101	318.27	
26	42	8	46.98	80	106	336.08	
28	44		49.68	90	122	580.92	
32	48		55.08				

氟塑料填料主要制成人字形断面的单圈型式(图12-11~图12-13与表12-11~表12-13),多用于球阀。填料材料为聚四氟乙烯时,最高使用温度为150 C;尼龙66、尼龙1010时为80 C。这种填料由上填料、中填料与填料垫组合而成。填料垫的材料可为2Cr13、1Cr18Ni9、1Cr18Ni12Mo2Ti或A3。

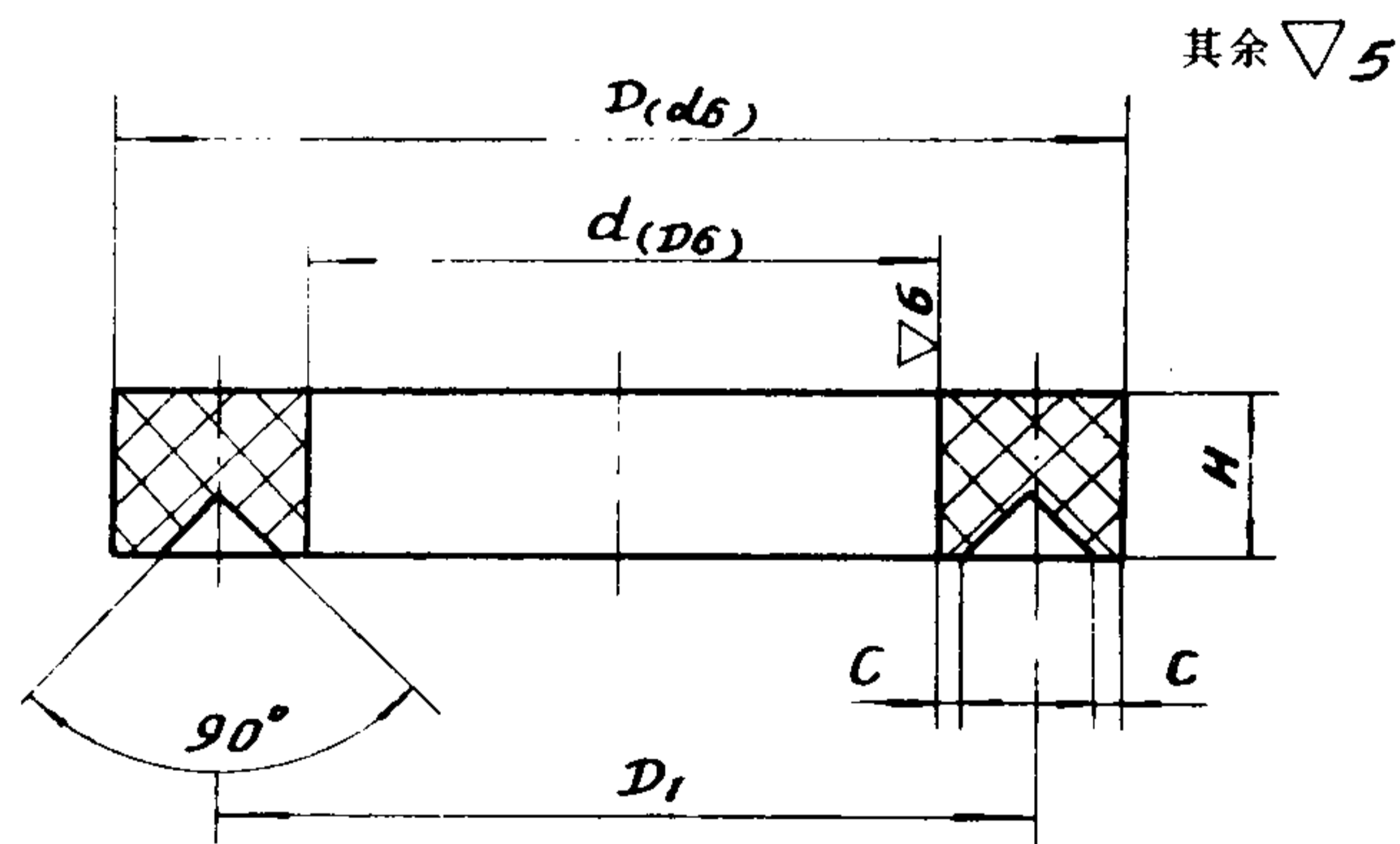


图 12-11 上填料
(JB 1714-75)

标记示例:

内径18毫米、高4.5毫米的上填料:

上填料18-4.5 JB 1714-75

(毫米)

表 12-11

d	D	D_1	H	C	每 1000 个重量 (计算比重 2.1) (公斤=)	d	D	D_1	H	C	每 1000 个重量 (计算比重 2.1) (公斤=)		
8	14	11	3.5	0.2	0.67	22	34	28	5	0.2	3.57		
10	16	13			0.77	24	36	30			5.09		
12	20	16	4		1.41	28	44	36	6	0.5	8.89		
14	22	18				1.59	32	48			40	9.88	
16	26	21	4.5		2.49	36	52	44			10.87		
18	28	23				2.73	40	56			48	11.85	
20	32	26	5		3.98								

其余 $\nabla 5$

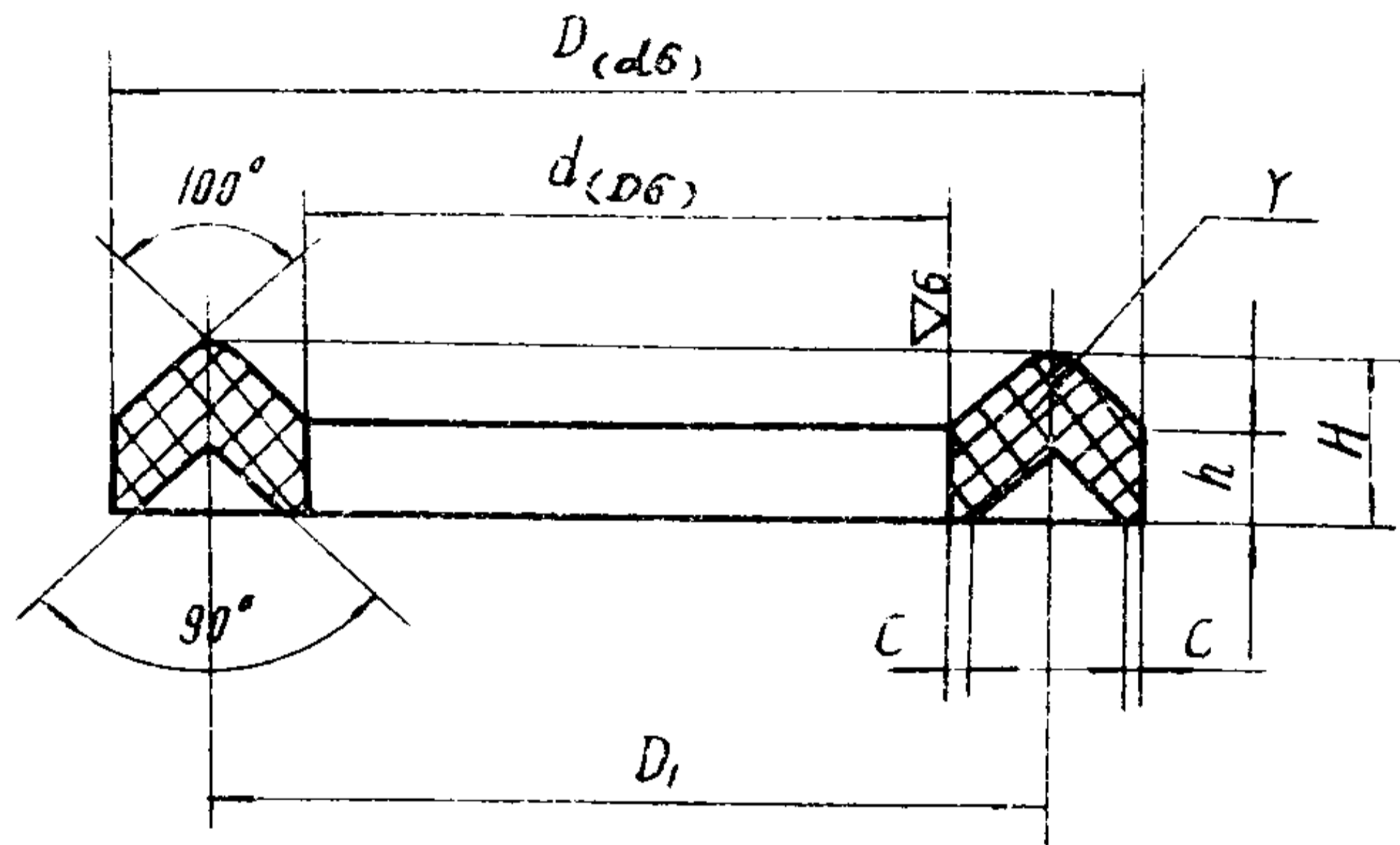


图 12-12 中填料
(JB 1715-75)

标记示例:

内径 18 毫米、高 4.5 毫米的中填料:

中填料 18-4.5 JB 1715-75

(毫米)

表 12-12

d	D	D_1	H	h	r	c	每 1000 个重量 (计算比重 2.1) (公斤=)	d	D	D_1	H	h	r	c	每 1000 个重量 (计算比重 2.1) (公斤=)				
8	14	11	3.5	2.5	1	0.2	0.56	22	34	28	5	3.1	2	0.2	3.18				
10	16	13					0.66	24	36	30					3.91				
12	20	16	4	2.6			1.10	28	44	36	6	3.4	2.5	0.5	5.84				
14	22	18						1.19	32	48					40	6.52			
16	26	21	4.5	2.7			1.85	36	52	44					7.13				
18	28	23						2.01	40	56					48	8.35			
20	32	26	5	3.1			2	2.88											

其余 $\nabla 5$

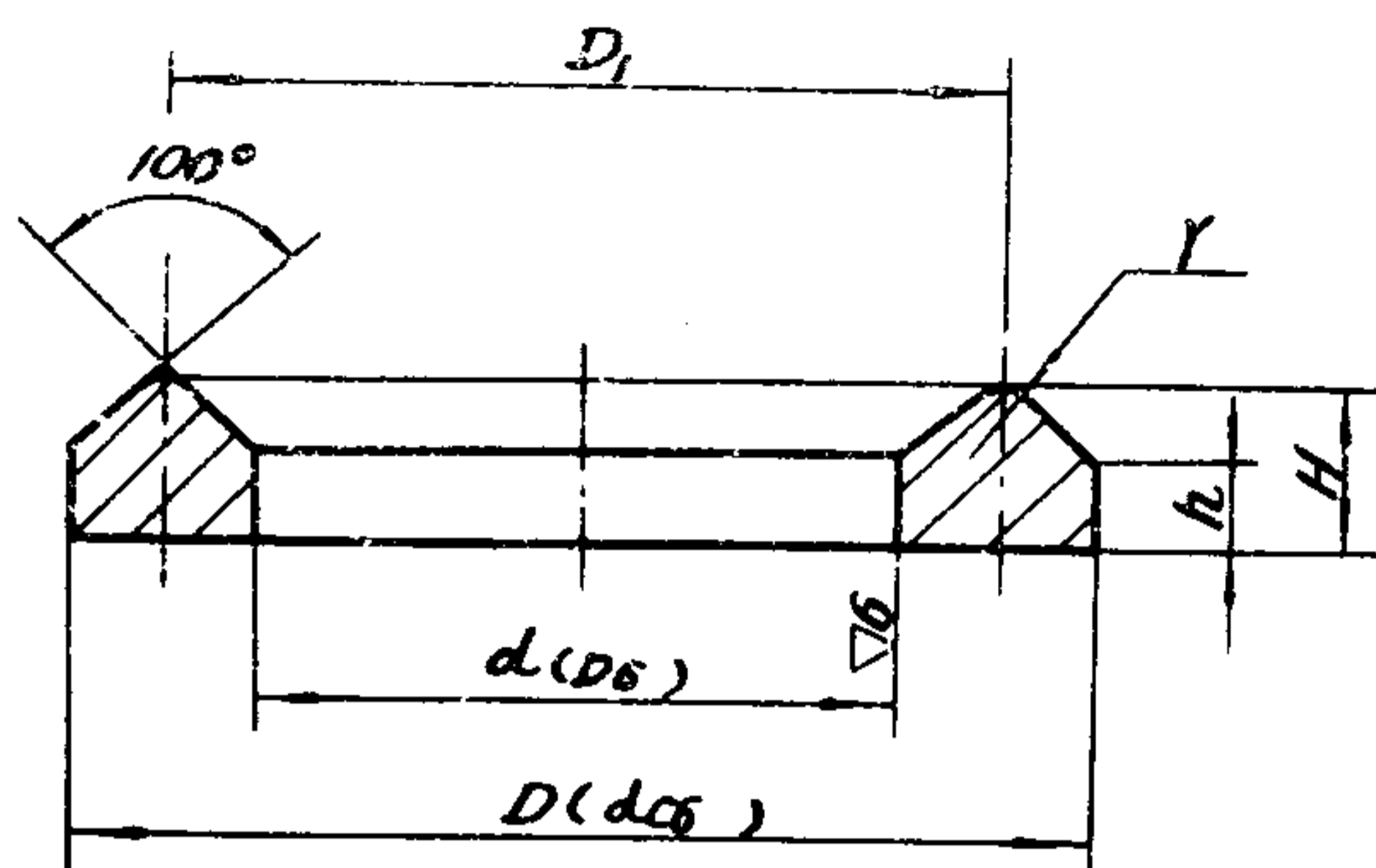


图 12-13 填料垫
(JB 1716-75)

标记示例:

内径18毫米、高4.5毫米的填料垫:

填料垫18-4.5 JB 1716-75

(毫米)

表 12-13

d	D	D_1	H	h	r	每 1000 个重量 (计算比重7.75) (公斤=)	d	D	D_1	H	h	r	每 1000 个重量 (计算比重7.75) (公斤=)		
8	14	11	3.5	2.5	1	2.63	22	34	28	5	3.1	2	16.35		
10	16	13				2.85	21	36	30				17.55		
12	20	16	4	4.00		28	44	36	6	3.1	2.5	32.34			
14	22	18		5.70		32	48	40				36.08			
16	26	21	1.5	2.7		9.05	36	52				44	40.00		
18	28	23				9.93	40	56				48	43.50		
20	32	26	5	3.1	2	15.16									

填料函的深度即填料高度 h 和填料宽度 B 应根据工作压力、介质温度和使用要求等来选取。一般要求的低压阀门, $h \leq 4B$; 要求较高的高压阀门, $h \leq 10B$ 。填料宽度 $B = 0.7 \sim 1.5\sqrt{d_F}$, 式中 d_F 为阀杆直径(毫米)。通常, 填料高度和填料宽度可直接从设计规范中选取。

核燃料后处理工艺阀门的填料规格见表3-12。

为了改善填料函的使用性能, 在截止阀中通常采用“上密封”或“倒密封”结构, 如图12-14所示。当阀门处于全开状态时, “上密封”结构保护了填料函不被介质直接冲刷, 有利于提高阀门的使用寿命。在节流阀中, 由于阀门很少在全开状态下工作, 所以, 没有必要采用这种结构。

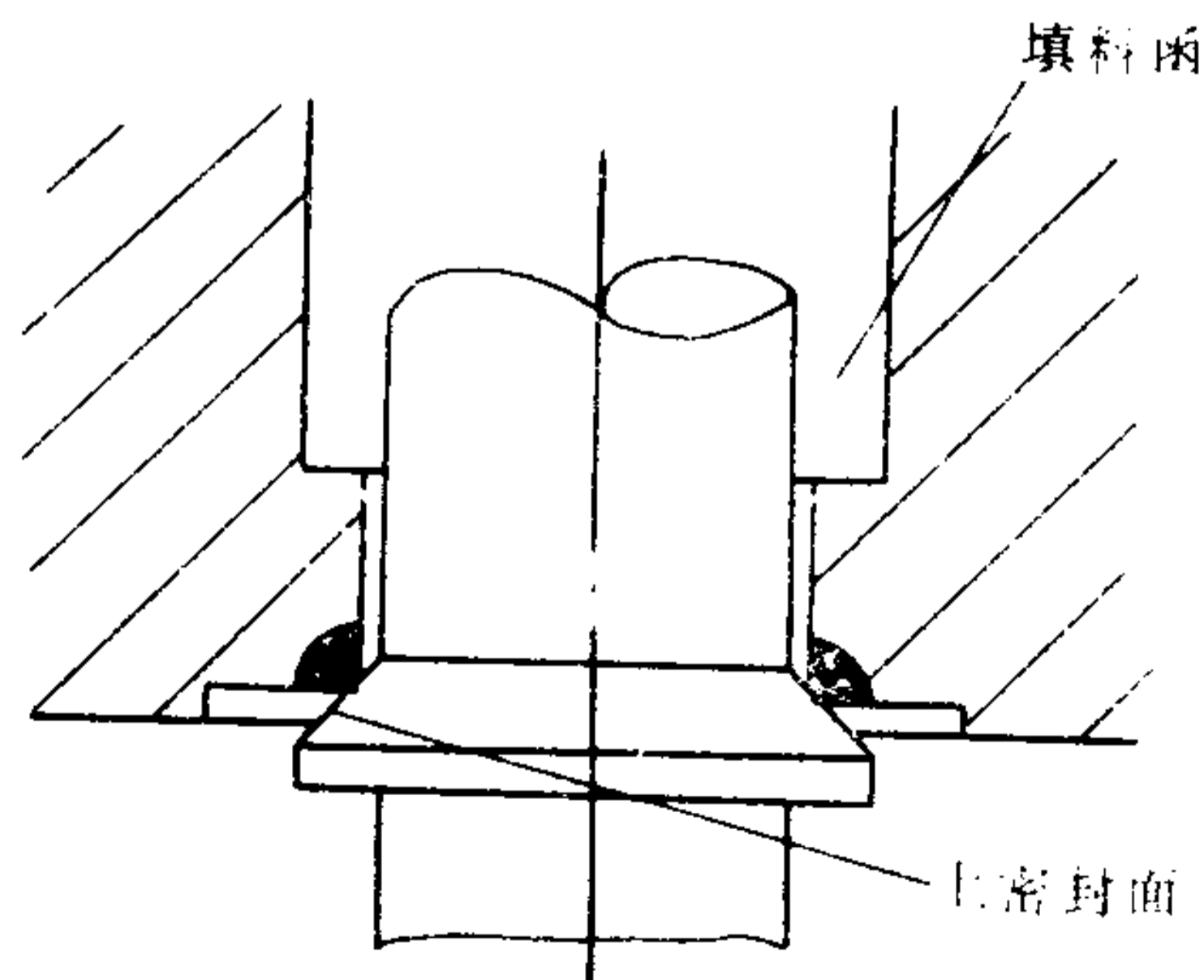


图 12-14 上密封结构

七、波纹管密封

波纹管的种类很多：

按其用途分为敏感弹性元件与密封弹性元件两大类：

按其构成的层数分为单层、双层与多层几种波纹管：

按其外形分为环形波纹管与螺旋形波纹管：

按其材质分为黄铜、锡磷青铜、铍青铜与不锈耐酸钢制波纹管及塑料波纹管，等等。

波纹管通常受外压或内压作用，在压缩位移下工作。它象压缩弹簧一样，承受拉伸位移的能力较差。在JB 1111-68“金属波纹管”标准中规定，波纹管的拉伸位移为其压缩位移的三分之一。同时，将波纹管的允许位移严格控制在波纹管的比例极限以内。本手册所列阀门对波纹管的要求则有所不同。在阀门中，波纹管的变形和复位是依靠阀杆的移动来实现的，并不要求波纹管的变形与外力之间发生某种关系。因此，阀门设计常常采用第二机械工业部标准EJ 172-77“环形单层不锈耐酸钢波纹管”中的规格，该标准适用于介质温度 $\leq 400\text{C}$ 管道阀门中作为密封连接的波纹管。波纹管用下列四种材料制成：

1Cr18Ni9Ti 材料代号T

1Cr18Ni12Mo2Ti 材料代号M

00Cr18Ni10 材料代号T₀

00Cr17Ni14Mo2 材料代号M₀

波纹管按其两端连接方式的不同分为A、B、C三种型式，如图12-15所示。

波纹管的规格列于表12-14。

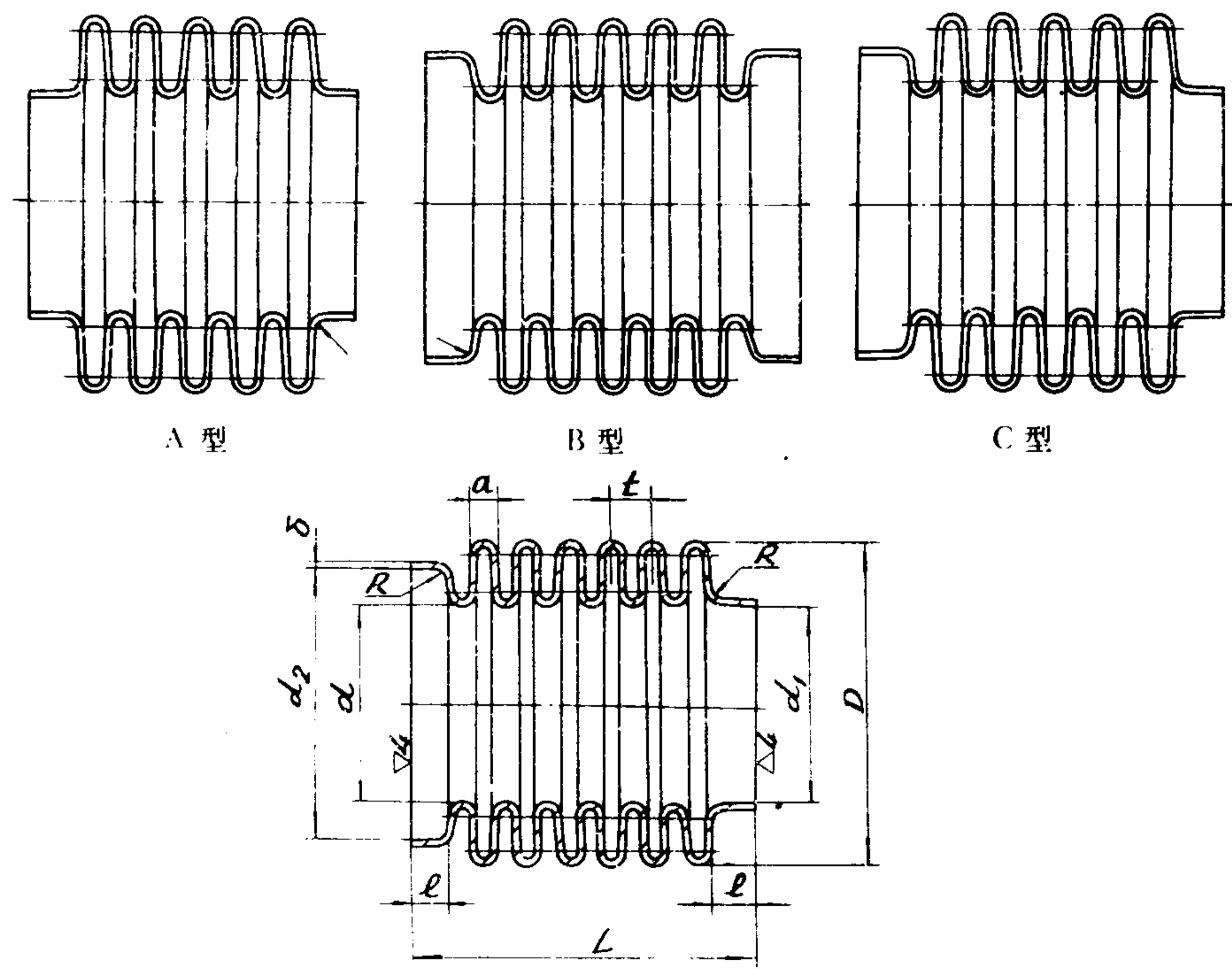


图 12-15 波纹管型式

表 12-14

(毫米)										特 性			耐 压 力 (公斤力/厘米 ²)			
D		d		l	a	d_1 (D_6)	d_2 (D_6)	l	δ		有效面积 (厘米 ²)	单 波 刚 度		单波行程 (毫米)		
尺寸	允差	尺寸	允差						尺寸	允差		最大			最小	
15	±0.70	9.5	±0.36	1.9	1.4	10	13	5	0.14	±0.02	1.18	33.76	12.00	0.25	21.5	
18		11.5		2.2	1.4	12	14				1.70	28.00	13.30	0.40	18.6	
21	±0.84	13.5	±0.43	3.2	2.3	14	16				2.34	20.79	11.20	0.57	16	
27		17.5		3.3	2.4	18	20				3.88	15.50	6.00	0.60	12.5	
38	±1.00	25.5	±0.52	4.5	3.1	25	32		0.15		7.72	12.00	5.00	0.80	8.3	
45		33.5		3.7	2.7	34	39		0.18		12.00	33.00	13.20	0.62	10.6	
52	±1.20	37.5	±0.62	4.5	3.1	38	45				15.80	15.54	7.98	1.00	8	
78		55.5		7.1	4.9	56	65		0.16		35.20	7.00	2.00	1.50	5.5	
92	±1.40	75.5	±0.74	5.6	4.0				7			54.70	14.40	7.20	1.00	5
100		75.5		7.3	5.2	76	85				0.22	60.00			1.37	4

注: 1. 圆角 $R0.5 \sim 1$ 。

2. 波纹管长度计算公式

$$A \text{ 型: } L = (n-1)l + a + 2l;$$

$$B \text{ 型: } L = (n-1)l + 3a + 2l;$$

$$C \text{ 型: } L = (n-1)l + 2a + 2l.$$

式中 n ——波纹管的有效波纹数

标记示例:

B型、 $D=21$ 毫米、有效波纹数 $n=14$ 、1Cr18Ni9Ti制的不锈耐酸钢波纹管:

波纹管 B T 21×14 EJ 172-77

在本手册所列阀门中, 全都采用波纹管受外压作用的密封结构, 如图1-1所示。这种形式便于波纹管的焊接和阀芯的整体更换。当波纹管采用黄铜或其它有色金属制成时, 常常采用钎焊工艺, 波纹管或受内压或受外压, 这种形式在真空阀门及仪表中比较普遍。

波纹管的允许压缩位移, 即阀芯的工作行程, 为单个波纹的允许位移乘以有效波纹数。

阀芯的行程应通过阀杆移动的机械限位加以保证, 不应使波纹压靠而形成永久变形, 并防止波纹管受到扭曲变形和轴向拉长。

波纹管与阀杆的连接采用短脉冲滚焊, 为确保焊接质量, 要求滚焊处的配合部分不能太松, 以 D_6/d_2 级混合配合为宜。标准中规定波纹管两端配合部分的精度为 D_6 。因此, 与之相配的零件精度以 d_2 为宜。有时为了加工的经济性, 还可采用单件选配的方法, 以降低零件精度。

第十三章 截止阀密封力的计算

一、密封原理与密封比压

1. 密封原理

截止阀中最常采用的是由刚性的金属密封面所组成的平面接触式密封结构。这种密封结构的原理可用一个盛满具有一定压力的液体或气体介质的容器加以说明，如图13-1所示。

如果容器1用盖板(相当于阀瓣)2盖住，则其上作用于介质的静压力

$$Q_{静} = F P, \text{ 公斤力}$$

式中 F ——介质作用在盖板上的面积，厘米²；

P ——容器内的介质静压力(表压)，公斤力/厘米²。

为使盖板2保持所示的位置，必须在与容器和盖板接触面垂直的方向施加外力 $Q = Q_{静}$ ，这样仅能保证端面贴合。只有当接触面为理想平面时，介质才不致从接触面间泄漏出来，即容器具备了密封性。实际上，被加工面总有一定的粗糙度，与理想平面有某些偏差。此外，在使用时，还会产生一些能引起平面附加畸变的因素，如在力的作用下的扭曲变形和弹性变形。这样，仅有 $Q = Q_{静}$ 这个条件还不能保持实际容器的密封性。

为了保证容器的液压密封性，就必须在接触面间造成力的相互作用，即用力使盖板压紧在容器上。

当作用力 $Q > Q_{静}$ 时，在接触面上产生一定的比压，依靠此比压使平面上已有的不平度产生变形。

如果变形处于材料的弹性极限以内，同时形成不大的残余变形时，则在力 Q 的各种情况下，容器都能保持密封。

如果在接触面(即密封面)上的平整度偏差很大，粗糙度亦相当大，那么，为了保证连接的密封性，必须施加较大的力，使密封面上产生较大的残余变形。

在实践中，绝对密封连接是很难实现的。通常即使是密封连接结构，过一定时间也会渗漏或蒸发掉一些介质。但密封连接良好时，渗出的介质数量极少，可以忽略不计。

为了说明通过密封连接泄出的介质数量与接触面性质之间的关系，可参考图13-2。从图中可以看出，在后一种状态下，凸峰顶部被稍许压平，原有的间隙减小了，但表面间仍留有介质可以通过的曲折的缝隙。

实践证明，在保证连接的密封性中，有大量因素起作用。在这些因素中，密封面之间力的相互作用的大小(即比压)具有重要意义。同时，当密封面上的比压达到大约100公斤力/厘米²时，密封面的质量起决定性的作用。研究带有金属刚性接触面的密封连接结构的空气渗

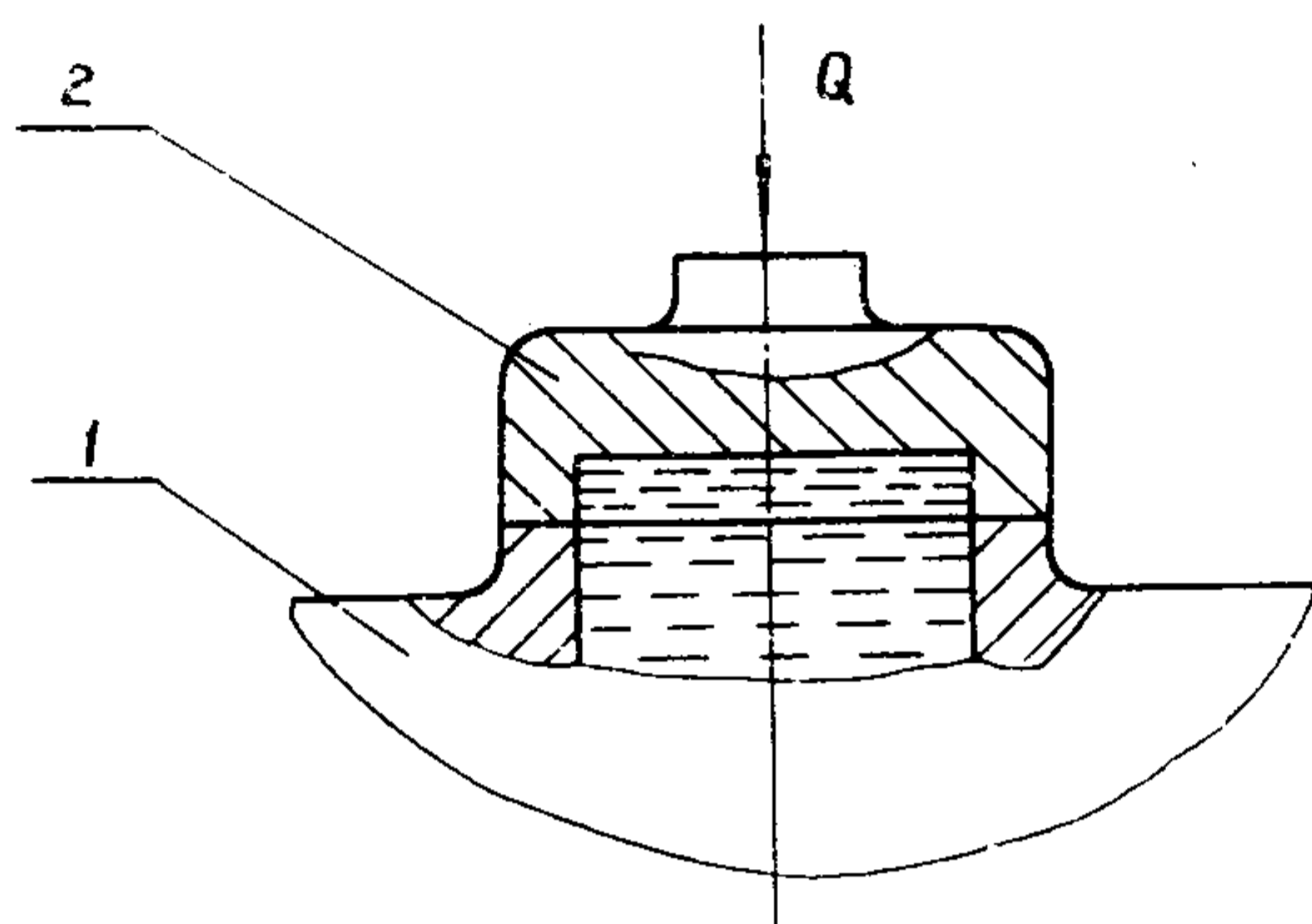


图 13-1 密封原理示意图

1—容器；2—盖板

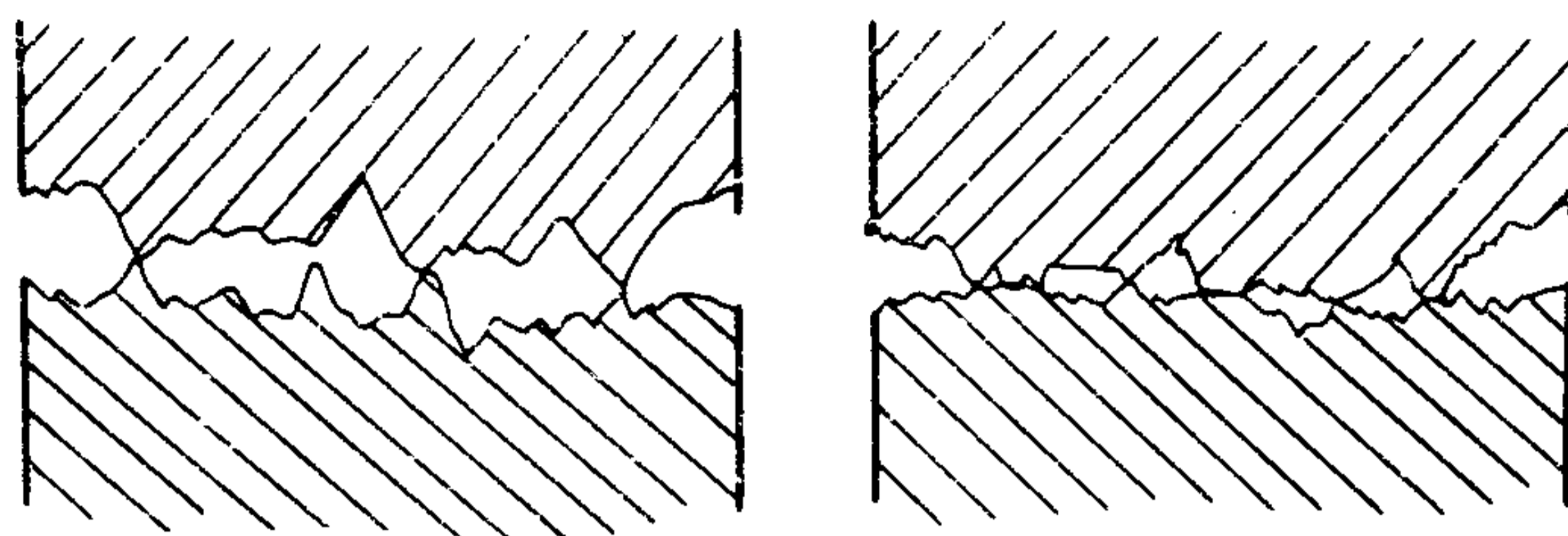


图 13-2 密封面的微观几何形状
a. 承受载荷前; b. 承受载荷后。

漏量与表面光洁度的关系,可以得到如图13-3所示的结果。(试样直径为50毫米,空气压力 $P = 5$ 公斤力/厘米²。)

曲线表明,密封面上的比压很小时,空气渗漏量随着表面光洁度的恶化而急剧增长,但是,当密封面上的比压很大时,表面光洁度对渗漏量的影响会大大地减弱。

这说明,在比压 q 很大时,密封面表面比在比压小时的压平程度要大得多,而且光洁度等级对密封面之间的间隙差别也不大。

密封面表面的不平度及表面与理想平面的偏差程度对连接密封性的影响亦很大,但是,直到目前为止,仍没有有关这方面的数据。

上面所介绍的连接形式,其密封性是靠密封面之间力的相互作用来保证的。绝大多数连接是在这样条件下工作的,但是有些圆柱形连接,其密封性却不是靠一个密封面压紧另一个密封面而只靠极小的间隙来保证的。活塞、填料函等就属于这一类连接。

2. 密封比压

在保证阀门密封性方面起作用的条件很多,但是,并非所有的条件都能以应有的精确度加以计算和弄清楚的。在进行截止阀力的计算时,首先需要确定一个密封面压紧在另一个密封面上所需要的力。

一般认为,对于截止阀来说,保证密封性所需力的大小仅仅决定于密封面的宽度、密封面的材料及介质压力(压力降或压力差取介质的表压)。

为了确定截止阀密封面上所需的密封比压值,可采用一般性公式(对于常温下的液体):

$$q_{MF} = \frac{C + KP}{\sqrt{b}}, \text{ 公斤力/厘米}^2 \quad (13-1)$$

式中 C ——密封面材料常数;

K ——密封面材料已选定时考虑介质压力对比压值的影响系数;

P ——介质的工作压力,公斤力/厘米²;

b ——密封面的宽度,厘米。

对于铸铁、青铜和黄铜:

$$q_{MF} = \frac{30 + P}{\sqrt{b}} \quad (13-2)$$

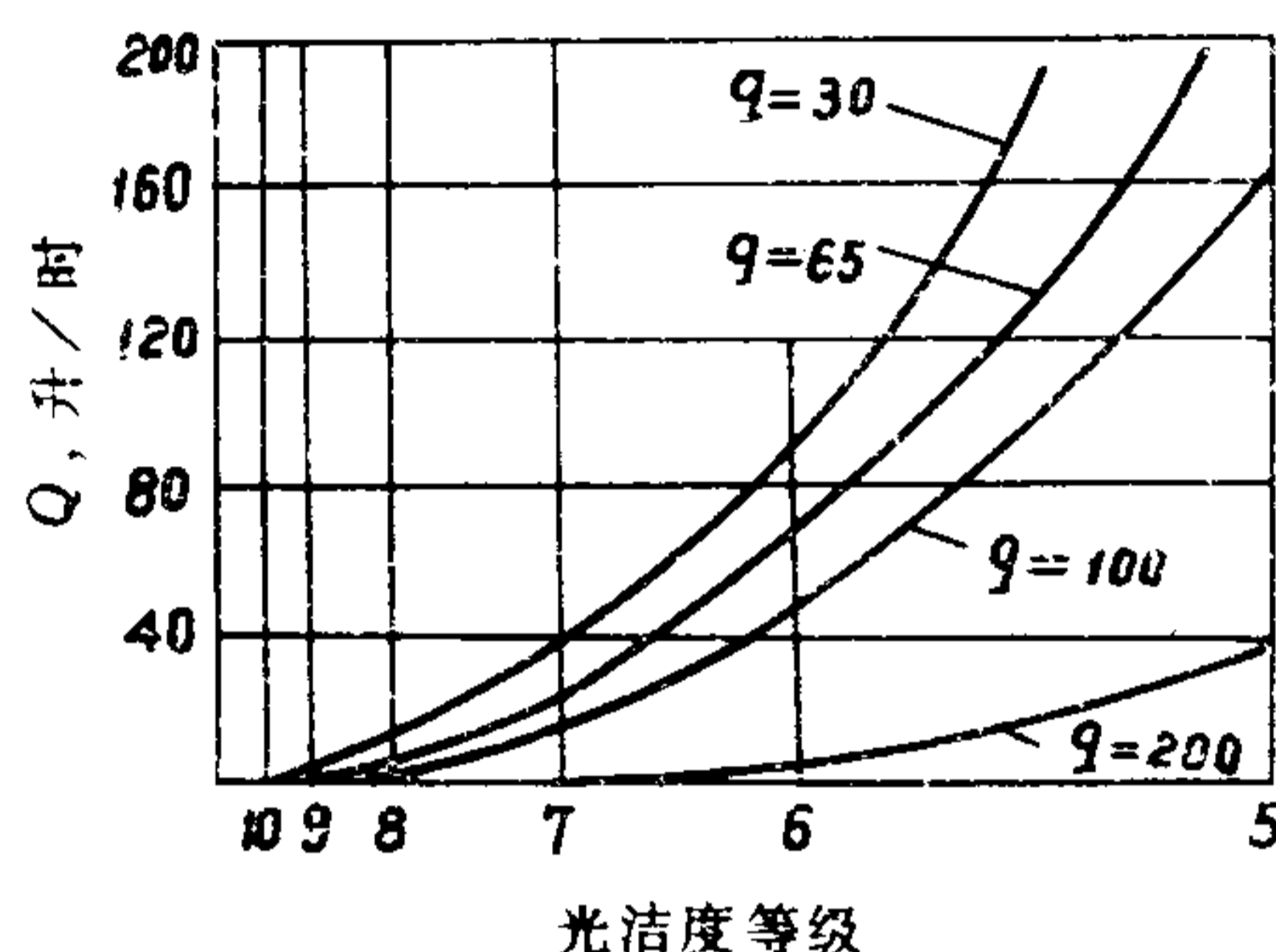


图 13-3 密封面在各种比压下平的光洁度对渗漏量 Q 影响的曲线图

对于钢与硬质合金:

$$q_{MF} = \frac{35 + P}{\sqrt{b}} \quad (13-3)$$

对于铝及铝合金、聚乙烯、聚氯乙烯:

$$q_{MF} = \frac{18 + 0.9P}{\sqrt{b}} \quad (13-4)$$

对于中等硬度橡胶、聚氯乙烯板:

$$q_{MF} = \frac{1 + 0.6P}{\sqrt{b}} \quad (13-5)$$

表13-1与表13-2所列为在常温下液体与密封面材料有关的 q_{MF} 部分数据。

表 13-1

公称压力 密封面宽度 b (毫米)		铸铁、青铜和黄铜的必需比压值 $q_{MF} = \frac{30 + P}{\sqrt{b}}$, 公斤力/厘米 ²										
		P_g (公斤力/厘米 ²)										
		2.5	4.0	6.0	10	16	25	40	61	80	100	160
0.5		140	150	160	180	200	250	—	—	—	—	—
1.0		100	110	115	125	145	175	228	300	—	—	—
1.5		85	90	95	100	120	140	180	240	280	—	—
2.0		75	80	85	90	100	120	160	210	250	290	—
2.5		65	70	75	80	90	110	140	190	220	260	—
3.0		60	65	70	75	85	100	130	170	200	240	—
3.5		55	60	65	70	80	90	120	160	190	220	—
4.0		50	55	60	65	75	90	110	150	175	200	300
4.5		50	50	55	60	70	80	100	140	160	195	285
5.0		45	50	50	60	65	80	100	130	160	185	270
5.5		45	50	50	55	60	75	95	125	150	175	260
6.0		40	45	45	50	60	70	90	120	140	170	245
6.5		40	40	45	50	60	70	90	120	140	160	240
7.0		40	40	45	50	55	65	85	110	130	155	230
7.5		40	40	40	45	50	65	80	110	125	150	220
8.0		35	40	40	45	50	60	75	105	120	145	215
9.0		35	35	40	45	50	60	75	100	120	140	200
10		32	34	36	40	46	55	70	95	110	130	190
12		30	31	33	37	42	50	64	85	100	120	—
14		27	29	30	34	39	46	60	80	92	—	—
16		26	27	28	32	35	42	55	75	—	—	—
18		24	25	27	30	35	40	52	70	—	—	—
20~25		23	24	25	28	32	40	50	65	—	—	—

