

# GIS入门与提高

<http://www.ixueshu.com>

# GIS入门与提高

《电脑报》CAD 中心 策划  
徐祖艮 主编

<http://www.ixueshu.com>

重庆大学出版社

## 内 容 简 介

21世纪是信息技术的时代,作为主要研究地理空间信息的地理信息系统(GIS)技术,将会得到日益广泛的应用和普及,发展地理信息产业已成为发达国家激烈争夺的战略制高点。由于我国的地理信息技术在整体上还落后于发达国家,把我国的地理信息产业搞上去已成为当务之急。本书编写的目的就是为更好、更快地普及地理信息技术,为我国培养更多的地理信息技术人才作一份贡献。

全书14章分上、下两篇,上篇1~6章主要介绍了关于GIS的一些基础理论及GIS数据的组织、采集、管理等方面的知识。在一定的GIS基础知识之上,下篇7~13章对多年来一直流行、而且易学易用的经典GIS软件——MapInfo进行介绍,包括桌面平台MapInfo Professional、开发语言MapBasic及控件开发工具MapX,并在最后一章对MapInfo在各行各业中的实际应用进行了介绍。通过上篇的理论和下篇的实践学习,可以使读者有效地避免单一学习GIS理论的枯燥感和学习GIS软件的专业感。即使你是一个GIS初学者,通过本书的学习,也会很快走上GIS应用与开发之路。

本书可供大专院校计算机、地理、地质及测绘等专业的教师和学生使用,也可供从事测绘、邮电、水利、规划、地矿、林业、工商等部门的技术人员及所有爱好GIS的非专业人士参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

GIS入门与提高/徐祖舰主编.-重庆:重庆大学出版社,2001.8  
ISBN 7-5624-2423-3

I.G… II.徐… III.地理信息系统-基本知识  
IV.P208

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第053452号

## GIS入门与提高

策 划 《电脑报》CAD中心  
主 编 徐祖舰  
责任编辑 何 明 唐燕秋

重庆大学出版社出版发行  
新华书店经销  
重庆电力印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 26 字数: 648千  
2001年8月第1版 2001年8月第1次印刷  
印数: 1-5 000

ISBN 7-5624-2423-3/TP·327 定价: 40.00元

# 序

随着21世纪的来临,一个新型的信息社会和空间时代即将展现在人们面前,作为信息领域的重要组成部分和地理信息系统技术(GIS),将在国民经济建设中发挥更加重要、更加积极的作用。

过去,GIS一直被认为是一项专门技术,其应用主要是测绘、制图、资源、规划和环境管理等领域。随着技术的发展和和社会需求和增大,GIS应用日趋广泛,它不但在资源和环境管理与规划中成功应用,而且是设施管理和工程建设的重要工具,同时,还进入了军事战略分析、商业策划和文化教育乃至人们的日常生活领域之中。GIS的社会地位也发生了明显的变化,它和数据库、通信等技术一样,已经成为信息技术(IT)的重要组成部分。

GIS作为一门成熟的技术出现已有一二十年的历史,尤其是近年来,随着一批商品化的GIS软件的出现,GIS技术逐渐走出实验室,进入到实用阶段,并在各行各业中产生一批优秀的GIS应用技术,极大地促进了计算机信息系统的发展。

然而,由于GIS是一门综合性技术,涉及多个学科、多个专业的知识,GIS软件也常常价格昂贵、界面复杂,普通用户难以掌握和进行二次开发,只能对其望而却步。因此,一种能完美地结合数据库和电子地图、适合于PC机上运行、易于使用和二次开发的新型信息系统——桌面地理信息系统应运而生了,MapInfo Professional就是其典型代表。

MapInfo Professional易学易用,功能强大,二次开发能力强的特点,很快吸引了越来越多的用户。自MapInfo产品20世纪90年代进入中国后,获得了空前的成功,目前MapInfo在中国拥有几千家用户,成功应用遍布各行各业,包括邮电通讯、水利电力、金融保险、交通运输、石油化工、军事公安、政府应用、市场销售、地质矿产、环保旅游、资源管理等等。

随着用户需求的增长和计算机技术不断发展,MapInfo公司推出系列MapInfo产品线,包括基于独立PC和Client/Server体



系结构的MapInfo Professional; 基于ActiveX技术的地图控件MapX; 基于Internet/Intranet体系结构的地图应用服务器MapXtreme for NT和MapXtreme for Java; 在服务器端进行空间分析和数据存储的空间数据服务器Spatialware; 以及最近推出的基于无线PDA应用的MapXtend。以帮助有各种需求的用户实现数据信息可视化、思维可视化。实现了地图与数据的完美结合, 以数据可视化的方式, 提供一种崭新的决策支持方法。

MapInfo技术的发展, 推动世界“信息可视化”进入了一个新时代, 即“Information Discovery”时代。通过信息可视化的平台多维地显示数据, 揭示数据之间的关联以及隐藏在数据后面的信息, 使数据为人们提供更多、更有价值的信息, 这为MIS、OA及GIS系统带来了更大的生机, 形成了一种信息分析处理的新发展趋势。

软件的价值在于应用, 希望此书的出版能帮助广大读者迅速掌握GIS的理论和实践, 掌握MapInfo系列产品的软件操作和开发技巧, 并得到读者的欢迎。

MapInfo china技术总监:

葛振宇

<http://www.ixueshu.com>

# 前言

地理信息系统 (Geographical Information System, 缩写为 GIS) 是集计算机科学、地理地质学、测绘科学、环境科学、空间科学、信息科学和管理科学等为一体的多学科结合的新兴边缘科学。它是在计算机硬件、软件系统的支持下, 采集、存储、管理、分析和描述整个或部分地球表面 (包括大气层在内) 与空间和地理分布有关的数据的空间信息系统。它是融合计算机图形和数据库于一体, 用来存储和处理空间信息的高新技术, 它把地理位置和相关属性有机地结合起来, 根据用户的需要将空间信息及其属性信息准确真实、图文并茂地输出给用户, 满足城市建设、企业管理、居民生活对空间信息的要求, 借助其独有的空间分析功能和可视化表达功能, 进行各种辅助决策。

地理信息系统从是 20 世纪 60 年代开始逐渐发展起来的高新技术, 到现在虽然只有三四十年时间, 由于地球是人们赖以生存和发展的基础, 所以 GIS 是与人类的生存、发展和进步密切相关的一门信息科学技术, 受到人们愈来愈多的重视, 其应用已涉及到各行各业。特别是近几年来, 由于全球信息化的飞速发展, 信息高速公路、“数字地球”、“数字城市”、“虚拟社区”理论的提出, GIS 产业受到了空前的关注, 越来越多的人投身到 GIS 的学习浪潮中。

我国的 GIS 技术在 20 世纪 80 年代初期开始研究, 20 世纪 80 年代末到 90 年代进入推广和应用, 21 世纪随着地理信息产业建立和数字化产品的普及, GIS 技术已深入到各行各业, 成为政府部门进行科学管理、快速决策及人们生活、生产、学习和工作中不可缺少的工具。

由于中国 GIS 技术的发展和日益成熟, 对专业 GIS 人才的需求也愈来愈高。有专家预测, 中国的 GIS 技术人才大量空缺, 这个数量目前大约是 70 万人, 而且还在不断增长。

到底什么是 GIS? 使用 GIS 技术能干什么? 如何运用 GIS 技术进行数据采集、组织、管理和分析? 这一系列问题都常常

困扰着不少读者，使其对GIS望而却步。

其实，学习、应用与开发GIS产品并非是GIS专业人士的专利，一个初学者，只要经过一段时间认真、刻苦的学习，也能把GIS为我所用，成为自己使用和开发的工具。

本书就是为读者解决这些问题而编写的。通过阅读本书，可以把一个对GIS一窍不通的初学者领入门，并一步步走向精通，让更多的人投入到各行各业的GIS应用建设中，为发展中国GIS产业作贡献。

在编写的过程中，参考了西北大学汤国安教授编写的《地理信息系统》一书，并得到了国内外诸多同行的大力支持帮助，特别是MapInfo中国公司技术总监董振宁先生无偿提供了大量的技术资料 and 软件，才使本书得以顺利地完 成，在此表示真诚的感谢。

由于地理信息系统(GIS)是一个迅速发展和更新的边缘学科领域，更兼作者水平和时间有限，书中难免有许多不足和错误之处，敬请读者批评指正。能为发展我国GIS产业作一份贡献、培养更多的GIS技术人才是作者的最大心愿。

编者  
2001年8月

<http://www.ixueshu.com>

第1章

1.