表 13-2

钢与硬质合金的必需比压值

$$q_{MF} = \frac{35 + P}{\sqrt{b}}, \text{ 公斤力/厘米}^2$$

公称压力 密封面宽度 <i>b</i> (毫米)	<i>P_g</i> (公斤力/厘米 ²)												
	6	10	16	25	40	64	80	100	160	225	250	320	400
0.5	185	200	220	270	335	440	515	600	—	—	—	—	—
1.0	130	140	160	190	240	310	360	420	610	—	—	—	—
1.5	105	115	130	155	195	255	300	350	500	670	735	—	—
2.0	90	100	115	130	170	220	260	300	440	580	640	800	—
2.5	80	90	100	120	150	200	230	275	390	520	570	710	—
3.0	75	80	90	110	140	180	210	245	355	475	520	650	800
3.5	70	75	85	100	130	170	190	230	330	440	480	600	740
4.0	65	70	80	95	120	155	180	210	310	410	450	560	690
4.5	60	70	75	90	110	150	170	200	290	390	425	530	650
5.0	55	65	70	85	105	140	160	190	275	370	400	500	620
5.5	55	60	70	80	100	135	155	180	265	350	385	480	590
6.0	55	58	65	80	100	130	150	175	250	335	370	460	560
6.5	50	55	60	75	90	125	140	170	240	320	355	440	540
7.0	50	55	60	75	90	120	140	160	230	310	340	425	520
7.5	50	50	60	70	90	115	130	155	225	300	330	410	500
8.0	45	50	55	65	85	110	130	150	220	290	320	400	485
9.0	43	47	54	63	80	105	120	142	206	274	300	—	—
10	40	45	50	60	75	100	115	135	195	—	—	—	—
12	37	41	47	55	68	90	—	—	—	—	—	—	—
14	35	38	43	51	63	84	—	—	—	—	—	—	—
16	32	36	40	47	60	—	—	—	—	—	—	—	—
18	31	34	38	45	56	—	—	—	—	—	—	—	—
20~25	28	32	36	42	53	—	—	—	—	—	—	—	—

使用这些公式时，必须考虑下列情况：

- (1) 比压值以 1 厘米² 的密封表面来计算。
- (2) 数据适用于平的接触面。
- (3) 列举的数据能保证精细研磨到 10 级光洁度的密封面在工业用纯水或无外来硬杂质的液体中工作的密封性。
- (4) 由不同的材料制造一对密封面时，按最软的材料选用 q_{MF} 值。
- (5) 公式适用于确定不超过 $q_{MF} = 800$ 公斤力/厘米² 的比压值。
- (6) 对截止阀的个别刚性结构和很精细研磨过的密封面(约为 11 级光洁度)，比压允许降低 25%。
- (7) 温度升高要求增大比压。例如某些数据，水温从 15℃ 增加到 100℃ 时，比压就需增加约 1 倍。
- (8) 表中列举的比压值属于密封度为 2~3 级的阀门。大体上可以认为，为了保证所需的密封性，密封面需保证：

- 1 级密封——不低于11级光洁度；
- 2 级密封——不低于10级光洁度；
- 3 级密封——不低于9级光洁度。

(9) 用于强腐蚀性介质，流动介质——氢和氦等的一级密封的重要阀门，建议将上述的比压值增大1.8倍。

(10) 介质中的外来杂质对比压值的影响不可能精确地计算，因为这种影响与它的物理性质和介质不洁的程度有关。

由于手操纵和截止阀关闭以后介质压力的变化，在密封面上可能产生而且经常发生比 q_{MF} 值要大得多的比压。在计算时，必须使实际的比压 q 不能引起大的塑性变形和不能改变研磨面的几何形状。

为此，必须保持

$$q_{MF} < q < [q]$$

式中 q_{MF} ——保证连接密封性所需的比压，由公式(13-1)计算确定；

$[q]$ ——密封面材料许用比压。

阀门密封面的许用比压值列于表13-3。密封面无滑动摩擦的数据适用于穿地阀门和波纹管阀门的结构情况。密封面有滑动摩擦的数据主要适用于闸阀的结构情况。

密封面材料的许用比压 $[q]$ (公斤力/厘米²)

表 13-3

材料名称	牌 号	材料性质	硬 度	[q]	
				密封面无滑动摩擦	密封面有滑动摩擦
皮革橡胶		板 状	中等硬度	50	—
铸 铁	HT20-40	铸 造	HB170~240	300	200
黄 铜	H62 HPb59-1 HMn58-2-2	铸造、压延	HB80~95	800	200
	HSi80-3		HB95~100	1000	250
青 铜	QSn6-6-3		HB≥110	800	200
	QA19-4 QA110-3-1.5 QA110-4-4		HB120~170	1000	350
碳 钢	ZG25	铸 造	HB170	1000	300
铬不锈钢	2Cr13 3Cr13 1Cr17Ni2	铸造、压延、堆焊	HB200~300	2500	450
渗碳钢	35CrMoAlA 38CrMoAlA	渗 氮	HV800~1000	3000	800
耐酸钢	1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 1Cr18Mn13Cu2N	铸造、压延、堆焊	HB140~170	1500	400
钴基硬质合金 铬基硬质合金		堆 焊	HRC40~45	2500	800
			HRC48~51	1500	500
聚四氟乙烯				200	—

闸阀的密封面比截止阀密封面的工作条件更恶劣，因为密封面的相对移动会引起密封面的擦伤和磨损，而在大的比压下擦伤的危险性更大。

旋塞阀内密封面间的接触，在工作过程中不破坏，此外，旋塞阀的密封面采用润滑剂。所有这些均能造成旋塞阀的有利工作条件，只要相当小的比压（与截止阀和闸阀相比）就能保证密封性。

锥度为1:7的油润钢制旋塞阀系列，工作压力25公斤力/厘米²时，为保证其对空气的密封性（常温下），旋塞锥形密封面上的比压应达到

$$q_s = 0.045 p^2, \text{ 公斤力/厘米}^2$$

考虑安全系数，取 $q_s = 0.06 p^2$ ，公斤力/厘米²。

q_s 是由下式确定的：

$$q_s = \frac{Q}{F_q}, \text{ 公斤力/厘米}^2 \quad (13-6)$$

式中 Q ——沿塞子轴向力，公斤力；

F_q ——塞子锥面的投影面积，厘米²；

$$F_q = \frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2), \text{ 厘米}^2$$

式中 D_1 、 D_2 ——塞子锥体部分的最大与最小直径，厘米。

因此，塞子上的轴向力可按如下公式确定：

$$Q = q_s F_q, \text{ 公斤力}$$

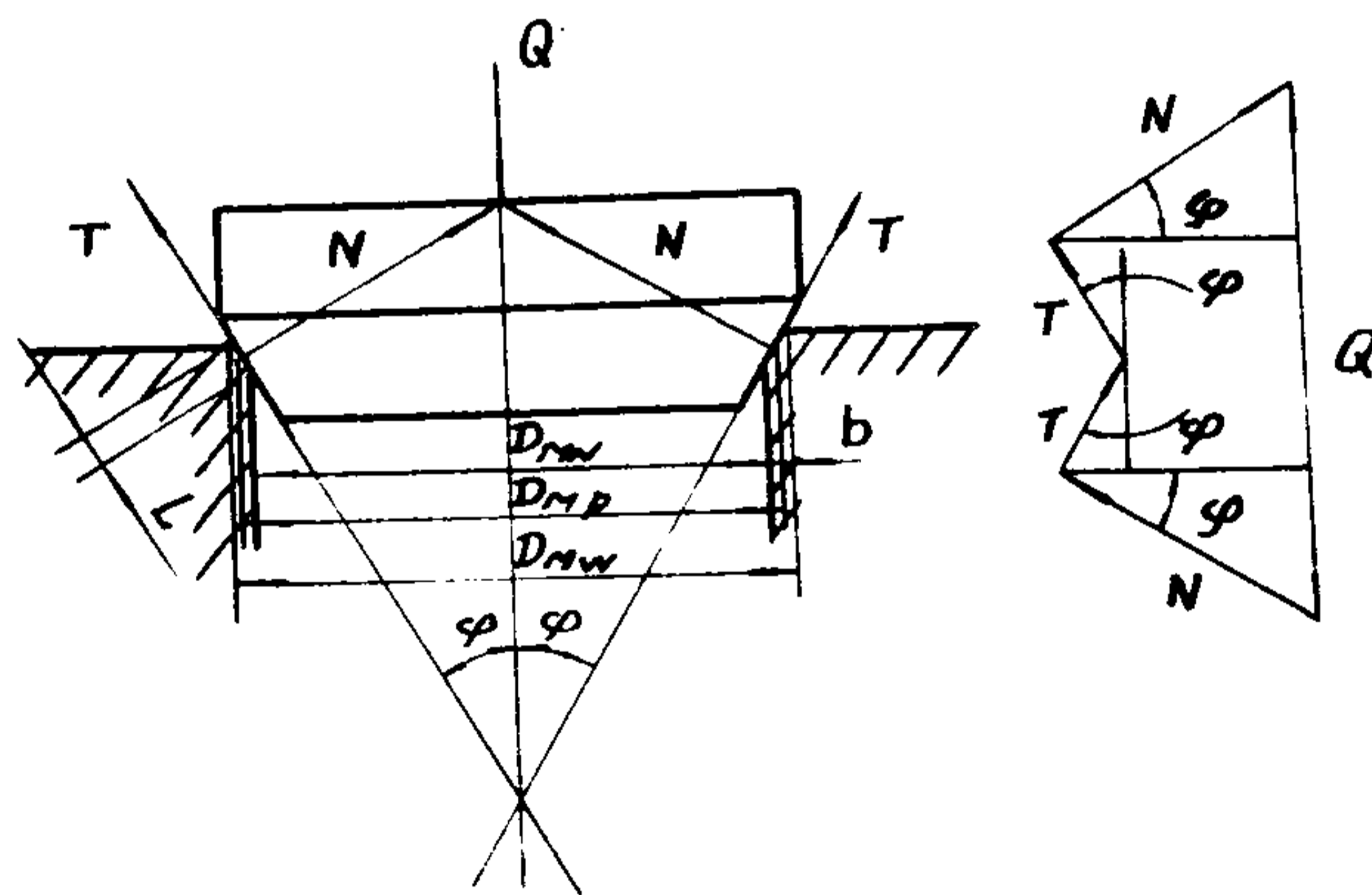


图 13-4 锥面阀座上的作用力示意图及力的多边形

对于截止阀的锥形密封面，其轴向力

$$Q = 2N \sin \varphi + 2T \cos \varphi$$

式中 N ——锥面阀座上的反力；

T ——锥面阀座上的摩擦力。

由于 $T = f_M N$ (式中 f_M ——摩擦系数)，

$$\text{则} \quad Q = 2N (\sin \varphi + f_M \cos \varphi)$$

$$\text{或} \quad Q = 2N \sin \varphi \left(1 + \frac{f_M}{\tan \varphi} \right)$$

而 $2N = \pi D_{MP} l q$ 式中 $l = \frac{D_{MW} - D_{MN}}{2 \sin \varphi}$,

$$D_{MP} = \frac{D_{MW} + D_{MN}}{2}$$

故 $Q = \frac{\pi}{4} q (D_{MW}^2 - D_{MN}^2) \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right)$

由此得出

$$q = \frac{Q}{\frac{\pi}{4} (D_{MW}^2 - D_{MN}^2) \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right)}$$

令 $\frac{\pi}{4} (D_{MW}^2 - D_{MN}^2) = F_q$

式中 F_q ——锥体在垂直于阀座通孔的平面上的投影面积，
则

$$q = \frac{Q}{F_q \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right)}$$

$\frac{Q}{F_q}$ 值就是轴向力作用在锥形密封面上所形成的比压 q_s ，

则 $q = \frac{q_s}{1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi}}$ (13-7)

取摩擦系数 $f_M = 0.3$ ，得：

当 $\varphi = 30^\circ$	$q = 0.66 q_s$	$q_s = 1.5 q$
$\varphi = 45^\circ$	$q = 0.77 q_s$	$q_s = 1.3 q$
$\varphi = 60^\circ$	$q = 0.85 q_s$	$q_s = 1.2 q$

为了保证锥面密封的比压符合表13-1、表13-2中的 q_{MF} 值，计算时应采用下列公式：

$$Q_{MF} = \pi D_{MP} b n q_{MF} \quad (13-8)$$

式中 $D_{MP} = D_{MN} + b$ ；

b ——承受力的阀座密封面宽度(图13-4)；

$$n = 1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi}$$

当 $\varphi = 30^\circ$	$n = 1.5$
$\varphi = 45^\circ$	$n = 1.3$
$\varphi = 60^\circ$	$n = 1.2$

对于斜角为 45° 、阀座密封斜面为 $0.4 \sim 0.6$ 毫米的锥面密封高压截止阀，也按此公式计算，所需比压取：

$P_g = 320$ 公斤力/厘米 ²	$q_{MF} = 920$ 公斤力/厘米 ²
$P_g = 700$ 公斤力/厘米 ²	$q_{MF} = 1150$ 公斤力/厘米 ²

前面已推导出

$$Q = 2 N \sin \varphi \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right) = \pi D_{MP} b q \sin \varphi \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right)$$

如果对两种结构的 D_{MP} 、 b 与 q 都取相同的值, 得到:

对于平面密封

$$Q = \pi D_{MP} b q_{MF} = Q_{MF}$$

对于锥面密封

当 $\varphi = 30^\circ$	$Q = 0.76 Q_{MF}$
$\varphi = 45$	$Q = 0.92 Q_{MF}$
$\varphi = 60$	$Q = Q_{MF}$

所以, 当 $f_M = 0.3$, $\varphi = 30^\circ$ 的锥面密封在其它条件相同时, 它要求施加的外力比平面密封减小 24%。

对于钢和司太立合金允许

$$b n q_{MF} \leq 1200 \text{ 公斤力/厘米}$$

对于线接触密封结构(图 13-5), 实际上密封不可能是一条线, 而是宽度很小的平面, 因为在阀杆轴向力作用下密封面的接触表面产生变形。

此时图 13-5a 与 b 的密封计算是以必须保证接触面单位长度上一定的力为基础进行的。

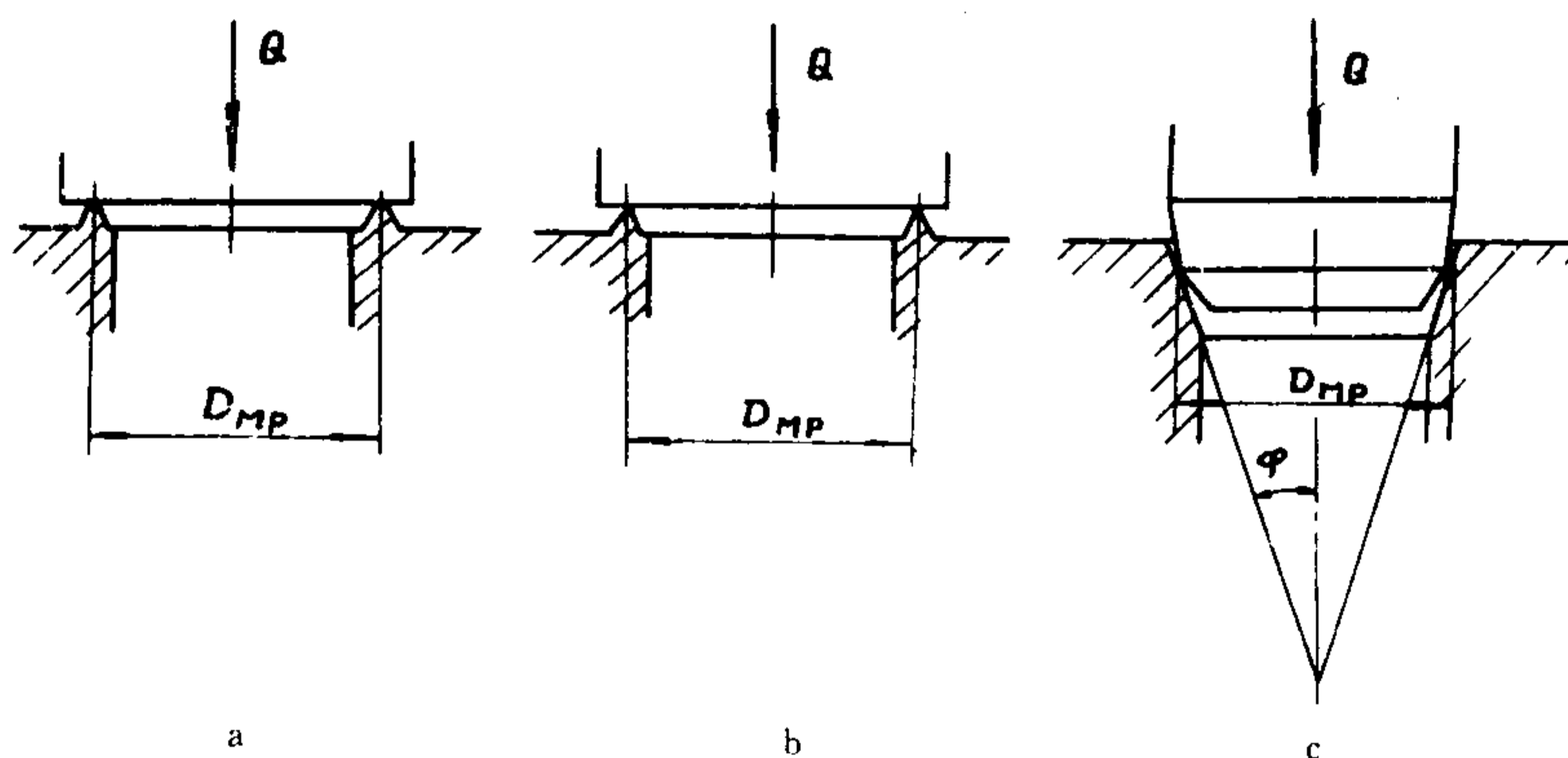


图 13-5 线接触密封

a. 球形密封; b. 线接触的锥面密封; c. 锥形密封

介质压力 $P \leq 25$ 公斤力/厘米² 时的线接触密封比压 q_1 列于表 13-4。

表 13-4

密封面材料	q_1 (公斤力/厘米)
软橡胶及软聚氯乙烯塑料	$0.4 + 0.6P$
氟塑料及聚氯乙烯	$1.0 + P$
巴氏合金	$5.0 + 1.2P$

$$Q_{MF} = \pi D_{MP} q_1$$

对于线接触的锥面密封(图 13-5c),

$$Q_{MF} = \pi D_{MF} q_1 \sin \varphi \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right) \quad (13-9)$$

按下式进行计算:

$$Q_{MF} = \pi D_{MP} n_1 q_1, \quad n_1 = \sin \varphi \left(1 + \frac{f_M}{\operatorname{tg} \varphi} \right)$$

式中 n_1 取如下值:

当 $\varphi = 30^\circ$	$n_1 = 0.75$
$\varphi = 45^\circ$	$n_1 = 0.90$
$\varphi = 60^\circ$	$n_1 = 1.0$

对于钢和司太立硬质合金, 许用比压 $[q_1] \leq 1200$ 公斤力/厘米。

二、填料函的压紧力与摩擦力

1. 填料函所需的压紧力

进行填料函的密封力的计算时, 要确定填料函所需的压紧力和填料与阀杆间的摩擦力。

图13-6为软质填料的填料函的密封过程。在压紧填料压盖2时, 填料被压紧, 同时又向四周分开, 紧紧地抱住阀杆1, 并紧贴在填料函3的壁上, 因此, 在活动的阀杆1和填料函3间造成密封。

在填料压盖传递力的作用下, 在填料内产生轴向力 P_y , 由于填料的弹性产生径向力 P_x 。 P_y 值大于 P_x 值, 取 $P_y = n P_x$, n 为大于1的比例系数。

由于存在摩擦力, P_y 值随着填料的高度而变化。 P_x 值同样亦随填料高度而变化, 而且, 还随着压力的增大和填料圈截面的增大而增大。

实验证明, 当阀杆和填料函的表面光洁度等级一样时, 填料与阀杆间的摩擦系数 μ_1 及填料与填料函间的摩擦系数 μ_2 并不相等, 而且 $\mu_2 > \mu_1$ 。

为了保证填料的密封性, 必须使填料函下层的填料圈上的径向压力超过介质的工作压力。

为了避免繁琐的计算, 以满足实用为原则, 假定对所有被研究的填料截面, n 值为常数; 并且取阀杆表面和填料函表面上的摩擦系数的平均值 $\mu = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ 作为计算值, 则填料的环形部分的平衡方程式可写成:

$$\pi (D + d_F) \mu P_x dy = -\frac{\pi}{4} (D^2 - d_F^2) dP_y$$

$\because P_y = n P_x$, 取 $P_x = \frac{P_y}{n}$ 代入上式并简化后:

$$\frac{dP_y}{P_y} = -\frac{4\mu dy}{n(D - d_F)}$$

为了保证密封, 根据上述条件, 当 $y = h$ 时, 填料必须满足 P_x 等于工作压力 P 。

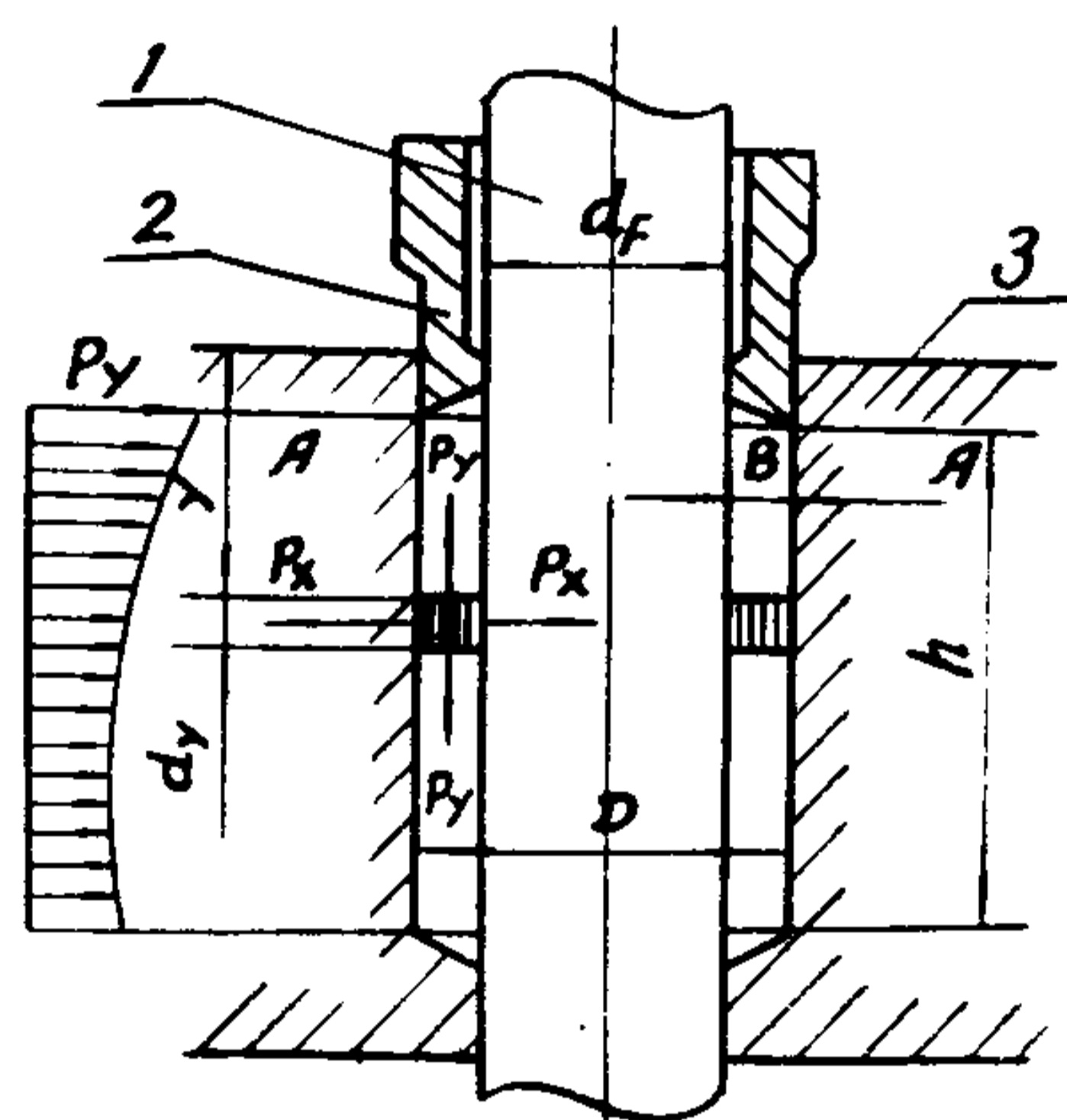


图 13-6 填料函密封示意图

1—阀杆; 2—压盖; 3—填料函。

为确定位于距AA线为y距离的截面上的 P_y ,将微分方程积分,并求y至h段的积分,因为该截面上的压力决定于作用在这个截面下段的摩擦力

$$\ln \frac{P_y}{nP} = \frac{4\mu}{n} \cdot \frac{h-y}{D-d_F}$$

令 $\frac{\mu}{n} = f$ 和 $\frac{D-d_F}{2} = B$

则 $P_y = nPe^{2f \frac{h-y}{B}}$

由条件式 $y = 0$ 得出压紧填料所需的压力 P_{yT} , 即

$$P_{yT} = nPe^{2f \frac{h}{B}}$$

为了便于计算起见,可利用下式

$$P_{yT} = \varphi P$$

式中 $\varphi = ne^{2f \frac{h}{B}}$, 比例系数(见表13-5)。

由此得出压紧填料所需的力的最小值

$$Q_{yT} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_F^2) P_{yT} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_F^2) \varphi P, \text{ 公斤力} \quad (13-10)$$

当 $n=1.4$ 对各种 P 和 $\frac{h}{B}$ 的 φ 和 ψ 系数值

表 13-5

工作压力 P (公斤力/厘米 ²)	$\frac{h}{B}$	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥ 7.0
≤ 25 ($\mu = 0.1$)	φ	2.13	2.28	2.45	2.63	2.82	3.02	3.25	3.47	3.72
	ψ	1.14	1.39	1.65	1.94	2.22	2.55	2.90	3.26	3.65
26~63 ($\mu = 0.07$)	φ	1.89	1.98	2.09	2.20	2.31	2.42	2.55	2.68	2.82
	ψ	0.77	0.92	1.08	1.25	1.43	1.61	1.80	2.00	2.24
64~159 ($\mu = 0.05$)	φ	1.73	1.80	1.86	1.93	2.01	2.08	2.15	2.23	2.31
	ψ	0.53	0.62	0.73	0.84	0.95	1.06	1.19	1.30	1.43
160~349 ($\mu = 0.03$)	φ	1.59	1.63	1.67	1.70	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89
	ψ	0.31	0.35	0.42	0.46	0.53	0.59	0.66	0.70	0.77
350~500 ($\mu = 0.02$)	φ	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62	1.64	1.66	1.68
	ψ	0.18	0.22	0.26	0.29	0.31	0.35	0.37	0.41	0.44

注: 在 $P > 500$ 公斤力/厘米²时, 取 $\varphi = 1.4$, $\psi = 0.1$, $n = 1.4$ 时, 得出的压紧力为其最小值。对于其它的 n 值(表13-6), 表13-5中的 φ 与 ψ 值应乘以换算系数 $i = \frac{n}{1.4}$ 。

系 数 n 值

表 13-6

压力 P (公斤力/厘米 ²)	系 数 n	
	填料圈断面为 1×1 毫米时	填料圈断面为 6×6 毫米时
50	5	3.0
100	3	2.2
200	2.3	1.8
400	1.7	1.6
600	1.5	1.5
900	1.4	1.4

为了迅速概略地确定填料所需的压紧力，有时采用下列公式：

$$Q_{yT} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_F^2) Z P, \text{ 公斤力} \quad (13-11)$$

系数 Z 值列于表13-7。

工作压力 P (公斤力/厘米 ²)	2.5	6	10	16	25	40	64	100
系数 Z	3.0	3.0	2.6	2.2	2.0	1.5	1.3	1.2

2. 填料与阀杆的摩擦力

填料与阀杆之间的摩擦力 Q_T 按下式计算：

$$Q_T = \psi d_F B P, \text{ 公斤力} \quad (13-12)$$

系数 ψ 值见表13-5。表内填料与阀杆之间的摩擦系数随压力的增高而减小，这已被实践所证实。此外，对于高压阀门，一般采用表面光洁度较高的阀杆，通常是经淬火、研磨和抛光，以便减小摩擦力。

在计算调节阀所用的带润滑的填料密封装置时，摩擦力 Q_T 采用下式：

$$Q_T = 1.5 P_m \pi d_F h, \text{ 公斤力} \quad (13-13)$$

式中 $P_m = 0.025$ 公斤力/厘米²，在阀杆的单位密封面上产生的单位摩擦力；

d_F ——阀杆直径，厘米；

h ——填料函深度，厘米。

以上适用于石棉软质填料的情况。对于聚四氟乙烯成型填料，填料与阀杆的摩擦力 Q_T ：

$$Q_T = \pi d_F h_1 Z 1.2 P f, \text{ 公斤力} \quad (13-14)$$

式中 h_1 ——单圈填料与阀杆接触的高度，厘米；可以近似地取单圈填料的初始高度 H （见第十二章第六节）；

Z ——填料圈数；

f ——填料与阀杆的摩擦系数，约为0.05~0.1；

P ——工作压力，公斤力/厘米²。

对于橡胶O型圈的填料：

$$Q_T = \pi d b' Z q f, \text{ 公斤力} \quad (13-15)$$

式中 d ——O型圈内径，厘米；

b' ——O型圈与阀杆接触的宽度，厘米；取O型圈圆断面半径的1/3；

Z ——O型圈个数；

$q = \frac{4+0.6P}{\sqrt{b'}}$ ，公斤力/厘米²，密封比压；

f ——橡胶O型圈与阀杆的摩擦系数，取 $f = 0.8$ 。

三、螺旋传动的力

螺旋传动通常作为变态的斜面来研究，即将阀杆螺纹的螺旋线沿中径展开，并将螺母作为沿由展开的螺旋线形成的斜面移动的载荷 A （图13-7）。

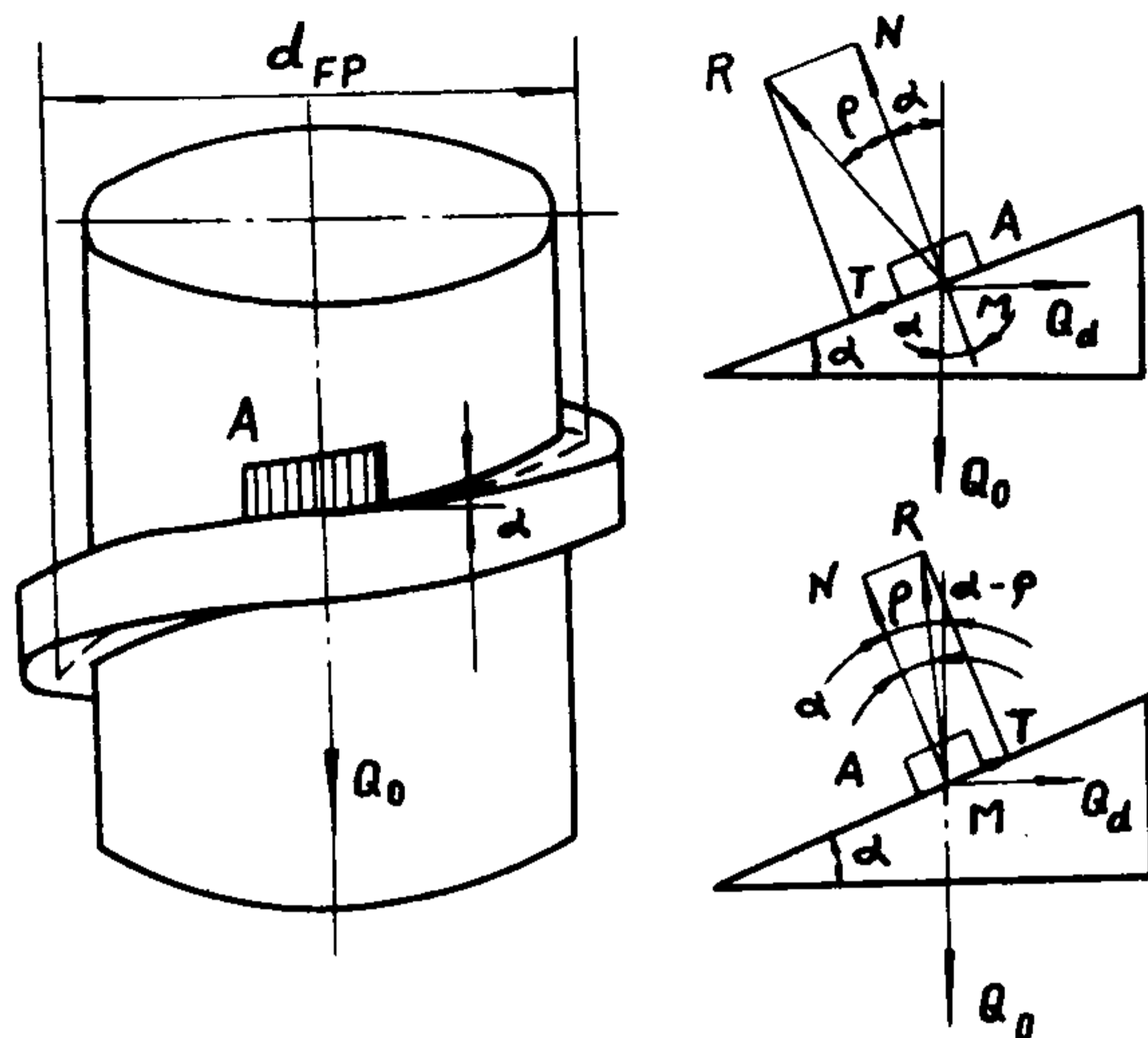


图 13-7 螺旋传动示意图

截止阀关闭，介质作用在阀瓣下面时，螺杆（或螺母）都向介质作用力的反方向移动；截止阀开启，介质作用在阀瓣下面时，螺杆（或螺母）向介质作用力的方向移动。除球阀外都属于这种结构。

把由螺母传递的轴向力 Q_0 作为附加在螺杆螺纹中径 d_{FP} M 点上的力（图 13-7），并研究附加在阀杆上的和传递到该点上的所有各力的相互作用。

在 M 点上力 Q_0 引起反作用力 N 和摩擦力 T ， $T = \mu N$ ，式中 μ —— 摩擦系数。

力 N 和 T 的共同作用力可以用与阀杆轴线倾斜成角度 $\alpha + \rho$ 的合力 R 来代替。式中 α —— 阀杆螺纹螺旋线升角； ρ —— 由 $\text{tg } \rho = \mu$ 条件式确定的摩擦角。

对于手动或电传动时，应将施加在手轮或阀杆上的力矩所产生的力 Q_d 加于 M 点上。

这样，附加于 M 点上有三个力：轴向力 Q_0 ，摩擦力对阀杆的反作用力 R 和圆周力 Q_d 。当螺杆均匀旋转时，这些力所形成的力的三角形应闭合（图 13-8a）。从三角形可以看出，圆周力值等于

$$Q_d = Q_0 \text{tg}(\alpha + \rho), \text{ 公斤力}$$

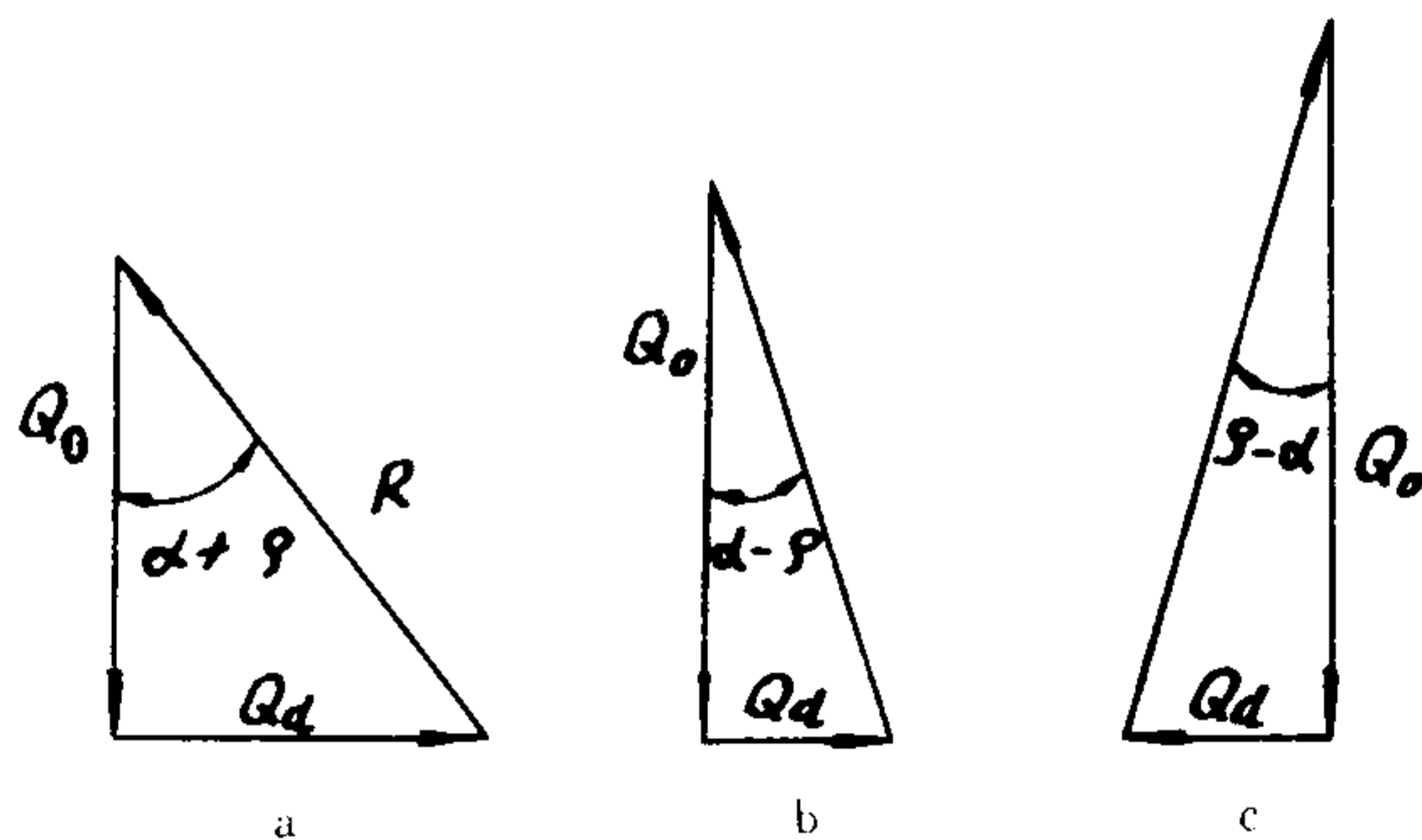


图 13-8 螺旋传动内力的平衡条件

而关闭截止阀时，阀杆上所需的力矩为：

$$M'_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \text{tg}(\alpha + \rho), \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米} \quad (13-16)$$

式中 $\frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = L$, 力矩的公称力臂(参见表13-8)。

带梯形螺纹的阀杆的 $L = \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$ 与 $L' = \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho' - \alpha)$ 值力矩的公称力臂 表 13-8

螺 杆 外 径 d_F (毫米)	螺 纹			L					L'				
	螺距 S (毫米)	中径 d_{FP} (毫米)	螺旋 升角 α	$\mu = 0.15$ ($\rho = 8^\circ 32'$)	$\mu = 0.17$ ($\rho = 9^\circ 39'$)	$\mu = 0.20$ ($\rho = 11^\circ 29'$)	$\mu = 0.25$ ($\rho = 14^\circ 02'$)	$\mu = 0.30$ ($\rho = 16^\circ 42'$)	$\mu' = 0.25$ ($\rho' = 14^\circ 02'$)	$\mu' = 0.27$ ($\rho' = 15^\circ 07'$)	$\mu' = 0.30$ ($\rho' = 16^\circ 42'$)	$\mu' = 0.35$ ($\rho' = 19^\circ 17'$)	$\mu' = 0.40$ ($\rho' = 21^\circ 48'$)
10	3	8.5	6°25'	0.113	0.122	0.136	0.159	0.181	0.057	0.065	0.077	0.097	0.117
12	3	10.5	5°12'	0.128	0.139	0.156	0.183	0.212	0.082	0.091	0.106	0.132	0.158
14	3	12.5	4°22'	0.143	0.156	0.176	0.208	0.241	0.106	0.119	0.137	0.166	0.196
16	4	14.0	5°12'	0.171	0.185	0.208	0.244	0.282	0.109	0.123	0.142	0.175	0.209
18	4	16.0	4°32'	0.186	0.203	0.227	0.269	0.311	0.134	0.150	0.173	0.210	0.249
20	4	18.0	4°03'	0.201	0.219	0.247	0.294	0.341	0.158	0.176	0.201	0.245	0.258
22	5	19.5	4°39'	0.229	0.249	0.279	0.330	0.381	0.161	0.180	0.208	0.255	0.301
24	5	21.5	4°14'	0.244	0.266	0.299	0.355	0.410	0.186	0.206	0.238	0.289	0.341
26	5	23.5	3°53'	0.259	0.283	0.319	0.380	0.440	0.211	0.234	0.267	0.324	0.380
28	5	25.5	3°34'	0.274	0.300	0.339	0.405	0.470	0.236	0.261	0.297	0.359	0.420
30	6	27	4°02'	0.301	0.328	0.371	0.441	0.511	0.238	0.264	0.304	0.368	0.432
32	6	29	3°46'	0.316	0.347	0.392	0.465	0.541	0.263	0.291	0.348	0.403	0.472
34	6	31	3°31'	0.330	0.362	0.410	0.490	0.570	0.288	0.318	0.363	0.437	0.512
36	6	33	3°19'	0.346	0.380	0.431	0.515	0.600	0.312	0.345	0.382	0.472	0.551
38	6	35	3°07'	0.360	0.397	0.450	0.540	0.630	0.338	0.372	0.422	0.507	0.592
40	6	37	2°57'	0.376	0.413	0.470	0.565	0.660	0.362	0.398	0.453	0.542	0.631
42	6	39	2°48'	0.390	0.431	0.490	0.591	0.690	0.387	0.426	0.482	0.576	0.672
44	8	40	3°38'	0.432	0.473	0.535	0.638	0.740	0.367	0.406	0.464	0.560	0.656
46	8	42	3°28'	0.446	0.490	0.555	0.663	0.774	0.392	0.433	0.494	0.595	0.695
48	8	44	3°18'	0.462	0.506	0.574	0.687	0.800	0.417	0.460	0.525	0.630	0.736
50	8	46	3°10'	0.476	0.523	0.594	0.712	0.830	0.442	0.486	0.554	0.665	0.775
52	8	48	3°02'	0.492	0.541	0.615	0.737	0.862	0.467	0.514	0.583	0.699	0.815
55	8	51	2°51'	0.514	0.566	0.645	0.773	0.905	0.504	0.555	0.629	0.752	0.875
60	8	56	2°36'	0.551	0.608	0.694	0.838	0.980	0.566	0.622	0.703	0.840	0.971
62	10	57	3°12'	0.591	0.650	0.737	0.885	1.030	0.545	0.601	0.683	0.822	0.959
65	10	60	3°02'	0.615	0.675	0.768	0.920	1.077	0.583	0.643	0.729	0.875	1.020
70	10	65	2°48'	0.651	0.718	0.817	0.985	1.150	0.645	0.710	0.805	0.961	1.118
75	10	70	2°36'	0.689	0.760	0.867	1.045	1.225	0.707	0.777	0.880	1.048	1.218
78	10	73	2°30'	0.712	0.785	0.898	1.082	1.270	0.745	0.816	0.915	1.100	1.279
80	10	75	2°26'	0.721	0.802	0.918	1.109	1.301	0.770	0.845	0.954	1.135	1.317
85	12	79	2°46'	0.790	0.870	0.991	1.200	1.395	0.788	0.865	0.981	1.170	1.360
90	12	84	2°36'	0.828	0.913	1.040	1.255	1.470	0.850	0.932	1.054	1.259	1.461
95	12	89	2°27'	0.865	0.955	1.090	1.319	1.545	0.912	1.000	1.129	1.348	1.560
100	12	94	2°20'	0.902	0.996	1.142	1.380	1.620	0.973	1.066	1.205	1.430	1.660

在阀门开启的情况下, 介质作用在阀瓣下面时, 力 Q_0 保持自己的方向, 而摩擦力的作用方向改变为相反方向, 因为阀杆将反方向旋转。因此, 力的三角形将成为另一种形式(图13-8b), 而圆周力的值用下述关系式表示:

$$Q_d = Q_0 \operatorname{tg}(\alpha - \rho), \text{ 公斤力}$$

在自锁的条件下, $\rho > \alpha$ 时, 圆周力改变自己的方向(图13-8c), 取此方向为正方向, 力 Q_d 可为:

$$Q_d = Q_0 \operatorname{tg}(\rho - \alpha), \text{ 公斤力}$$

在此情况下, 手轮上的力矩值将为:

$$M_{FL}'' = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho - \alpha), \text{公斤力} \cdot \text{厘米} \quad (13-17)$$

式中 $\frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho - \alpha) = L'$, 力矩的公称力臂(参见表13-8)。

螺旋传动效率可用比例式表示:

对于阀门关闭的情况

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)} \quad (13-18)$$

对于阀门开启的情况

$$\eta = \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \rho)}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (13-19)$$

为了计算阀门的螺纹, 运动时摩擦系数的近似值列于表13-9。

阀门在启动时的计算, 摩擦系数可近似地取 $\mu' = \mu + 0.1$ 。

在用于高参数和超高参数的过热蒸汽管道上的阀门内, 螺杆-螺母这一螺旋副亦同样受热, 因此螺纹的间隙减小, 摩擦系数增大。在温度超过200°C时, 螺杆-螺母螺旋副内的间隙应比正常间隙增大些, 以避免螺纹咬死。

钢制阀杆所采用的螺纹摩擦系数值 μ

表 13-9

阀杆的材料	螺母材料	摩擦系数 μ		
		有良好润滑的明杆螺纹, 不浸在介质内	无润滑的明杆螺纹, 不浸在介质内	暗杆螺纹, 浸在介质内
钢	青铜、黄铜、铸铁	0.15	0.17	0.20~0.25
	钢	0.20	0.25	0.30~0.35
	夹布胶木层压塑料	0.10	0.12	—

螺旋副的机械强度验算包括:(1)阀杆螺母(或螺纹轴套)螺纹表面的挤压应力;(2)螺纹根部的剪切应力;(3)螺纹根部的弯曲应力。螺旋副常用材料的许用挤压应力 $[\sigma_{zy}]$ 、许用弯曲应力 $[\sigma_w]$ 、许用剪切应力 $[\tau]$ 见表13-10。

阀杆螺母材料许用应力(公斤力/厘米²)

表 13-10

材 料	$[\sigma_{zy}]$	$[\sigma_w]$	$[\tau]$
1Cr18Ni9Ti	250	1100	700
1Cr17Ni2	300	1600	1000
2Cr13	300	1600	1000
ZQAl9-4 (金属模)	300	850	500
ZQAl10-3-1.5 (金属模)	300	700	420
钢45	300	1700	1020
A5	250	1500	900
HT20-40	500	750	380

四、轴承和止推轴承

阀门中轴承和止推轴承的工作条件有其特殊之点, 即要求在润滑不良、在露天、不便精心维护以及长期间断工作等条件下仍能进行工作。因此, 摩擦系数值的确定应能充分反映出这些条件, 并能保证阀门可靠使用。

圆柱滑动轴承的摩擦力矩按下式确定：

$$M_c = \mu Q \frac{d_f}{2}, \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米} \quad (13-20)$$

式中 Q —— 载荷，公斤力；

μ —— 轴承的摩擦系数；

d_f —— 阀杆的直径，厘米。

在通常采用的比压值下，滑动轴承的摩擦系数 μ 的平均值列于表 13-11。

阀门采用的轴承摩擦系数 μ 的平均值

表 13-11

材 料		轴 承 的 摩 擦 系 数 μ		
阀 杆	衬 套	润 滑 良 好	润 滑 不 良	静 摩 擦
钢	青 铜	0.05~0.10	0.10~0.20	0.15~0.30
	铸 铁	0.06~0.12	0.12~0.20	0.16~0.32
	钢	0.10~0.15	0.15~0.25	0.20~0.40

为了简化计算，轴承上的摩擦损失常常引用效率进行近似地计算。

在此情况下，可以大略地取：

对于滑动轴承，润滑特别好时， $\eta = 0.98$ ；

对于滑动轴承，润滑正常时， $\eta = 0.96$ ；

对于滚动轴承， $\eta = 0.99$ 。

在阀门中，承受轴向载荷的支承——止推轴承，其结构主要采用以下两类：

(1) 环形轴颈止推支座：用在阀杆、螺母和手轮处(图 13-9)，波纹管阀门与穿地阀门中的螺纹轴套属于这种支座形式。

(2) 球形端头支座：用于截止阀阀杆下端与阀瓣连接处(图 13-10)。

对于环形支座，当阀杆(或螺纹轴套)的凸肩和阀盖有足够的结合精度时，其摩擦力矩

$$M_{EJ} = \mu Q_0 \frac{d_p}{2} \quad (13-21)$$

式中 Q_0 —— 作用在阀杆上的轴向力；

d_p —— 支座的平均直径， $d_p = \frac{d_1 + d_2}{2}$ ；

μ —— 支座上的摩擦系数，见表 13-12。

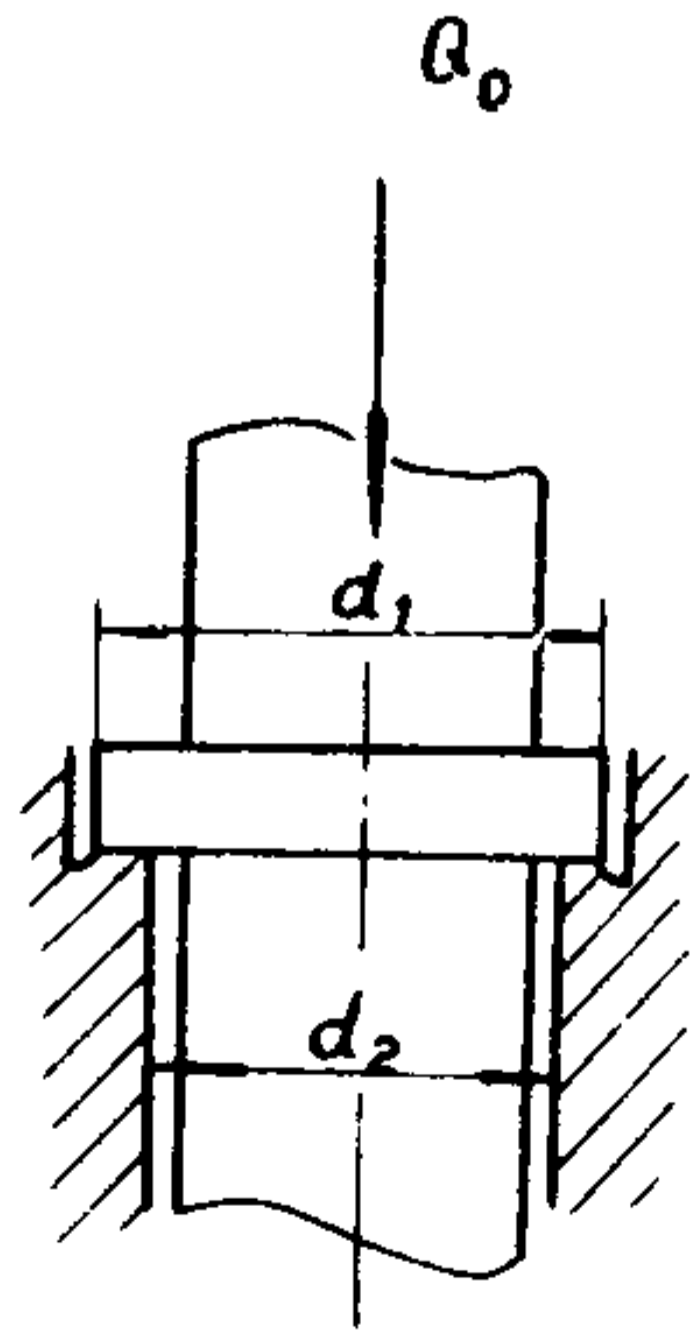


图 13-9 环形轴颈止推支座

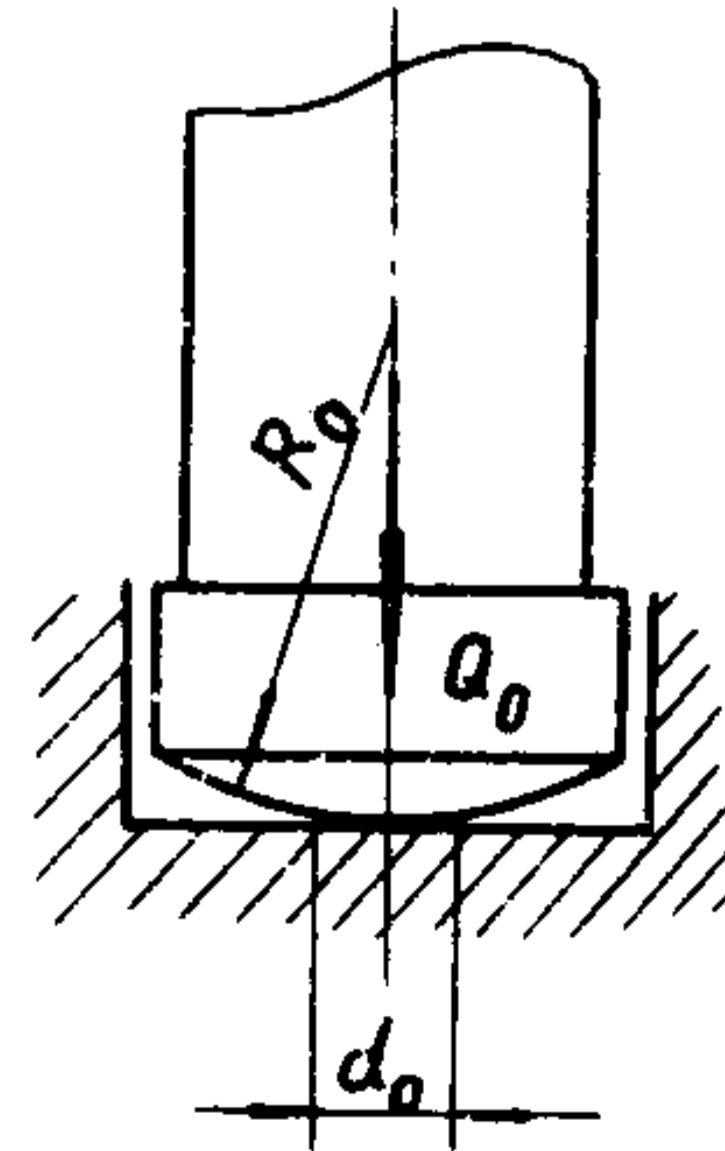


图 13-10 球形端头支座

计算阀门止推支座采用的摩擦系数值 μ

表 13-12

材 料		摩擦系数 μ
凸 肩	支 座	
钢	青 铜	0.20
钢	铸 铁	0.22
钢	钢	0.33
黄 铜	铸 铁	0.20

对于球形支座，其摩擦力矩按下式计算：

$$M_{F10} \approx 0.25 \mu Q_0 d_0$$

根据在阀杆端头与支座接触面形成的直径为 d_0 的顶面来计算力矩。

d_0 值按下式确定：

$$d_0 = 1.76 \sqrt[3]{\frac{2 Q_0 R_0}{E}}, \text{ 厘米}$$

取 $\mu = 0.3$ 时，即可得出阀杆-阀瓣的球形支座的摩擦力矩，如这两个零件的材料相同时

$$M_{F10} \approx 0.132 Q_0 \sqrt[3]{\frac{2 Q_0 R_0}{E}}, \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米} \quad (13-22)$$

式中 R_0 ——阀杆端头的半径，厘米；

E ——弹性模数，公斤力/厘米²。

如阀杆和阀瓣的材料不同时，弹性模数按下列公式换算后代入式(13-22)即得：

$$E = \frac{2 E_1 E_2}{E_1 + E_2}$$

式中 E_1 和 E_2 分别为阀杆和阀瓣材料的弹性模数。

五、阀杆的轴向力

操纵截止阀阀杆所需轴向力的大小和方向，根据阀瓣移动时在阀内产生的阻力来确定。此阻力由作用在阀内的介质压力、填料函和螺纹的摩擦及阀杆端头与阀瓣之间的摩擦等所造成。此外，为了可靠地关闭截止阀，必须在密封面上造成一定的相互作用力，此作用力的大小由密封面上的比压值来确定。

阻力的大小和方向视截止阀是开启还是关闭及介质是从阀瓣上面还是从下面输入而定。本手册所列阀门的介质均从阀瓣下面输入管道，如图13-11所示。

当阀瓣位于最上面位置开始关闭时，即产生下列阻力：填料函内的摩擦力 Q_f 和作用在阀杆横截面上的介质推力 Q_p 。

随着截止阀的关闭，阀瓣靠近阀座，截断了通路，因此，阀后压力变小。这样一来，阀内的压力降就增高。

截止阀在关闭以后，此压力降达到最大值；当阀瓣后面的压力减小到零时，那么阀内的压力降将等于工作压力 P ，此时，介质压力作用在阀瓣上的力等于

$$Q_{M1} = 0.785 D_{M1}^2 P, \text{ 公斤力}$$

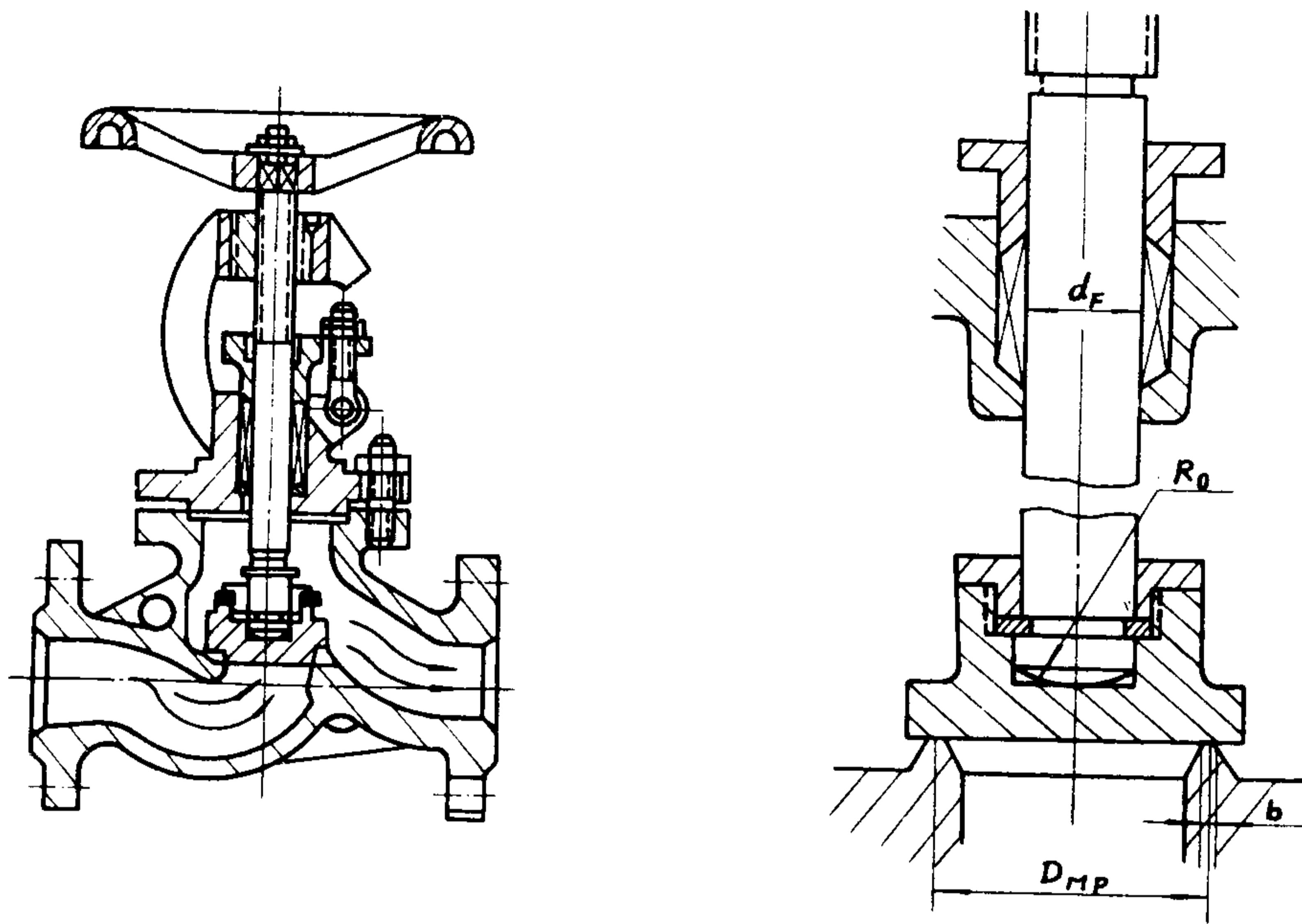


图13-11 截止阀结构示意图

式中 D_{MP} ——密封面的平均直径，厘米。

当截止阀关闭时，由于阀后的压力减小，推出阀杆的力 Q_p 增大，当阀内的压力降等于 P 时， Q_p 达最大值。

填料函内的摩擦力 Q_T 看成是一常数，其大小与截止阀内该瞬间作用的压力无关，而其方向总是同阀杆对填料的移动方向相反。所以根据阀杆的运动特点（旋转运动，螺旋或往复运动），摩擦力具有不同的数值。

为了不让介质通过处于关闭状态的截止阀，必须造成密封面力的相互作用。在此力相互作用下，密封面上的比压值不应小于 q_{MF} ，为此应施加等于下式的力

$$Q_{MF} = 3.14 D_{MP} b q_{MF}, \text{公斤力}$$

式中 b ——密封面的宽度，厘米；

q_{MF} ——密封面上的比压，公斤力/厘米²。

随着阀瓣的移动，截止阀关闭，阀杆上的总力就增大。当截止阀完全关闭时，即达到最大值，略去密封机构本身的重量，则由下式表示：

$$Q_0 = Q_{MJ} + Q_{MF} + Q_T \sin \alpha \quad (13-23)$$

式中 α ——阀杆螺纹的螺旋线升角。

上述阀门开启时，作用在阀杆上的总力为

$$Q_0 = Q_T \sin \alpha - Q_{MJ} \quad (13-24)$$

式中 $Q_T \sin \alpha$ ——填料函内摩擦力的垂直分力，公斤力。

最大轴向力发生在关闭瞬间。

如果截止阀工作时，阀瓣下的压力可能下降而阀瓣上的压力保持不变，则上述阀门开启时必须克服作用在阀瓣上的介质压力，此时，所需的力应具有下列数值：

$$Q_0 = Q_{MJ} - Q_F + Q_T \sin \alpha$$

式中 $Q_p = 0.785 d_F^2 P$, d_F 为阀杆直径。

以上分析适用于介质由阀瓣下方输入管道的情况。当介质由阀瓣上方输入截止阀时, 关闭截止阀所需的轴向力为:

$$Q'_0 = Q_{MF} + Q_p + Q_T \sin \alpha - Q_{MJ} \quad (13-25)$$

开启截止阀所需的轴向力为:

$$Q'_0 = Q_{MJ} - Q_p + Q_T \sin \alpha \quad (13-26)$$

最大轴向力发生在开启瞬间。

对于其它不同结构的截止阀, 计算时应考虑采用其它计算公式。

六、操纵截止阀手轮所需的力矩

为得到关闭或开启截止阀所需的力, 必须给手轮或操纵元件以一定的力矩。其值决定于将旋转运动变为往复运动的机构。对于填料截止阀, 介质从阀瓣下方流入, 力矩的最大值在关闭的瞬间产生。

$$M = M'_{FL} + M_{FT} + M_{FD} \quad (13-27)$$

式中 M'_{FL} —— 关闭时阀杆螺纹的摩擦力矩

$$M'_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$$

M_{FT} —— 阀杆与填料的摩擦力矩

$$M_{FT} = Q_T \frac{d_F}{2} \cos \alpha \quad (13-28)$$

Q_T 系填料与阀杆的摩擦力

M_{FD} —— 关闭时阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩, 公式13-22。

当介质从阀瓣上方流入时, 力矩的最大值在开启的瞬间产生。

$$M = M''_{FL} + M_{FT} + M'_{FD} \quad (13-29)$$

式中 M''_{FL} —— 开启时阀杆螺纹的摩擦力矩

$$M''_{FL} = Q'_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho - \alpha)$$

M'_{FD} —— 开启时阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩; 计算时要考虑引用静摩擦系数值, 此时

$$M'_{FD} = 0.176 Q_0 \sqrt[3]{\frac{2 Q_0 R_0}{E}} \quad (13-30)$$

力矩值确定以后, 操纵手轮所需的力即由下式计算:

$$Q_M = \frac{2M}{D_M}, \text{ 公斤力} \quad (13-31)$$

式中 D_M —— 手轮直径, 厘米。

七、填料截止阀力的计算示例

求操纵 $D_g = 50$ 毫米、 $P_g = 16$ 公斤力/厘米² 的不锈钢耐酸钢填料截止阀 (图号 50 J 90-T) 手轮上的力矩和作用力。截止阀的结构形式和尺寸如图 13-12 所示。密封面材料：钴基硬质

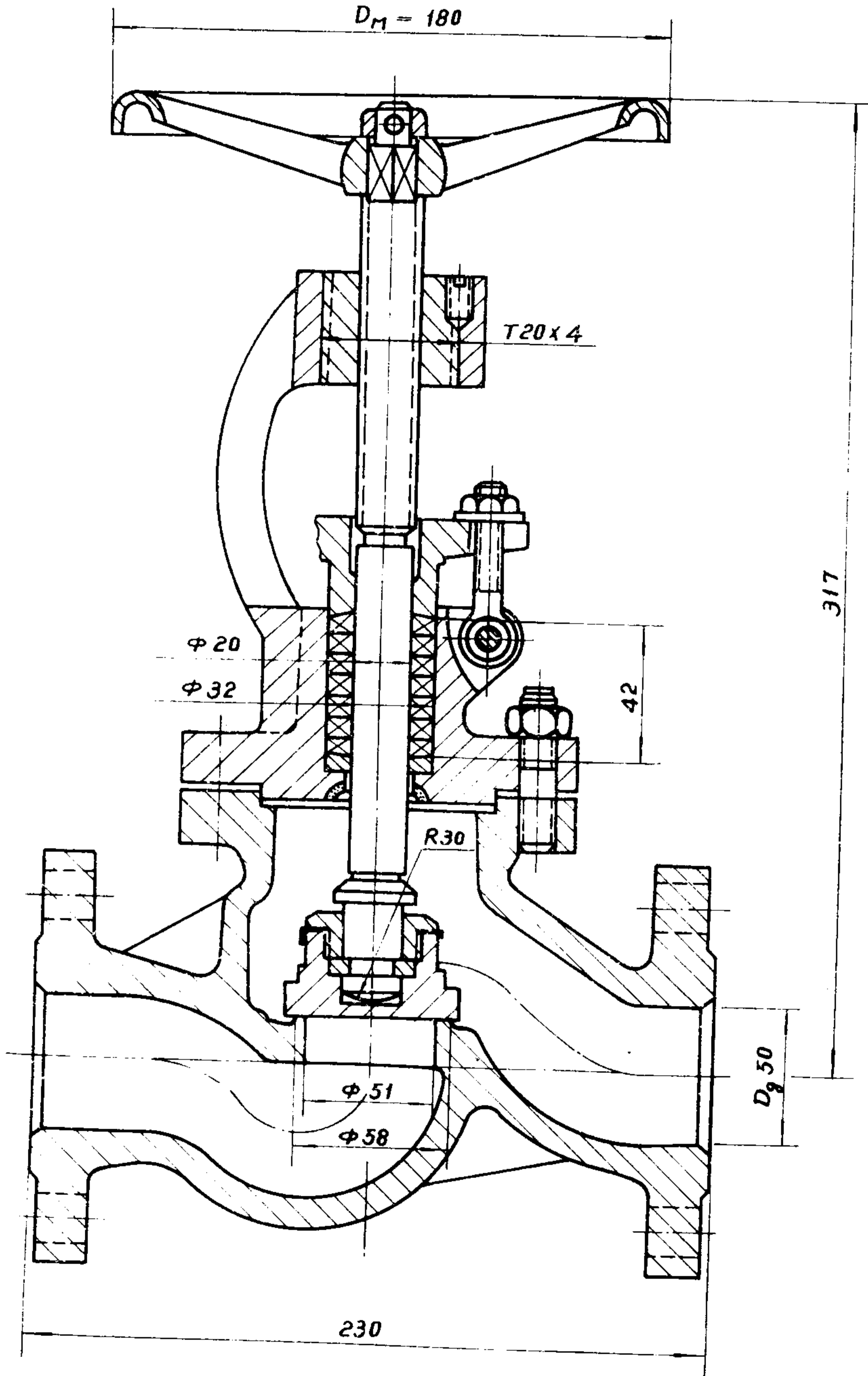


图13-12 填料截止阀

合金对不耐耐酸钢 1Cr18Ni9Ti；阀杆材料为 1Cr18Ni9Ti；阀杆螺母材料为青铜 QAl10-3-1.5。阀杆螺纹 T20×4 毫米。工作介质为 ≤70℃ 的液体。

〔解 1〕 关闭截止阀时手轮上所需的力矩和作用力

1 作用在阀杆上的轴向力按下式计算：

$$Q_a = Q_{M1} + Q_{M2} + Q_T \sin \alpha$$

式中 Q_{M1} ——介质压力作用在阀瓣上的力，公斤力；

Q_{M2} ——达到密封比压所必需的力，公斤力；

$Q_T \sin \alpha$ ——填料函内摩擦力的垂直分力，公斤力

分别计算上述各值。

介质压力作用在阀瓣上的力：

$$Q_{M1} = \frac{\pi}{4} D_{M1}^2 P_g = 0.785 \times 5.15^2 \times 16 \approx 373 \text{ 公斤力}$$

式中 D_{M1} 为密封面的平均直径

$$D_{M1} = \frac{5.8 + 5.1}{2} = 5.45 \text{ 厘米}$$

公称压力 $P_g = 16 \text{ 公斤力/厘米}^2$

达到密封比压所必需的力：

$$Q_{M2} = \pi D_{M2} b q_{MF} = 3.14 \times 5.15 \times 0.35 \times 85 \approx 509 \text{ 公斤力}$$

式中 $b = \frac{5.8 - 5.1}{2} = 0.35 \text{ 厘米}$ ，密封面的宽度；

$q_{MF} = 85 \text{ 公斤力/厘米}^2$ ，按表 13-2 选取。

填料函内摩擦力的垂直分力：

$$Q_T \sin \alpha = \psi d_T B P \sin \alpha$$

查表 3-12，填料函由 d_{20-6} 的七圈填料组成，即 $\frac{h}{B} = 7.0$ ，由表 13-5 查得系数 $\psi = 3.65$ ；

$d_T = 2 \text{ 厘米}$ ，阀杆直径；

$B = 0.6 \text{ 厘米}$ ，填料宽度；

$P = P_g = 16 \text{ 公斤力/厘米}^2$ ，阀门工作压力；

$\alpha = 4^\circ 03'$ ，此时 $\sin \alpha = 0.07$ ，阀杆螺纹螺旋线升角，见表 13-8

$$Q_T \sin \alpha = 3.65 \times 2 \times 0.6 \times 16 \times 0.07 \approx 4.9 \text{ 公斤力}$$

因此，关闭截止阀时，作用在阀杆上的轴向力应为

$$Q_a = 373 + 509 + 4.9 \approx 887 \text{ 公斤力}$$

2 手轮上所需的力矩按下式计算：

$$M = M_{T1} + M_{T2} + M_{FD}$$

式中 M_{T1} ——阀杆螺纹的摩擦力矩，公斤力·厘米；

M_{T2} ——阀杆与填料的摩擦力矩，公斤力·厘米；

M_{FD} ——关闭时阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩，公斤力·厘米。

分别计算上述各值。

螺纹的摩擦力矩：

$$M'_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = 887 \times 0.219$$

$$\approx 194 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

式中 $\frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = 0.219$ ，用于梯形螺纹 T 20 × 4，并取螺纹副摩擦系数 $\mu = 0.17$ 时的力矩的公称力臂，见表 13-8。

阀杆与填料的摩擦力矩：

$$M_{FT} = Q_T \frac{d_F}{2} \cos \alpha = \psi \cdot d_F B P \frac{d_F}{2} \cos \alpha$$

$$M_{FT} = 3.65 \times 2 \times 0.6 \times 16 \times \frac{2}{2} \times 0.99 \approx 69.3 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

关闭时阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩：

$$M_{FD} = 0.132 Q_0 \sqrt[3]{\frac{2 Q_0 R_0}{E}}$$

式中 $Q_0 = 887$ 公斤力，作用在阀杆上的轴向力；
 $E = 2100000$ 公斤力/厘米²，弹性模数；
 $R_0 = 3.0$ 厘米，阀杆头部球面半径。

代入上式得

$$M_{FD} = 0.132 \times 887 \sqrt[3]{\frac{2 \times 887 \times 3}{2100000}} \approx 15.8 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

因此，关闭截止阀时，手轮上所需力矩

$$M = 194 + 69.3 + 15.8 = 279.1 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

③ 关闭截止阀时，手轮上所需的力按下式计算：

$$Q_M = \frac{2M}{D_M}$$

式中 $M = 279.1$ 公斤力·厘米，手轮上的力矩；
 $D = 18$ 厘米，手轮直径(图 13-12)。

代入式(13-31)得

$$Q_M = \frac{2 \times 279.1}{18} \approx 31 \text{ 公斤力}。$$

〔解 2〕 开启截止阀时手轮上所需的力矩和作用力

① 开启截止阀的最初瞬间，在阀杆上作用的力取等于关闭截止阀的最终瞬间所施加的力，这是因为阀杆螺纹能够自锁($\rho > \alpha$)，而且由于阀杆的弹性作用，关闭截止阀所需的力保持原有数值：

$$Q_0 = 887 \text{ 公斤力}$$

② 开启截止阀时，手轮上所需的力矩按下式计算：

$$M = M'_{FL} + M_{FT} + M'_{FD}$$

式中 M'_{FL} ——开阀时阀杆螺纹的摩擦力矩，公斤力·厘米；

M_{FT} —— 阀杆与填料的摩擦力矩，公斤力·厘米；

M'_{FD} —— 开启时阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩，公斤力·厘米。

计算这些数值时要考虑到截止阀从静止瞬间开始开启，因此，要引用静摩擦系数值。

截止阀开启时，阀杆螺纹的摩擦力矩

$$M''_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho' - \alpha) = 887 \times 0.176 \\ \approx 156 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

式中 $\frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho' - \alpha) = 0.176$ ，对于梯形螺纹 T 20 × 4 毫米及静摩擦系数 $\mu' = \mu + 0.1 =$

$0.17 + 0.1 = 0.27$ ，按表 13-8 选取。

阀杆与填料的摩擦力矩，前已算出

$$M_{FT} = 69.3 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}。$$

开阀时，阀杆头部与阀瓣的摩擦力矩

$$M'_{FD} = 0.176 Q_0 \sqrt[3]{\frac{2 Q_0 B_0}{E}} \\ M'_{FD} = 0.176 \times 887 \sqrt[3]{\frac{2 \times 887 \times 3}{210000}} \\ \approx 21.2 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}。$$

因此，开启截止阀时，手轮上所需的力矩

$$M = 156 + 69.3 + 21.2 = 246.5 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}。$$

③ 开启截止阀时，手轮上所需的力按下式计算：

$$Q_M = \frac{2M}{D_{\lambda_1}} \\ Q_M = \frac{2 \times 246.5}{18} \approx 27.4 \text{ 公斤力}$$

计算结果得出，操纵截止阀手轮所需的力矩和作用力的数值如下：

截止阀关闭：力矩 $M = 279.1$ 公斤力·厘米 力 $Q_M = 31$ 公斤力

截止阀开启：力矩 $M = 246.5$ 公斤力·厘米 力 $Q_M = 27.4$ 公斤力

第十四章 波纹管截止阀密封力的计算

一、波纹管的刚度

进行波纹管密封结构的计算时，需要确定波纹管的刚度。但迄今为止，还没有极简易而又可靠的符合实际应用的波纹管刚度解析计算方法，只有借助于各种经验公式和图表计算的近似结果。

从弹性观点来看，常压即无介质压力作用的波纹管可以视为刚度为 A 的弹簧。

$$A = \frac{Q_B}{\lambda}, \text{ 公斤力/毫米}$$

式中 Q_B —— 载荷，即波纹管的弹性反力，公斤力；

λ —— 弹性位移，毫米。

在比例极限的范围内，刚度 A 为常数。关系曲线为通过坐标原点的直线。但实际上由于波纹管各圈中的变形存在滞后现象，以及波纹管形状的不精确性与材质的不均匀性等因素，这条关系曲线并不通过坐标原点，如图 14-1 中的虚线所示。不过，从实际应用出发，其间的差异并无显著影响。

常压波纹管的刚度计算公式有很多种，都能取得近似实际的结果。编者认为，选用下述公式较为方便。

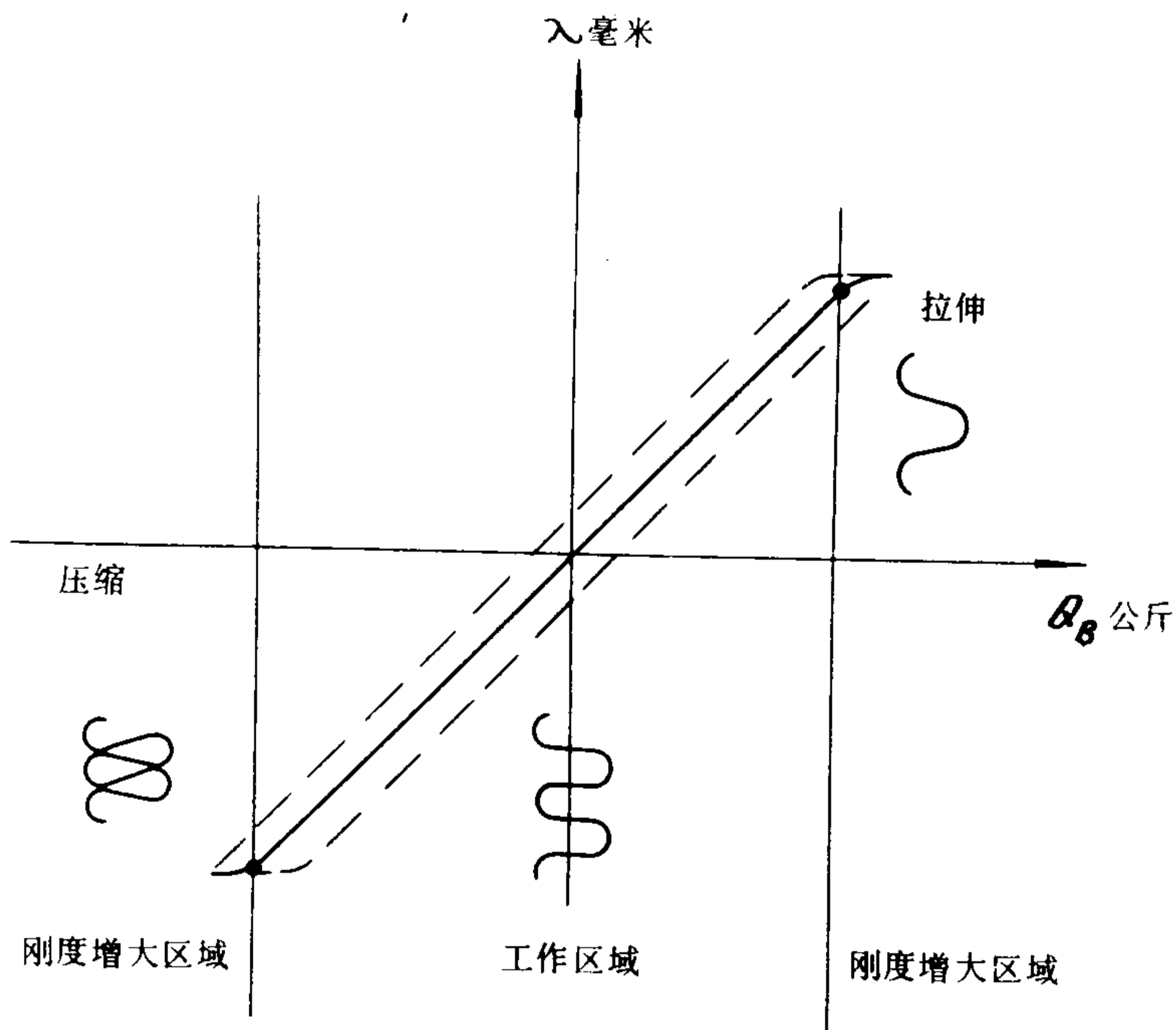


图 14-1 波纹管的特性曲线

对于外径 $D \leq 90$ 毫米的单层金属波纹管，刚度 A 用下式计算：

$$A = \frac{E \delta}{(1 - \mu^2) n} (A_0 - \alpha A_1 + \alpha^2 A_2 + 4 B_0 \frac{\delta^2}{d^2}), \text{ 公斤力/毫米} \quad (14-1)$$