1.

1.

1

1

1

第2章

1

# 目 录

第1章 什么是GIS .....	3
1.1 GIS的基本概念 .....	3
1.1.1 信息与地理信息 .....	3
1.1.2 信息系统 .....	4
1.1.3 地理信息系统 .....	5
1.2 地理信息系统的发展历程 .....	6
1.2.1 国际发展状况 .....	6
1.2.2 国内发展状况 .....	7
1.3 地理信息系统的组成 .....	9
1.3.1 硬件系统 .....	9
1.3.2 软件系统 .....	9
1.3.3 地理数据 .....	11
1.3.4 系统的组织管理者 .....	11
1.3.5 GIS模型 .....	11
1.4 为什么需要GIS .....	11
1.5 GIS与其他相关系统的联系与区别 .....	12
1.6 GIS的应用领域 .....	14
第2章 GIS的空间数据结构 .....	16
2.1 常规地理空间信息描述方法 .....	16
2.1.1 地球空间模型描述 .....	16
2.1.2 地理空间坐标系的建立 .....	17
2.2 地理空间的描述 .....	18
2.2.1 地图对地理空间的描述 .....	18
2.2.2 遥感影像对地理空间的描述 .....	20
2.3 GIS的空间数据结构 .....	21
2.3.1 矢量数据结构 .....	21
2.3.2 栅格数据结构 .....	25
2.3.3 矢量与栅格数据转换 .....	26
2.4 空间数据的组织方法 .....	28
2.4.1 图形数据分层 .....	28
2.4.2 图形数据分幅 .....	29
第3章 GIS数据的采集、管理及分析方法 .....	30
3.1 GIS数据来源 .....	30
3.1.1 地图 .....	30

3.1.2 测绘 .....	31
3.1.3 遥感影像 .....	31
3.2 地图及地图投影 .....	32
3.2.1 地图的分类 .....	32
3.2.2 地图投影 .....	33
3.3 GIS的数据采集 .....	36
3.3.1 图形数据的采集 .....	36
3.3.2 属性数据的采集 .....	38
3.4 空间数据的编辑与处理 .....	41
3.4.1 误差或错误检查与编辑 .....	41
3.4.2 图像纠正 .....	41
3.4.3 数据格式的转换 .....	42
3.4.4 投影变换 .....	42
3.5 空间数据质量控制 .....	42
3.6 GIS空间信息基本分析方法 .....	44
3.6.1 叠置分析(Overlay Analysis) .....	44
3.6.2 网络分析(Network Analysis) .....	44
3.6.3 缓冲区分析(Buffer Analysis) .....	45
3.6.4 空间统计分析(Spatial Analysis) .....	46
第4章 地理信息系统产品输出 .....	47
4.1 空间信息输出系统 .....	47
4.1.1 屏幕显示 .....	47
4.1.2 矢量绘图 .....	48
4.1.3 打印输出 .....	48
4.2 地理信息系统输出产品类型 .....	49
4.2.1 地图 .....	49
4.2.2 图像 .....	49
4.2.3 统计图表 .....	50
4.2.4 电子地图 .....	50
4.2.5 掌上电子地图系统 .....	52
第5章 GIS前沿技术及热点综述 .....	53
5.1 数字标准化(Interoperable GIS) .....	53
5.2 3D & 4D GIS .....	53
5.3 组件式GIS(ComGIS) .....	54
5.4 万维网GIS (WebGIS) .....	54
5.5 CyberGIS .....	55
5.6 数字地球 .....	55
5.7 数据共享 .....	56
第6章 国内外主要GIS产品介绍 .....	58

6.1 国外主要GIS产品介绍 .....	58
6.1.1 MapInfo .....	58
6.1.2 Arc/Info .....	60
6.1.3 Intergraph GIS .....	61
6.1.4 GeoMedia .....	62
6.1.5 Bentley (奔特力) 系统公司GIS产品介绍 .....	63
6.1.6 AutoCAD Map 2000 .....	64
6.2 国内主要GIS产品 .....	64
6.2.1 SuperMap 系列 .....	64
6.2.2 MapGIS .....	66
6.2.3 吉奥之星(GeoStar) .....	67
6.2.4 方正智绘 (Mirage) .....	68
6.2.5 慧图 (TopMap) .....	69
6.2.6 城市之星(CityStar) .....	70

第7章 走进MapInfo世界 .....	73
7.1 安装MapInfo 6.0 .....	74
7.1.1 安装MapInfo 6.0中文版 .....	74
7.1.2 卸载MapInfo .....	76
7.2 初识MapInfo 6.0中文版 .....	77
7.2.1 启动MapInfo 6.0中文版 .....	77
7.2.2 注册MapInfo 6.0中文版 .....	78
7.2.3 MapInfo 6.0中文版的新特性 .....	79
7.2.4 使用联机帮助 .....	81
7.2.5 技术支持 .....	81
7.3 MapInfo的基本概念 .....	81
7.3.1 表及其组成 .....	82
7.3.2 地图对象 .....	83
7.3.3 地图图层 .....	83
7.3.4 工作空间 .....	83
7.3.5 专题地图 .....	84
7.4 MapInfo的菜单命令介绍 .....	84
7.4.1 文件菜单 .....	85
7.4.2 “编辑”菜单 .....	92
7.4.3 “工具”菜单 .....	95
7.4.4 “对象”菜单 .....	102
7.4.5 “查询”菜单 .....	107

7.4.6 “表” 菜单 .....	112
7.4.7 “选项” 菜单 .....	118
7.4.8 “地图” 菜单 .....	123
7.4.9 “窗口” 菜单 .....	126
7.4.10 “帮助” 菜单 .....	128
7.5 MapInfo 的工具条 .....	129
7.5.1 MapInfo 的常用工具条 .....	129
7.5.2 MapInfo 的主工具条 .....	131
7.5.3 MapInfo 的绘图工具条 .....	134
7.5.4 MapInfo 的工具工具条 .....	137
7.5.5 MapInfo 的 DBMS 工具条 .....	137
第8章 MapInfo 应用基础 .....	139
8.1 输入地图数据 .....	139
8.1.1 用数字化仪输入地图数据 .....	139
8.1.2 转入地图数据 .....	144
8.2 表操作 .....	149
8.2.1 打开 MapInfo 表 .....	149
8.2.2 打开非 MapInfo 表 .....	150
8.2.3 保存表 .....	152
8.2.4 工作空间 .....	153
8.2.5 浏览地图 .....	155
8.2.6 浏览属性 .....	155
8.3.7 查询信息 .....	157
8.3 地图编辑 .....	158
8.3.1 编辑地图对象 .....	158
8.3.2 编辑属性信息 .....	165
第9章 MapInfo 的高级操作 .....	167
9.1 创建统计图 .....	167
9.1.1 创建统计图 .....	167
9.1.2 统计图类型详细介绍 .....	169
9.2 专题图制作 .....	169
9.2.1 创建专题地图 .....	170
9.2.2 专题地图类型介绍 .....	173
9.2.3 操作专题地图 .....	174
9.2.4 创建图例 .....	174
9.3 布局窗口操作 .....	176
9.3.1 创建布局窗口 .....	176
9.3.2 布局操作 .....	178
9.4 重新分区 .....	179