式中 E —— 杨氏弹性模量，公斤力/毫米²

$$E_{1180} = 1.16 \times 10^4$$

$$E_{QSn-6.5-0.1} = 1.12 \times 10^4$$

$$E_{QBe} = 1.35 \times 10^4$$

$$E_{TC12Ni9Ti} = 2 \times 10^4$$

对于 1Cr18Ni12Mo2Ti、00Cr18Ni10、00Cr17Ni14Mo2 的杨氏弹性模量，可参照 1Cr18Ni9Ti；

δ ——波纹管(内径处)的壁厚, 毫米;

μ ——泊桑比, 取 $\mu = 0.3$;

n ——有效波纹数;

A_0, A_1, A_2, B_0 ——系数, 可由 $C = \frac{D}{d}$

及 $m = \frac{a - \delta}{d}$ 查图14-2得到。

$$\alpha = \frac{2(a - \delta) - t}{D - d - 2(a - \delta)}$$

式中 t ——波距, 毫米;

a ——波厚, 毫米;

D ——外径, 毫米;

d ——内径, 毫米。

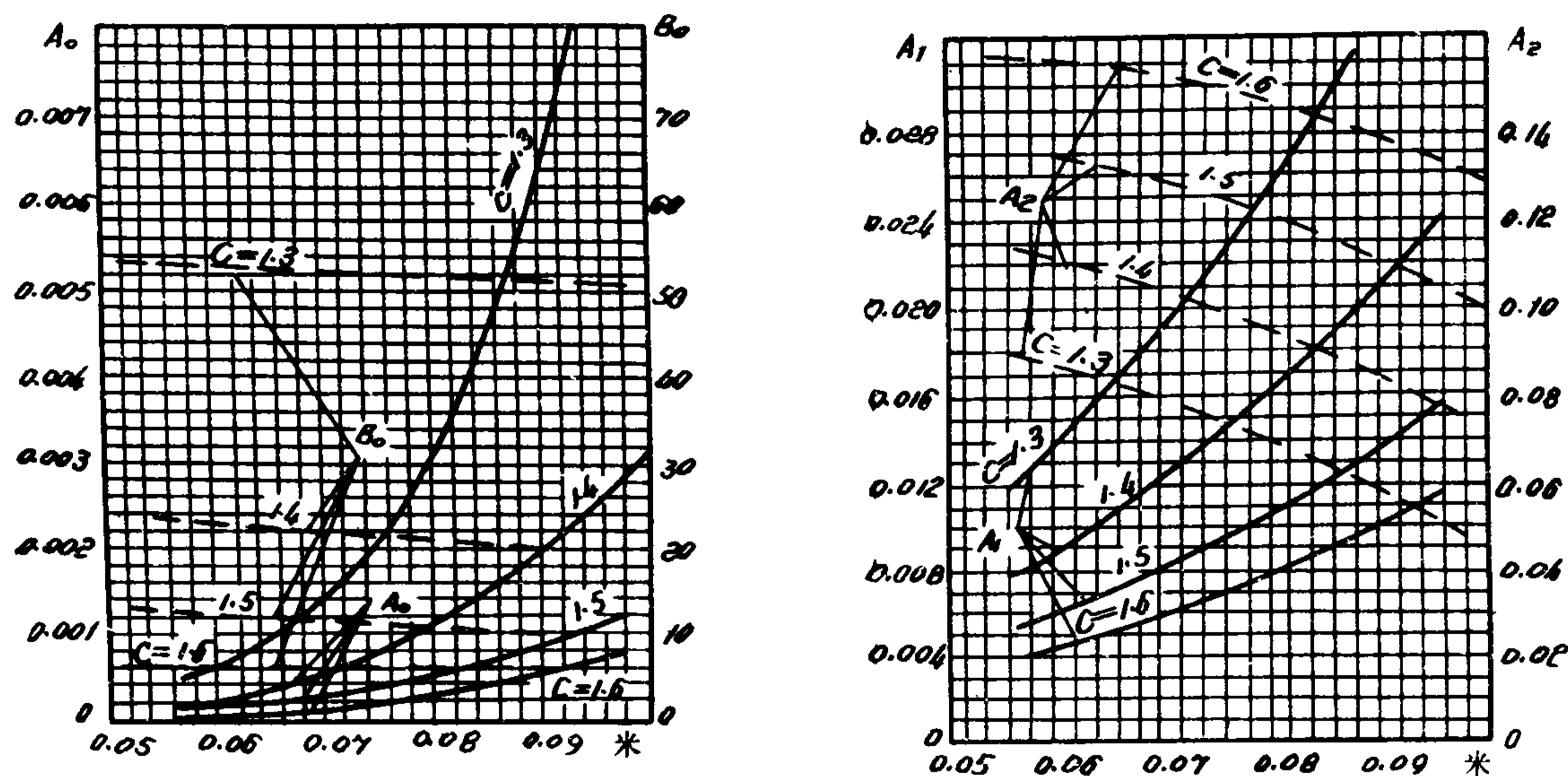


图 14-2 A_0, A_1, A_2 和 B_0 的曲线图

对于外径 $D = 100 \sim 200$ 毫米的单层金属波纹管, 刚度 A 用下式计算:

$$A = \frac{E(1 + 0.013t^2)\delta^{2.5}}{0.4D^2\left(1 - \frac{d}{D}\right)^3 n}, \text{ 公斤力/毫米} \quad (14-2)$$

式中符号所示的意义同上。

波纹管在受压力产生位移时, 其材料中产生相应的应力, 通常应力与位移成正比, 正常工作的波纹管不允许有永久变形产生。因此, 在计算波纹管刚度的同时, 必须考虑波纹管的允许位移。波纹管允许位移的计算公式如下:

$$S = f_1 f_2 \frac{\sigma R^2}{BE \delta} \quad (14-3)$$

式中 S —— 一个波纹允许的位移，毫米；

f_1 —— 系数，由实验给出， $f_1 = 13$ ；

f_2 —— 波厚影响系数， $f_2 = \sqrt{\frac{a-\delta}{d}}$ ；

σ —— 材料屈服极限，公斤力/厘米²

H 80 黄铜 $\sigma = 42$

QSn6.5-0.1 锡磷青铜 $\sigma = 50$

QBe2 铍青铜 $\sigma = 96$

1Cr18Ni9Ti，不锈钢 $\sigma = 60$

对于 1Cr18Ni12Mo2Ti，00Cr18Ni10、

00Cr17Ni14Mo2 的屈服极限，

可参照 1Cr18Ni9Ti；

R —— 波纹管外半径， $R = \frac{D}{2}$ ，毫米；

B —— 相对波深系数，见表 14-1。

表 14-1

$C = \frac{D}{d}$	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70
B	120.0	88.9	67.7	54.4	45.5	39.0	34.3	30.6	27.7	25.5	23.5

二、阀杆的轴向力

波纹管阀门与穿地阀门的阀杆由于键的作用，只作升降运动而没有旋转运动。因此，通过螺纹轴套操纵阀杆时所需轴向力的大小与方向，应由作用在阀内的介质压力、滑键和螺纹的摩擦力、波纹管的刚度等决定。此外，为了可靠地关闭截止阀，还必须在密封面上造成一定的相互作用力，此作用力的大小由密封面上的比压值来确定。

根据填料截止阀作用力分析的同样理由，当阀瓣位于最上面位置开始关闭时，即产生下列阻力：

介质压力的作用力：

$$Q_{MJ} = 0.785 D_{MP}^2 P, \text{ 公斤力} \quad (14-4)$$

式中 D_{MP} —— 阀座密封面的平均直径，厘米；

P —— 介质压力，公斤力/厘米²。

应注意，若波纹管的平均直径 $\frac{D+d}{2} > D_{MP}$ 时，则上述公式应改为

$$Q_{MJ} = 0.785 \left(\frac{D+d}{2} \right)^2 P, \text{ 公斤力} \quad (14-4')$$

式中 D 、 d —— 波纹管的外径与内径，厘米。

介质压力的作用力与阀杆运动方向相反。

波纹管的刚度产生的弹性反力：

$$Q_B = \lambda A, \text{ 公斤力} \quad (14-5)$$

弹性反力的方向应从波纹管的工作过程与阀门结构来加以分析。在波纹管阀门与穿地阀门中，波纹管始终处在压缩状态下工作。波纹管在自由状态时，阀瓣处于关闭位置。此时，从理论上讲，波纹管为平衡稳定状态，刚度所产生的弹性反力全部释放。当开启阀门直至最高位置，波纹管的压缩位移从零增至最大值，即到达阀杆的工作行程。此时，波纹管的弹性反力方向与阀杆运动方向相反，弹性反力为最大值。相反，当阀瓣从最高位置到关闭的最终瞬间，波纹管的弹性反力方向与阀杆运动方向相同，但大小接近于零。

达到密封比压所需的力：

$$Q_{MF} = \pi D_{MP} b q_{MF}, \text{ 公斤力} \quad (14-6)$$

式中 D_{MP} ——密封面的平均直径，厘米；

b ——密封面的宽度，厘米；

q_{MF} ——密封比压，公斤力/厘米²。

滑键上的摩擦力始终与阀杆运动方向相反，摩擦力 Q_J 的大小值为

$$\text{阀门关闭: } Q_J = \frac{Q_{MJ} + Q_{MF} - Q_B}{\frac{R'}{f_J r_{FP} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)} - 1} \quad (14-7)$$

$$\text{阀门开启: } Q_J = \frac{Q_{MJ} + Q_B}{\frac{R'}{f_J r_{FP} \operatorname{tg}(\rho - \alpha)} - 1} \quad (14-7')$$

式中 R' ——滑键计算半径，厘米，见图14-3；

f_J ——滑键摩擦系数，约取0.2；

$$r_{FP} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = L \quad \text{——力矩的公称}$$

$$\text{力臂: } r_{FP} \operatorname{tg}(\rho - \alpha) = \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\rho - \alpha) = L' \quad \text{——}$$

力矩的公称力臂， L 与 L' 查表13-8。

因此，阀门关闭时，作用在阀杆上的轴向力

$$Q_0 = Q_{MJ} + Q_{MF} - Q_B + Q_J \quad (14-8)$$

阀门开启时，

$$Q'_0 = Q_{MJ} + Q_{MF} + Q_B + Q_J \quad (14-9)$$

在关闭的最终瞬间与开启的最初瞬间， Q_B 通常接近于零，故可以认为此时 $Q_0 \approx Q'_0$ 。

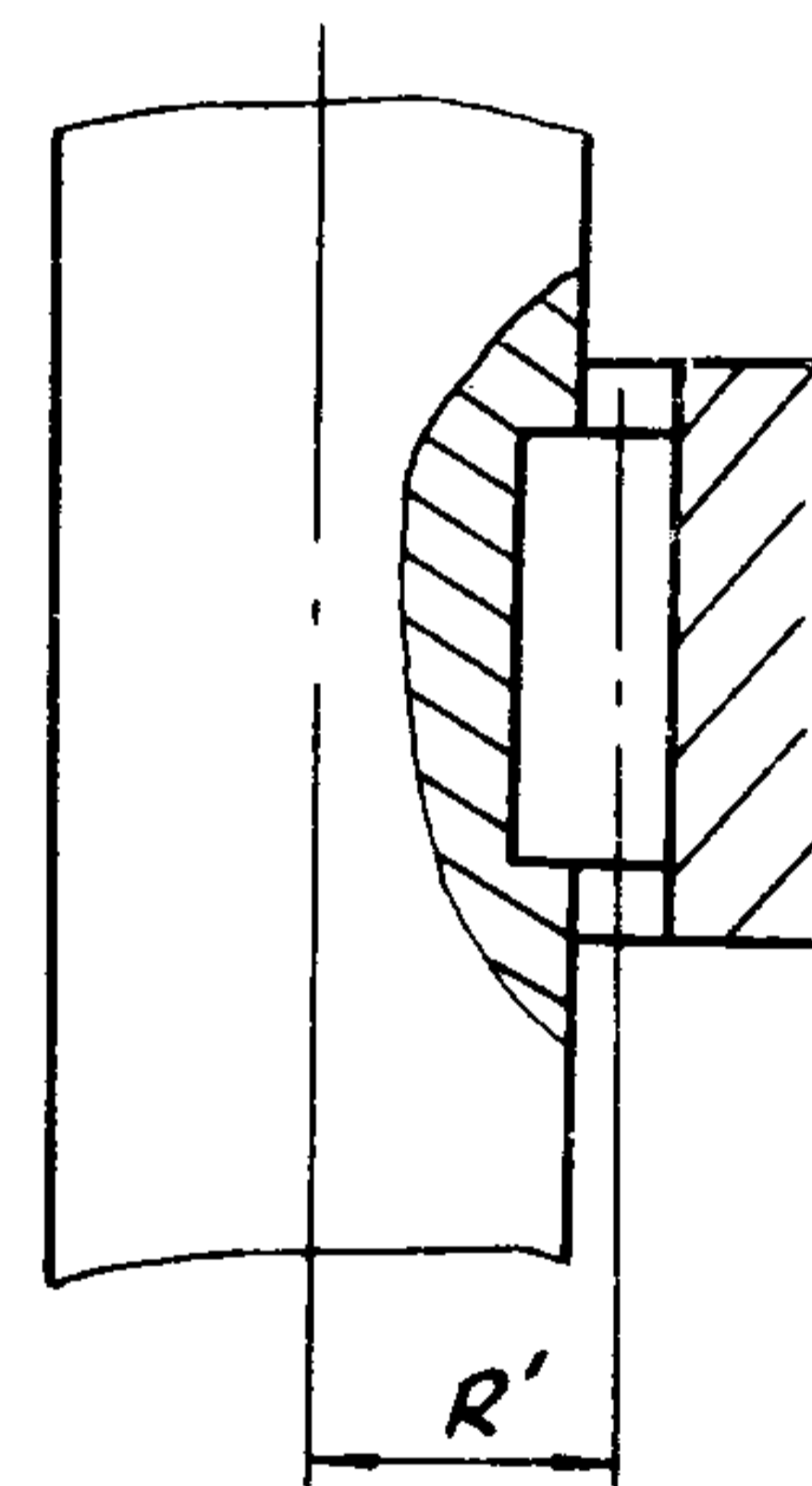


图14-3

三、操纵螺纹轴套所需的力矩

旋转螺纹轴套使阀杆获得往复运动。阀杆在往复运动中，除克服螺纹的摩擦力矩外，还应克服螺纹轴套凸肩上的摩擦力矩。

由于 $Q_0 \approx Q'_0$ ，可以认为，在关闭的最终瞬间和开启的最初瞬间螺纹轴套凸肩具有同样的摩擦力矩。

操纵螺纹轴套所需的总力矩：

关闭时 $M = M'_{FL} + M_{EJ}$ (14-10)

开启时 $M' = M''_{FL} + M_{EJ}$ (14-11)

式中 $M'_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \text{tg}(\alpha + \rho)$

$M''_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \text{tg}(\rho - \alpha)$

M'_{FL} 与 M''_{FL} 为螺纹的摩擦力矩

$M_{EJ} = Q_0 \mu \frac{d_p}{2}$, 螺纹轴套凸肩的摩擦

力矩

Q_0 —— 阀杆的总轴向力, 公斤力;

μ —— 凸肩端面的摩擦系数, 见表 13-12;

d_p —— 凸肩支承面的平均直径, 见图

14-4, $d_p = \frac{d_1 + d_2}{2}$ 厘米。

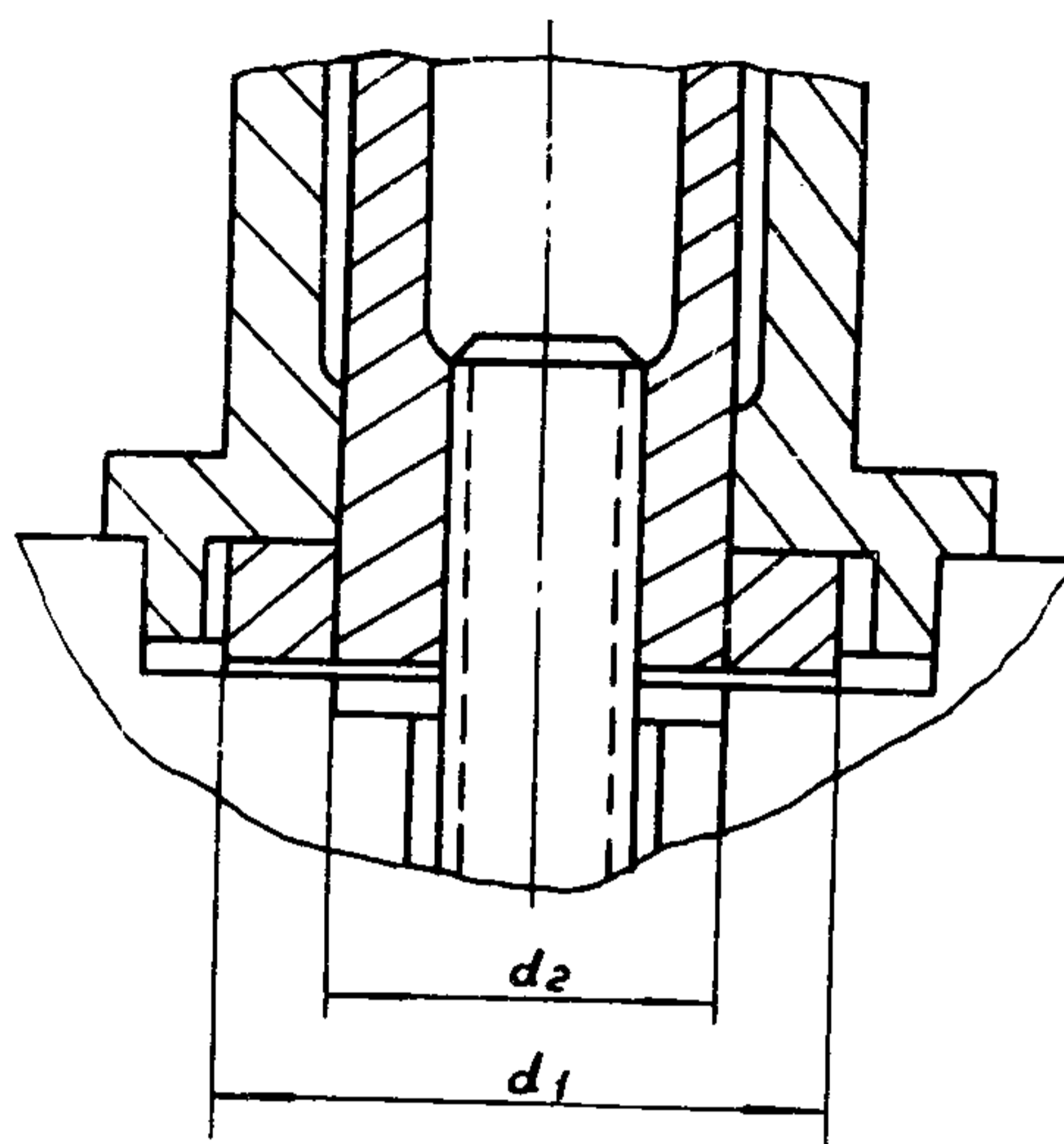


图 14-4

四、波纹管截止阀力的计算示例

求关闭 $D_g = 50$ 毫米、 $P_g = 6$ 公斤力/厘米² 的不锈钢波纹管截止阀 (图号 50J95-T) 螺纹轴套上的力矩。截止阀的结构形式和尺寸如图 14-5 所示。密封面材料: 钴基硬质合金对不锈钢 1Cr18Ni9Ti; 阀杆材料为 1Cr18Ni9Ti; 螺纹轴套材料为 1Cr17Ni2。阀杆螺纹 T 18 × 4 毫米。工作介质为 ≤ 70℃ 的液体。

〔解〕 关闭截止阀时螺纹轴套所需的力矩

1 作用在阀杆上的轴向力按下式计算:

$$Q_0 = Q_{MJ} + Q_{MF} - Q_B + Q_J$$

式中 Q_{MJ} —— 介质压力作用在阀瓣上的力, 公斤力;

Q_{MF} —— 达到密封比压所必需的力, 公斤力;

Q_B —— 波纹管的弹性反力, 公斤力;

Q_J —— 滑键的摩擦力, 公斤力。

分别计算上述各值。

介质压力的作用力:

密封面平均直径 $D_{MP} = 5.6 - 0.08 = 5.52$ 厘米, 见表 2-15;

波纹管平均直径 $\frac{5.2 + 3.75}{2} = 4.475$ 厘米, 见表 2-16 及表 12-14;

密封面平均直径 > 波纹管平均直径,

$$\begin{aligned} Q_{MJ} &= 0.785 D_{MP}^2 P \\ &= 0.785 \times 5.52^2 \times 6 \\ &\approx 141 \text{ 公斤力。} \end{aligned}$$

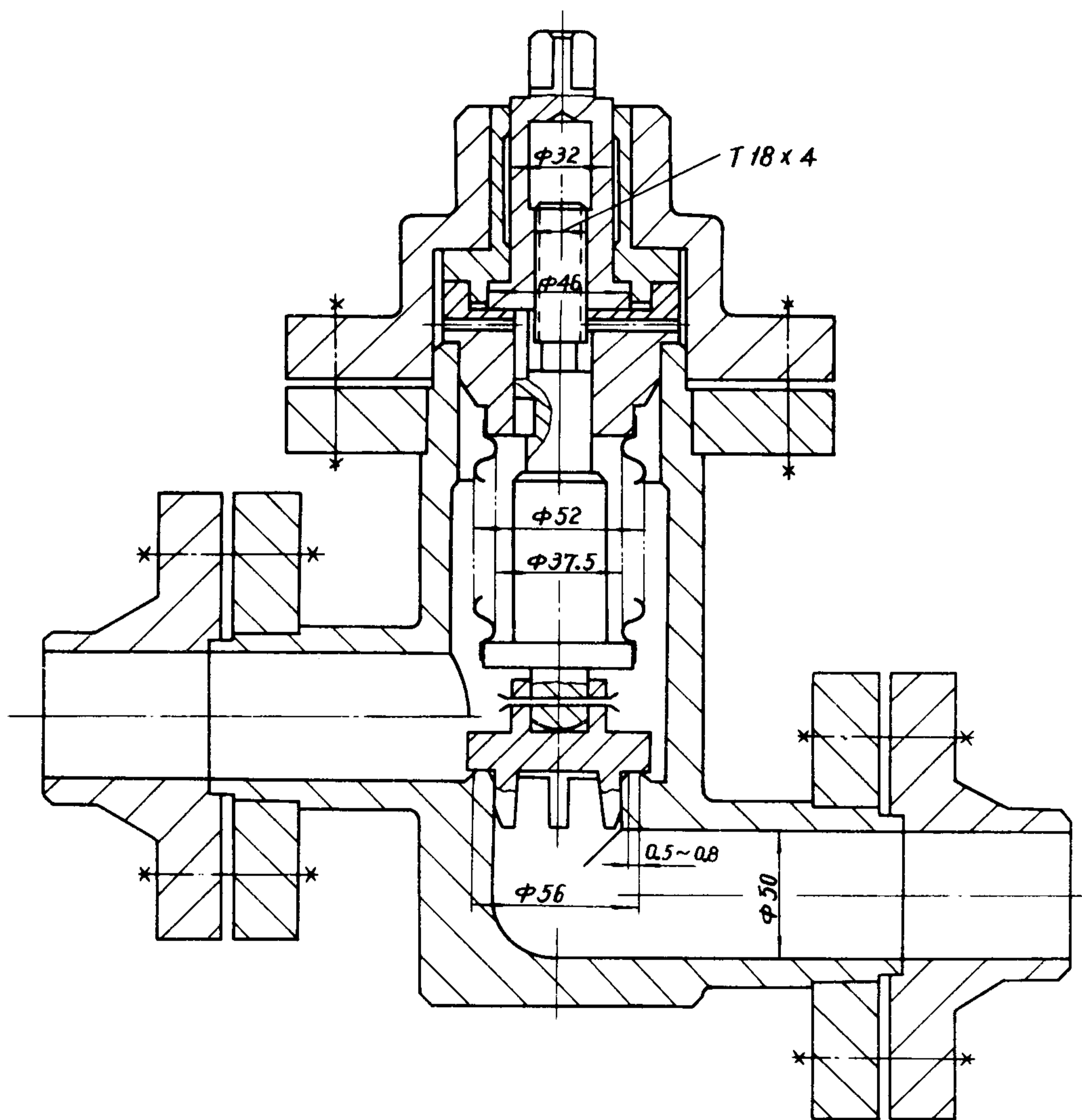


图 14-5 波纹管截止阀

达到密封所必需的力:

$$\begin{aligned}
 Q_{MF} &= \pi D_{MF} b q_{MF} \\
 &= 3.14 \times 5.52 \times 0.08 \times 185 \\
 &= 256 \text{ 公斤力。}
 \end{aligned}$$

式中 $b = 0.05 \sim 0.08$ 厘米, 密封面宽度(表 2-15) 按 $b = 0.05$ 厘米查表 13-2;

$q_{MF} = 185$ 公斤力/厘米²。

波纹管的弹性反力, 在关闭的最终瞬间接近于零。

滑键的摩擦力:

$$Q_J = \frac{Q_{MJ} + Q_{MF} - Q_B}{\frac{f: r_{G1} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}{R'} - 1}$$

$$Q_j = \frac{141 + 256}{\frac{1.125}{0.2 \times 0.227} - 1}$$

$$\approx 16 \text{ 公斤力。}$$

式中 $R' = 1.125$ 厘米，滑键摩擦面中心线至阀杆中心的距离；

$f_j = 0.2$ ，滑键的摩擦系数；

$r_{cp} \operatorname{tg}(\alpha + \rho) = 0.227$ ，力矩的公称力臂，钢制梯形螺纹 T 18 × 4 毫米，取 $\mu = 0.20$ 时的力矩的公称力臂(表13-8)。

因此

$$Q_0 = 141 + 256 + 16 = 413 \text{ 公斤力。}$$

② 螺纹轴套所需的力矩按下式计算：

$$M = M'_{FL} + M_{EJ}$$

式中

$$M'_{FL} = Q_0 \frac{d_{FP}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$$

$$= 413 \times 0.227$$

$$= 94 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

$$M_{EJ} = Q_0 \mu \frac{d_p}{2}$$

$$= 413 \times 0.33 \times \frac{3.9}{2}$$

$$\approx 266 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米}$$

$\mu = 0.33$ ，凸肩摩擦系数(表13-12)；

$d_p = 3.9$ 厘米，凸肩平均直径(表2-16)。

因此，关闭时螺纹轴套所需的力矩

$$M = 94 + 266 = 360 \text{ 公斤力} \cdot \text{厘米。}$$

五、穿地阀门计算说明

穿地阀门密封力的计算方法与波纹管截止阀的计算方法基本相同。将螺纹轴套所需的密封力矩乘以传动杆、操纵杆的传动效率即为穿地阀门方头 S_1 上的密封力矩。传动杆、操纵杆的摩擦损失比一般滑动轴承大，这是因为支承点间同心度较差和缺乏润滑的缘故。因此，建议取传动效率为 0.85 ~ 0.90 为宜。

附录 1 阀门常用标准目录

1. G B 1047-70 管子和管路附件的公称通径
2. G B 1048-70 管子和管路附件的公称压力和试验压力
3. J B 74-59 管路附件 公称压力、试验压力和工作压力
4. J B 75-59 管路附件 法兰类型
5. J B 76-59 管路附件 法兰连接尺寸
6. J B 77-59 管路附件 法兰密封面型式
7. J B 78-59 铸铁法兰
8. J B 79-59 铸钢法兰
9. J B 80-59 铸铁螺纹法兰
10. J B 82-59 对焊钢法兰
11. J B 86-59 管路附件 法兰盖
12. J B 91-59 通用管路附件 圆柱管螺纹的接头
13. J B 95-59 通用管路附件 阀件分类术语
14. J B 1739-75 楔式闸阀阀体密封面、间距和楔角尺寸
15. J B 1111~1112-68 金属波纹管
16. E J 172-77 环形单层不锈钢耐酸钢波纹管
17. J B 106-59 管路附件阀件的标志和识别涂漆
18. J B 308-75 阀门型号编制方法
19. J B 309-75 闸阀参数
20. J B 1681-75 截止阀参数
21. J B 1682-75 节流阀参数
22. J B 1683-75 球阀参数
23. J B 1684-75 蝶阀参数
24. J B 1685-75 隔膜阀参数
25. J B 312-75 旋塞阀参数
26. J B 311-75 止回阀参数
27. J B 96-75 截止阀、节流阀和止回阀结构长度
28. J B 97-75 闸阀结构长度
29. J B 98-75 旋塞阀结构长度
30. J B 1686-75 球阀结构长度
31. J B 1687-75 蝶阀结构长度
32. J B 1688-75 隔膜阀结构长度
33. J B 1689-75 截止阀、节流阀阀杆螺纹直径和螺距
34. J B 1690-75 闸阀阀杆螺纹直径和螺距
35. J B 1691-75 阀杆头部尺寸
36. J B 1762-75 扳体尺寸

37. J B 1724-75 上螺纹阀杆端部尺寸
38. J B 1729-75 锻钢阀杆端部尺寸
39. J B 1730-75 闸阀阀杆端部尺寸
40. J B 1712-75 石棉填料
41. J B 1713-75 蝶形填料垫
42. J B 1714-75 上填料
43. J B 1715-75 中填料
44. J B 1716-75 填料垫
45. J B 1717-75 上密封尺寸
46. J B 1718-75 垫片
47. J B 1719-75 中法兰垫片
48. J G 67-64 橡胶石棉盘根
49. J G 68-64 油浸石棉盘根
50. E J 80-75 塑料手轮
51. E J 81-75 塑料螺母
52. E J 97-75 不锈钢耐酸钢制阀门技术条件
53. G B 600-65 船舶管路附件通用技术条件
54. J B 451-64 杠杆式安全阀技术条件
55. J B 452-64 弹簧式安全阀技术条件
56. J B 490-64 气动薄膜调节阀
57. J B 491-64 电动执行机构技术条件
58. J B 790-65 $P_g 16 \sim 64$ 公斤力/厘米²钢制阀门技术条件
59. J B 792-65 铸铁和铸铜制低压阀门技术条件
60. J B 815-66 不锈、耐酸钢铸件技术条件
61. E J 169-75 不锈耐酸钢铸件技术条件
62. E J 168-75 不锈耐酸钢锻件技术条件
63. J B 1249-72 真空阀门技术条件
64. J B 1692-75 伞形手轮
65. J B 1693-75 平形手轮
66. G B 1220-75 不锈耐酸钢技术条件
67. G B 1223-75 不锈耐酸钢晶间腐蚀倾向试验方法

附 录 2

中华人民共和国第一机械工业部

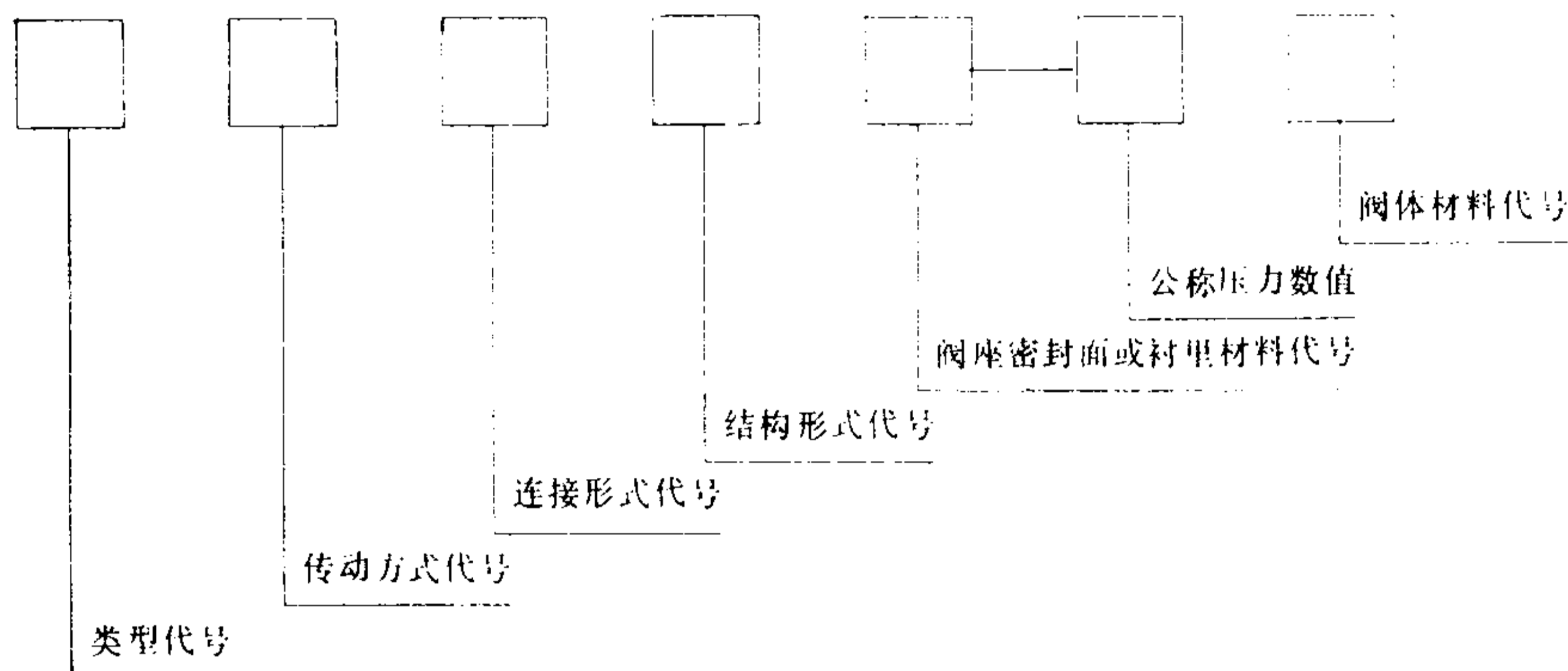
部 标 准

阀门型号编制方法

J B 308-75
代替 JB308-62

本标准适用于工业管道的闸阀、截止阀、节流阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、旋塞阀、止回阀、安全阀、减压阀、疏水阀。

1. 阀门的型号编制方法如下:



2. 类型代号用汉语拼音字母表示, 按表 1 的规定。

表 1

类 型	代 号	类 型	代 号
闸 阀	Z	旋 塞 阀	X
截 止 阀	J	止 回 阀 和 底 阀	H
节 流 阀	L	安 全 阀	A
球 阀	Q	减 压 阀	Y
蝶 阀	D	疏 水 阀	S
隔 膜 阀	G		

注: 低温(低于-10℃)、保温(带加热套)和带波纹管的阀门, 在类型代号前分别加“D”“B”和“W”汉语拼音字母

3. 传动方式代号用阿拉伯数字表示, 按表 2 的规定。

表 2

传 动 方 式	代 号	传 动 方 式	代 号
电 磁 动	0	伞 齿 轮	5
电 磁 液 动	1	气 齿 轮	6
电 液 动	2	液 动	7
蜗 轮	3	气 液 动	8
正 齿 轮	4	电 动	9

注: 1 手轮、手柄和扳子传动以及安全阀、减压阀、疏水阀省略本代号
2 对于气动或液动: 常开式用 6 K、7 K 表示; 常闭式用 6 B、7 B 表示; 气动带手动用 6 S 表示 防爆电动用“9 B”表示

J B 308-75

4. 连接形式代号用阿拉伯数字表示, 按表 3 的规定。

表 3

连接形式	代 号	连接形式	代 号
内 螺 纹	1	对 夹	7
外 螺 纹	2	卡 箍	8
法 兰	4	卡 套	9
焊 接	6		

注: 焊接包括对焊和承插焊。

5. 结构形式代号用阿拉伯数字表示, 按表 4~13 的规定。

表 4

闸 阀 结 构 形 式			代 号	
明 杆	楔 式	弹 性 闸 板		0
		刚	单 闸 板	1
			双 闸 板	2
		平 行 式	单 闸 板	3
	双 闸 板		4	
	暗 杆 楔 式	性	单 闸 板	5
双 闸 板			6	

表 5

截 止 阀 和 节 流 阀 结 构 形 式		代 号
直 通 式		1
角 式		4
直 流 式		5
平 衡	直 通 式	6
	角 式	7

表 6

球 阀 结 构 形 式			代 号
浮 动	直 通 式		1
	L 型	三 通 式	4
			T 型
固 定	直 通 式		7

表 7

蝶 阀 结 构 形 式			代 号
杠 杆 式			0
垂 直 板 式			1
斜 板 式			3

J B308-75

表 8

隔膜阀结构形式	代号
屋脊式	1
截止式	3
闸板式	7

表 9

旋塞阀结构形式	代号	
填料	直通式	3
	T型三通式	4
	四通式	5
油封	直通式	7
	T型三通式	8

表 10

止回阀和底阀结构形式	代号	
升降	直通式	1
	立式	2
旋启	单瓣式	4
	多瓣式	5
	双瓣式	6

表 11

安全阀结构形式			代号		
弹 簧	封 闭	带散热片	全启式	0	
				1	
				2	
	不 封 闭	带 扳 手		全启式	4
				双弹簧微启式	3
				微启式	7
				全启式	8
				微启式	5
		带控制机构	全启式	6	
	脉 冲			式	9

注：杠杆式安全阀在类型代号前加“G”汉语拼音字母。

J B 308 - 75

表 12

减 压 阀 结 构 形 式	代 号
薄 膜 式	1
弹 簧 膜 式	2
活 塞 式	3
波 纹 管 式	4
杠 杆 式	5

表 13

疏 水 阀 结 构 形 式	代 号
浮 球 式	1
钟 形 浮 子 式	5
脉 冲 式	8
热 动 力 式	9

6. 阀座密封面或衬里材料代号用汉语拼音字母表示, 按表14的规定。

表 14

阀座密封面或衬里材料	代 号	阀座密封面或衬里材料	代 号
铜 合 金	T	渗 氮 钢	D
橡 胶	X	硬 质 合 金	Y
尼 龙 塑 料	N	衬 胶	J
氟 塑 料	F	衬 铅	Q
锡基轴承合金(巴氏合金)	B	搪 瓷	C
合 金 钢	H	渗 硼 钢	P

注: 由阀体直接加工的阀座密封面材料代号用“W”表示; 当阀座和阀瓣(闸板)密封面材料不同时, 用低硬度材料代号表示(隔膜阀除外);

7. 公称压力数值, 按 JB 74-59《管路附件 公称压力、试验压力和工作压力》的规定。用于电站工业的阀门, 当介质最高温度超过530℃时, 按 JB 74-59第五条的规定标注工作压力。

8. 阀体材料代号用汉语拼音字母表示, 按表15的规定。

表 15

阀 体 材 料	代 号	阀 体 材 料	代 号
H T 25-17	Z	Cr5Mo	I
K T 30-6	K	1Cr18Ni9Ti	P
Q T 40-15	Q	1Cr18Ni12Mo2Ti	R
H 62	T	12Cr1MoV	V
Z G 25 II	C		

注: $P_g \leq 16$ 公斤力/厘米²的灰铸铁阀体和 $P_g \geq 25$ 公斤力/厘米²的碳素钢阀体, 省略本代号。

9. 阀门名称按: 传动方式、连接形式、结构形式、衬里材料和类型命名。对于连接形式的“法兰”;

结构形式: 闸阀的“明杆”、“弹性”、“刚性”和“单闸板”,

截止阀、节流阀的“直通式”, 球阀的“浮动”和“直通式”,

J B 308-75

蝶阀的“垂直板式”，
 隔膜阀的“屋脊式”，
 旋塞阀的“填料”和“直通式”，止回阀的“直通式”和“单瓣式”，
 安全阀的“不封闭”；

“阀座密封面材料”在命名中均予省略。型号和名称编制方法示例：

(1) 电动机传动、法兰连接、明杆楔式双闸板、阀座密封面材料由阀体直接加工、公称压力 P_g 1公斤力/厘米²、阀体材料为灰铸铁的闸阀：

Z 942W-1 电动楔式双闸板闸阀

(2) 手动、外螺纹连接、浮动直通式、阀座密封面材料为氟塑料、公称压力 P_g 40公斤力/厘米²、阀体材料为 1Cr18Ni9Ti 的球阀：

Q 21 F -40 P 外螺纹球阀

(3) 气动常开式、法兰连接、屋脊式、衬里材料为衬胶、公称压力 P_g 6公斤力/厘米²、阀体材料为灰铸铁的隔膜阀：

G 6_K41 J-6 气动常开式衬胶隔膜阀

(4) 液动、法兰连接、垂直板式、阀座密封面材料为铸铜、阀瓣密封面材料为橡胶、公称压力 P_g 2.5公斤力/厘米²、阀体材料为灰铸铁的蝶阀：

D 741 X -2.5 液动蝶阀

(5) 电动机传动、焊接连接、直通式、阀座密封面材料为堆焊硬质合金、工作压力 P_{54} 170、阀体材料铬钼钒钢的截止阀：

J 961 Y - P_{54} 170 电动焊接截止阀

附录3 管 路 附 件

法兰连接尺寸(摘自 J B 76-59)

1. 本标准适用于公称压力(P_g)在200公斤力/厘米²以下, 介质温度在零上和零下时工作的法兰连接尺寸。

注:(1)如果没有特殊技术要求, 在真空条件下工作的法兰连接尺寸, 按公称压力 $P_g = 2.5$ 公斤力/厘米²采用。

(2)法兰连接的螺栓孔, 不应分布在垂直与水平的中心线上。

2. 公称压力 $P_g = 1、2.5、6、10、16、25、40、64、100、160$ 和200公斤力/厘米²的连接尺寸, 应符合下图和表1~10的规定。

3. 连接凸出部分高度 f , 应包括在法兰的设计厚度内(密封面型式为梯形槽的法兰除外)。

4. 螺栓孔或双头螺栓孔中心圆直径的允许偏差和相邻两孔间之弦距离的允许偏差为 ± 0.3 毫米。任何几个孔之间的弦距离的总误差为: 在公称通径 $D_g \leq 500$ 毫米的, 不超过 ± 1 毫米; 在 $D_g 600 \sim 1200$ 毫米的, 不超过 ± 1.5 毫米; 在 $D_g 1400 \sim 4000$ 毫米的, 不超过 ± 2 毫米。

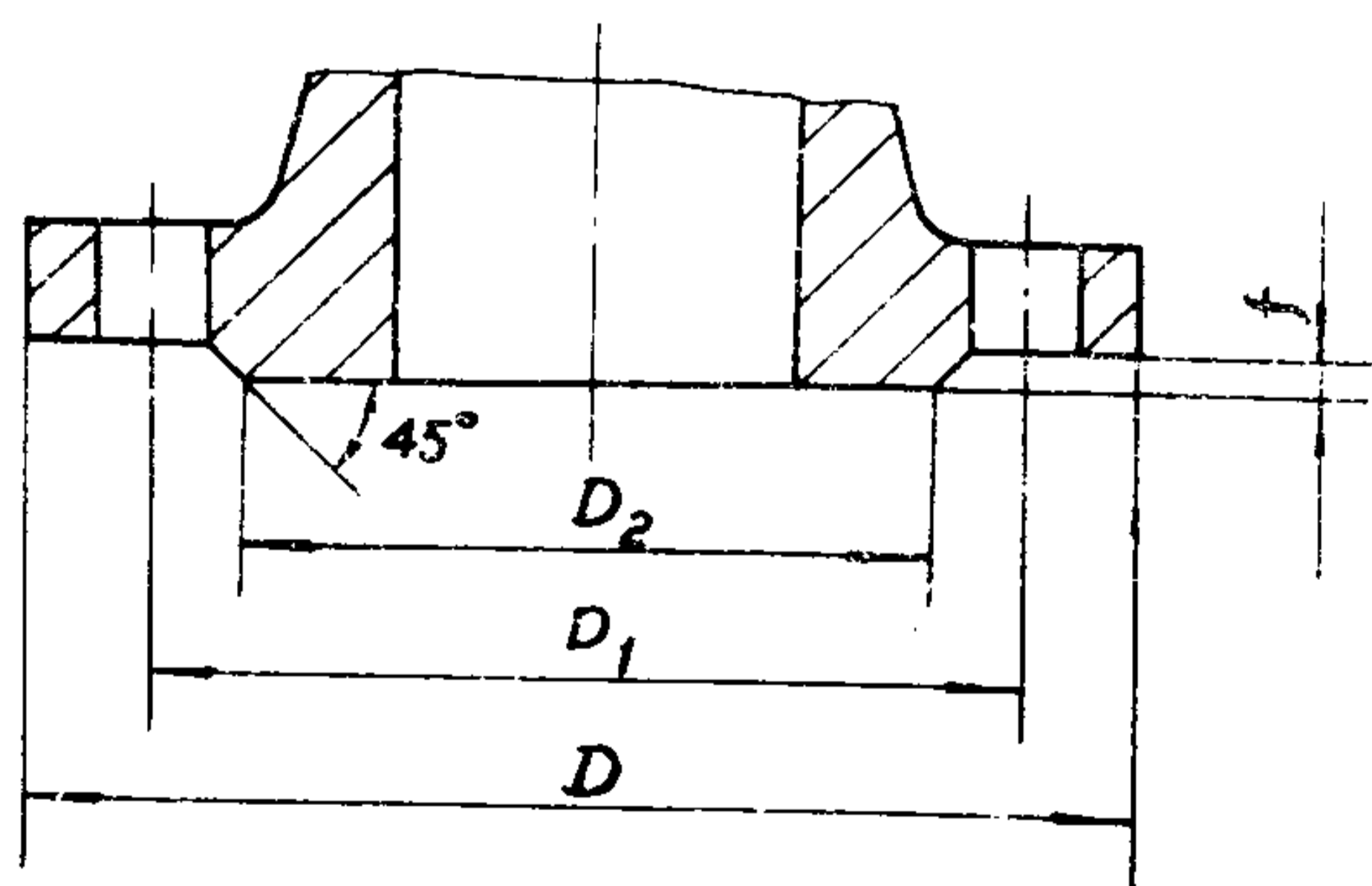
所有其他连接尺寸, 除了本标准图示之外, 允许偏差按G B 159-59的8级精度。

5. 法兰类型按机标(J B)75-59的规定。

6. 法兰密封面及其允许偏差按机标(JB)77-59的规定。

7. 公称通径按机标(J B)73-59的规定。

8. 公称压力、试验压力和工作压力按机标(J B)74-59的规定。



尺寸	公差
f	± 0.3 毫米

毫 米

表 1

$P_g = 1$ 和 2.5 公斤力/厘米²

公 称 径	外 径	螺 栓 孔 中 径	连 接 凸 出 径	连 接 凸 出 度	螺 栓
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量 螺 纹
10	75	50	32	2	4 M10
15	80	55	40	2	4 M10
20	90	65	50	2	4 M10
25	100	75	60	2	4 M10
32	120	90	70	2	4 M12
40	130	100	80	3	4 M12
50	140	110	90	3	4 M12
65	160	130	110	3	4 M12
80	185	150	125	3	4 M16
100	205	170	145	3	4 M16
125	235	200	175	3	8 M16
150	260	225	200	3	8 M16
175	290	255	230	3	8 M16
200	315	280	255	3	8 M16
225	340	305	280	3	8 M16
250	370	335	310	3	12 M16
300	435	395	362	4	12 M20
350	485	445	412	4	12 M20
400	535	495	452	4	16 M20
450	590	550	518	4	16 M20
500	640	600	568	4	16 M20
600	755	705	670	5	20 M22
700	860	810	775	5	24 M22
800	975	920	880	5	24 M27
900	1075	1020	980	5	24 M27
1000	1175	1120	1080	5	28 M27

毫 米

表 2

$P_g = 6$ 公斤力/厘米²

公 称 径	外 径	螺 栓 孔 中 径	连 接 凸 出 径	连 接 凸 出 度	螺 栓
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量 螺 纹
10	75	50	32	2	4 M10
15	80	55	40	2	4 M10
20	90	65	50	2	4 M10
25	100	75	60	2	4 M10
32	120	90	70	2	4 M12
40	130	100	80	3	4 M12
50	140	110	90	3	4 M12
65	160	130	110	3	4 M12
80	185	150	125	3	4 M16
100	205	170	145	3	4 M16
125	235	200	175	3	8 M16
150	260	225	200	3	8 M16

毫 米

续表 2

$P_g = 6 \text{ 公斤力/厘米}^2$						
公 称 径	外 径	螺 栓 孔 中 径	连 接 凸 出 径	连 接 凸 出 度	螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
175	290	255	230	3	8	M16
200	315	280	255	3	8	M16
225	340	305	280	3	8	M16
250	370	335	310	3	12	M16
300	435	395	362	4	12	M20
350	485	445	412	4	12	M20
400	535	465	462	4	16	M20
450	590	550	518	4	16	M20
500	640	600	568	4	16	M20
600	755	705	670	5	20	M22
700	860	810	775	5	24	M22
800	975	920	880	5	24	M27
900	1075	1020	980	5	24	M27
1000	1175	1120	1080	5	28	M27

毫 米

表 3

$P_g = 10 \text{ 公斤力/厘米}^2$						
公 称 径	外 径	螺 栓 孔 中 径	连 接 凸 出 径	连 接 凸 出 度	螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	90	60	40	2	4	M12
15	95	65	45	2	4	M12
20	105	75	55	2	4	M12
25	115	85	65	2	4	M12
32	135	100	78	2	4	M16
40	145	110	85	3	4	M16
50	160	125	100	3	4	M16
65	180	145	120	3	4	M16
80	195	160	135	3	4	M16
100	215	180	155	3	8	M16
125	245	210	185	3	8	M16
150	280	240	210	3	8	M20
175	310	270	240	3	8	M20
200	335	295	265	3	8	M20
225	365	325	295	3	8	M20
250	390	350	320	3	12	M20
300	440	400	368	4	12	M20
350	500	460	428	4	16	M20
400	565	515	482	4	16	M22
450	615	565	532	4	20	M22
500	670	620	585	4	20	M22
600	780	725	685	5	20	M27
700	895	840	800	5	24	M27
800	1010	950	905	5	24	M30
900	1110	1050	1005	5	28	M30
1000	1220	1160	1115	5	28	M30

毫 米

表 4

$P_g = 16$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	螺栓孔中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	90	60	40	2	4	M 12
15	95	65	45	2	4	M 12
20	105	75	55	2	4	M 12
25	115	85	65	2	4	M 12
32	135	100	78	2	4	M 16
40	145	110	85	3	4	M 16
50	160	125	100	3	4	M 16
65	180	145	120	3	4	M 16
80	195	160	135	3	8	M 16
100	215	180	155	3	8	M 16
125	245	210	185	3	8	M 16
150	280	240	210	3	8	M 20
175	310	270	240	3	8	M 20
200	335	295	265	3	12	M 20
225	365	325	295	3	12	M 20
250	405	355	320	3	12	M 22
300	460	410	375	4	12	M 22
350	520	470	435	4	16	M 22
400	580	525	485	4	16	M 27
450	640	585	545	4	20	M 27
500	705	850	608	4	20	M 30
600	840	770	718	5	20	M 36
700	910	840	788	5	24	M 36
800	1020	950	898	5	24	M 36
900	1120	1050	998	5	28	M 36
1000	1255	1170	1110	5	28	M 42

毫 米

表 5

$P_g = 25$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	螺栓孔中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	90	60	40	2	4	M 12
15	95	65	45	2	4	M 12
20	105	75	55	2	4	M 12
25	115	85	65	2	4	M 12
32	135	100	78	2	4	M 16
40	145	110	85	3	4	M 16
50	160	125	100	3	4	M 16
65	180	145	120	3	8	M 16
80	195	160	135	3	8	M 16
100	230	190	160	3	8	M 22
125	270	220	188	3	8	M 22
150	300	250	218	3	8	M 22

毫 米

续表 5

$P_g = 25$ 公斤力/厘米²

公称通径	外 径	螺栓孔中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
175	330	280	248	3	12	M 22
200	360	310	278	3	12	M 22
225	395	340	302	3	12	M 27
250	425	370	332	3	12	M 27
300	485	430	390	4	16	M 27
350	550	490	448	4	16	M 30
400	610	550	505	4	16	M 30
450	660	600	555	4	20	M 30
500	730	660	610	4	20	M 36
600	840	770	718	5	20	M 36
700	955	875	815	5	24	M 42
800	1070	990	930	5	24	M 42
900	1180	1090	1025	5	28	M 48
1000	1305	1210	1140	5	28	M 52

毫 米

表 6

$P_g = 40$ 公斤力/厘米²

公称通径	外 径	双头螺栓孔中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	双 头 螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	90	60	40	2	4	M 12
15	95	65	45	2	4	M 12
20	105	75	55	2	4	M 12
25	115	85	65	2	4	M 12
32	135	100	78	2	4	M 16
40	145	110	85	3	4	M 16
50	160	125	100	3	4	M 16
65	180	145	120	3	8	M 16
80	195	160	135	3	8	M 16
100	230	190	160	3	8	M 20
125	270	220	188	3	8	M 22
150	300	250	218	3	8	M 22
175	350	295	258	3	12	M 27
200	375	320	282	3	12	M 27
225	415	355	315	3	12	M 30
250	445	385	345	3	12	M 30
300	510	450	408	4	16	M 30
350	570	510	465	4	16	M 30
400	655	585	533	4	16	M 36
450	680	610	560	4	20	M 36
500	755	670	612	4	20	M 42
600	890	795	730	5	20	M 48
700	995	900	855	5	24	M 48
800	1135	1030	960	5	24	M 52

毫 米

表 7

$P_g=64$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	双头螺栓孔 中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	双 头 螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	100	70	50	2	4	M 12
15	105	75	55	2	4	M 12
20	125	90	68	2	4	M 16
25	135	100	78	2	4	M 16
32	150	110	82	2	4	M 20
40	165	125	95	3	4	M 20
50	175	135	105	3	4	M 20
65	200	160	130	3	8	M 20
80	210	170	140	3	8	M 20
100	250	200	168	3	8	M 22
125	295	240	202	3	8	M 27
150	340	280	240	3	8	M 30
175	370	310	270	3	12	M 30
200	405	345	300	3	12	M 30
225	436	370	325	3	12	M 30
250	470	400	352	3	12	M 36
300	530	460	412	4	16	M 36
350	595	525	475	4	16	M 36
400	670	585	525	4	16	M 42
500	800	705	640	4	20	M 48
600	930	820	750	5	20	M 52

毫 米

表 8

$P_g=100$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	双头螺栓孔 中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	双 头 螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	100	70	50	2	4	M 12
15	105	75	55	2	4	M 12
20	125	90	68	2	4	M 16
25	135	100	78	2	4	M 16
32	150	110	82	2	4	M 20
40	165	125	95	3	4	M 20
50	195	145	112	3	4	M 22
65	220	170	138	3	8	M 22
80	230	180	148	3	8	M 22
100	265	210	172	3	8	M 27
125	310	250	210	3	8	M 30
150	350	290	250	3	12	M 30
175	380	320	280	3	12	M 30
200	430	360	312	3	12	M 36
225	470	400	352	3	12	M 36
250	500	430	382	3	12	M 36
300	585	500	442	4	16	M 42
350	655	560	498	4	16	M 48
400	715	620	558	4	16	M 48

毫 米

表 9

$P_g = 160$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	双头螺栓孔 中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	双 头 螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	110	75	52	2	4	M 16
15	110	75	52	2	4	M 16
20	130	90	62	2	4	M 20
25	140	100	72	2	4	M 20
32	165	115	85	2	4	M 22
40	175	125	92	3	4	M 24
50	215	165	132	3	8	M 27
65	245	190	152	3	8	M 27
80	260	205	168	3	8	M 27
100	300	240	200	3	8	M 30
125	355	285	238	3	8	M 36
150	390	318	270	3	12	M 36
175	460	380	325	3	12	M 42
200	480	400	345	3	12	M 42
225	545	450	390	3	12	M 48
250	580	485	425	3	12	M 48
300	665	570	510	3	16	M 48

毫 米

表 10

$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²						
公称通径	外 径	双头螺栓孔 中心圆直径	连接凸出部分直径	连接凸出部分高度	双 头 螺 栓	
D_g	D	D_1	D_2	f	数 量	螺 纹
10	120	82	55	2	4	M 20
15	120	82	55	2	4	M 20
20	130	90	62	2	4	M 20
25	150	102	72	2	4	M 22
32	160	115	85	2	4	M 22
40	170	124	90	3	4	M 24
50	210	160	128	3	8	M 27
65	260	203	165	3	8	M 27
80	290	230	190	3	8	M 30
100	360	292	245	3	8	M 36
125	385	318	270	3	12	M 36
150	440	360	305	3	12	M 42
175	475	394	340	3	12	M 42
200	535	440	380	3	12	M 48
225	580	483	418	3	12	M 52
250	670	572	508	3	16	M 52

附录 4 管 路 附 件

法兰密封面型式(摘自 JB 77-59)

本标准适用于公称压力 $P_g = 2.5、6、10、16、25、40、64、100、160$ 和 200 公斤力/厘米² 的法兰密封面之型式和尺寸。

1. 法兰密封面的尺寸规定如下：
 - (1) 光滑式按图 1 和表 1 的规定；
 - (2) 凹凸式按图 2 和表 2 ~ 4 的规定；
 - (3) 榫槽式按图 3 和表 5 ~ 6 的规定；
 - (4) 透镜式按图 4 和表 7 的规定；
 - (5) 梯形槽式按图 5 和表 8 的规定。
2. 凸出部(或榫) f_1 不包括在法兰设计厚度 b 内。
3. 凹下部(或槽) f_2 和槽深 f_3 包括在法兰设计厚度 b 内。

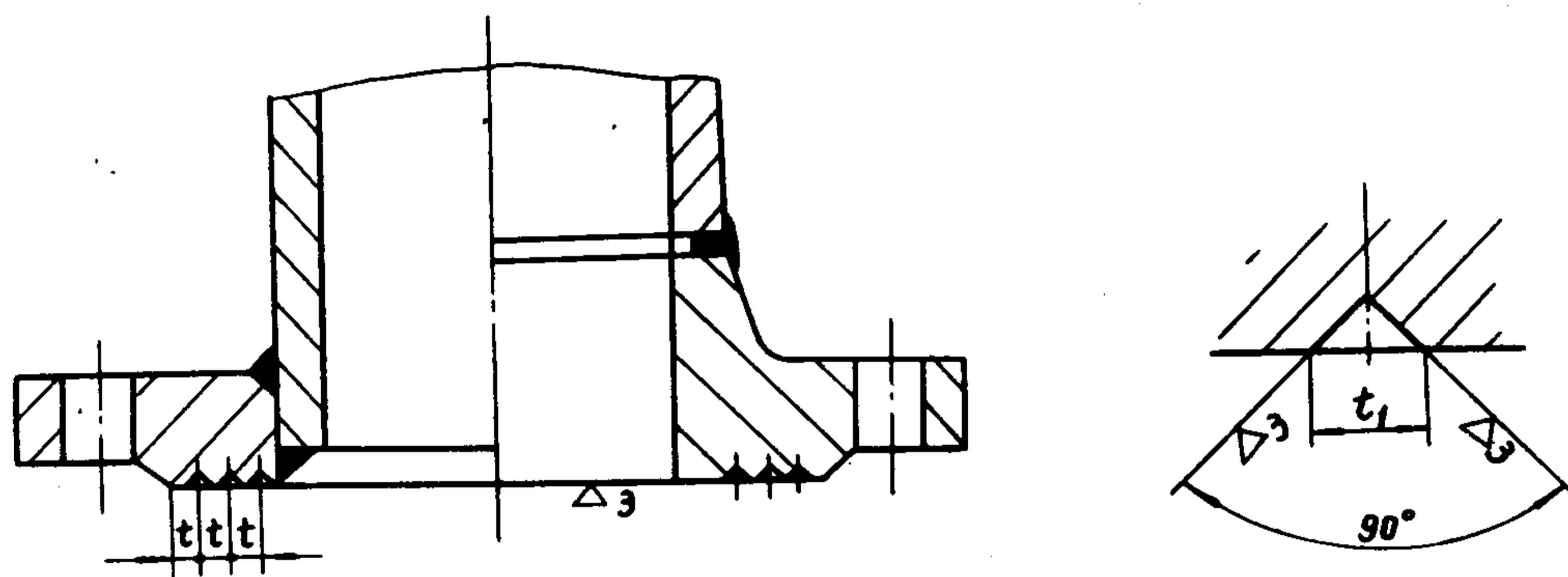


图 1 光滑式

毫 米			表 1		
$P_g \leq 10$ 公斤力/厘米 ²	$P_g = 16$ 公斤力/厘米 ²	$P_g = 25$ 公斤力/厘米 ²	t	t_1	沟 数
公 称 通 径 D_g					
10 ~ 70	10 ~ 25	10 ~ 25	4	1	2
80 ~ 600	32 ~ 250	32 ~ 80	5	1	3
700 ~ 1500	300 ~ 500	100 ~ 250	6	1.5	3
1600 ~ 3000	600 ~ 1000	300 ~ 800	6	1.5	4
3000 ~ 4000	1200 ~ 1600	900 ~ 1400	8	1.5	4

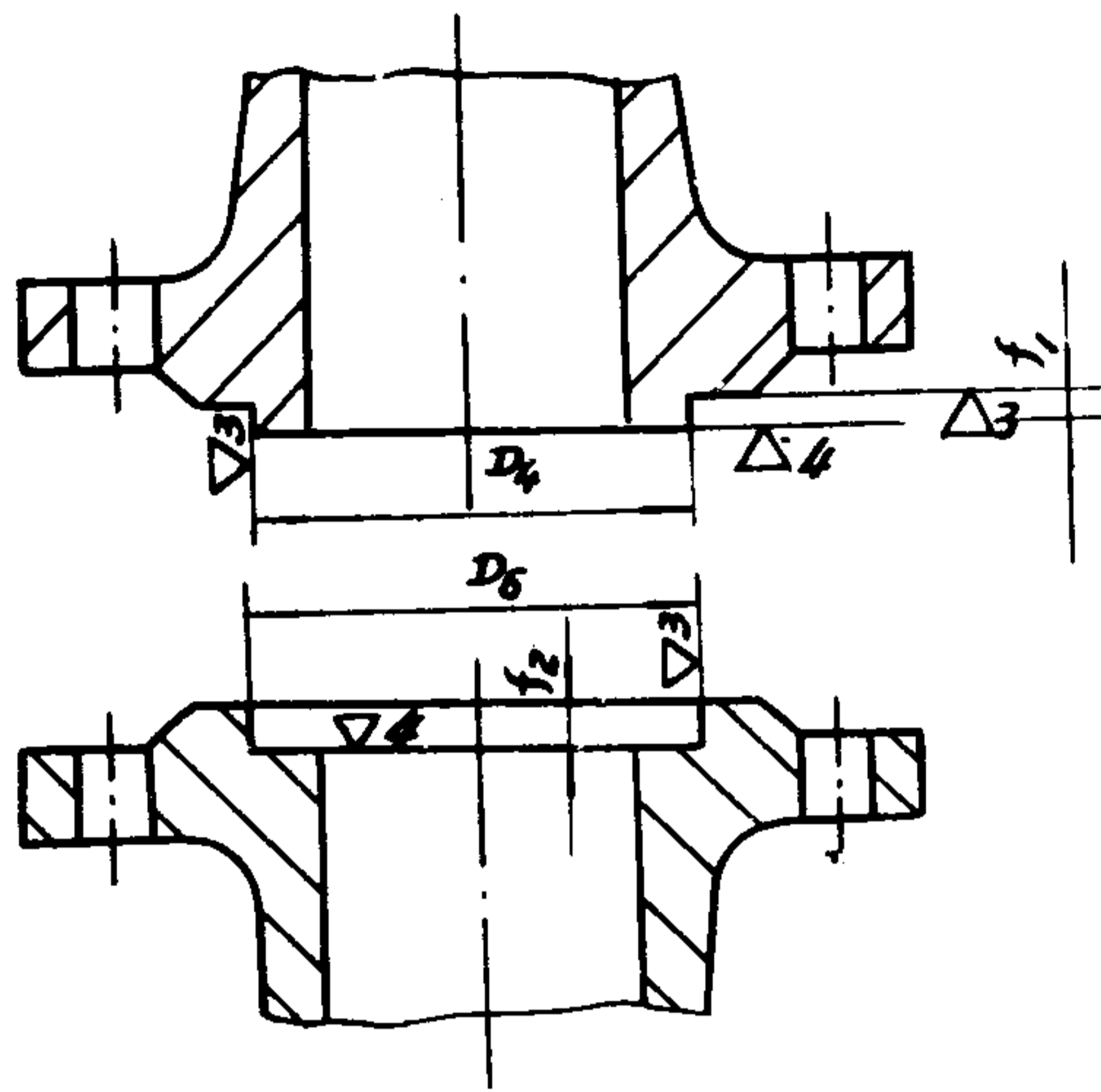


图 2 凹凸式

毫米	
尺寸	公差
D_4	d_7^*
D_6	D_7^*
f_1	+0.5
f_2	-0.5

* 按GB159-59.

毫米

表 2

D_g	$P_g = 2.5, 6$ 公斤力/厘米 ²				D_g	$P_g = 2.5, 6$ 公斤力/厘米 ²			
	D_4	D_6	f_1	f_2		D_4	D_6	f_1	f_2
10	24	25	4	4	175	217	218	4.5	4.5
15	31	32	4	4	200	245	246	4.5	4.5
20	42	43	4	4	225	271	272	4.5	4.5
25	51	52	4	4	250	298	299	4.5	4.5
32	60	61	4	4	300	353	354	4.5	4.5
40	69	70	4	4	350	403	404	5	5
50	80	81	4	4	400	453	454	5	5
65	99	100	4	4	450	506	507	5	5
80	115	116	4	4	500	557	558	5	5
100	135	136	4.5	4.5	600	659	660	6	6
125	164	165	4.5	4.5	700	762	763	6	6
150	188	189	4.5	4.5	800	869	870	6	6
					900	969	970	6	6
					1000	1069	1070	6	6

毫米

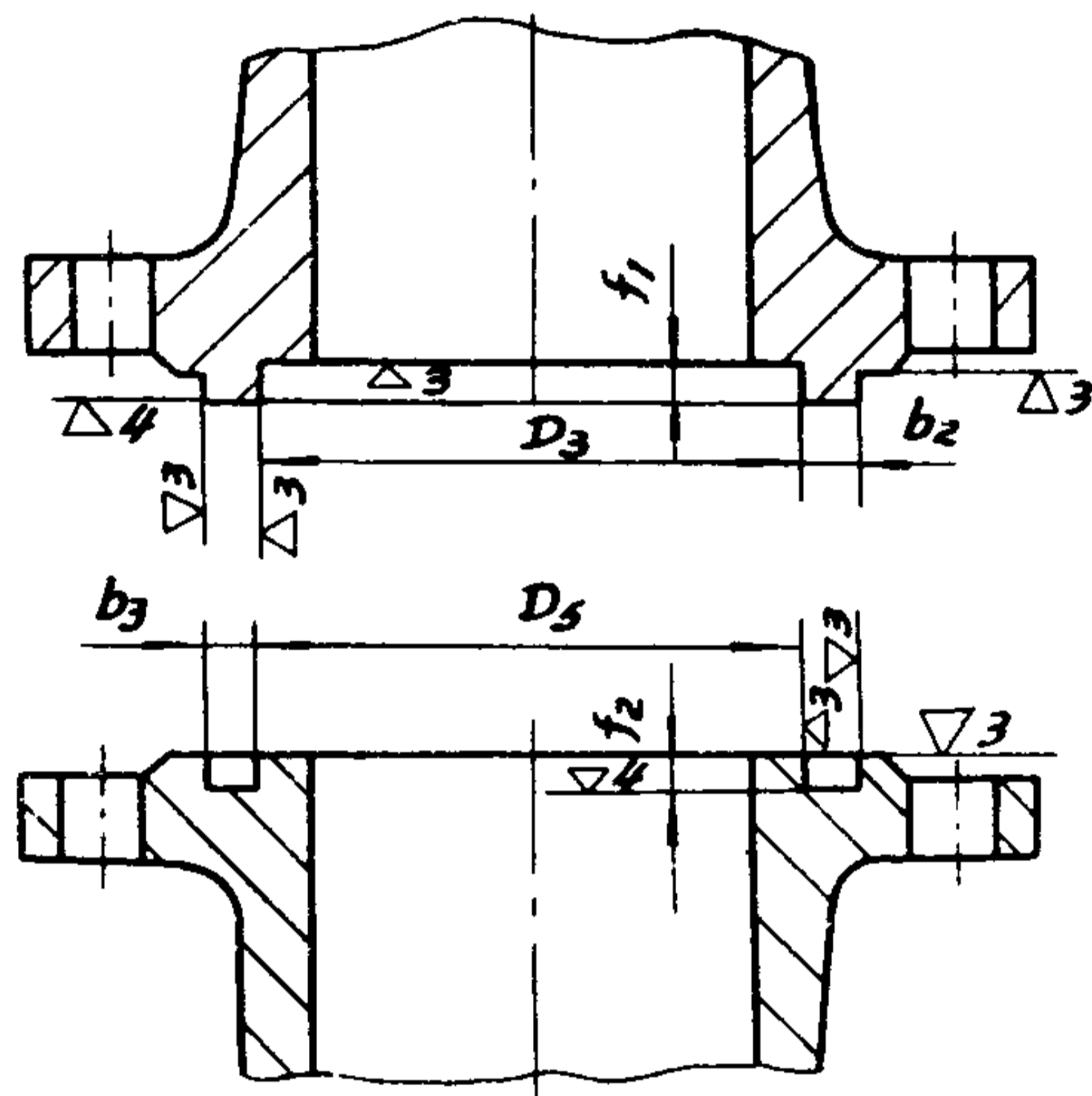
表 3

D_g	$P_g = 10 \sim 160$ 公斤力/厘米 ²				D_g	$P_g = 10 \sim 160$ 公斤力/厘米 ²			
	D_4	D_6	f_1	f_2		D_4	D_6	f_1	f_2
10	34	35	4	4	175	233	234	4.5	4.5
15	39	40	4	4	200	259	260	4.5	4.5
20	45	51	4	4	225	286	287	4.5	4.5
25	57	58	4	4	250	312	313	4.5	4.5
32	65	66	4	4	300	363	364	4.5	4.5
40	75	76	4	4	350	421	422	5	5
50	87	88	4	4	400	473	474	5	5
65	109	110	4	4	450	523	524	5	5
80	120	121	4	4	500	575	576	5	5
100	149	150	4.5	4.5	600	677	678	6	6
125	175	176	4.5	4.5	700	767	768	6	6
150	203	204	4.5	4.5	800	875	876	6	6

毫 米

表 4

D_g	$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²				D_g	$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²			
	D_4	D_6	f_1	f_2		D_4	D_6	f_1	f_2
15	27	28	5	5	100	137	138	6	6
20	34	35	5	5	125	169	170	6	6
25	41	42	5	5	150	189	190	6	6
32	49	50	5	5	175	213	214	6	6
40	55	56	5	5	200	244	245	6	6
50	69	70	5	5	225	267	268	6	6
65	96	97	5	5	250	318	319	6	6
80	115	116	5	5					



毫 米

尺 寸	公 差
D_3 和 b_3	D_7^*
D_5 和 b_2	d_7^*
f_1	+0.5
f_2	-0.5

* 按GB 159-59

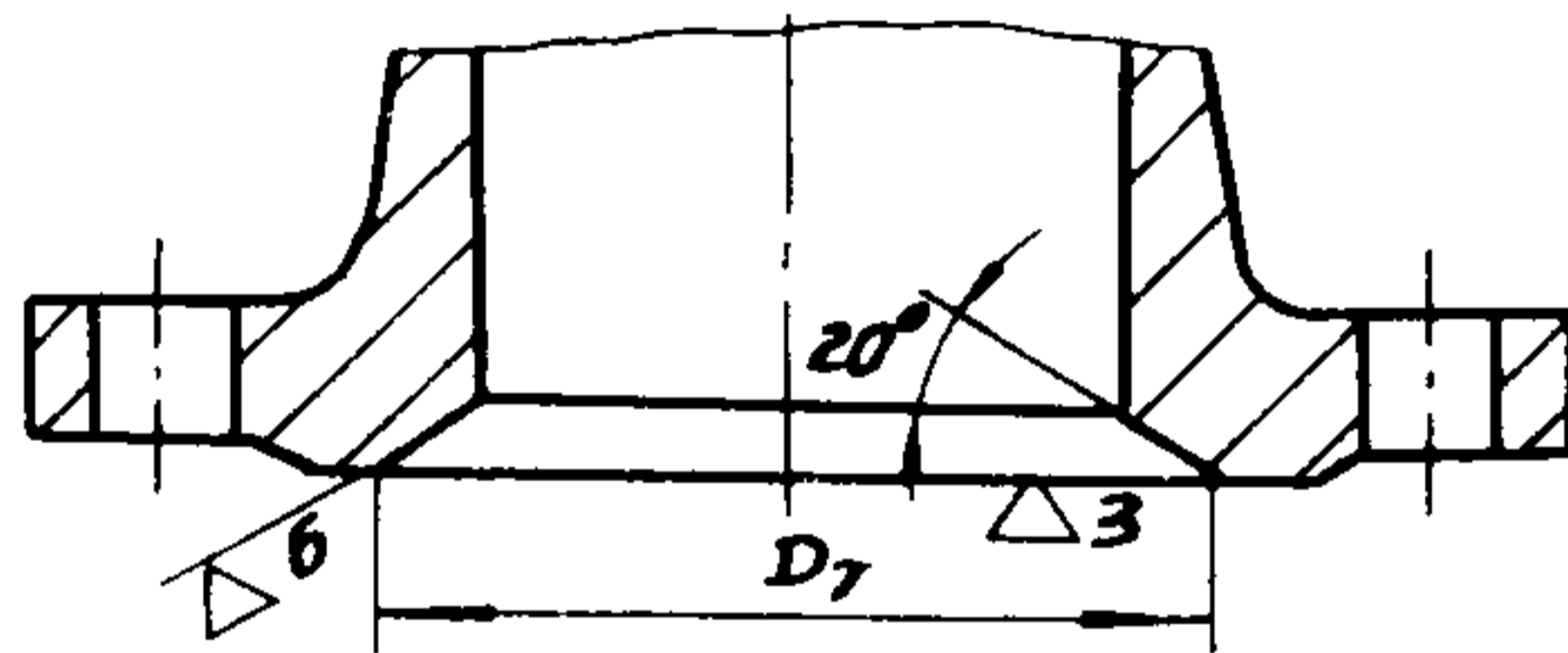
图 3 榫槽式

毫 米

表 5

D_c	$P_c = 2.5, 6, 10$ 公斤力/厘米 ²						D_c	$P_c = 2.5, 6, 10$ 公斤力/厘米 ²					
	榫			槽				榫			槽		
	D_3	f_1	b_2	D_5	f_2	b_3		D_3	f_1	b_2	D_5	f_2	b_3
10	19	4	5	18	4	6	175	203	4.5	10	202	4.5	11
15	23	4	5	22	4	6	200	229	4.5	10	228	4.5	11
20	33	4	5	32	4	6	225	256	4.5	10	255	4.5	11
25	41	4	5	40	4	6	250	283	4.5	10	282	4.5	11
32	49	4	5	48	4	6	300	336	4.5	10	335	4.5	11
40	55	4	7	54	4	8	350	386	5	10	385	5	11
50	66	4	7	65	4	8	400	436	5	10	435	5	11
65	86	4	7	85	4	8	450	489	5	10	488	5	11
80	101	4	7	100	4	8	500	541	5	10	540	5	11
100	117	4.5	10	116	4.5	11	600	635	6	13	634	6	14
125	146	4.5	10	145	4.5	11	700	737	6	13	736	6	14
150	171	4.5	10	170	4.5	11	800	841	6	13	840	6	14

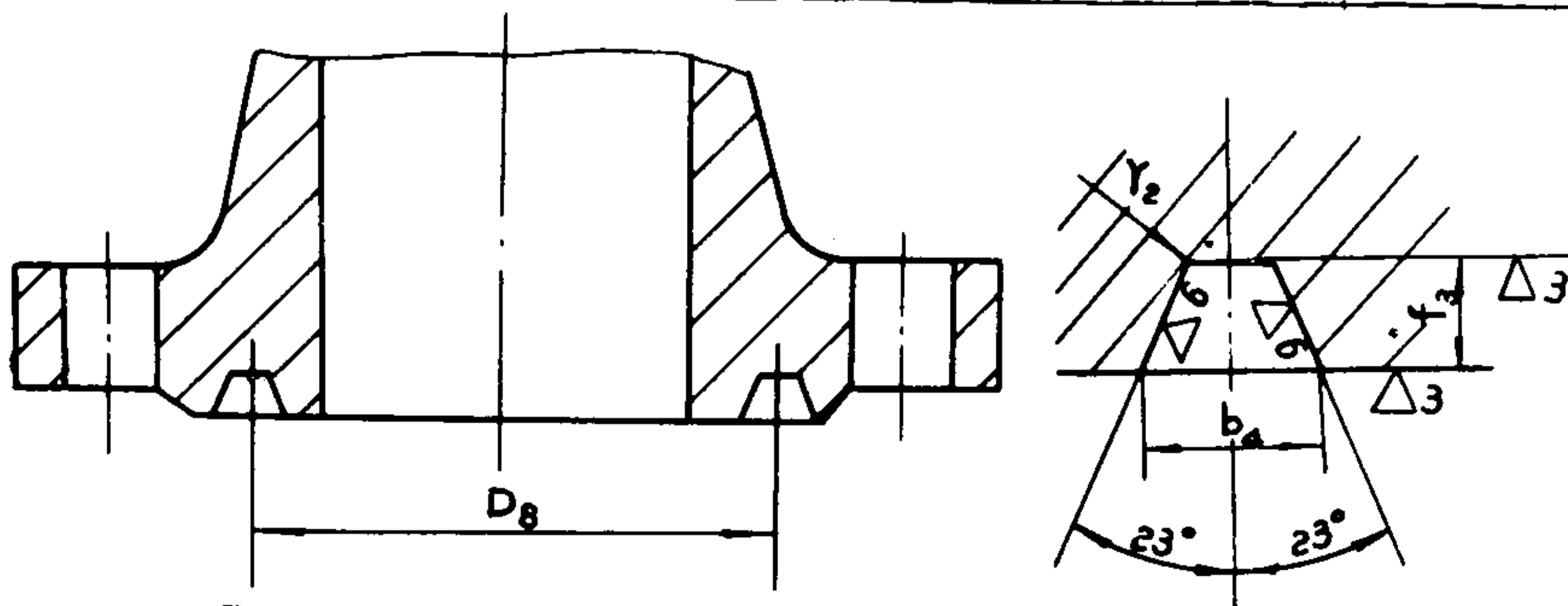
D_g	$P_g = 16, 25, 40, 64, 100$ 公斤力/厘米 ²						D_g	$P_g = 16, 25, 40, 64, 100$ 公斤力/厘米 ²					
	棒			槽				棒			槽		
	D_3	f_1	b_2	D_5	f_2	b_3		D_3	f_1	b_2	D_5	f_2	b_3
10	24	4	5	23	4	6	175	213	4.5	10	212	4.5	11
15	29	4	5	28	4	6	200	239	4.5	10	238	4.5	11
20	36	4	7	35	4	8	225	266	4.5	10	265	4.5	11
25	43	4	7	42	4	8	250	292	4.5	10	291	4.5	11
32	51	4	7	50	4	8	300	343	4.5	10	342	4.5	11
40	61	4	7	60	4	8	350	395	5	13	394	5	14
50	73	4	7	72	4	8	400	447	5	13	446	5	14
65	95	4	7	94	4	8	450	497	5	13	496	5	14
80	106	4	7	105	4	8	500	549	5	13	548	5	14
100	129	4.5	10	128	4.5	11	600	651	6	13	650	6	14
125	155	4.5	10	154	4.5	11	700	741	6	13	740	6	14
150	183	4.5	10	182	4.5	11	800	849	6	13	848	6	14



尺寸	公差
D_7	± 0.75 毫米

图 4 透镜式

D_g	$P_g = 64, 100, 160$ 公斤力/厘米 ²	$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²	D_g	$P_g = 64, 100, 160$ 公斤力/厘米 ²	$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²
	D_7			D_7	
10	18	—	125	158	160
15	26	26	150	185	185
20	30	32	175	220	220
25	35	38	200	240	245
32	43	45	225	270	270
40	55	55	250	305	312
50	68	68	300	355	—
65	90	90	350	405	—
80	104	104	400	455	—
100	128	128			



毫 米	
尺寸	公差
D_8	± 0.15
b_1	± 0.4
f_3	± 0.4

图 5 梯形槽式

4. 用于 $P_g = 1、2.5、6、10、16$ 和 25 公斤力/厘米² 的法兰采用光滑密封面, 即仅有连接凸出部分 f 的。

5. 用于正常工作条件下(即蒸汽、水、空气等), 在 $P_g = 40$ 公斤力/厘米² 的法兰上, 允许采用光滑的密封面, 即仅有凸出部分 f 的, 其尺寸按表 1 中 25 公斤力/厘米² 的法兰开槽尺寸。