---

9.4.1 分区浏览窗口 .....	180
9.4.2 目标分区 .....	180
9.4.3 创建重新分区 .....	181
9.4.4 重新分配已有分区 .....	182
9.4.5 重新分区操作 .....	182
9.5 创建 3D 地图 .....	183
9.5.1 创建 3D 地图 .....	183
9.5.2 操作 3D 地图 .....	186
9.5.3 3D 地图菜单命令介绍 .....	186
9.6 OLE 嵌入及 MapInfo 地图 .....	188
9.6.1 OLE 术语 .....	188
9.6.2 MapInfo 地图对象 .....	188
9.6.3 为什么使用 MapInfo 地图 .....	189
9.6.4 嵌入 MapInfo 地图 .....	189
9.6.5 嵌入 MapInfo 地图实例 .....	190
第 10 章 MapBasic 编程基础 .....	192
10.1 安装 MapBasic 6.0 .....	192
10.1.1 硬件需求 .....	192
10.1.2 安装 MapBasic 6.0 .....	192
10.1.3 运行 MapBasic 6.0 .....	193
10.1.4 文件名和文件类型 .....	193
10.2 初识 MapBasic 6.0 .....	194
10.2.1 如何建立和运行 MapBasic 程序 .....	195
10.2.2 MapBasic 的突出功能 .....	196
10.2.3 如何学习 MapBasic .....	197
10.3 熟悉 MapBasic 编程环境 .....	198
10.3.1 MapBasic 菜单 .....	198
10.3.2 MapBasic 的快捷键 .....	201
10.3.3 编写 MapBasic 程序 .....	202
10.3.4 链接多个模块进一个工程文件 .....	204
10.4 MapBasic 语法基础 .....	207
10.4.1 MapBasic 语法综述 .....	207
10.4.2 MapBasic 的变量 .....	209
10.4.3 表达式 .....	213
10.4.4 循环、分枝及其他流程控制 .....	220
10.4.5 过程 .....	224
10.4.6 处理系统事件的过程 .....	226
10.4.7 处理器过程的说明 .....	229
10.4.8 定制函数 .....	230



10.4.9 编译指令 .....	230
10.4.10 程序的组织 .....	232
第 11 章 MapBasic 编程提高 .....	233
11.1 创建用户界面 .....	233
11.1.1 事件驱动模型 .....	234
11.1.2 菜单编程 .....	234
11.1.3 对话框编程 .....	242
11.1.4 窗口编程 .....	251
11.1.5 工具条编程 .....	256
11.1.6 运行 MapBasic 应用程序 .....	264
11.1.7 用户界面综述 .....	266
11.2 表操作 .....	267
11.2.1 打开表 .....	267
11.2.2 读取表的行列值 .....	269
11.2.3 更改表中行和列值 .....	274
11.2.4 建立新表 .....	274
11.2.5 修改表结构 .....	274
11.2.6 选择表操作 .....	275
11.2.7 装饰图层操作 .....	277
11.2.8 布局窗口操作 .....	277
11.2.9 多用户操作表 .....	278
11.2.10 表的组成文件 .....	281
11.2.11 图像表 .....	282
11.2.12 元数据操作 .....	283
11.2.13 无缝表操作 .....	286
11.2.14 远程数据访问 .....	287
11.2.15 通过表链接读取或更新远程数据 .....	288
11.2.16 表操作综述 .....	288
11.3 文件的输入 / 输出 .....	289
11.3.1 文件输入 / 输出综述 .....	289
11.3.2 顺序文件输入 / 输出 .....	291
11.3.3 随机文件输入 / 输出 .....	292
11.3.4 二进制文件输入 / 输出 .....	292
11.3.5 特殊运行处理和国际字符设置 .....	293
11.3.6 文件信息函数 .....	293
11.4 地图对象操作 .....	294
11.4.1 使用地图对象变量 .....	294
11.4.2 使用“Obj”列 .....	294
11.4.3 查询地图对象的属性 .....	296

11.4.4 建立新地图对象 .....	301
11.4.5 建立基于已存在对象上的对象 .....	303
11.4.6 编辑地图对象 .....	304
11.4.7 地图标注操作 .....	305
11.4.8 坐标和单位计算 .....	308
11.4.9 地图查询的高级操作 .....	310
11.5 MS Windows 的高级特征 .....	314
11.5.1 声明和调用动态链接库 (DLLs) .....	314
11.5.2 创建自定义按钮图标和绘图光标 .....	317
11.5.3 给应用程序添加帮助文件 .....	319
11.6 集成图编程 .....	320
11.6.1 什么是集成图 .....	320
11.6.2 一个集成图应用的外观 .....	320
11.6.3 集成图概念综述 .....	321
11.6.4 集成图技术要求 .....	322
11.6.5 一个简短的样品程序 .....	322
11.6.6 集成图深入编程 .....	323
11.7 调试和捕获程序运行错误 .....	329
11.7.1 运行错误的类型 .....	329
11.7.2 调试 MapBasic 程序 .....	330
11.7.3 捕获错误 .....	331
11.7.4 错误捕获的例子 .....	331
11.7.5 利用回调从 MapInfo 获取信息 .....	332
11.7.6 代替使用 OLE 回调 .....	336
11.7.7 在线帮助 .....	336
11.7.8 集成图相关的语句和函数 .....	337
11.7.9 OLE 自动化对象模式 .....	338
11.7.10 MapInfo 的命令行参数 .....	342
第 12 章 MapX 4.5 开发基础 .....	343
12.1 MapX 4.5 简介 .....	343
12.1.1 MapX 4.5 中文版技术亮点 .....	343
12.1.2 MapX 4.5 中文版的主要功能 .....	343
12.2 安装 MapX 4.5 中文版 .....	344
12.2.1 MapX 4.5 内容清单 .....	344
12.2.2 系统需求 .....	345
12.2.3 安装 MapX 4.5 中文版 .....	345
12.2.4 学用 Geoset 管理器 .....	346
12.3 MapX 4.5 编程初步 .....	349
12.3.1 在 VB6.0 中使用 MapX 4.5 控件 .....	349

12.3.2 在 Delphi 中使用 MapX 4.5 控件 .....	352
12.4 深入认识 MapX .....	353
12.4.1 MapX 的空间数据结构 .....	353
12.4.2 MapX 的模型结构 .....	354
12.4.3 MapX 的基本属性 .....	355
12.4.4 MapX 的两个实用应用程序 .....	356
12.5 程序发布方法 .....	357
第 13 章 MapInfo 的应用实例介绍 .....	359
13.1 运用先进技术实现土地管理工作信息化 .....	359
13.2 基于 MapInfo 的电厂 GIS 管理信息系统 .....	363
13.3 天津无缝钢管总厂管道信息化管理技术方案 .....	365
13.4 房地产开发管理信息系统 .....	369
13.5 南京市防洪减灾地理信息系统及在抗御 1998 年长江特大洪水中的应用 .....	372
13.6 昆明市城市地理导游系统 MapInfo 技术方案 .....	375
13.7 西安旅游商务公共信息网 MapInfo 技术方案 .....	381
13.8 城市电信地理信息系统的建设和应用 .....	385
13.9 地下综合管线纵横剖面图的设计与实现 .....	390
13.10 报业管理系统中的 GIS 应用 .....	392
13.11 基于 GIS 技术的油气勘探数据库应用与管理系统 .....	395
参考文献 .....	402

<http://www.it-ebooks.com>

# 上 篇



本篇主要讲述 GIS 基础理论及 GIS 数据的组织、采集和管理等方面的知识。

<http://www.ixueshu.com>

# 第1章 什么是GIS

什么是GIS? GIS是怎么发展起来的? GIS的组成是什么? 诸如此类的问题总是困扰着不少初学者, 本章将对这一系列问题进行逐一介绍。

## 1.1 GIS的基本概念

要理解什么是GIS, 首先须要对GIS的一些基本概念进行了解, 包括信息与地理信息、信息系统及地理信息系统等知识。

### 1.1.1 信息与地理信息

#### 1. 信息、数据和数据源

信息 (Information) 是用数字、文字、符号、影像、语言等介质来传递的, 说明事件、事物、现象等的内 容、数量或特征报道, 它向人们 (或系统) 提供关于现实世界新的事实和知识, 作为生产、建设、管理、经营、分析和决策的依据。信息具有客观性、适用性、可传输性和共享性等特征。

信息来源于数据 (Data), 数字、文字、符号、图形和影像都是数据。数据是未加工的原始资料, 是对客观对象的表示, 是信息的载体; 而信息则是数据内涵的意义, 是数据的内容和解释。例如, 从测量数据中可以抽取出目标和物体的形状、大小和地理位置等信息, 从遥感卫星图像数据中可以抽取出各种图形信息和专题信息, 从实地或社会调查数据中可以获取各种专题的属性信息。

能提供某种所需数据的原始媒体称为数据源。目前常用的数据源有:

- (1) 观测数据: 即从现场获取的实测数据, 包括野外实地勘测、量算数据、台站 (如气象台、水文站) 的观测记录数据、遥测数据等。
- (2) 分析测定数据: 即利用物理和化学方法分析测定的数据。
- (3) 图形数据: 各种地形图和专题地图等。
- (4) 统计调查数据: 各种类型的统计报表、社会调查数据等。
- (5) 遥感数据: 由地面、航空或航天遥感获得的数据。

#### 2. 地理信息

地理信息是指与所研究的地理实体的空间地理分布有关的信息, 包括数量、质量、空间位置、空间分布特征、联系和规律等, 它是对表达地理特征与地理现象之间关系的地理数据的解释。而地理数据则是各种地理特征和现象间关系的符号化表示, 包括空间位置、属性特征 (简称属性) 及时域特征三部分。从地理实体到地理数据, 再到地理信息的发展, 反映了人类认识的巨大飞跃。

空间位置数据描述地物所在的位置, 这种位置既可以根据大地参照系定义, 如大地经纬度坐标, 也可以定义为地物间的相对位置关系, 如空间上的相邻、相包等。属性数据有时也称为非空间数据, 是属于描述地物特征的定性或定量指标。时域特征是指地理数据采集或地理现象发生的时刻 (时段)。时间数据对环境模拟分析非常重要, 正受到地理信息

系统学界越来越多的重视。空间位置、属性及时间是地理空间分析的三大基本要素。

### 3. 地理信息的特征

地理信息除了具有信息的一般特征外，还具有以下独特特征。

#### (1) 空间分布性

地理信息具有空间定位的特点，先定位后定性，并在区域上表现出分布式特点，其属性表现为多层次性，因此地理数据库的分布或更新也应是分布式的。

#### (2) 数据量大

地理信息既有空间特征，又有属性特征，另外地理信息还随着时间的变化而变化，具有时间特征，因此其数据量很大。尤其是随着全球对地观测计划的不断发展，我们每天都可以获得上万亿兆的关于地球资源、环境特征的数据，这必然对数据处理与分析带来巨大压力。

#### (3) 信息载体的多样性

地理信息的第一载体是地理实体的物质和能量本身，除此之外，还有描述地理实体的文字、数字、地图和影像等符号信息载体，以及纸质、磁盘、光盘等物理介质载体。对于地图来说，它不仅是信息的载体，也是信息的传播媒介。

## 1.1.2 信息系统

### 1. 信息系统的基本组成

能对数据和信息进行采集、存储、加工和再现，并能回答用户一系列问题的系统称为信息系统（图 1.1）。信息系统具有数据采集、管理、分析和表达四大功能。

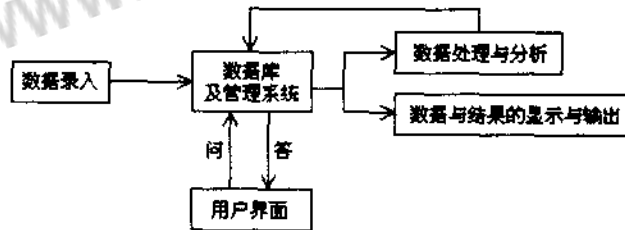


图1.1 信息系统

从计算机科学角度看，信息系统是由计算机硬件、软件、数据和用户四大要素组成的。另外，智能化的信息系统还包括知识（图 1.2）。

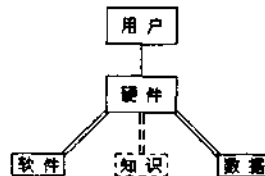


图1.2 计算机科学意义上的信息系统

计算机硬件包括各类计算机处理机与其终端设备；软件是支持数据与信息的采集、存储、加工、再现和回答用户问题的计算机程序系统；数据则是系统分析与处理的对象，构成系统的应用基础；用户是信息系统服务的对象，是信息系统的主人，分一般用户和从事

系统的建立、维护、管理和更新的高级用户。

由于计算机技术的飞速发展,硬件的寿命一般较短,只有5~7年,软件寿命约为7~15年,而数据的有效寿命,短的只有1~2年,长的则可达25~70年或更长。因此,信息系统的更新包括硬件、软件 and 数据的更新。

## 2. 信息系统的分类

根据系统所执行的任务,信息系统通常可分为事务处理系统(Transaction Process System)和决策支持系统(Decision Support System)。事务处理系统强调的是数据的记录和操作,铁路火车定票系统是典型示例之一。决策支持系统是获取辅助决策方案的交互式计算机系统,一般由语言系统、知识系统和问题处理系统共同构成。

### 1.1.3 地理信息系统

地理信息系统(Geographical Information System,简称GIS),是20世纪60年代开始迅速发展起来的地理学研究技术,是多种学科交叉的产物,是一种特定而十分重要的空间信息系统。它是在计算机硬件、软件系统的支持下,以地理空间数据库为基础,采集、储存、管理、分析和描述整个或部分地球表面(包括大气层在内)与空间和地理分布有关的数据,为地理研究和地理决策服务的空间信息系统。地理信息系统处理、管理的对象是多种地理空间实体数据及其关系,包括空间定位数据、图形数据、遥感图像数据、属性数据等,用于分析和处理在一定地理区域内分布的各种现象和过程,解决复杂的规划、决策和管理问题。

地理信息系统具有以下三个方面的特征:

- ①具有采集、管理、分析和输出多种地理空间信息的能力,具有空间性和动态性;
- ②以地理研究和地理决策为目的,以地理模型方法为手段,具有区域空间分析、多要素综合分析和动态预测能力,产生高层次的地理信息;
- ③由计算机系统支持进行空间地理数据管理,并由计算机程序模拟常规的或专门的地理分析方法,作用于空间数据,产生有用信息,完成人类难以完成的任务。

从外部来看,地理信息系统表现为计算机软硬件系统,而其内涵是由计算机程序和地理数据组织而成的地理空间信息模型,是一个逻辑缩小的、高度信息化的地理系统。

地球是人们赖以生存和发展的基础,所以GIS是与人类的生存、发展和进步密切相关的一门信息科学技术,受到人们愈来愈多的重视。

地理信息系统按用途与目的可分为基础信息系统(用于国家和省级空间数据基础设施和各种专业地理信息系统)、资源环境信息系统、城市地理信息系统(包括城市勘察、城市规划、城市管线、环卫和环保、土地管理、交通等信息系统)、土地信息系统以及其他各种专业地理信息系统。