毫 米 表 8

D_g	$P_g = 64$ 公斤力/厘米 ²				$P_g = 100$ 公斤力/厘米 ²				$P_g = 160$ 公斤力/厘米 ²				$P_g = 200$ 公斤力/厘米 ²			
	D_8	b_1	f_3	r_2	D_8	b_1	f_3	r_2	D_8	b_1	f_3	r_2	D_8	b_1	f_3	r_2
10	35	9	6.5	0.8	35	9	6.5	0.8	35	9	6.5	0.8	40	9	6.5	0.8
15	35	9	6.5	0.8	35	9	6.5	0.8	35	9	6.5	0.8	40	9	6.5	0.8
20	45	9	6.5	0.8	45	9	6.5	0.8	45	9	6.5	0.8	45	9	6.5	0.8
25	50	9	6.5	0.8	50	9	6.5	0.8	50	9	6.5	0.8	50	9	6.5	0.8
32	65	9	6.5	0.8	65	9	6.5	0.8	65	9	6.5	0.8	65	9	6.5	0.8
40	75	9	6.5	0.8	75	9	6.5	0.8	75	9	6.5	0.8	75	9	6.5	0.8
50	85	12	8	0.8	85	12	8	0.8	95	12	8	0.8	95	12	8	0.8
65	110	12	8	0.8	110	12	8	0.8	110	12	8	0.8	110	12	8	0.8
80	115	12	8	0.8	115	12	8	0.8	130	12	8	0.8	160	12	8	0.8
100	145	12	8	0.8	145	12	8	0.8	160	12	8	0.8	190	12	8	0.8
125	175	12	8	0.8	175	12	8	0.8	190	12	8	0.8	205	14	10	0.8
150	205	12	8	0.8	205	12	8	0.8	205	14	10	0.8	240	17	11	0.8
175	235	12	8	0.8	235	12	8	0.8	255	17	11	0.8	275	17	11	0.8
200	265	12	8	0.8	265	12	8	0.8	275	17	11	0.8	305	17	11	0.8
225	280	12	8	0.8	280	12	8	0.8	305	17	11	0.8	330	17	11	0.8
250	320	12	8	0.8	320	12	8	0.8	330	17	11	0.8	380	23	14	0.8
300	375	12	8	0.8	375	12	8	0.8	380	23	14	0.8	—	—	—	—
350	420	12	8	0.8	420	17	11	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
400	480	12	8	0.8	480	17	11	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
450	540	12	8	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	590	14	10	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

6. 对于 $P_g \leq 2.5$ 公斤力/厘米² 的平焊法兰允许采用完全光滑的密封面, 即无凸出部分 f 。

7. 采用密封面的型式为榫槽式、透镜式和梯形槽式的, 系根据法兰连接的特殊工作条件来决定。

8. 当取得订货方同意后, 在光滑的密封面上, 可以不车沟槽。

9. 管件或阀件上的法兰只能做成带有凹下部分(或槽) f_2 的。如果在订购时已预先说明需要有凸出部分(或榫) f_1 时, 则允许做成带有凸出部分(或榫) f_1 的。

10. 密封面尺寸的允许偏差, 除在本标准图 2 ~ 5 所示外, 均按 G B 159-59 所规定的 8 级精度。

11. 法兰类型按机标 (JB) 75-59 的规定。

12. 法兰连接尺寸按机标 (JB) 76-59 的规定。

13. 公称通径按机标 (JB) 73-59 的规定。

14. 公称压力、工作压力和试验压力按机标 (JB) 74-59 的规定。

附录 5

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

JB 96-75
代替 JB 96-59

截止阀、节流阀和 止回阀结构长度

本标准适用于公称压力 P_g 2.5~160 公斤力/厘米²，公称通径 D_g 6~1800 毫米工业管道的截止阀、节流阀和止回阀。

1. 法兰连接直通式(图 1)、角式(图 2)、直流式(图 3)截止阀、节流阀和升降式止回阀的结构长度，按表 1 的规定。

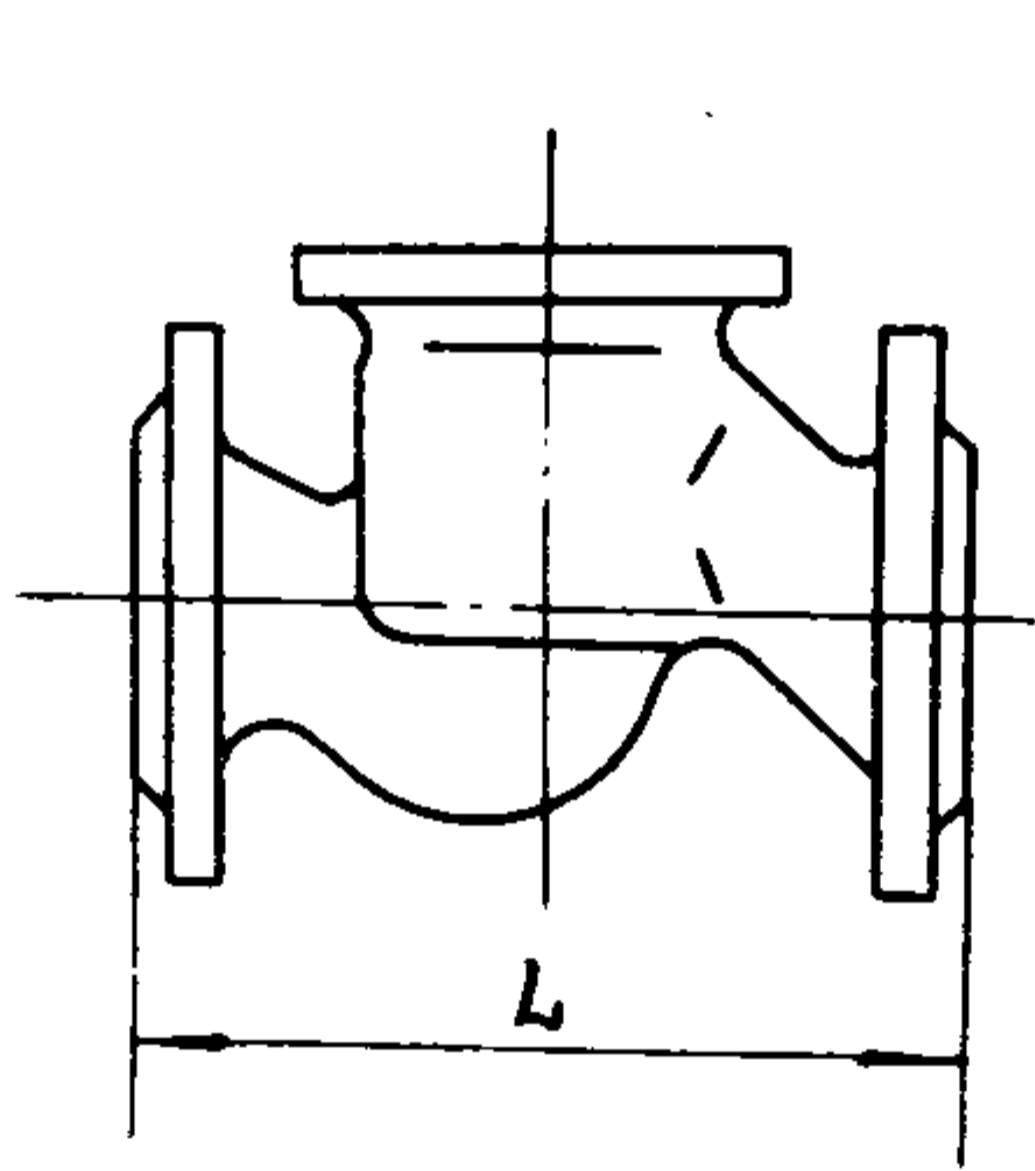


图 1

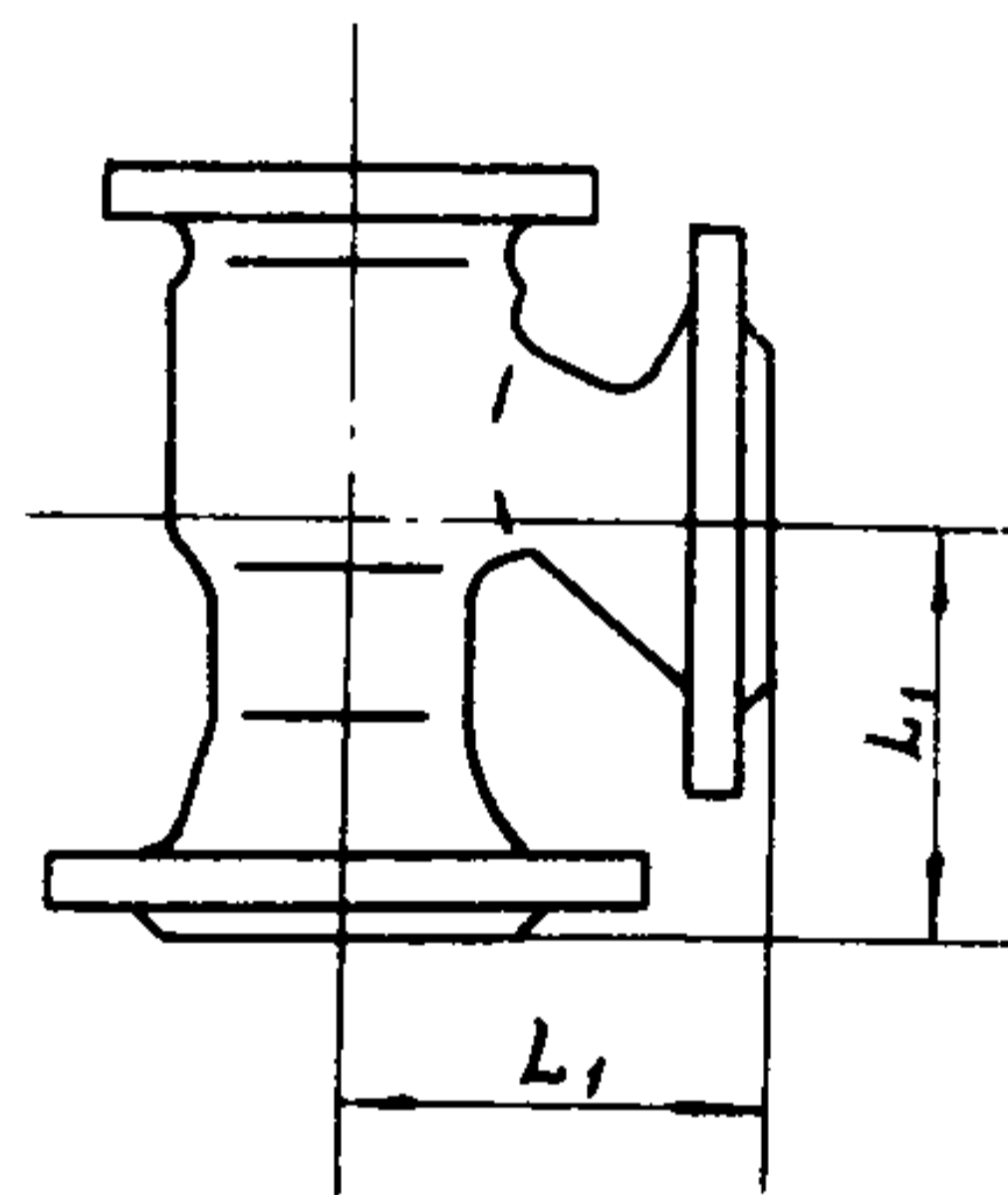


图 2

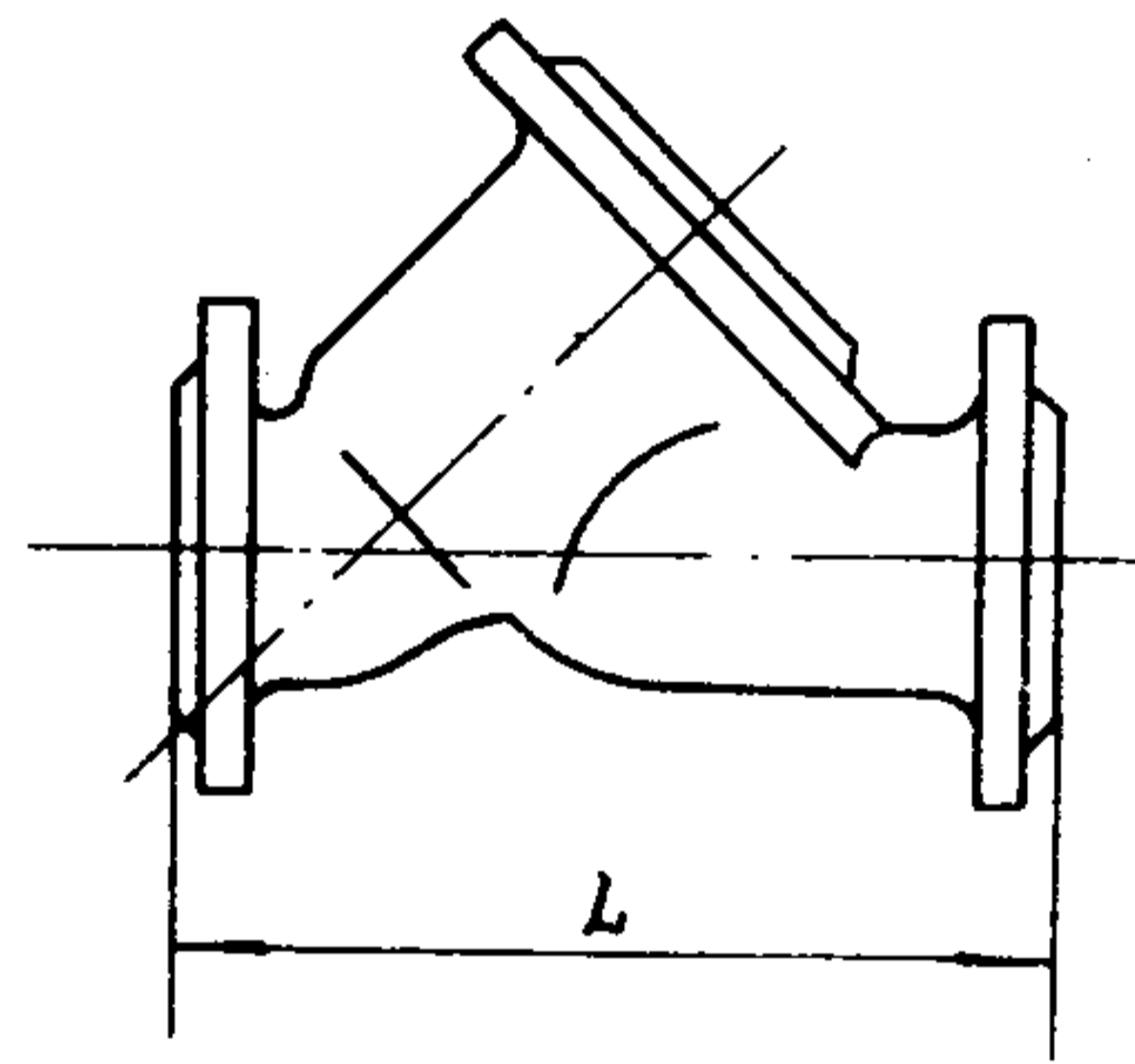


图 3

JB 96-75

毫 米 表 1

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 公称直径 D_g	灰铸铁和可锻铸铁		球墨铸铁和钢		钢			
	6、16和25		6、16和40		64和100		160	
	L	L_1	L	L_1	L	L_1	L	L_1
10	—	—	130	—	170	85	—	—
15	—	—	—	—	—	—	170	85
20	—	—	150	—	190	95	190	95
25	160	—	160	—	210	105	210	105
32	180	90	190	95	230	115	230	115
40	200	100	200	100	260	130	260	130
50	230	115	230	115	300	150	—	—
65	290	145	290	145	340	170	—	—
80	310	155	310	155	380	190	—	—
100	350	175	350	175	430	215	—	—
125	400	200	400	200	—	—	—	—
150	480	240	480	240	—	—	—	—

注: P_g 25公斤力/厘米²、 D_g 200毫米氨截止阀的结构长度 L 为580毫米。

2. 内螺纹连接直通式(图 4)截止阀和升降式止回阀的结构长度, 按表 2 的规定。

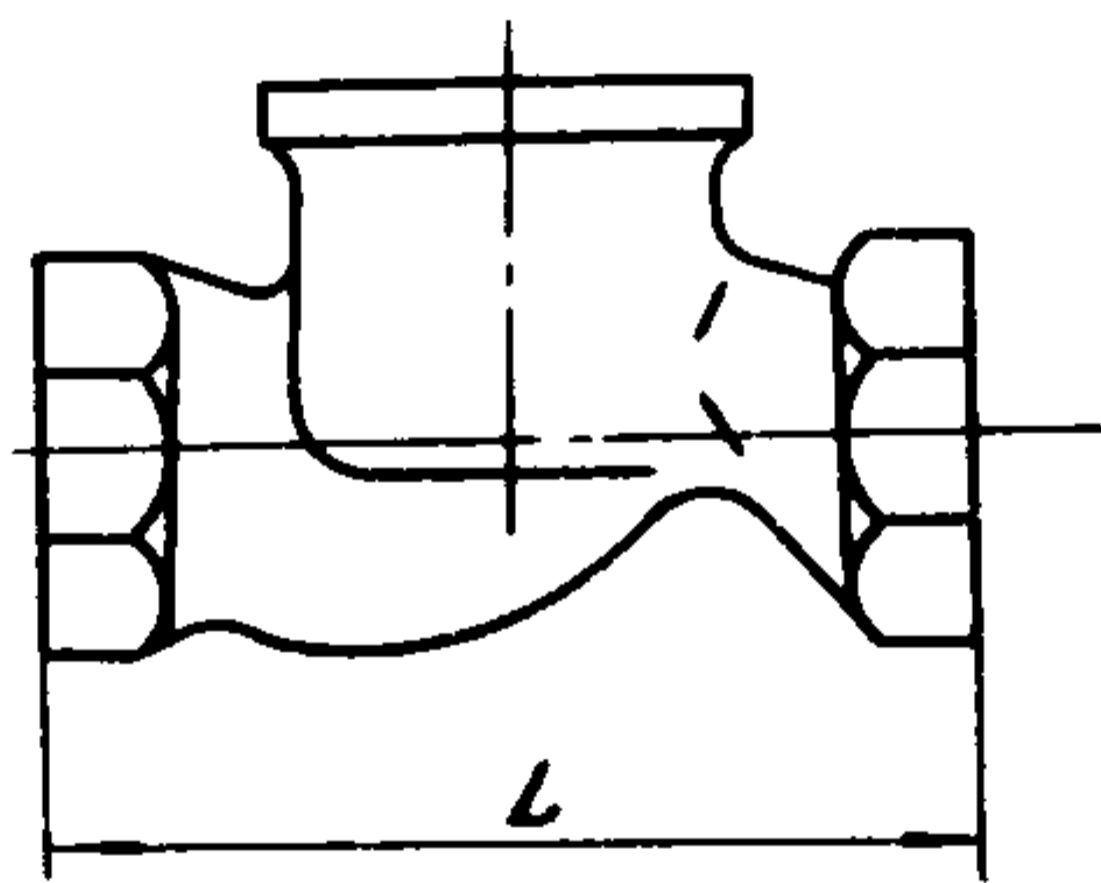


图 4

毫 米 表 2

公称压力 P_g 公称直径 D_g	材 料
	灰 铸 铁
	16公斤力/厘米 ²
	L
15	90
20	100
25	120
32	140
40	170
50	200
65	260

JB 96-75

3. 焊接连接直通式 (图 5) 截止阀的结构长度, 按表 3 的规定。

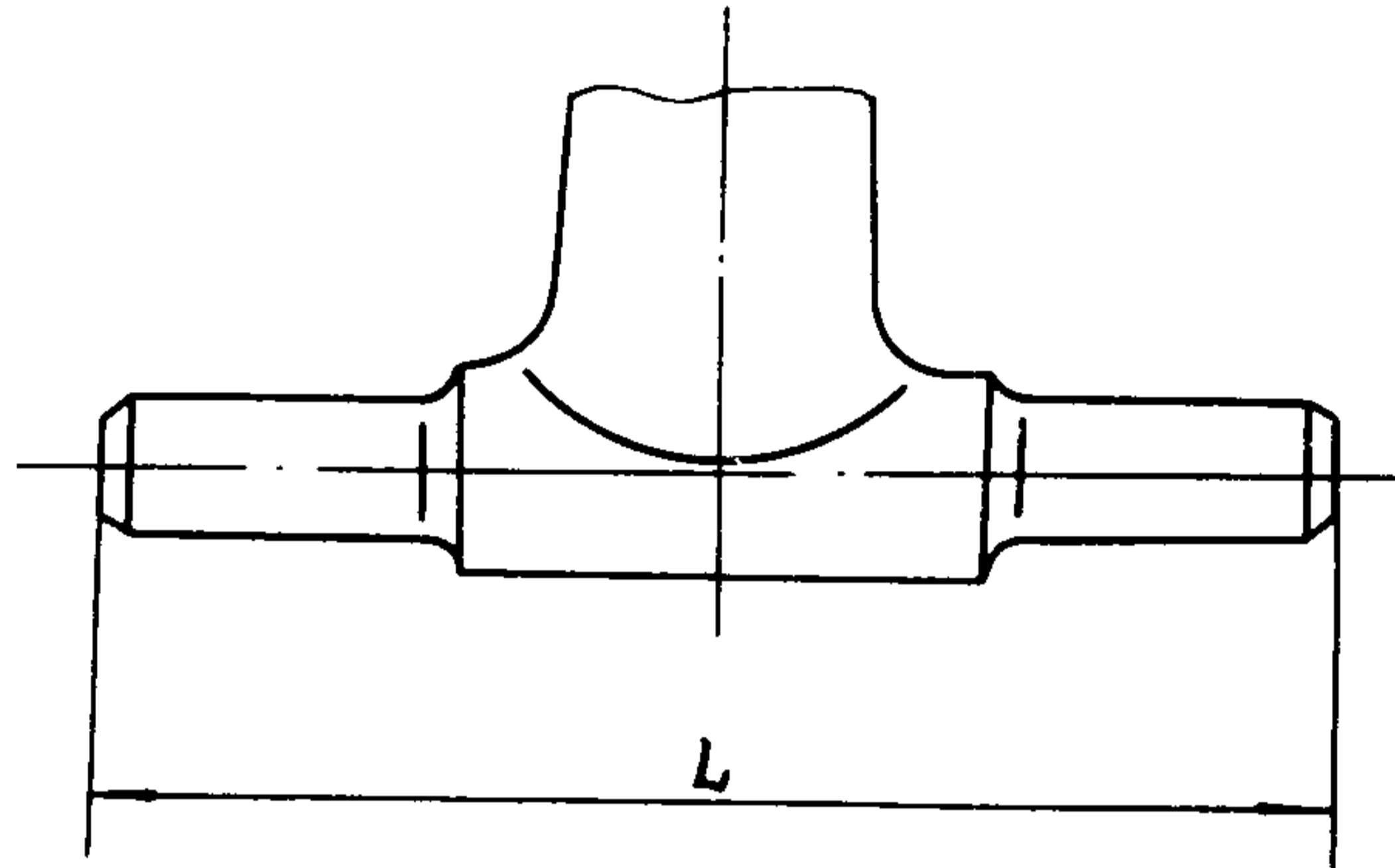


图 5

毫 米

表 3

公 称 通 径 D_g	材 料	公 称 压 力 P_g	结 构 长 度
10			130
15			140
20			160
25			180

4. 承插焊连接直通式 (图 6) 和外螺纹 (包括卡套) 连接直通式 (图 7)、角式 (图 8) 截止阀、节流阀和升降式止回阀的结构长度, 按表 4 的规定。

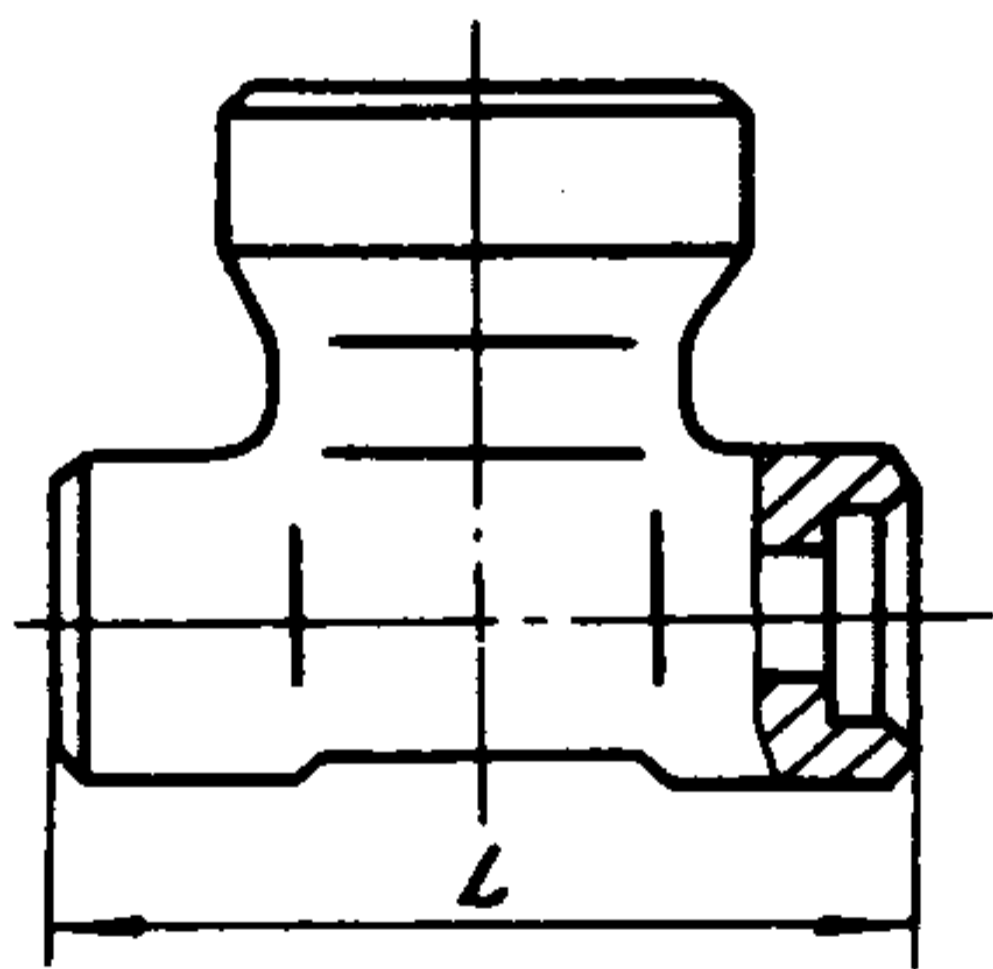


图 6

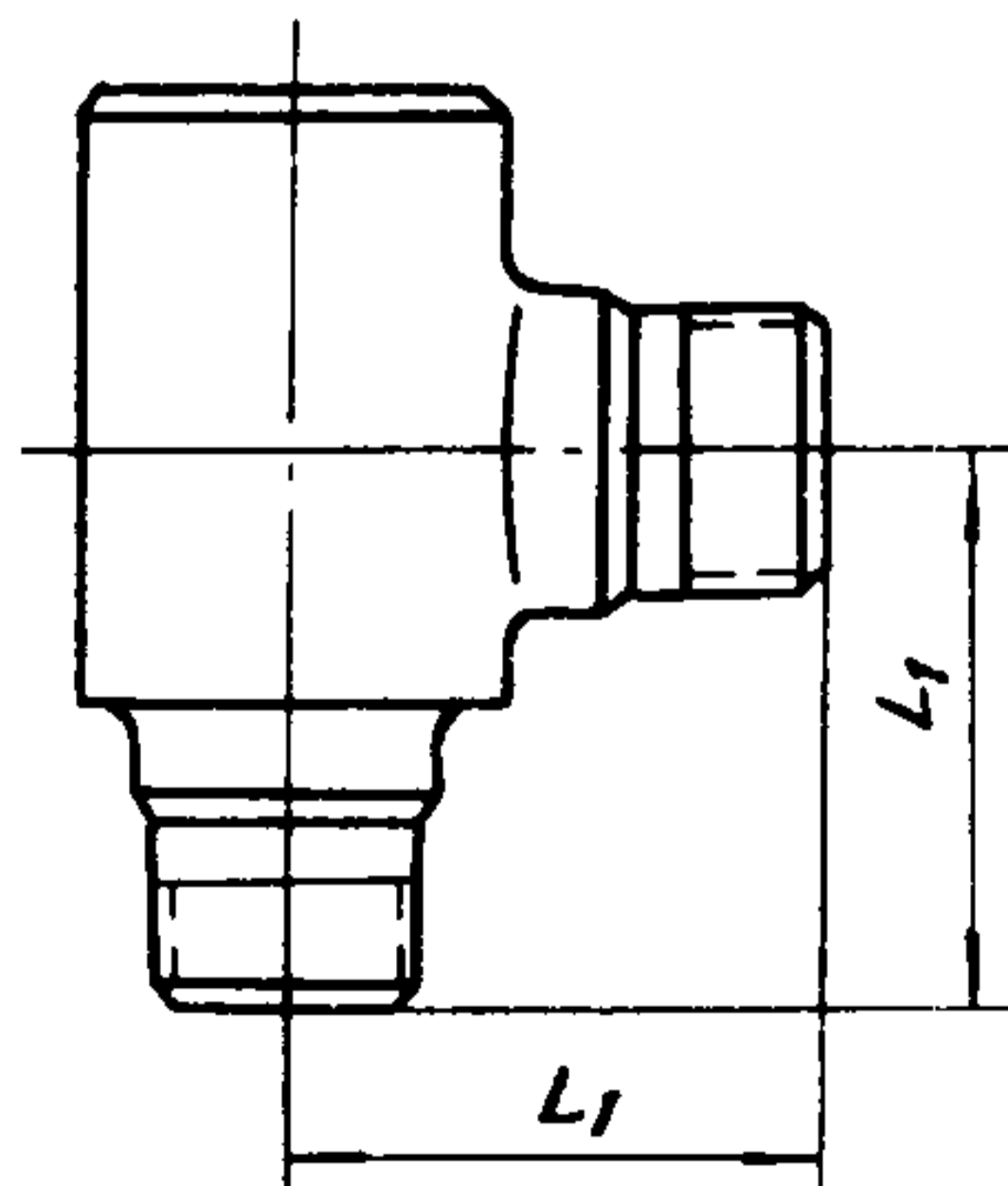


图 8

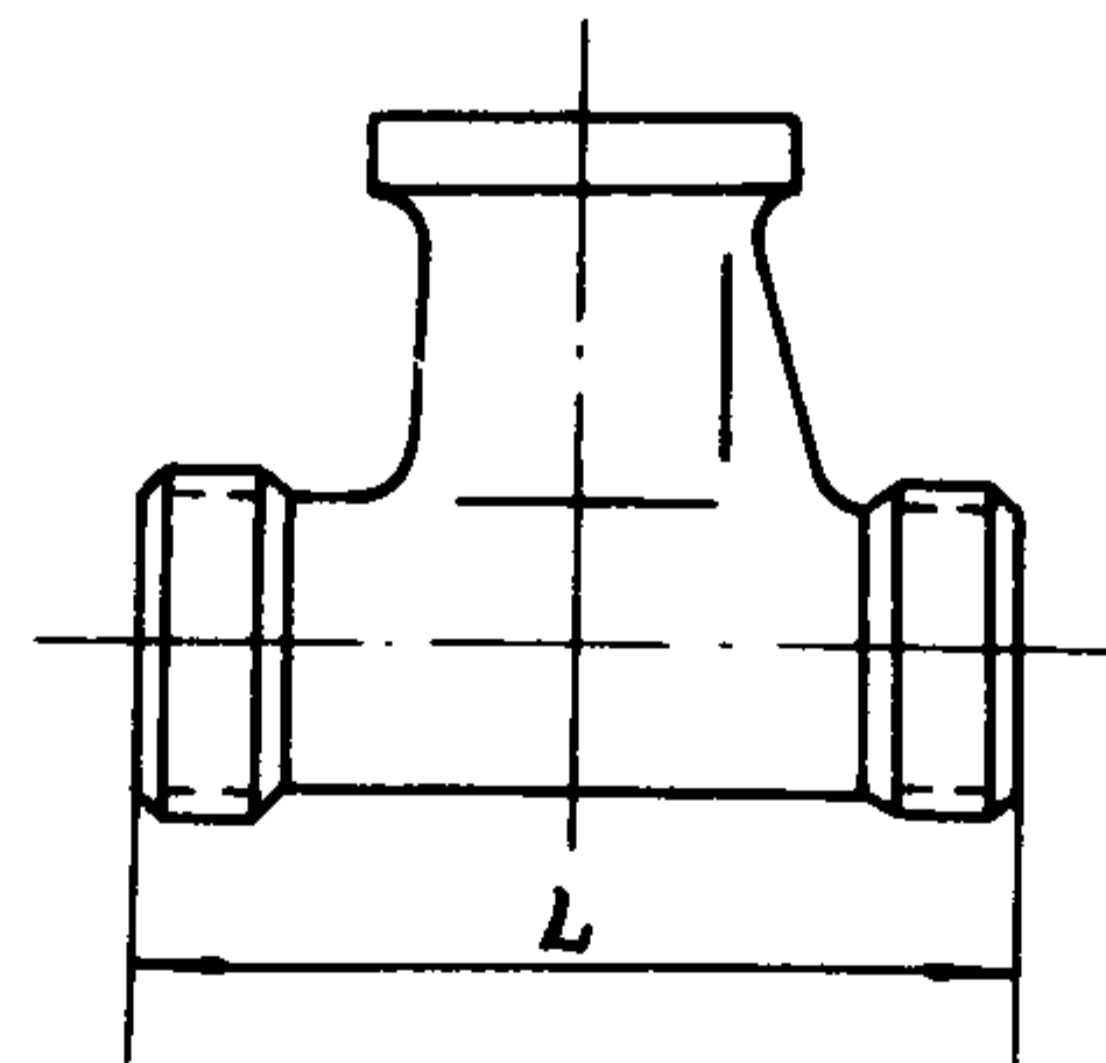


图 7

JB 96-75

毫米 米 表 4

公称通径 D_F	材料 公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 结构长度	可锻铸铁		锻 钢	
		25		40、100和160	
		L	L_1	L	L_1
6		70	35	80	40
10		90	45	100	50
15		100	50	110	55
20		110	55	130	65
25		130	65	140	70
32		—	—	160	80
40		—	—	180	90

5. 法兰连接旋启单瓣式 (图 9) 止回阀的结构长度, 按表 5 的规定。

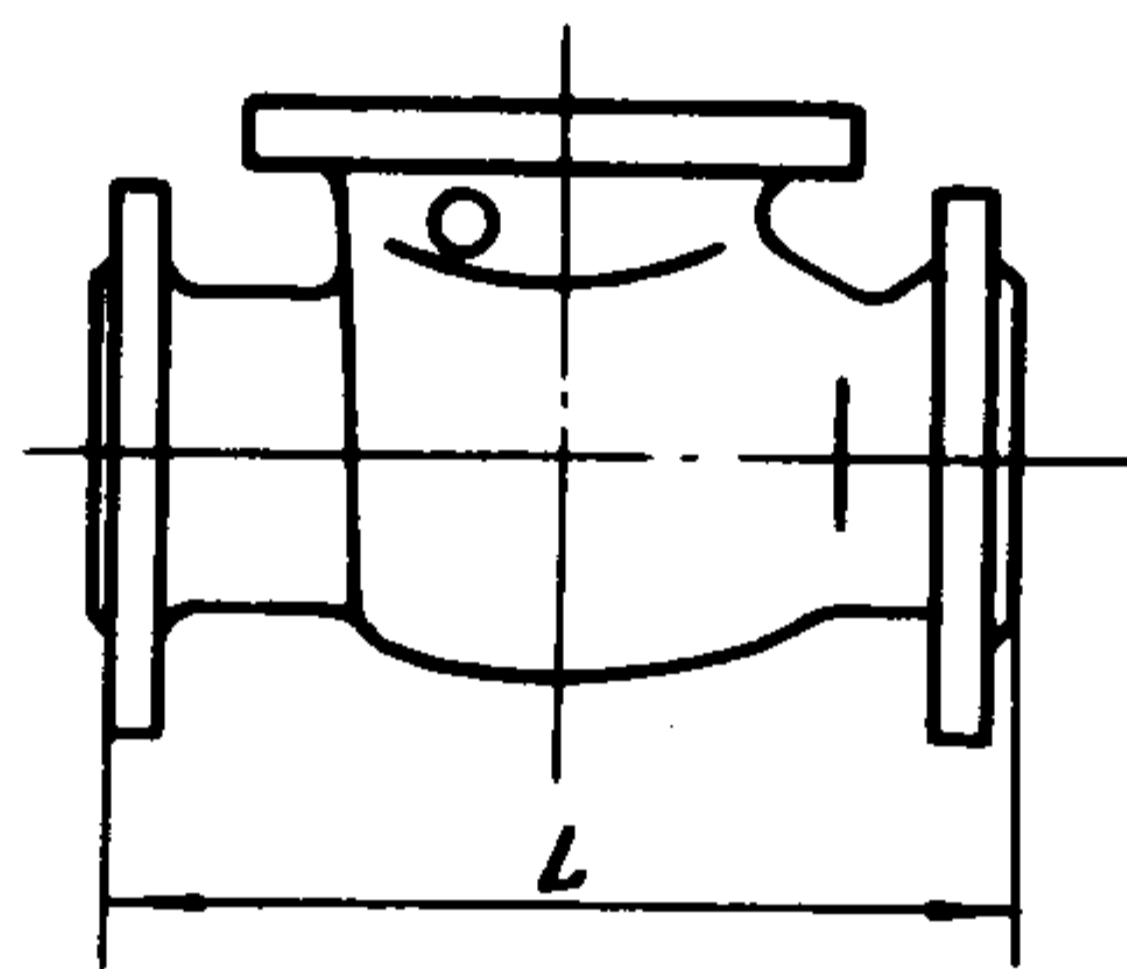


图 9

毫米 米 表 5

公称通径 D_F	材料 公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 结构长度	灰 铸 铁	球 墨 铸 铁 和 钢	钢
		10	25和40	64、100和160
		L		
50		230	230	300
65		290	290	340
80		310	310	380
100		350	350	430
125		400	400	500
150		480	480	550
200		500	550	650
250		550	650	775
300		620	750	900
350		720	850	1025
400		820	950	1150
450		880	1050	1275
500		980	1150	1400
600		1180	1350	1650

JB 96-75

6. 法兰连接旋启多瓣式 (图10) 止回阀的结构长度, 按表 6 的规定。

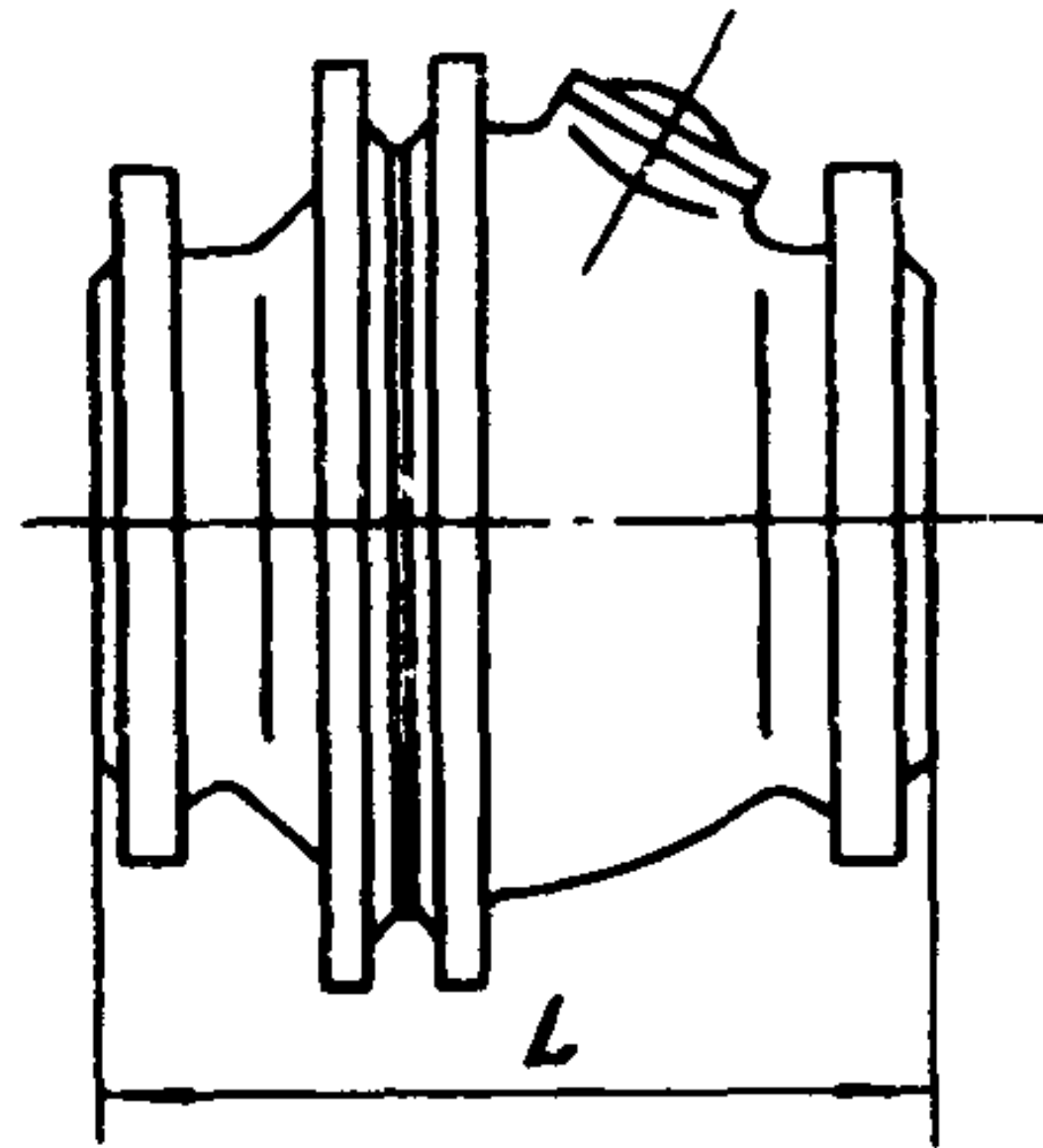


图 10

毫 米 表 6

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	材 料	灰	铸	铁
		2.5、6和10公斤力/厘米 ²		
公称直径 D_g	结 构 长 度	L		
700		900		
800		1000		
900		1100		
1000		1200		
1200		1400		
1400		1600		
1600		1800		
1800		2000		