地理信息系统按研究内容的不同可分为综合性的与专题性的。同级的各种专题应用系统集中起来,可以构成相应地域同级的区域综合信息系统。因此,在设计、建立应用系统时应统一规划,以减小重复浪费,提高数据的共享程度和实用性。

地理信息系统按其研究范围大小可以分为全球性的、区域性的和局部性的三种。通常GIS主要研究地球表层的若干要素的空间分布,属于2维或2.5维GIS,布满整个3维空间建立的GIS称为真3维GIS。一般也常常将数字位置模型(2维)和高程模型(1维)的结



合称之为(2+1)维或3维GIS。加上时间坐标的3维GIS称为4维GIS或动态GIS,这是今后GIS发展的主要方向。

## 1.2 地理信息系统的发展历程

### 1.2.1 国际发展状况

GIS是20世纪60年代中期开始发展起来的新技术。它最初为解决地理问题而起,至今已成为一门涉及测绘学科、环境科学、计算机技术等多学科的交叉学科。1963年加拿大测量学家R.F Tomlinson首先提出了地理信息系统这一术语,并花了3年时间建成世界上第一个GIS——1:5 000的加拿大地理信息系统(CGIS),并用于加拿大土地与资源的管理和规划。不久,美国哈佛大学研究出了较完整的系统软件SyMap。但是,由于当时计算机技术水平不高、存储量小、磁带存取速度慢,使得GIS带有更多的机助制图色彩,地学分析功能极为简单。当时的系统能实现手扶跟踪地图数字化,进行地图数据的拓扑编辑,分幅数据的拼接,并发展了基于栅格的各种操作方法,这可算是GIS的起步。

早期GIS发展的另一显著特点是许多与GIS有关的组织和机构纷纷建立起来。例如,1966年美国成立城市和区域信息系统协会(URISA),1969年又建立州信息系统全国协会(NASIS)。国际地理联合会(IGU)于1964年设立了地理数据和处理委员会(CGGDSP)。国际摄影测量与遥感学会也在1968年组建了“DEM原理及应用”专门工作组,协调全世界有关研究。这些组织和机构的建立,对于传播地理信息系统知识和发展GIS技术起到了指导作用。

进入20世纪70年代以后,由于计算机硬件和软件技术的飞速发展,尤其是大容量存取设备——磁盘的使用,为空间数据的录入、存储、检索和输出提供了强有力的手段。用户屏幕和图形、图像显示卡的发展增强了人机对话和高质量图形显示功能,促使GIS朝着实用方向迅速发展,一些经济发达国家先后建立了许多专用性的土地信息系统和地理信息系统,在自然资源管理和规划方面发挥了重大作用。例如,1970—1976年,美国国家地质调查局就建成50多个信息系统,作为地理、地质和水资源等领域的空间信息分析工具。加拿大、原联邦德国、瑞典和日本等国也相继发展了自己的GIS。与此同时,一些商业公司开始活跃起来,软件在市场上受到欢迎,这与卫星遥感主要依靠政府行为发展的形势完全不同,GIS的商业公司主要是靠市场经济的须要而迅猛发展起来的。据不完全统计,在20世纪70年代约有300多个系统投入使用。1980年美国地质调查局出版了《空间数据计算机软件》的报告,总结了1979年以前世界各国空间信息系统的发展概况。这期间许多大学和研究机构开始重视GIS软件设计及应用的研究。例如,美国纽约州立大学布法罗校区创建了GIS实验室,后来在1988年发展成为包括加州大学桑巴拉分校和缅因州立大学在内的,由美国国家科学基金支持的国家地理信息和分析中心(NCGIA)。因此,GIS这一技术受到政府部门、商业公司和大学与研究单位的普遍重视,成为一个引人注目的领域。

20世纪80年代是GIS普及和推广应用的阶段。由于计算机的发展,推出了图形工作站和PC微机等性价比大为提高的新一代计算机,计算机和空间信息系统在许多部门广泛应用。计算机网络技术的应用,使地理信息数据的长距离传输时效得到极大的提高。GIS

系统软件和应用软件的发展,使得GIS的应用从解决基础设施的规划(如道路、输电线)转向更复杂的区域开发和规划,例如土地的农业利用、城市化发展、人口规划与布局等,地理因素成为投资决策中不可缺少的依据。许多工业国家把GIS作为有关部门的必备工具投入日常运转。与卫星遥感技术相结合,GIS开始用于全球性问题研究,例如全球沙漠化、全球可居住区的评价、厄尔尼诺现象及酸雨、核扩散及核废料以及全球变化与全球监测。美国军方制作了全球1:100万空间数据库DCW,原苏联制作了全球数字调和模型和数字正射影像。20世纪80年代,GIS软件的研制和开发也取得了很大成绩,仅1989年市场上有报价的软件就达70多个,并且涌现出了一些具有代表性的GIS商用软件,如Arc/Info, MicroStation, MGE Intergraph, Auto CAD/ArcCAD等,它们可在工作站或微机上运行。

GIS发展的另一个特点是需求牵引,即先从应用开始,根据用户须要去找理论和技术,解决问题就是主要目的,而理论研究是通过不断应用而逐步展开,并藉以完美GIS。Marble等在1984年拟定了处理空间数据的计算机软件说明标准格式,提出地理信息系统今后的发展应着重研究空间数据的算法、数据结构与模型以及数据库管理系统三方面。

进入20世纪90年代以来,由于信息高速公路的开通,地理信息产业已经建立,数字化信息产品在全世界迅速普及,GIS逐步深入到各行各业乃至千家万户,成为人们生产、生活、学习和工作中不可缺少的工具和助手。GIS在全球以前所未有的速度发展,远远超出了当初遥感在全球发展的速度,在科学界、技术界、商业界以及社会、经济和管理部门得到全面发展和推广应用,其主要标志是:

- 投入使用的GIS系统,每2~3年就翻一番。

- GIS市场的年增长率在35%以上,目前从事GIS的厂家已超过300家,其中主要厂家的年销售量增长约在100%以上。

- 愈来愈多的地区性和国际学术会议以GIS为主题,讨论内容十分广泛,涉及GIS理论、关键技术、数据采集与更新以及各式各样的应用。

- 愈来愈多的学术刊物和学术论文采用了GIS/LIS作为标题。

- 愈来愈多的学科,如地理、工程学、森林学、城乡规划,计算机科学、测绘学、航测与遥感学、地图学等,将GIS作为其发展方向加以强调。

- 愈来愈多的大学增设了关于GIS的课程,并培养GIS方面的博士和硕士研究生,对GIS感兴趣的学生人数也愈来愈多。

- 国家性和区域性的GIS研究中心在美国、加拿大、英国、澳大利亚等西方国家建立起来。

如今,GIS已成为一个确定的信息产业,人们讨论的不再是是否须要利用GIS,而是如何利用GIS发挥其最大的效益。

### 1.2.2 国内发展状况

我国GIS的发展虽然较晚,但发展势头迅猛,大体上经历了4个阶段,即起步(1970—1980年)、准备(1980—1985年)、发展(1985—1995年)、产业化(1996年以后)阶段。GIS已在许多部门和领域得到应用,并引起了政府部门的高度重视。从应用方面看,地理信息系统已在资源开发、环境保护、城市规划建设、土地管理、农作物调查、交通、

能源、通讯、地图测绘、林业、房地产开发、自然灾害的监测与评估、金融、保险、石油与天然气、军事、犯罪分析、运输与导航、110报警系统、公共汽车调度等方面得到了具体应用。国内已有城市测绘地理信息系统或测绘数据库正在运行或建设中。一批地理信息系统软件已研制开发成功(如GeoSTAR, CityStar, MapGIS等),一批高等院校已设立了一些与GIS有关的专业或学科,一批专门从事GIS产业活动的高新技术企业相继成立。此外,还成立了“中国GIS协会”和“中国GPS技术应用协会”等组织。