7. 结构长度偏差, 按表 7 的规定。

毫 米 表 7

结 构 长 度	偏 差
$\geq 40 \sim 50$	± 1.0
$> 50 \sim 80$	± 1.2
$> 80 \sim 120$	± 1.4
$> 120 \sim 180$	± 1.6
$> 180 \sim 260$	± 1.9
$> 260 \sim 360$	± 2.2
$> 360 \sim 500$	± 2.5
$> 500 \sim 630$	± 2.8
$> 630 \sim 800$	± 3.0
$> 800 \sim 1000$	± 3.5
$> 1000 \sim 1250$	± 4.0
$> 1250 \sim 1600$	± 4.5
> 1600	± 5.0

附 录 6

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

闸 阀 结 构 长 度

JB97-75
代替JB97-59

本标准适用于公称压力 P_g 1~160 公斤力/厘米², 公称口径 D_g 15~1800 毫米工业管道的闸阀。

1. 法兰连接 (图 1) 闸阀的结构长度, 按表 1 的规定。

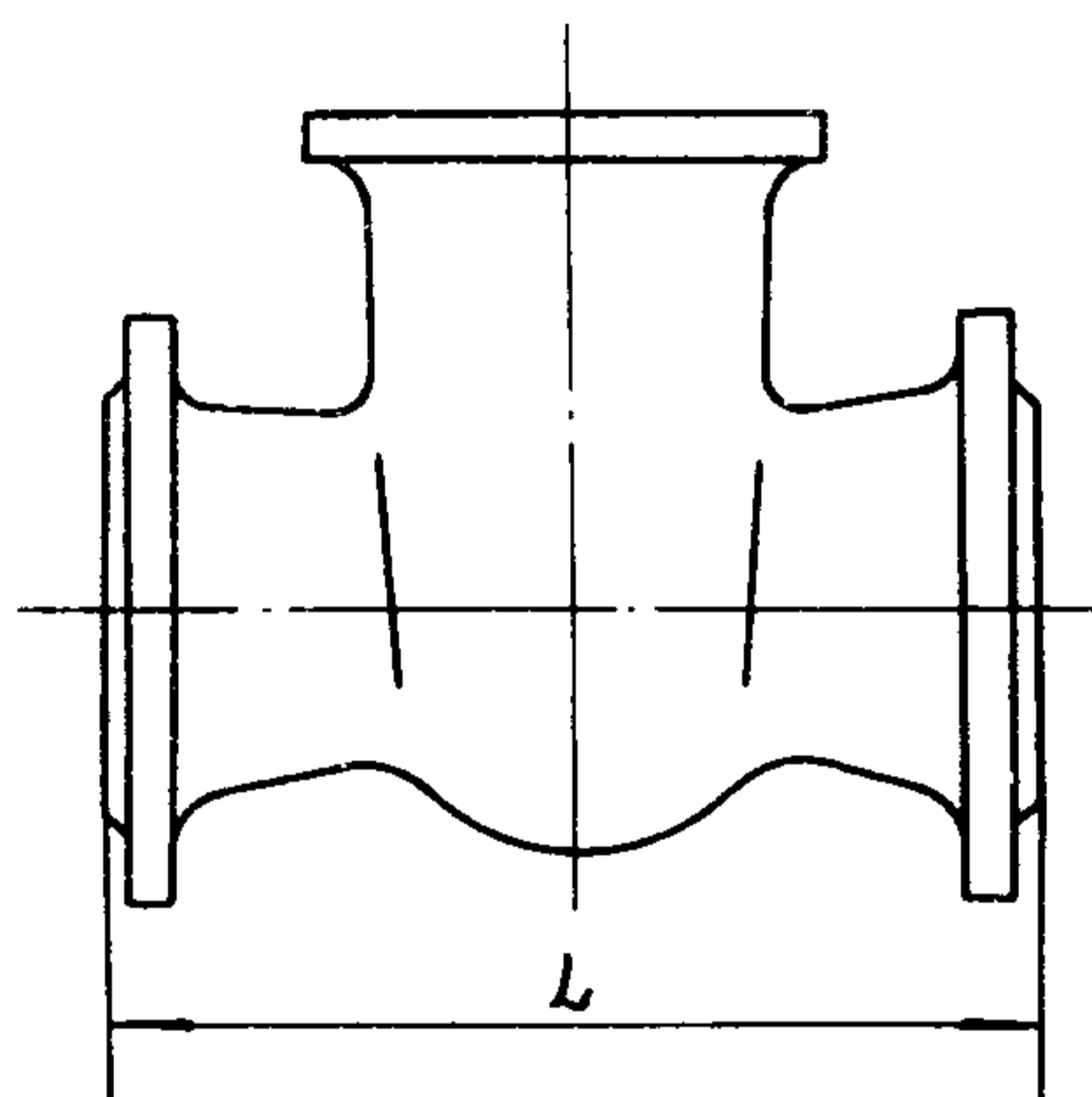


图 1

JB97-75

毫 米

表 1

公 称 通 径 D_g	材 料		灰 铸 铁				球 墨 铸 铁 和 钢			钢		
	公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)		1	2.5	6	10	16	25	40	64	100	160
			L									
15									130			170
20									150			190
25									160			210
32									180			230
40									200			260
50						180		250	250			300
65						195	265	265	280			340
80						210	280	280	310			390
100						230	300	300	350			450
125						255	325	325	400			525
150						280	350	350	450			600
200						330	400	400	550			750
250						380	450	450	650			
300						420	500	500	750			
350		330				450	550	550	850			
400						480	600	600	950			
450						510	650	650		1050		
500		350				540	700	700		1150		
600		390				600	—	800	—	1350		
700		430				660	—	900		1450		
800		470				720	—	1000		1650		
900		510				780						
1000		550				840						
1200		700			960							
1400		900			1080							
1600					1000							
1800					1500							

2. 承插焊连接 (图 2) 闸阀的结构长度, 按表 2 的规定。

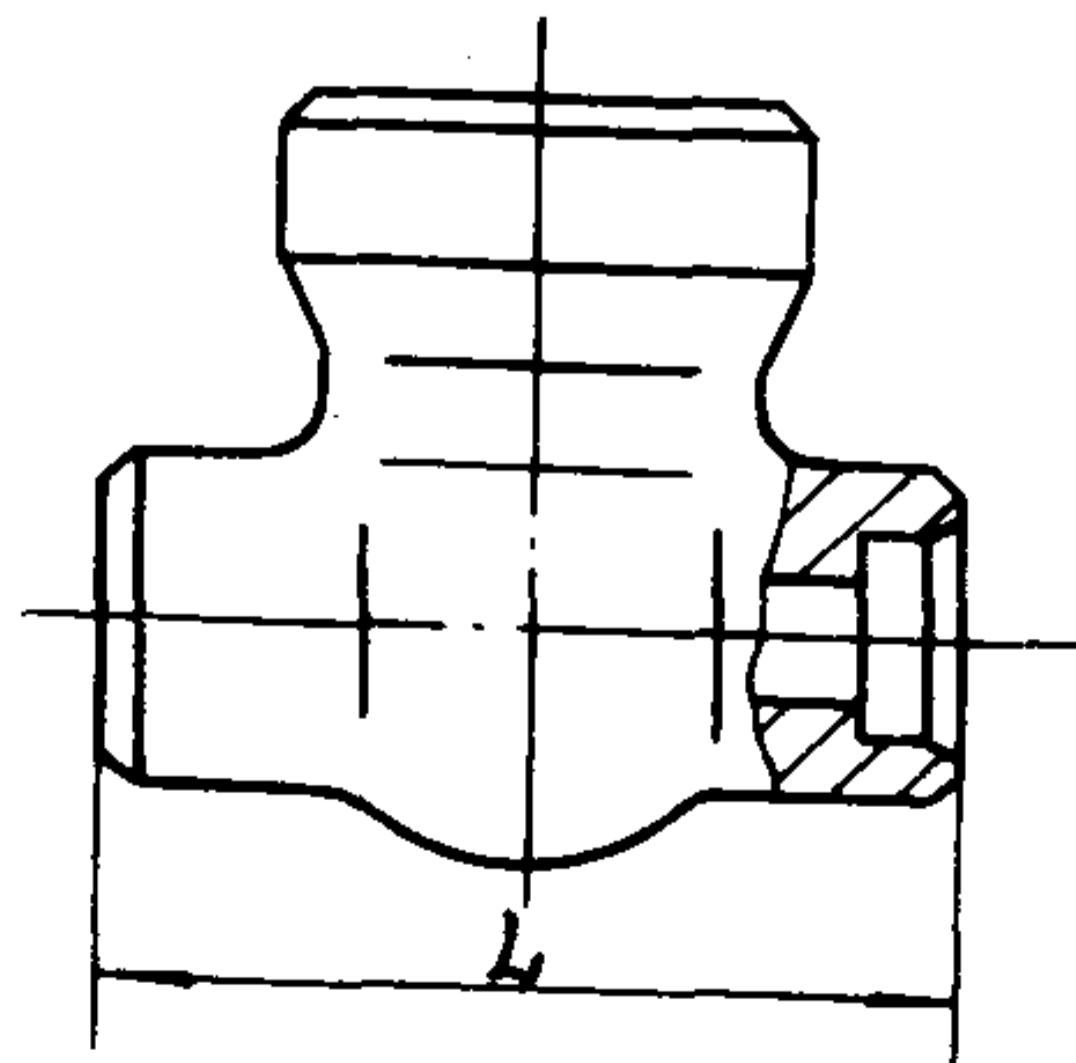


图 2

JB97-75

毫 米

表 2

公 称 通 径 D_g	材 料 公 称 压 力 P_g 结 构 长 度	锻	钢
		40 和 160 公斤力/厘米 ²	
		L	
15		90	
20		110	
25		120	
32		130	
40		150	

3. 结构长度偏差, 按JB 96-75《截止阀、节流阀和止回阀结构长度》表 7 的规定。

附录 7

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

JB98-75
代替JB98-59

旋塞阀结构长度

本标准适用于公称压力 P_g 6~16公斤力/厘米²，公称口径 D_g 15~150毫米工业管道的旋塞阀。

1. 内螺纹连接填料直通式(图1)旋塞阀的结构长度，按表1的规定。

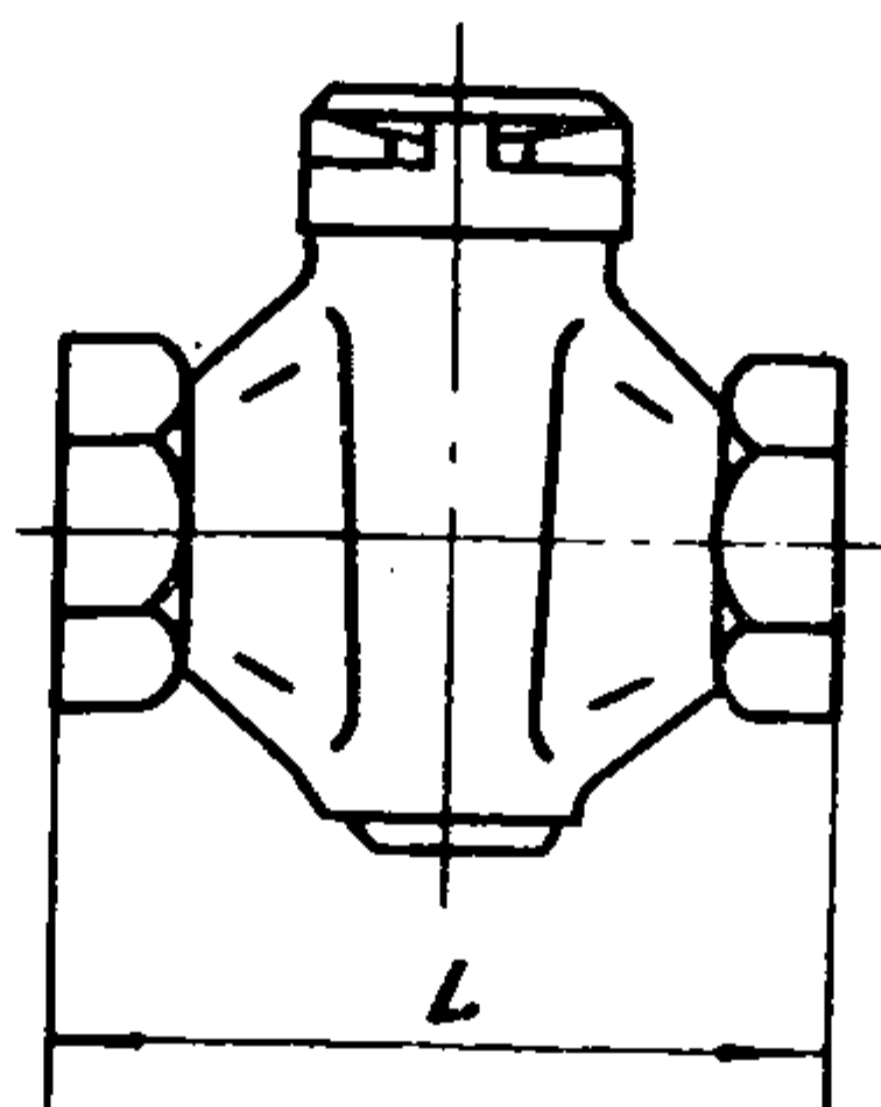


图 1

		毫 米	
		表 1	
公 称 通 径 D_g	材 料 公称压力 P_g 结 构 长 度	灰 铸 铁 和 铸 铜	
		10公斤力/厘米 ²	
		L	
15		80	
20		90	
25		110	
32		130	
40		150	
50		170	

JB 98-75

2. 法兰连接填料直通式 (图 2) 旋塞阀的结构长度, 按表 2 的规定。

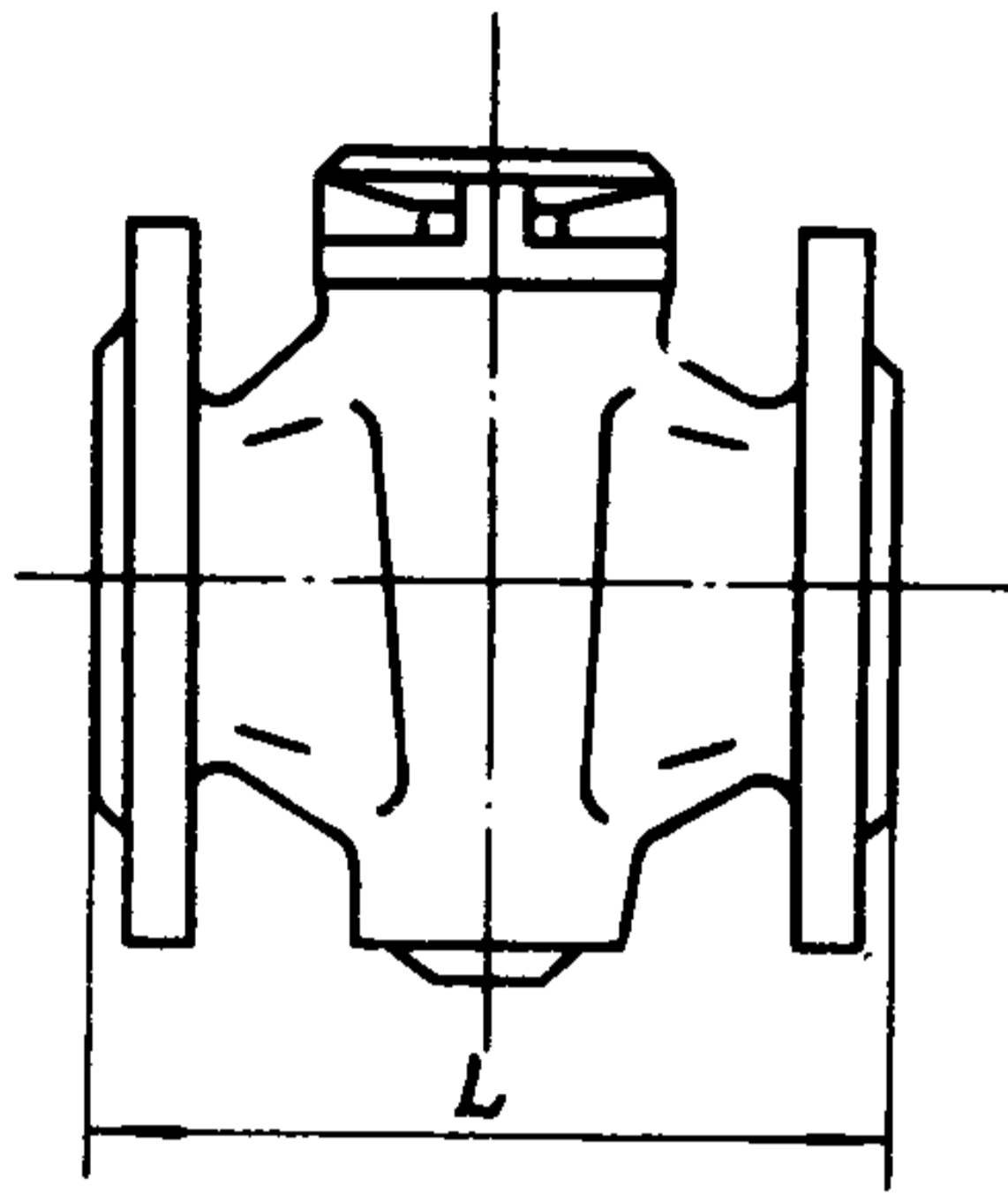


图 2

公称结构长度		材料	
公称 通径 D_g	公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	灰铸铁	钢
		L	
25	6 和 10	110	—
32		130	—
40		150	—
50		170	230
65		220	290
80		250	310
100		300	350
125		350	400
150		400	—

3. 法兰连接填料三通式 (图 3) 旋塞阀的结构长度, 按表 3 的规定。

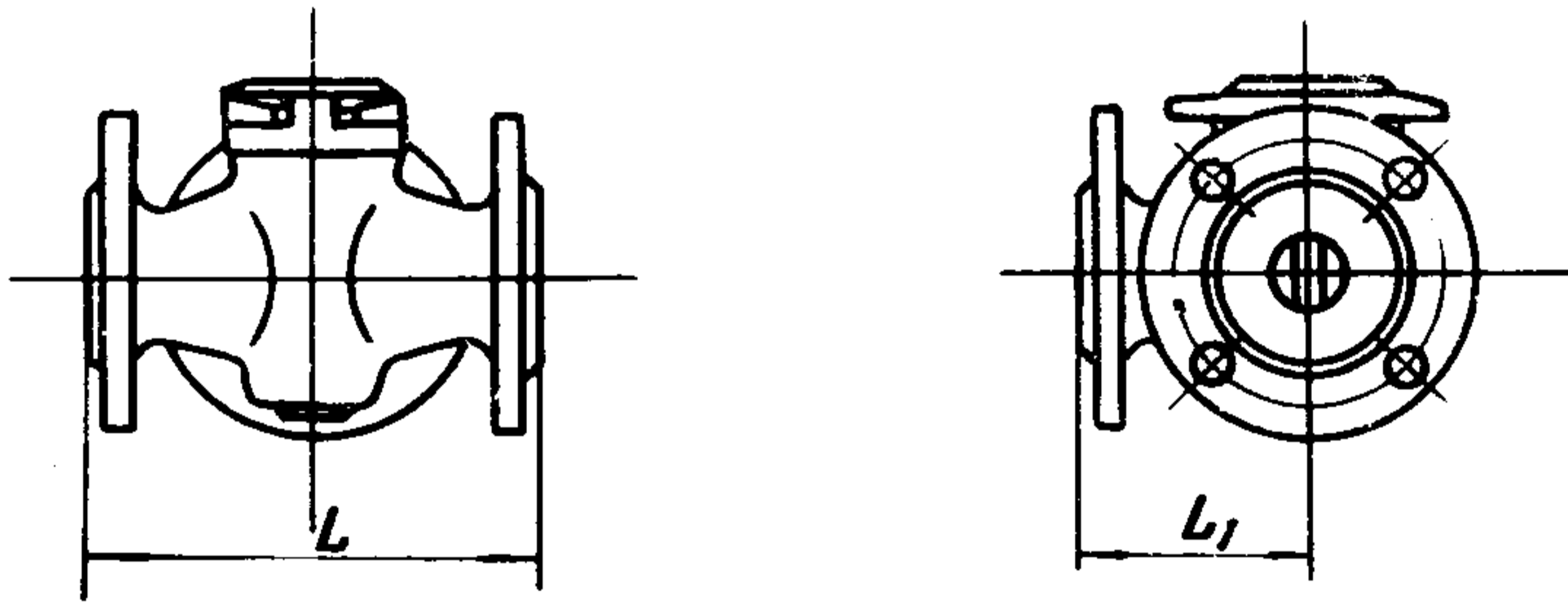


图 3

公称结构长度		材料	
公称 通径 D_g	公称压力 P_g	灰	铸 铁
		6 公斤力 厘米 ²	
		L	L_1
25		150	75
32		170	85
40		180	90
50		200	100
65		230	115
80		260	130
100		300	150

JB 98-75

4. 法兰连接油封直通式 (图 2)、三通式 (图 3) 旋塞阀的结构长度, 按表 4 的规定。

毫 米

表 4

公 称 通 径 D_g	材 料 公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 结 构 形 式 结 构 长 度	灰 铸		铁
		10		16
		三 通 式	三 通 式	直 通 式
		L	L_1	L
25		160	80	160
32		180	90	180
40		200	100	200
50		230	115	230
65		290	145	290
80		310	155	310
100		350	175	350
125		—	—	400
150		—	—	480

5. 结构长度偏差, 按 JB 96-75 《截止阀、节流阀和止回阀结构长度》表 7 的规定。

附录 8

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

球阀结构长度

JB 1686-75

本标准适用于公称压力 P_g 16~64 公斤力/厘米², 公称口径 D_g 10~700 毫米工业管道的球阀。

1. 法兰连接直通式(图 1)、三通式(图 2)和焊接连接直通式(图 3)球阀的结构长度, 按表 1 的规定。

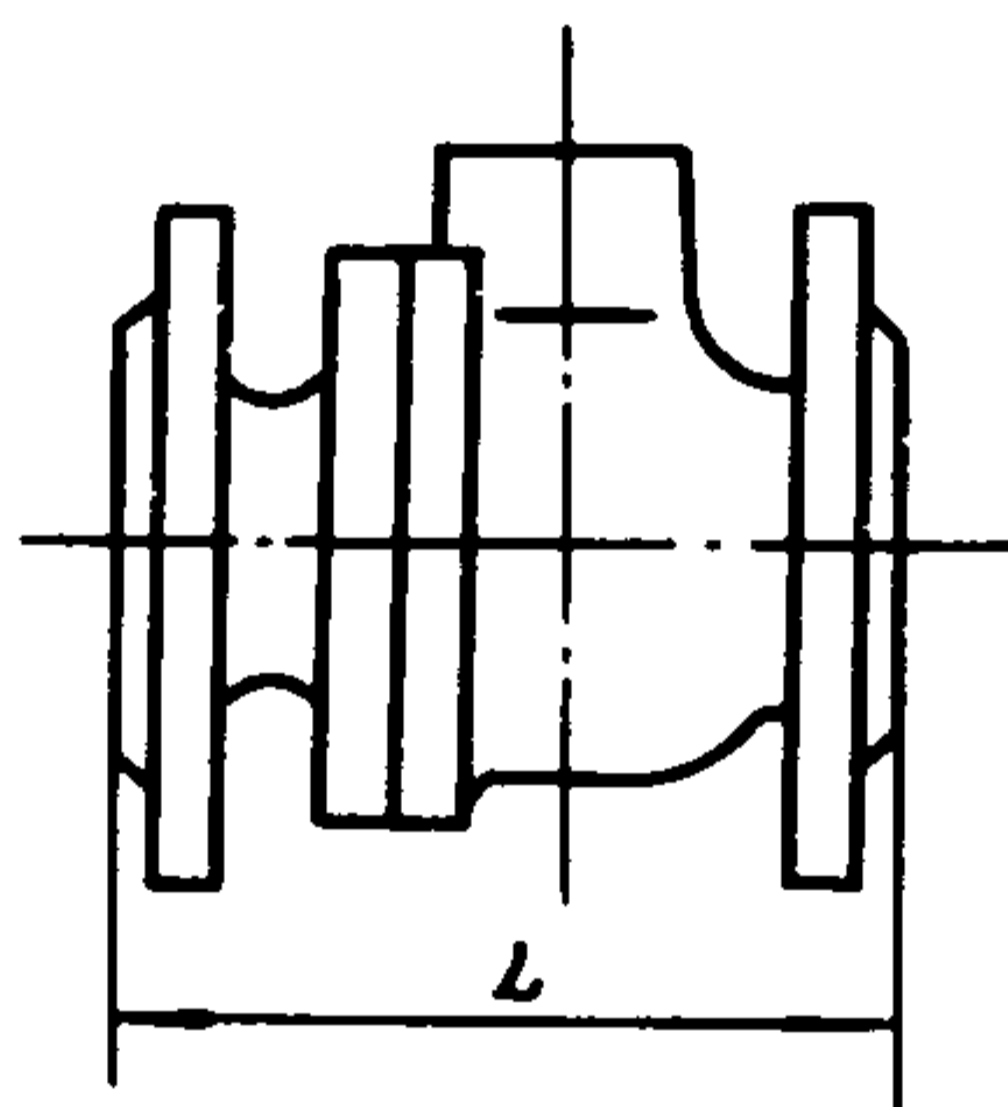


图 1

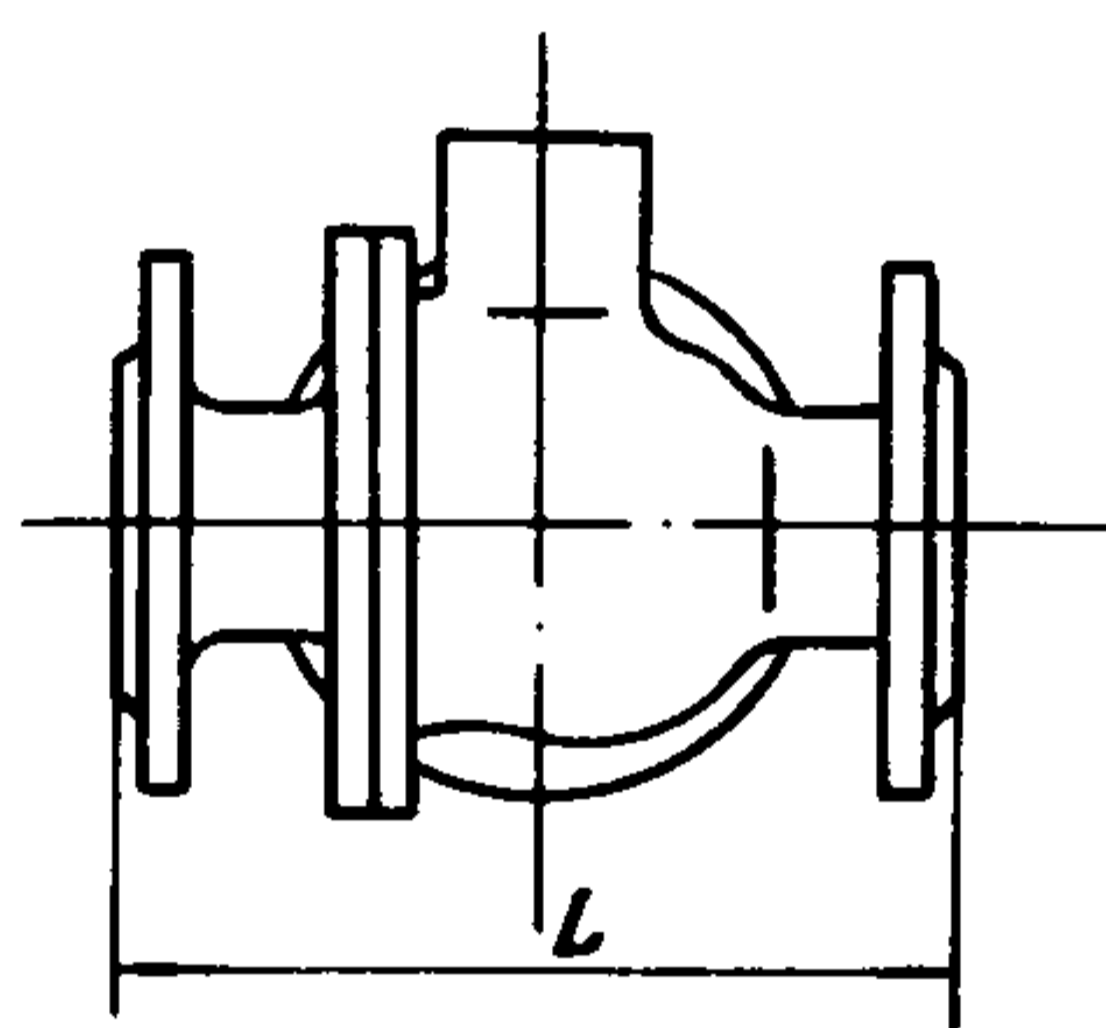


图 2

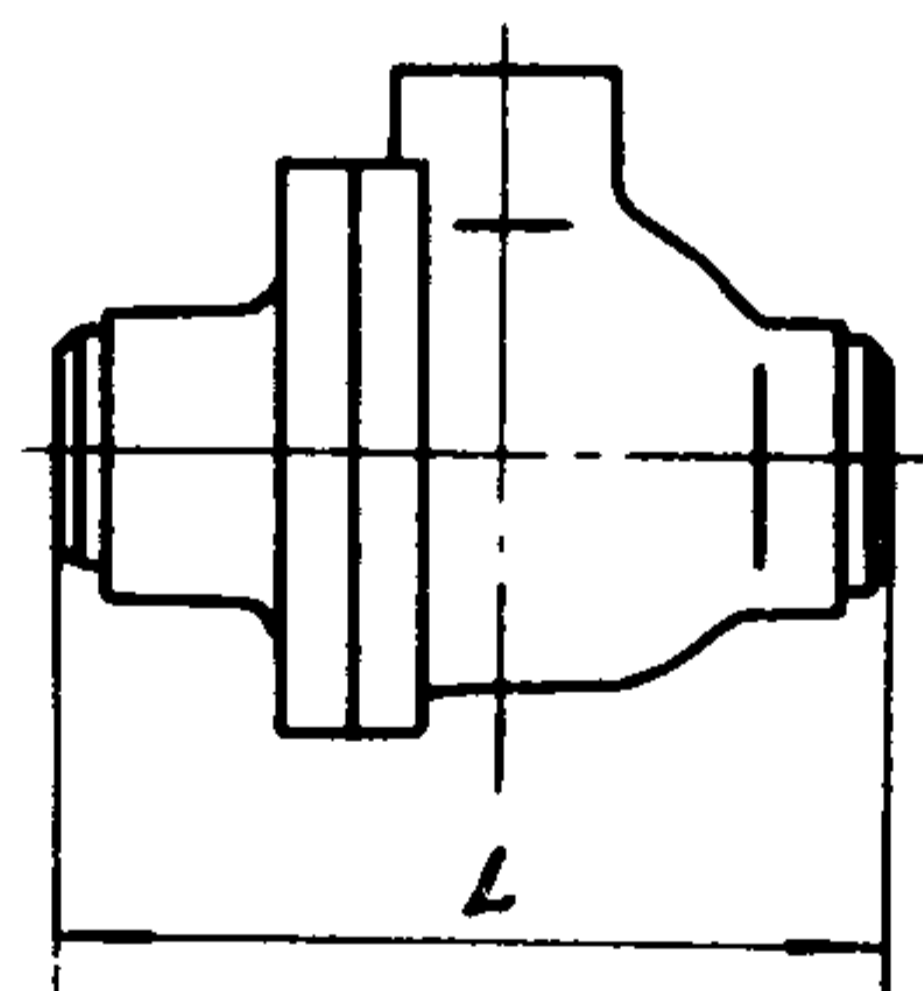
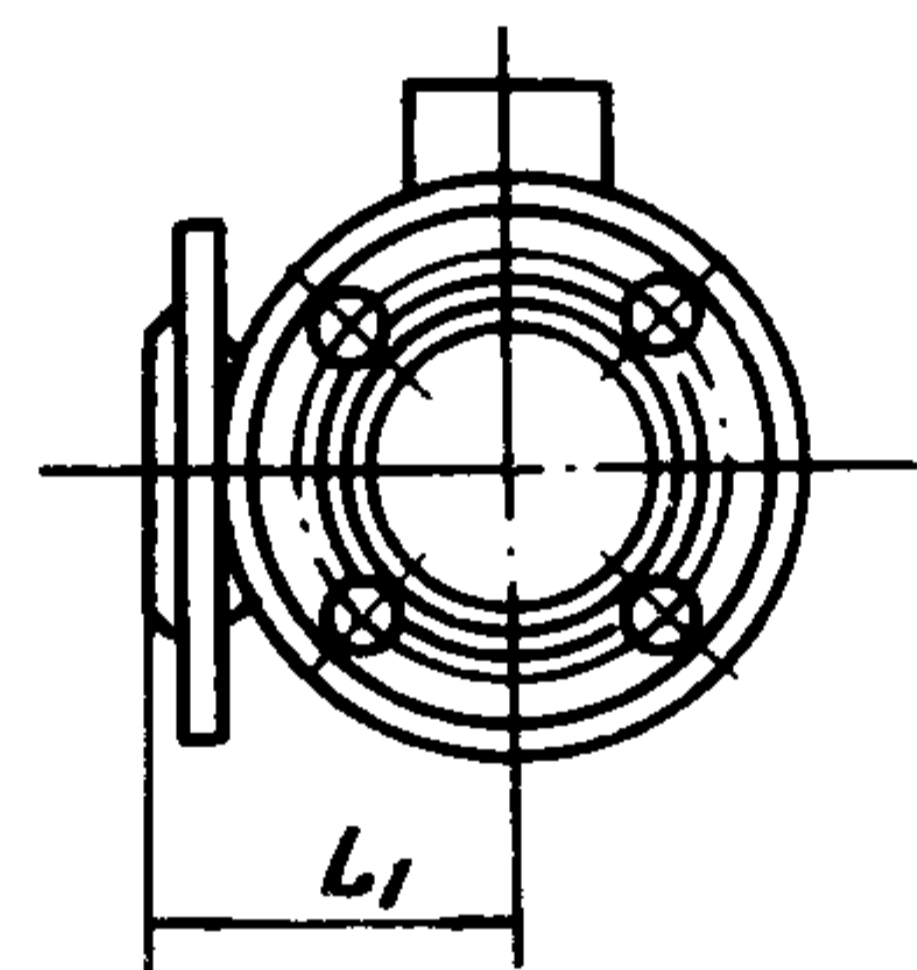


图 3

JB1686-75

毫米 表 1

材料	球墨铸铁		灰铸铁	球墨铸铁和钢		钢	
	16		16	25	10	64	
	三通式		直通式				
公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)							
公称结构形式							
公称结构长度							
公称直径 D_g	L	L_1	L				
32	200	100	165	—	180	—	
40	220	110	180		200		
50	240	120	200		220	250	
65	260	130	220		250	280	
80	280	140	250		280	320	
100	320	160	280		320	360	
125	380	190	320		—	450	
150	440	220	360			500	
200	—	—	—			500	600
250						600	700
300				700		800	
350				800		900	
400				900		1000	
500				1000		1200	
600						1400	
700						1700	

2. 外螺纹连接直通式 (图 4) 球阀的结构长度, 按表 2 的规定。

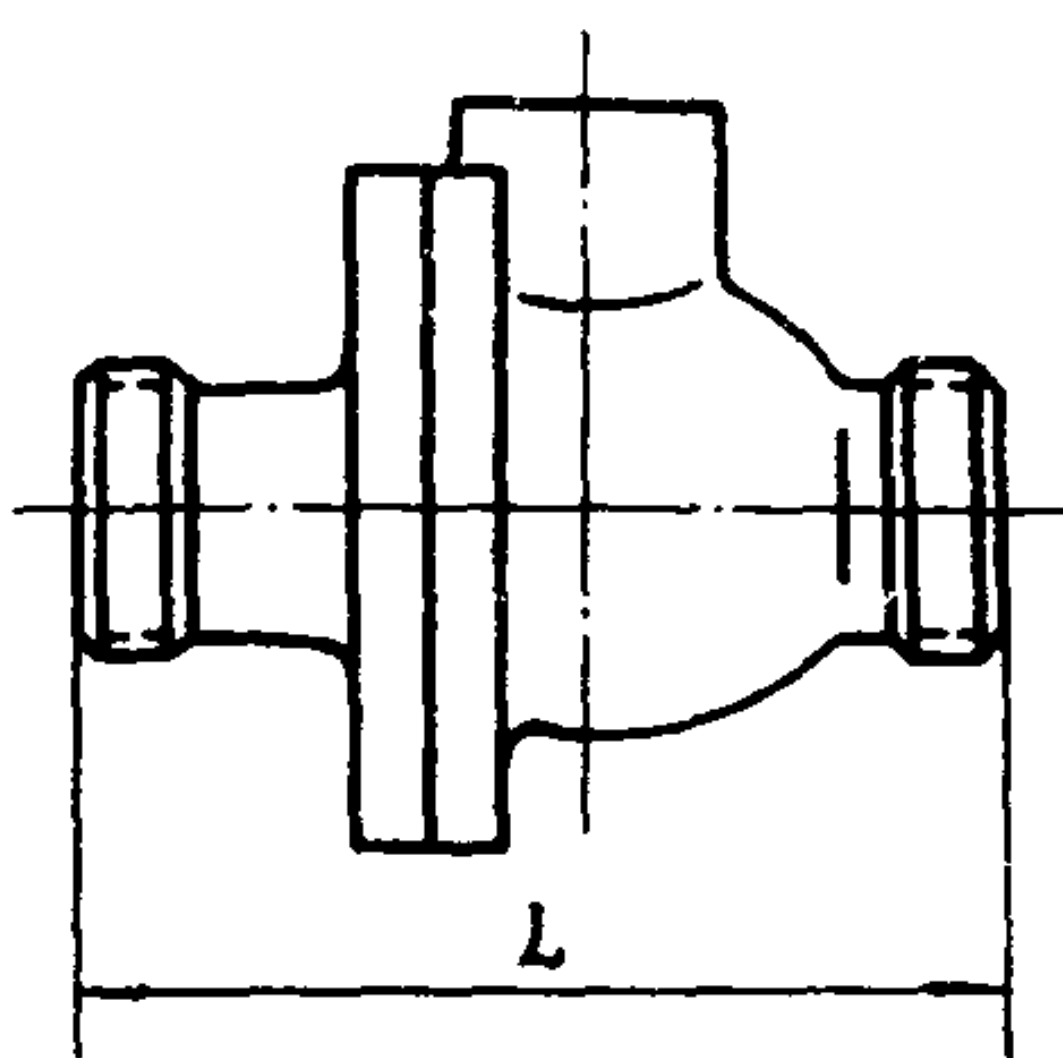


图 4

毫米 表 2

材料	锻 钢	
	10公斤力/厘米 ²	
	L	
公称压力 P_g		
公称结构长度		
公称直径 D_g		
10	90	
15	100	
20	115	
25	130	

3. 内螺纹连接直通式 (图 5) 球阀的结构长度, 按表 3 的规定。

JB 1686-75

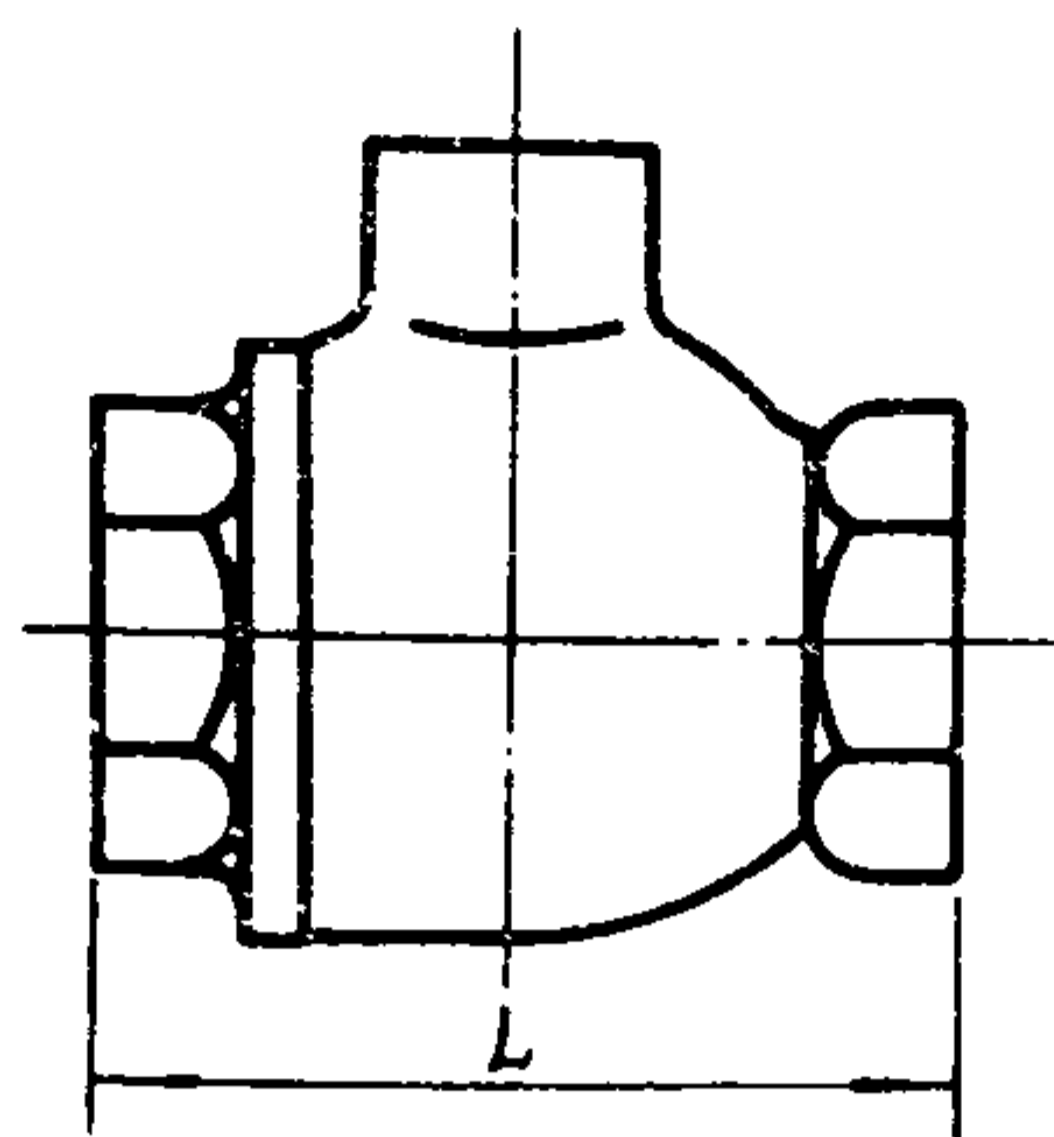


图 5

		毫 米	
		表 3	
公 称 通 径 D_g	材 料	灰 铸 铁	
	公称压力 P_g	16公斤力/厘米 ²	
	结 构 长 度	L	
15		90	
20		100	
25		115	
32		130	
40		150	
50		180	
65		190	