我国地理信息系统方面的工作自20世纪80年代初开始。以1980年中国科学院遥感应用研究所成立全国第一个地理信息系统研究室为标志,在几年的起步发展阶段中,我国地理信息系统在理论探索、硬件配置、软件研制、规范制订、区域试验研究、局部系统建立、初步应用试验和技术队伍培养等方面都取得了进步,积累了经验,为在全国范围内展开地理信息系统的研究和应用奠定了基础。

地理信息系统进入发展阶段的标志是从第七个五年计划开始。地理信息系统研究作为政府行为,正式列入国家科技攻关计划,开始了有计划、有组织、有目标的科学研究、应用实验和工程建设工作。许多部门同时展开了地理信息系统的研究与开发工作。如全国性地理信息系统(或数据库)实体建设、区域地理信息系统研究和建设、城市地理信息系统研究和建设、地理信息系统基础软件或专题应用软件的研制和地理信息系统教育培训。通过近5年的努力,开创了地理信息系统技术应用的新局面,并在全国性应用、区域管理、规划和决策中取得了实际的效益。

自20世纪90年代起,地理信息系统步入快速发展阶段。执行地理信息系统和遥感联合科技攻关计划,强调地理信息系统的实用化、集成化和工程化,力图使地理信息系统从初步发展时期的研究实验、局部实用走向实用化和生产化,为国民经济重大问题提供分析和决策依据。努力实现基础环境数据库的建设,推进国产软件系统的实用化、遥感和地理信息系统技术一体化。在地理信息系统的区域工作重心上,出现了“东移”和“进城”的趋向,促进了地理信息系统在经济相对发达、技术力量比较雄厚、用户需求更为急迫的地区和城市首先实用化。这期间开展的主要研究及今后尚须进一步发展的领域有:重大自然灾害监测与评估系统的建设和应用、重点产粮区主要农作物估产、城市地理信息系统的建设与应用、数字化测绘技术体系的建立、国家基础地理信息系统建设与应用、专业信息系统与数据库的建设和应用、基础通用软件的研制与建立、地理信息系统规范化与标准化、基于地理信息系统的数据产品研制与生产。

九五期间(1996—2000年)是我国GIS产业化发展阶段,涌现出一大批拥有自主知识产权的国产GIS软件,如北京超图公司的SuperMap、武汉吉奥公司的GeoStar、武汉奥发公司的MapGIS、北大方正的方正智绘等,这些公司的GIS软件在各行各业都得到了不同程度的应用,同时经营地理信息系统业务及应用开发的公司逐渐增多,正逐步形成行业,具备了走向产业化的条件。

朱镕基总理在中共十五届二中全会报告中明确指出地理信息将作为一个产业来加以发展,我国的GIS正迎来一个阳光明媚的春天。

### 1.3 地理信息系统的组成

GIS以其混合数据结构和独特的地理空间分析功能独树一帜。可以这样通俗地来认识GIS  
 $GIS = CAD + DataBase + Spatial\ Operation$

#### 1.3.1 硬件系统

地理信息系统的硬件系统一般由计算机与一些外围设备组成(见图1.3)。计算机是硬件系统的核心,用作数据和信息的处理、加工与分析。外围设备包括数据的采集设备,如数字化仪、解析测图仪、扫描仪、测绘仪器及光笔和手写笔等。数字化仪用来将地图转换成数字形式(矢量格式),扫描仪用来扫描输入栅格数据,或再经计算机矢量化处理后成为数字形式。解析测图仪可从遥感影像上采集空间数据。数据可以通过以上这些外围设备以计算机联机方式输入,也可由数字测图部门直接提供。GIS的输出和存储设备也是标准的计算机外围设备。输出设备有绘图仪及高分辨率显示器等,而磁带机或大容量硬盘、光盘则用来存储大量的空间地理数据。

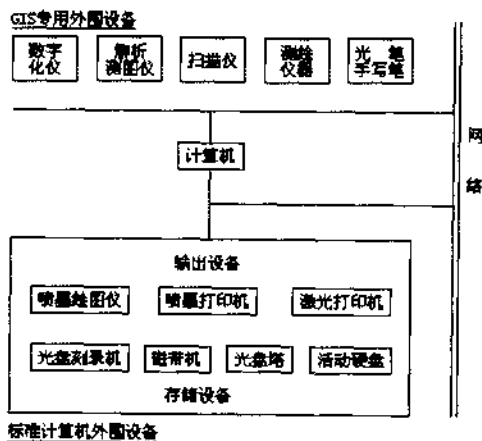


图1.3 地理信息系统的硬件组成

#### 1.3.2 软件系统

GIS软件系统是GIS的核心组成,它直接关系到GIS的功能。按照GIS对数据的采集、加工、管理、分析和表达,可将GIS软件系统中与用户有关的软件分为五大子系统,即数据输入与转换、图形及文本编辑、数据存储与管理、空间查询与分析及数据输出与表达,如图1.4所示。

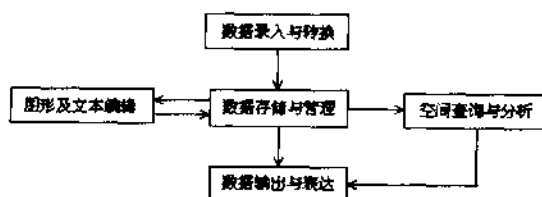


图1.4 GIS软件系统构成

### 1. 数据输入与转换子系统

GIS的数据输入子系统是把现有的外部数据(如现有地图、外业测绘结果、遥感影像和文字资料等)转换成计算机兼容的便于GIS系统处理的内部格式的过程。通常,一个比较成熟的GIS系统的数据输入与转换功能可由一单独的基础软件提供,也可直接包含在主操作系统中。比如美国MapInfo公司的GIS桌面平台软件MapInfo Professional就提供直接连接数字化仪进行地图数字化功能、转换其他文件格式的地图数据功能及转入多种数据库文件格式的功能等等;武汉吉奥公司的平台软件GeoStar负责空间数据的接收、查询、转换等功能,而地图扫描矢量化功能则由GeoScan来完成。此外,在GIS的数据输入过程中,可能还要使用包括数据库管理软件、计算机图形处理包、CAD类软件及图像处理软件等等。

数据录入的方式与GIS软件本身的功能及所使用的硬件输入设备有关。常用的方式有:

(1) 直接用数字化仪手扶跟踪数字化:通过人工选点或跟踪线段进行数字化,主要用来输入有关地图的点、线、面的位置坐标。

(2) 扫描矢量化:这种方法对于具备宽幅扫描仪的用户比较适用。扫描矢量化分扫描后人工屏幕跟踪数字化和软件自动矢量化两种。

其实扫描后人工屏幕跟踪数字化与直接用数字化仪进行数字化的方式差不多,区别只在于用数字化仪进行数字化的过程中要一直使用数字化仪,而扫描后屏幕矢量化的过程是地图扫描后在计算机上完成。

(3) 软件自动矢量化:用自动矢量化软件调出扫描后经过误差校正的图片,由计算机自动完成矢量化的过程。如前面提到的武汉吉奥公司的GeoScan就是用来完成地图扫描后自动矢量化的。也有一些由专门的公司开发的扫描自动矢量化软件,这些软件一般提供标准DXF矢量文件输出格式供GIS系统或其他图形处理软件转入使用。

虽然自动矢量化速度快,省时省力,但是用它来矢量化图面比较简单的地图(如以直线条为主的地图)比较适用,如果用它来处理较为复杂的地图就不能胜任了。对于较为复杂的地图,通常采用人工和自动两种矢量化方式交互使用或直接采用人工矢量化。

### 2. 图形及文本编辑子系统

GIS的图形编辑功能是最常用到的功能之一,无论在地图数据的输入过程中还是在以后的编辑过程中都要经常用到。现在的GIS软件一般都具有较强的图形编辑功能,而且有些还提供了特色功能。例如,长期以来,GIS软件的图形编辑功能较CAD软件弱。在一些项目中,混合使用CAD软件和GIS软件进行空间数据建库工作,增加了建库成本,延长了项目周期,而北京超图公司的SuperMap 2000在图形编辑方面有所突破,在方便、灵活的可视化编辑基础上,开发了丰富的智能捕捉功能。用户在编辑和制图时,常常须要按照一些特定的要求来画点、线图形要素,但这些特定要求在实际中不能很轻松地达到。如果由计算机来进行自动把关,并放大显示,那将减少很多负担。SuperMap正是考虑到工程实际中的须要,为用户提供了超强的图形编辑捕捉能力,有效提高了地图编辑的精度和速度。

这里的文本编辑指的是属性数据的输入与编辑,虽然也可在前述的数据输入与转换子系统中完成,但在图形编辑系统中可直接参照图形输入数据,实现图形数据与属性数据的

直接连接。

### 3. 空间数据存储与管理子系统

数据存储和管理涉及地理元素（地物的点、线、面）的位置、空间关系以及属性数据如何构成和组织，使其便于计算机管理和系统用户理解等。用于组织数据库的计算机系统称为数据库管理系统（DBMS）。空间数据库的操作包括数据格式的选择与转换、数据查询及数据库连接操作等。

### 4. 空间查询与分析子系统

在GIS的应用过程中，你可能会提出这样一些问题：距某点最近的加油站的距离是多少？在距某条河两岸500m的沿线范围内的造纸厂数目有多少？年营业额超过1000万元的公司的地理分布位置在哪里……这些查询问题都是GIS系统独有的。

GIS的空间查询与分析语言类似于数据库管理系统中常用的SQL查询语言，它是对SQL语言的补充和扩展，使之支持空间数据库。空间查询与分析包括实体对象的属性查询分析和实体的空间关系的查询分析。

在GIS系统中，空间查询与分析一般是对一幅或多幅图件及其属性数据进行分析运算和指标量测，以一幅或多幅新生成的图件作为分析结果表示。

### 5. 数据输出与表达子系统

GIS的数据输出与表达是指将GIS原始数据或经用户转换、查询、分析及重新组织后的数据以地图、属性表格、统计图及文字等多种形式展示给用户。其输出范围包括在计算机屏幕上显示、用绘图仪输出、经网络传输给其他用户或将结果存储于磁盘或光盘中。

## 1.3.3 地理数据

GIS必须建立在准确使用地理空间数据的基础之上，数据来自室内地图数字化、外业采集、遥感图像解析或从其他数据转换。地理数据类型可分为空间数据和属性数据，并与关系数据库相互连接。

## 1.3.4 系统的组织管理者

GIS应用的关键是掌握实施GIS来解决现实问题的人员的素质，包括从事GIS系统和应用系统开发的专业人员，也包括采用GIS完成日常工作的最终用户。

## 1.3.5 GIS模型

GIS专业模型和经验，是GIS应用系统成败的至关重要的因素。

## 1.4 为什么需要GIS

在地理信息系统出现之前，当我们面临大量的空间数据和要解决复杂的空间问题的时候，常常会遇到下列一些问题：①地理空间数据很难维护；②地图和统计数据经常是过时的；③数据和信息是不准确的；④缺少数据标准；⑤地理空间数据的一致性差；⑥缺少数据的更新；⑦无法实现数据共享。

然而，一旦我们建立了一个合格的地理信息系统，就会发现：①地理空间数据以标准化的形式得到更好的维护；②数据更新变得容易；③地理空间数据和信息易于查询、分析和表达；④能生成更有价值的产品；⑤地理空间数据可自由地共享和交换；⑥人的生产力效率得到提高；⑦节省时间和经费；⑧能够更好地进行决策。这一反一正的差别正好说明了需要地理信息系统的原因所在。表1.1列出了GIS的优点和没有GIS用手工操作的缺点。

表1.1 GIS与手工操作的对比

	GIS	手工操作
地图	标准化、集成化	不同标准、不同比例
存储	数字化的数据库	纸质地图、统计手册、报表
修改	由计算机搜索	人工检查
更新	计算机系统进行	人工费时费力
叠加	很快	费时费力
空间分析	容易	复杂
显示	便宜、快速	昂贵、慢

## 1.5 GIS与其他相关系统的联系与区别

GIS技术的创立与发展是与地理空间信息的表示、处理、分析和应用手段的不断发展分不开的。从20世纪60年代开始，在计算机自动制图系统基础上逐渐发展起来的GIS技术，在发展和应用中不断吸取了其相邻研究领域的先进技术与方法，包括数据库与信息系统技术、系统工程方法、决策科学及专家系统技术、地图学、图像处理技术及计算机图形学等。其中，数据库与信息系统技术是GIS数据管理的基本理论和方法；系统工程方法使得GIS的设计与实现过程规范化、标准化，并与决策科学及专家系统技术一起指导了GIS建模、进行模型运算，用来解决复杂的管理和规划问题；地图学是GIS空间数据组织与空间数据操作的基本框架；图像处理技术和计算机图形学则是GIS中算法设计的基础。GIS正是在这些相关学科与地理学相结合的基础上发展起来，不断完善，形成一门新的边缘学科（如图1.5所示）。但是，这些学科本身就是一个庞大而复杂的系统，它们都有其广泛的应用领域，GIS吸取了这些学科的一些先进技术，建立了一门新的边缘学科，但并不能取代原有学科的作用。在信息时代，许多学科都快速地相互渗透，形成一些新的边缘学科。这些学科相互补充，相互支持和发展，而不是相互替代。就GIS本身的定义而言，仍属于空间信息管理系统范畴。

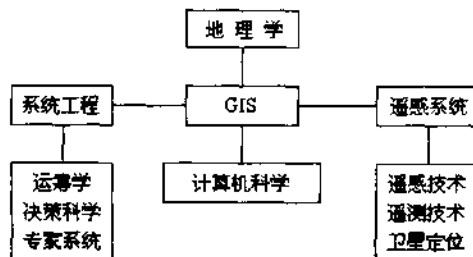


图1.5 GIS与相邻学科的关系

### 1. GIS与数字制图

数字制图是模拟地图在计算机中的表示形式,它主要侧重考虑地图中的地物要素如居民点、公路与河流、地层分布及其他要素在地图上的相互叠加关系,同时以数字形式存储、管理地图,并可打印输出。而GIS则是将地图数据与属性数据关联在一起,侧重于对地图的查询、分析等深层次的运用,为规划、管理和领导决策提供帮助,即GIS是“从数据中挖掘信息”。

GIS是从早期的数字制图发展起来的,其大量地图数据来源于数字制图。对于数字制图的地图数据,通过GIS软件的转换功能转入GIS系统中,采用GIS组织和管理数据的方式重新进行编码分类,进行图形编辑和属性编辑,从而构成空间数据库,为GIS所用。

目前,由于数字制图仍具有需求,越来越多的GIS系统本身也在不断增强自身的成图功能,使其不仅是一个优秀的GIS系统软件,同时也是一个优秀的数字制图软件系统。

### 2. GIS与CAD(计算机辅助设计)

计算机辅助设计(CAD)是计算机技术用于建筑、机械、规划及工业产品设计,它主要是利用计算机的快速、准确等优点来帮助设计人员完成设计工作。

随着CAD软件技术的不断发展,其运用领域已越来越广,比如国际上流行最广的AutoCAD,它除了能进行设计工作外,已逐渐应用到地图数字化等领域。但由于CAD侧重于图形设计,其数据库的处理能力较差,所以也只能作为地图数据的前期处理工作,完成后还要转出到GIS系统中,充分利用GIS的空间数据处理功能。