4. 结构长度偏差, 按 JB 96-75 《截止阀、节流阀和止回阀结构长度》表 7 的规定。

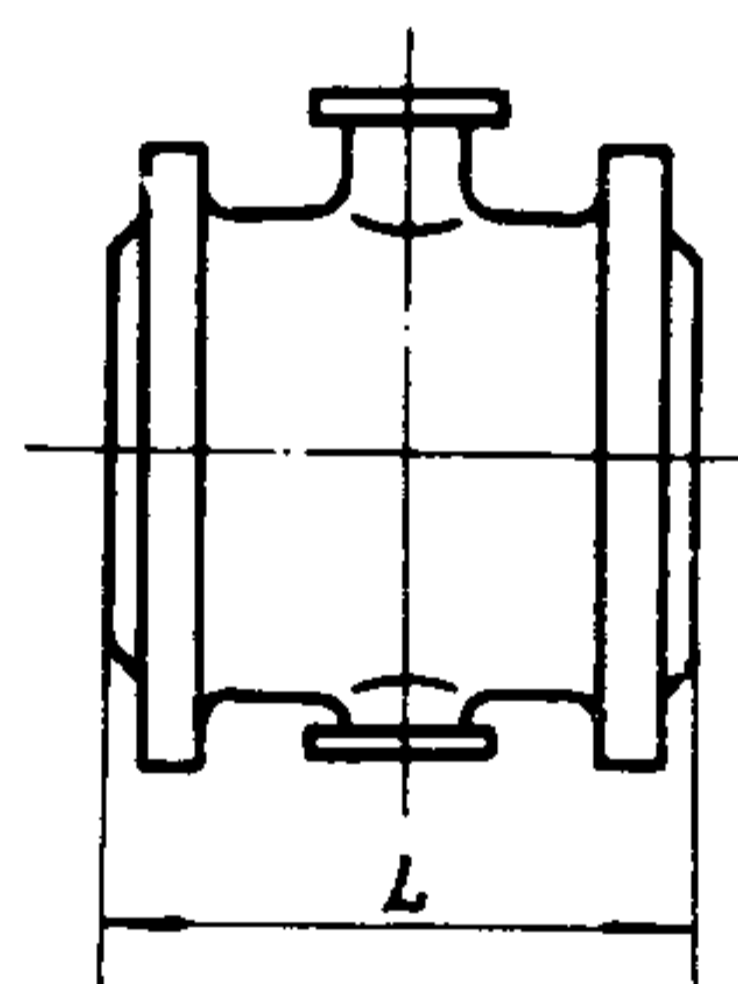
附 录 ' 9

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

蝶阀结构长度

JB1687-75

本标准适用于公称压力 P_g 2.5~10公斤力/厘米², 公称通径 D_g 100~3000毫米工业管道的蝶阀。



中华人民共和国第一机械工业部发布
合肥通用机械研究所提出

1976年2月1日实施
合肥通用机械研究所等起草

JB1687-75

		毫 米								
材 料 公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 公 称 结 构 长 度 D_g		灰 铸 铁			材 料 公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 公 称 结 构 长 度 D_g			灰 铸 铁		
		2.5	6	10	2.5	6	10	2.5	6	10
		L						L		
100			120		900					510
125			130		1000					550
150			140		1200			630		
200			150		1400			710		
250			250		1600		790			
300			270		1800		870			
350			290		2000		950			
400			310		2200		1000			
450			330		2400		1100			
500			350		2600		1200			
600			390		2800		1300			
700			430		3000		1400			
800			470		—		—			

结构长度偏差，按 JB 96-75 《截止阀、节流阀和止回阀结构长度》表 7 的规定。

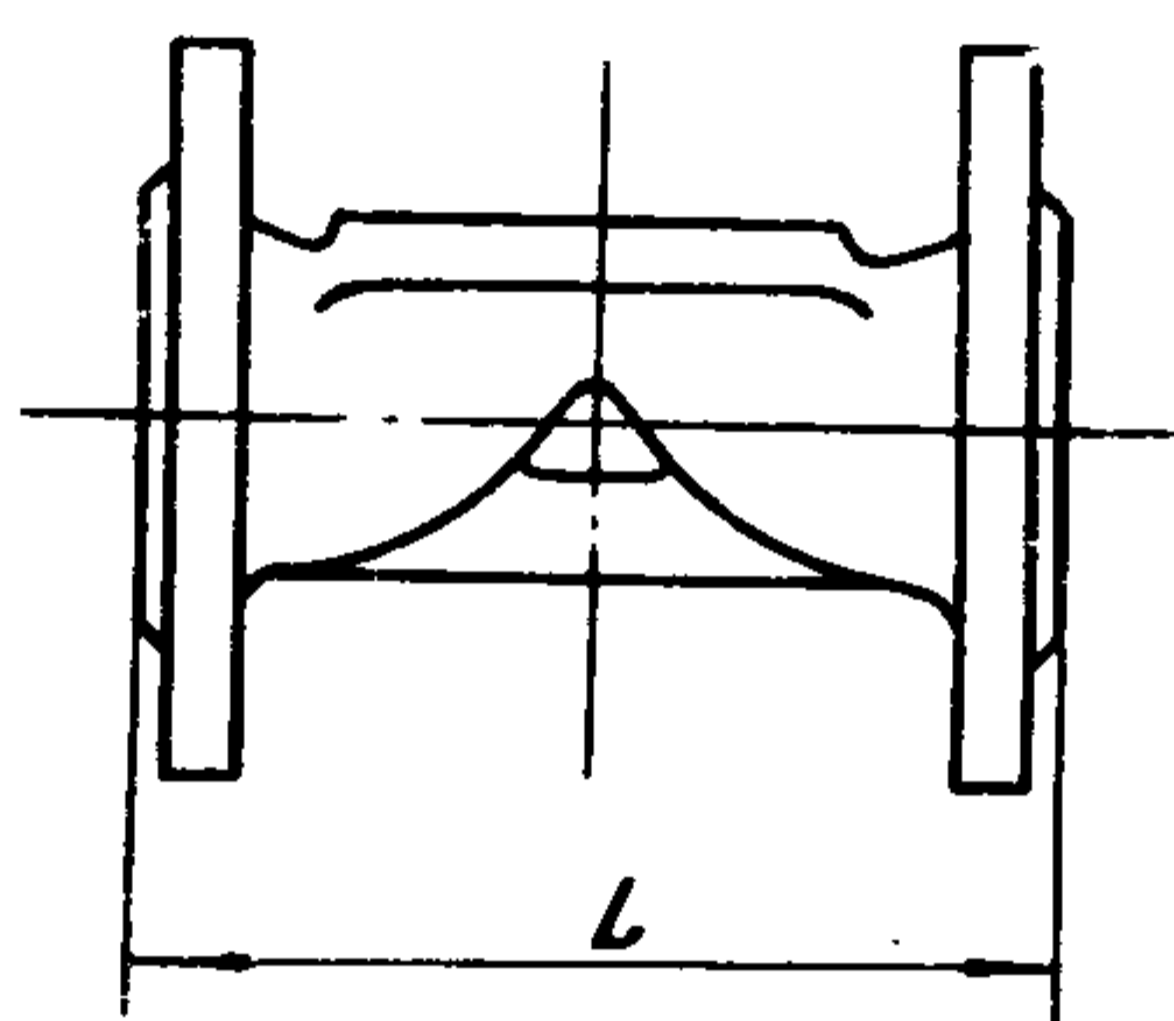
附录 10

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

隔膜阀结构长度

JB1688-75

本标准适用于公称压力 P_g 6公斤力/厘米²，公称通径 D_g 15~300毫米工业管道的隔膜阀。



毫 米					
公称通径 D_g	材 料		公称通径 D_g	材 料	
	灰 铸 铁			灰 铸 铁	
公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)		6	公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)		6
结 构 长 度		L	结 构 长 度		L
15			80	300	
20	125		100	350	
25	135		125	400	
40	145		150	460	
50	180		200	570	
65	210		250	680	
	250		300	790	

结构长度偏差，按JB 96-75《截止阀、节流阀和止回阀结构长度》表7的规定。

中华人民共和国第一机械工业部发布
合肥通用机械研究所提出

1976年2月1日实施
合肥通用机械研究所等起草

附 录 11

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

截止阀、节流阀阀杆
螺纹直径和螺距

JB 1689-75

本标准适用于公称压力 $P_g 16 \sim 160$ 公斤力/厘米²、公称直径 $D_g 6 \sim 150$ 毫米的截止阀和节流阀。

毫 米

公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²) 公称直径 D_g	灰 铸 铁		灰铸铁和 可锻铸铁	球墨铸铁和钢		铜	
	16	25	16	40	64	100	160
	上螺纹	下螺纹	下螺纹	上 螺 纹			
6	—	—	M12	M10			
10	—	M10	M14	T 14×3-3			
15	—	T 12×3-3S	M16	T 16×4-3			
20	—	T 14×3-3S	M18	—	T 18×4-3	T 18×4-3	
25	—	T 18×4-3S	M22	—	T 20×4-3	T 20×4-3	
32	—	T 20×4-3S	M28	—	T 24×5-3	T 24×5-3	
40	—	T 28×5-3	M36	—	T 28×5-3	T 28×5-3	T 28×5-3
50	—	T 32×6-3	M44	—	T 32×6-3	T 32×6-3	T 32×6-3
65	T 22×5-3S	—	M56	T 24×5-3	T 32×6-3	T 36×6-3	T 40×6-3
80	T 24×5-3S	—	M64	T 28×5-3	T 36×6-3	T 40×6-3	T 44×8-3
100	T 26×5-3S	—	M72	T 32×6-3	T 40×6-3	—	—
125	T 32×6-3S	—	M80	T 36×6-3	T 44×8-3	—	—
150	—	—	—	—	—	—	—

1. $P_g 25$ 公斤力/厘米²的阀杆下螺纹直径和螺距, 仅适用于氨阀。
2. 梯形螺纹尺寸, 按 GB 784-65《梯形螺纹牙型与基本尺寸》的规定; 公差, 按 GB 785-65《梯形螺纹公差》的规定。
3. 普通螺纹尺寸, 按 GB 196-63《普通螺纹直径1~600毫米基本尺寸》的规定; 公差, 按 GB 197-63《普通螺纹直径1~300毫米公差》规定的3级精度。

中华人民共和国第一机械工业部发布
合肥通用机械研究所提出

1976年2月1日实施
合肥通用机械研究所等起草

附 录 12

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

闸阀阀杆螺纹直径和螺距

JB 1690-75

本标准适用于公称压力 P_g 1 ~ 160 公斤力/厘米²，公称通径 D_g 15 ~ 1800 毫米的闸阀。

JB 1690-75

毫 米

公称通径 D_g		公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)		灰 铸 铁			
				1	2.5	6	10
50							T 18 × 4-3S
65							
80							T 20 × 4-3S
100							
125							T 24 × 5-3S
150							
200							T 28 × 5-3S
250							
300							
350				T 36 × 6/2-3S			T 36 × 6-3S
400							
450				T 40 × 6.2-3S			T 44 × 8-3S
500							
600				T 44 × 8.2-3S			T 50 × 8-3S
700				T 55 × 8/2-3S			
800							T 65 × 10-3S
900				T 65 × 10/2-3S			
1000							T 70 × 10-3S
1200							
1400				T 80 × 10.2-3S			T 80 × 10-3S
1600							
1800							

毫 米

公称通径 D_g		公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)		球 墨 铸 铁 和 钢			钢		
				16	25	40	64	100	160
15						T 14 × 3-3			T 14 × 3-3
20						T 16 × 4-3			T 16 × 4-3
25									T 18 × 4-3
32						T 18 × 4-3			T 20 × 4-3
40						T 20 × 4-3			T 24 × 5-3
50									
65				T 18 × 4-3		T 20 × 4-3		T 24 × 5-3	T 28 × 5-3
80				T 20 × 4-3		T 24 × 5-3		T 28 × 5-3	T 32 × 6-3
100				T 24 × 5-3		T 28 × 5-3		T 32 × 6-3	T 36 × 6-3

JB1690-75

		毫米						续表
		球 墨 铸 铁 和 钢			钢			
公 称 通 径 D_g	公称压力 P_g (公斤力/厘米 ²)	16	25	40	64	100	160	
		125		T 28×5-3		T 32×6-3		T 36×6-3
150			T 32×6-3		T 36×6-3	T 40×6-3	T 44×8-3	
200		T 32×6-3		T 36×6-3	T 40×6-3	T 44×8-3	T 50×8-3	
250		T 36×6-3		T 40×6-3	T 44×8-3	T 50×8-3		
300		T 40×6-3		T 44×8-3	T 50×8-3	T 55×8-3		
350		T 44×8-3		T 50×8-3	T 55×8-3			
400		T 50×8-3		T 55×8-3	T 60×8-3			
450			T 55×8-3		T 65×10-3			
500			T 60×8-3		T 70×10-3			
600		—	T 70×10-3	—	T 75×10-3	—		
700			T 75×10-3		T 80×10-3			
800			T 80×10-3		T 90×12-3			

1. 梯形螺纹尺寸,按GB 784-65《梯形螺纹牙型与基本尺寸》的规定;公差,按GB 785-65《梯形螺纹公差》的规定。

2. 普通螺纹尺寸,按GB 196-63《普通螺纹直径1~600毫米基本尺寸》的规定;公差,按GB 197-63《普通螺纹直径1~300毫米公差》规定的3级精度。

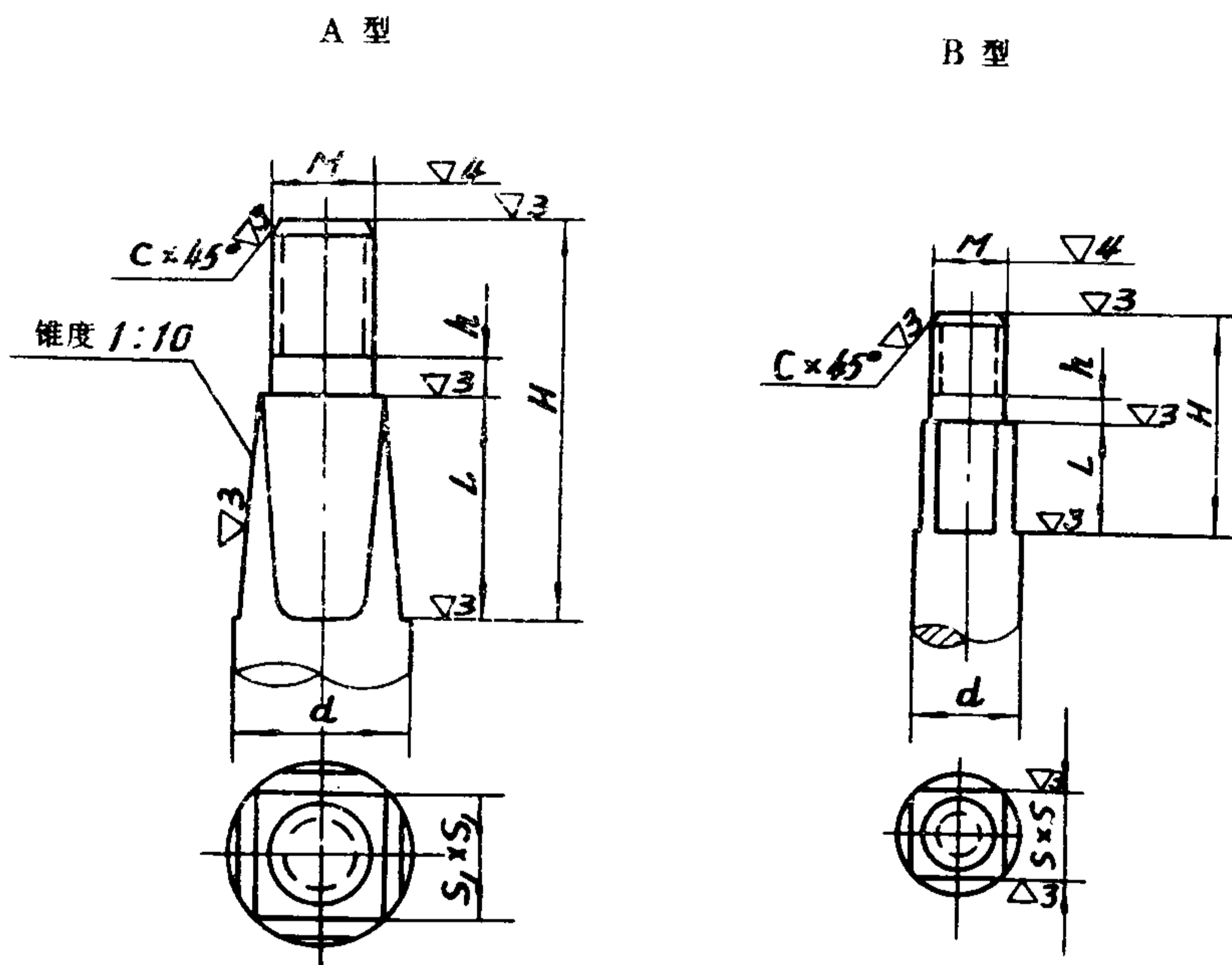
附录 13

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

阀 杆 头 部 尺 寸

JB1691-75

本标准适用于阀门手轮(手柄)的连接。



JB1691-75

毫 米

<i>d</i>	A 型		B 型		<i>M</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>c</i>
	<i>S</i> ₁	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>				
8	—	—	6	9	5	17	1.5	0.7
10	—	—	8	11	6	19		
12	—	—	9	13	8	23	2.0	1.0
14	10.3	16	—	—		30		
16	12.3	20	—	—	10	35		
18			—	—				
20	14.3	22	—	—	12	38	2.5	1.5
22	17.3	26	—	—		45		
24			—	—				
26	19.3	30	—	—	16	52	3.0	
28			—	—				
32	24.3	32	—	—		55		
36	27.3	36	—	—	20	60	4.0	2.0
40	30.3	40	—	—	24	68	4.5	
44	32.3	45	—	—		80		

中华人民共和国第一机械工业部发布
合肥通用机械研究所提出

1976年2月1日实施
合肥通用机械研究所等起草

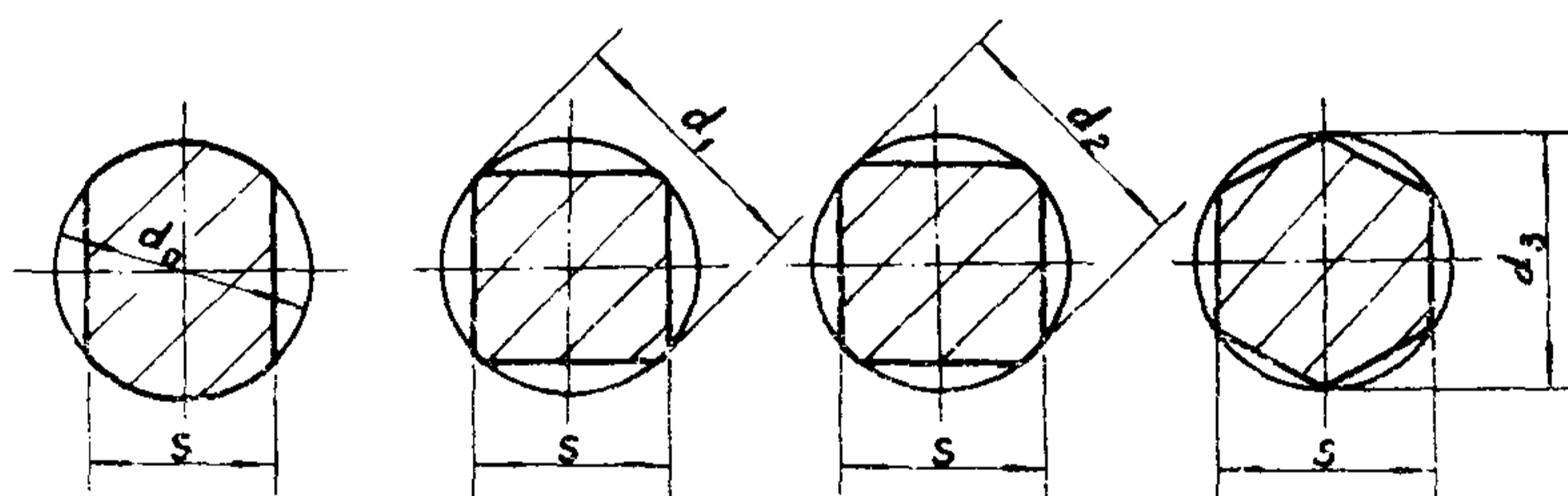
附录 14

中华人民共和国第一机械工业部
部 标 准

扳 体 尺 寸

JB1762-75

本标准适用于阀门。



毫 米

S	d_0	d_1	d_2	d_3	S	d_0	d_1	d_2	d_3
6	8	8.5	8	6.9	27	32	38.2	36	31.2
7	9	9.9	(9)	8.1	30	36	42.4	(38)	34.6
8	10	11.3	10	9.2	32	38	45.3	40	36.9
9	12	12.7	12	10.4	36	42	50.9	44	41.6
10	13	14.1	(13)	11.5	38	45	53.7	50	43.9
11	14	15.6	14	12.7	41	48	58.0	55	47.3
12	16	17.0	16	13.9	46	52	65.1	60	53.1
14	18	19.8	18	16.2	50	58	70.7	65	57.7
17	22	24.0	20	19.6	55	65	77.8	70	63.5
19	24	26.9	24	21.9	60	70	84.9	80	69.3
22	27	31.1	28	25.4	65	75	91.9	85	75.1
24	29	33.9	32	27.7	70	82	99.0	90	80.8

注：1 d_2 (阀杆螺纹直径) 22, S为17; d_2 26, S为19; d_2 75, S为55。
2 阀杆不采用括号内尺寸

中华人民共和国第一机械工业部发布
合肥通用机械研究所提出

1976年2月1日实施
合肥通用机械研究所等起草

附录15 各类阀门零件在开启时, 其实际温度和介质温度的比值

阀门零件名称	阀门类别及规格		
	截止阀(锻造) Dg 10~20	截止阀(铸造) Dg 50~100	闸 阀 Dg 125~200
阀 体	0.95	0.96	0.98
阀 体 中 法 兰	0.90	0.92	0.97
阀 盖 中 法 兰	0.87	0.91	0.95
中 法 兰 双 头 螺 栓	0.86	0.91	0.95
中 法 兰 连 接 螺 母	0.85	0.90	0.91
填 料 孔 侧 壁	0.71	0.80	0.75
压 紧 填 料 用 销 轴	0.65	0.70	0.70
压 紧 填 料 用 链 铰	0.60	0.65	0.65
支 架 螺 栓	0.60	0.58	0.55
阀 杆 螺 母	0.40	0.40	0.40

附录16 长度单位换算

长度单位	米(m)	厘米(cm)	毫米(mm)	码(yard)	英尺(ft)	英寸(in)
1 米	1	100	1000	1.0936	3.2808	39.37
1 厘米	0.01	1	10	0.01093	0.0328	0.3937
1 毫米	0.001	0.1	1	0.001093	0.00328	0.03937
1 码	0.9144	91.444	914.44	1	3	36
1 英尺	0.3048	30.48	304.8	0.3333	1	12
1 英寸	0.0254	2.54	25.4	0.0278	0.08333	1

1 微米(μ) = 0.1 丝米 = 0.001 毫米

1 公里 = 2 市里 = 0.62137 英里 = 49.7097 链 = 0.5396 海里

1 市里 = 150 市丈 = 1500 市尺

附录17 面积单位换算

面积单位	米 ² (m ²)	厘米 ² (cm ²)	毫米 ² (mm ²)	码 ² (yard ²)	英尺 ² (ft ²)	英寸 ² (in ²)
1 米 ²	1	10 ⁴	10 ⁶	1.19603	10.7642	1550
1 厘米 ²	0.0001	1	100	0.1196 × 10 ⁻³	0.1076 × 10 ⁻²	0.155
1 毫米 ²	10 ⁻⁶	0.01	1	0.1196 × 10 ⁻⁵	0.1076 × 10 ⁻⁴	0.00155
1 码 ²	0.8361	0.836 × 10 ³	0.836 × 10 ⁶	1	9	1296
1 英尺 ²	0.09289	928.9	92890	0.1111	1	144
1 英寸 ²	0.000645	6.45	645	0.00077	0.00694	1

附录18 体积单位换算

体积单位	米 ³ (m ³)	升(l)	厘米 ³ (毫升) (cm ³)	码 ³ (yard ³)	英尺 ³ (ft ³)	英寸 ³ (in ³)
1 米 ³	1	1000	10 ⁶	1.308	35.3147	61023.7
1 升	0.001	1	1000	0.0013	0.0353	61.02
1 厘米 ³	10 ⁻⁶	0.001	1	0.0013 × 10 ⁻³	0.0353 × 10 ⁻³	0.06102
1 码 ³	0.7646	764.6	764554	1	27	46656
1 英尺 ³	0.0283	28.317	28317	0.03703	1	1728
1 英寸 ³	0.016 × 10 ⁻³	0.0164	16.387	0.21 × 10 ⁻⁴	0.578 × 10 ⁻³	1

附录19 重量单位换算

重量单位	克(g)	公斤(kg)	公 吨 (metric ton)	盎司(oz)	磅(lb)	英 吨 (Imp. ton)	美 吨 (U. S. ton)
1 克	1	0.001	0.001 × 10 ⁻³	0.03527	0.00220	0.98 × 10 ⁻⁶	0.11 × 10 ⁻⁵
1 公斤	1000	1	0.001	35.2734	2.2046	0.00098	0.00110
1 公吨	10 ⁶	1000	1	35273.4	2204.6	0.98419	1.10229
1 盎司	28.35	0.02835	0.00003	1	0.0625	0.00003	0.00003
1 磅	453.6	0.4536	0.00045	16	1	0.00045	0.00050
1 英吨	1.016 × 10 ⁶	1016.06	1.01606	35840	2240	1	1.12
1 美吨	907200	907.2	0.9072	32000	2000	0.89286	1

附录20 单位体积、容积的重量换算

单 位	克/厘米 ³ (g/cm ³)	公斤/米 ³ (kg/m ³)	英吨/英尺 ³ (Imp. ton/ ft ³)	磅/英尺 ³ (lb/ft ³)	公斤/升 (kg/l)
1 克/厘米 ³	1	1000	0.0300	62.5001	1
1 公斤/米 ³	0.001	1	0.00003	0.0624	0.001
1 英吨/英尺 ³	33.3333	3333.3333	1	2083.3333	33.3333
1 磅/英尺 ³	0.01602	16.0184	0.0005	1	0.01602
1 公斤/升	1	1000	0.0300	62.5001	1

附录21 压力单位换算

工程大气压 (kgf/cm ²)	绝对大气压 (atm)	毫米汞柱 (mmHg)	米 水 柱 (mH ₂ O)	毫 巴 (mbar)	磅/英寸 ² (lbf/in ²)	英寸水柱 (inH ₂ O)
1	0.9678	735.56	10.00	981.00	14.223	395.0
1.0333	1	760.00	10.3333	1013.25	14.696	407.5
0.00136	0.00131	1	0.0136	1.3332	0.0193	0.535
0.1	0.0968	73.556	1	98.10	1.4223	39.40
0.00102	0.000987	0.76863	0.0102	1	0.01451	0.402
0.0703	0.0680	51.715	0.703	68.95	1	27.72
0.00254	0.00246	1.87	0.0254	2.49	0.0361	1

附录22 压力磅/英寸²和公斤力/厘米²换算表

磅/英寸 ²		公斤力/厘米 ²	磅/英寸 ²		公斤力/厘米 ²
14.22	1	0.0703	583.20	41	2.8827
28.44	2	0.1406	597.40	42	2.9530
42.67	3	0.2109	611.60	43	3.0233
56.89	4	0.2812	625.80	44	3.0934
71.17	5	0.3516	640.00	45	3.1639
85.34	6	0.4219	654.30	46	3.2342
99.56	7	0.4922	668.50	47	3.3046
113.76	8	0.5625	682.70	48	3.3749
128.01	9	0.6328	696.90	49	3.4452
142.23	10	0.7031	711.20	50	3.5155
156.45	11	0.7734	725.40	51	3.5858
170.68	12	0.8437	739.60	52	3.6561
184.80	13	0.9140	753.80	53	3.7264
199.12	14	0.9843	768.10	54	3.7967
213.35	15	1.0546	782.30	55	3.8670
227.57	16	1.1250	796.50	56	3.9373
241.79	17	1.1953	810.70	57	4.0076
256.02	18	1.2656	824.90	58	4.0780
270.24	19	1.3359	839.20	59	4.1483
284.46	20	1.4062	853.40	60	4.2186
298.69	21	1.4765	867.60	61	4.2889
312.91	22	1.5468	881.80	62	4.3592
327.13	23	1.5171	896.10	63	4.4295
341.35	24	1.6874	910.30	64	4.4998
355.58	25	1.7577	924.50	65	4.5701
366.98	26	1.8281	938.70	66	4.6404
384.00	27	1.8984	953.00	67	4.7107
398.30	28	1.9687	967.20	68	4.7811
412.50	29	2.0390	981.40	69	4.8514
426.70	30	2.1093	995.60	70	4.9217
440.90	31	2.1796	1009.80	71	4.9920
455.10	32	2.2499	1024.10	72	5.0623
469.40	33	2.3202	1038.30	73	5.1326
483.60	34	2.3905	1052.50	74	5.2029
497.80	35	2.4608	1066.70	75	5.2732
512.00	36	3.5311	1081.00	76	5.3435
526.30	37	2.6015	1095.20	77	5.4138
540.50	38	2.6718	1109.40	78	5.4841
554.70	39	2.7421	1123.60	79	5.5545
568.90	40	2.8124	1137.90	80	5.6248

续表

磅/英寸 ²		公斤力/厘米 ²	磅/英寸 ²		公斤力/厘米 ²
1152.10	81	5.6951	1294.30	91	6.3982
1166.30	82	5.7654	1308.50	92	6.4685
1180.50	83	5.8357	1322.80	93	6.5388
1194.70	84	5.9060	1337.00	94	6.6091
1209.00	85	5.9763	1351.20	95	6.6794
1223.20	86	6.0466	1365.40	96	6.7497
1237.40	87	6.1169	1379.60	97	6.8200
1251.60	88	6.1872	1393.90	98	6.8903
1265.90	89	6.2576	1408.10	99	6.9606
1280.10	90	6.3279	1422.30	100	7.0310

示例: 52公斤力/厘米² = 739.6磅/英寸²

52磅/英寸² = 3.6561公斤力/厘米²

附录23 功率单位换算

瓦 (W)	千瓦 (KW)	英制马力 (HP)	公制马力 (PS)	公斤力·米/秒 (kgf·m/s)	磅·英尺/秒 (lbf·ft/s)	千卡/秒 (kcal/s)	英热单位/秒 (BTU/s)
1	0.001	0.00134	0.00136	0.102	0.737	0.000238	0.000947
1000	1	1.34	1.36	102	737	0.238	0.947
746	0.746	1	1.014	76	550	0.178	0.707
735	0.735	0.985	1	75	541	0.175	0.696
9.81	0.00981	0.0131	0.0133	1	7.233	0.00234	0.0093
1.356	0.00136	0.00182	0.00184	0.138	1	0.000324	0.00129
4200	4.2	5.61	5.7	427	3090	1	3.968
1055	1.055	1.415	1.434	107.6	777.6	0.252	1

附录24 速度单位换算

米/秒 (m/s)	米/分 (m/min)	英尺/秒 (ft/s)	英尺/分 (ft/min)	公里/时 (km/h)	英里/时 (mile/h)
1	60	3.2808	196.85	3.6	2.237
0.01667	1	0.05468	3.2808	0.060	0.03727
0.3048	18.288	1	60	1.09728	0.68182
0.00508	0.3048	0.01667	1	0.018288	0.011363
0.27778	16.6668	0.91134	54.682	1	0.62137
0.44704	26.8224	1.46667	88	1.60935	1

附录25 温度单位换算

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) = \frac{5}{4} ^{\circ}\text{R} = \text{K} - 273.2$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32 = \frac{9}{4} ^{\circ}\text{R} + 32 = \frac{9}{5} (\text{K} - 273.2) + 32$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.2 = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) + 273.2 = \frac{5}{4} ^{\circ}\text{R} + 273.2$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4}{5} ^{\circ}\text{C} = \frac{4}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) = \frac{4}{5} (\text{K} - 273.2)$$

- 式中 $^{\circ}\text{C}$ —— 摄氏温度：冰点 0° ，沸点 100°
 $^{\circ}\text{F}$ —— 华氏温度：冰点 32° ，沸点 212°
 $^{\circ}\text{R}$ —— 列氏温度：冰点 0° ，沸点 80°
 K —— 绝对温度：冰点 273.2° ，沸点 373.2°

温度差的换算是：

$$9 \text{ deg. F} = 5 \text{ deg. K} = 5 \text{ deg. C} = 9 \text{ deg. R}$$

附录26 腐蚀速度单位换算系数

被 换 算 单 位	当 换 算 成 下 列 单 位 时 的 换 算 系 数		
	克/米 ² ·时	克/米 ² ·天	毫米/年
克/米 ² ·时	1	24	$8.76 \times S^{-1}$
毫克/分米 ² ·天	0.004	0.1	$0.0365 \times S^{-1}$
毫克/厘米 ² ·天	0.417	10	$3.65 \times S^{-1}$
毫米/年	$0.114 \times S$	$2.74 \times S$	1
毫米/月	$1.37 \times S$	$32.9 \times S$	12
英寸/年	$2.94 \times S$	$70.5 \times S$	25.4
密耳/年	$0.003 \times S$	$0.0705 \times S$	0.0254
密耳/月	$0.035 \times S$	$0.84 \times S$	0.305
盎司/英尺 ² ·年	0.035	0.84	$0.31 \times S^{-1}$

S 金属密度 克/厘米³

参 考 文 献

- [1] Д. Ф. Гуревич, Расчет и конструирование трубопроводной арматуры, 1964.
- [2] G. H. Pearson, The design of valves and fitting, 1964.
- [3] 阀门检修, 水利电力出版社, 1960年.
- [4] 热力管道的阀门, 电力工业出版社, 1957年.
- [5] 调节阀与闭路阀, 机械工业出版社, 1957年.
- [6] 机械制造者手册 (第三卷), 机械工业出版社, 1965年.
- [7] 材料与零部件, 上海人民出版社, 1973年.

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 不锈钢波纹管阀门手册

作者 = B E X P

SS号 =

加密地址 =

页数 = 1 9 2

下载位置 = <http://book5.5read.com/300-51/diskfbt/by82/17/!00001.pdg>

第一篇 阀门产品系列

第一章 快速检修穿地阀门

一、概述和用途

二、结构和代号

三、技术特性和系列参数

穿地阀门的螺纹轴套、波纹管、前压紧套与钢球 穿地阀门系列参考重量

四、预留阀门孔塞子

五、订货选用须知

第二章 波纹管阀门

一、概述和用途

二、结构

三、技术特性和系列参数

四、代号和施工图号

五、箱室阀门

第三章 填料阀门

一、概述和用途

二、外螺纹截止阀与外螺纹节流阀

1. 技术特性

2. 结构说明

3. 系列参数

目录三、法兰截止阀与法兰节流阀

1. 技术特性

2. 结构说明

3. 系列参数

法兰节流阀图纸目录

四、填料阀门的主要件材料

填料阀门的密封面、阀杆和填料尺寸

五、代号和施工图号

第四章 球阀

一、概述和用途

二、技术特性和系列参数

球阀系列参数

三通球阀

三、球阀的选择和代号

第二篇 阀门的操纵系统及其元件

一、概述

二、操纵元件选用说明

三、操纵元件选用表符号说明

第五章 穿地阀门的操纵系统及其元件

一、穿地阀门系列端部尺寸

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

三、穿地阀门手动操纵

四、伞齿轮转向操纵

第六章波纹管阀门的操纵系统及其元件

一、波纹管阀门系列端部尺寸

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

三、波纹管阀门手动操纵

第七章填料阀门的操纵系统及其元件

一、填料阀门系列端部尺寸

二、常用操纵系统及其操纵元件选用表

填料阀门电传动装置选用表

第八章 球阀的操纵系统及其元件

一、常用操纵系统及其操纵元件选用表

二、注意事项

第九章 主要操纵元件简介

一、电动执行机构

1. FDA型电传动装置 (BU67 -

2. FDB型电传动装置 (H

3. FDC型电传动装置 (H51A)

4. 阀用防爆电动执行机构 (QY20 -

二、各种操纵座

三、万向接头

四、其它操纵元件

第三篇 穿地阀门的故障分析及快速检修

第十章 穿地阀门的常见故障及消除方法

一、穿地阀门的常见故障及消除方法

二、关键部位维修要点

1. 阀体密封面

穿地阀门下密封面尺寸 穿地阀门上密封面尺寸

2. 螺纹轴套与轴承

第十一章 穿地阀门的快速检修原理及基本过程

一、检修目的

二、快速检修原理

三、基本检修过程

第四篇 阀门的设计与计算

第十二章 阀门的设计

一、公称通径

二、公称压力、试验压力和工作压力

1. 公称压力和试验压力

2. 工作压力

三、阀门的结构长度和连接尺寸

1. 结构长度

2. 连接尺寸

四、阀门的工作行程和工作圈数

五、阀门的密封面

六、填料密封

七、波纹管密封

第十三章 截止阀密封力的计算

一、密封原理与密封比压

- 1 . 密封原理
 - 2 . 密封比压
 - 二、填料函的压紧力与摩擦力
 - 1 . 填料函所需的压紧力
 - 2 . 填料与阀杆的摩擦力
 - 三、螺旋传动的力
 - 四、轴承和止推轴承
 - 五、阀杆的轴向力
 - 六、操纵截止阀手轮所需的力矩
 - 七、填料截止阀力的计算示例
 - 第十四章 波纹管截止阀密封力的计算
 - 一、波纹管的刚度
 - 二、阀杆的轴向力
 - 三、操纵螺纹轴套所需的力矩
 - 四、波纹管截止阀力的计算示例
 - 五、穿地阀门计算说明
 - 附录 1 阀门常用标准目录
 - 附录 2 阀门型号编制方法 (J B 3 0 8 - 7 5)
 - 附录 3 管路附件法兰连接尺寸 (摘自 J B 7 6 - 5 9)
 - 附录 4 管路附件法兰密封面型式 (摘自 J B 7 7 - 5 9)
 - 附录 5 截止阀、节流阀和止回阀结构长度 (J B 9 6 - 7 5)
 - 附录 6 闸阀结构长度 (J B 9 7 - 7 5)
 - 附录 7 旋塞阀结构长度 (J B 9 8 - 7 5)
 - 附录 8 球阀结构长度 (J B 1 6 8 6 - 7 5)
 - 附录 9 蝶阀结构长度 (J B 1 6 8 7 - 7 5)
 - 附录 1 0 隔膜阀结构长度 (J B 1 6 8 8 - 7 5)
 - 附录 1 1 截止阀、节流阀阀杆螺纹直径和螺距 (J B 1 6 8 9 - 7 5)
 - 附录 1 2 闸阀阀杆螺纹直径和螺距 (J B 1 6 9 0 - 7 5)
 - 附录 1 3 阀杆头部尺寸 (J B 1 6 9 1 - 7 5)
 - 附录 1 4 扳体尺寸 (J B 1 7 6 2 - 7 5)
 - 附录 1 5 各类阀门零件在开启时, 其实际温度和介质温度的比值
 - 附录 1 6 长度单位换算
 - 附录 1 7 面积单位换算
 - 附录 1 8 体积单位换算
 - 附录 1 9 重量单位换算
 - 附录 2 0 单位体积、容积的重量换算
 - 附录 2 1 压力单位换算
 - 附录 2 2 压力磅 / 英寸² 和公斤力 / 厘米² 换算表
 - 附录 2 3 功率单位换算
 - 附录 2 4 速度单位换算
 - 附录 2 5 温度单位换算
 - 附录 2 6 腐蚀速度单位换算系数
- 参考文献