我们可以从如下几点来对GIS与CAD进行区分:

- CAD的几何形状主要由制图员绘成,而GIS的几何形状由扫描数字化或测量方法得到。

- CAD几何形状包含水平和垂直线段,通常线段之间的夹角是规则的。GIS实际上不包含水平或垂直线段,除了直角,其他的规则夹角很少;另一方面,形状破碎的线段,如等高线和海岸线,则很平常。

- 在CAD中,圆弧和曲线是基本的,而在GIS中它们实际上不存在。

- 在CAD中,一个典型的多边形有4个顶点;在GIS中,一个多边形可能有上千个顶点。

- 在CAD中,诸如映射、旋转、比例、拷贝之类的操作频繁地被用到,而在GIS中不常用。

- 在CAD中,目标间的拓扑关系实际上不存在;在GIS中,拓扑是主要的考虑之一。

- 在CAD中,栅格很少用;但在GIS中,这是获取地图库或卫星数据的一个有效、经济的方法。

### 3. GIS与一般数据库

虽然GIS也像一般数据库那样支持SQL查询,GIS的属性数据管理也常采用一般数据,但是GIS在管理属性数据的同时,还包括对空间矢量数据的管理功能,其管理方式要比数据库复杂得多。



## 1.6 GIS的应用领域

也许不少读者会问：既然GIS这么热，那它到底有什么用处呢？

下面从几个方面介绍一下GIS的应用领域。

### 1. 测绘与地图制图

地理信息系统技术源于机助制图。地理信息系统（GIS）技术与遥感（RS）、全球定位系统（GPS）技术在测绘界的广泛应用，为测绘与地图制图带来了一场革命性的变化。集中体现在：地图数据获取与成图的技术流程发生根本的改变，地图的成图周期大大缩短，地图成图精度大幅度提高，地图的品种大大丰富。数字地图、网络地图、电子地图等一批崭新的地图形式为广大用户带来了巨大的应用便利，测绘与地图制图进入了一个崭新的时代。

### 2. 资源管理

资源清查是地理信息系统最基本的职能，这时系统的主要任务是将各种来源的数据汇集在一起，并通过系统的统计和覆盖分析功能，按多种边界和属性条件，提供区域多种条件组合形式的资源统计和进行原始数据的快速再现。以土地利用类型为例，可以输出不同土地利用类型的分布和面积、按不同高程带划分的土地利用类型、不同坡度区内的土地利用现状以及不同时期的土地利用变化等，为资源的合理利用、开发和科学管理提供依据。再如，美国资源部和威斯康星州合作建立了以治理土壤侵蚀为主要目的的多用途、专用的土地GIS。该系统通过收集耕地面积、湿地分布面积、季节性洪水覆盖面积、土壤类型、专题图件信息、卫星遥感数据等信息，建立了威斯康星地区潜在的土壤侵蚀模型，据此，探讨了土壤恶化的机理，提出了合理的改良土壤方案，达到对土壤资源保护的目的。

### 3. 城乡规划

城市与区域规划要处理许多不同性质和不同特点的问题，它涉及资源环境、人口、交通、经济、教育、文化和金融等多个地理变量和大量数据。地理信息系统的数据库管理有利于将这些数据信息归并到统一系统中，最后进行城市与区域多目标的开发和规划，包括城镇总体规划、城市建设用地适宜性评价、环境质量评价、道路交通规划、公共设施配置以及城市环境的动态监测等。这些规划功能的实现，是以地理信息系统的空间搜索方法、多种信息的叠加处理和一系列分析软件（回归分析、投入产出计算、模糊加权评价、规划模型、系统动力学模型等）加以保证的。我国大城市数量居于世界前列，根据加快中心城市的规划建设，加强城市建设决策科学化的要求，利用地理信息系统作为城市规划、管理和分析的工具，具有十分重要的意义。例如北京某测绘部门以北京市大比例尺地形图为基础图形数据，在此基础上综合叠加地下及地面的八大类管线（包括上水、污水、电力、通讯、燃气等管线）以及测量控制网，规划道路等基础测绘信息，形成一个基于测绘数据的城市地下管线信息系统，从而实现了地下管线信息的全面的现代化管理，为城市规划设计与管理部门、市政工程设计与管理部门、城市交通部门与道路建设部门等提供地下管线查询服务。

### 4. 灾害监测

利用地理信息系统，借助遥感遥测的数据，可以有效地进行森林火灾的预测预报、洪水灾情监测和洪水淹没损失的估算，为救灾抢险和防洪决策提供及时准确的信息。1994年

的美国洛杉矶大地震,就是利用 Arc/Info 进行灾后应急响应决策支持,成为大都市利用 GIS 技术建立防震减灾系统的成功范例。横滨大地震后,通过对震后影响的评估,建立了各类数字地图库,如地质、断层、倒塌建筑等图库,把各类图层进行叠加分析得出了对应急有价值的信息。该系统的建成使有关机构可以对像神户这样的大都市大地震作出快速响应,最大程度地减少伤亡和损失。再如,据我国大兴安岭地区的研究,通过普查分析森林火灾实况,统计分析十几万个气象数据,从中筛选出气温、风速、降水等气象要素,春秋两季植被生长情况和积雪覆盖程度等 14 个因子,用模糊数学方法建立了数学模型和微机信息系统多因子综合指标森林火险预报方法,使预报火险等级的准确率达到了 73% 以上。

### 5. 环境保护

利用 GIS 技术建立城市环境监测、分析及预报信息系统为实现环境监测与管理的科学化、自动化提供最基本的条件;在区域环境质量现状评价过程中,借助 GIS 技术,客观地、全面地评价整个区域的环境质量,以反映区域受污染的程度以及空间分布状态;在野生动植物保护中,世界野生动物基金会采用 GIS 空间分析功能,帮助世界最大的猫科动物,改变它目前濒于灭种的境地,以上所有这些方面,都取得了很好的应用效果。

### 6. 国防

现代战争的一个基本特点就是“3S”技术被广泛地运用到从战略构思到战术安排的各个环节。它往往在一定程度上决定了战争的成败。如海湾战争期间,美国国防制图局为战争需要,在工作站上建立了 GIS 与遥感的集成系统,它能用自动影像匹配和自动目标识别技术,处理卫星和高空侦察机实时获得的战场数字影像,及时地将反映战场现状的正射影像叠加到数字地图上,数据直接传送到海湾前线指挥部和五角大楼,为军事决策提供 24 小时的实时服务。

### 7. 宏观决策支持

地理信息系统利用拥有的数据库,通过一系列决策模型的构建和比较分析,为国家宏观决策提供依据。例如系统支持下的土地承载力的研究,可以解决土地资源与人口容量的规划。我国三峡地区研究中,通过利用地理信息系统和机助制图的方法,建立环境监测系统,为三峡宏观决策提供了建库前后环境变化的数量、速度和演变趋势等可靠的数据。

总之,地理信息系统正越来越成为国民经济各有关领域必不可少的应用工具,相信它的不断成熟与完善将为社会的进步与发展作出更大的贡献。

## 第2章 GIS的空间数据结构

### 2.1 常规地理空间信息描述方法

#### 2.1.1 地球空间模型描述

为了深入研究地理空间,有必要建立地球表面的几何模型。根据大地测量学的研究成果,地球表面几何模型可以分为四类,分述如下。

第一类是地球的自然表面,它是一个起伏不平,十分不规则的表面,有高山、深谷、平地和海洋。在陆地上最高点珠穆朗玛峰高出海面8 848m,海洋中最深处达1万多米(例如,马列利亚纳海沟深达11 043m),两者相差近20km。这种高低不平的固体地球表面形态,是多种成分的内、外地貌营力在漫长的地质年代里综合作用的结果,非常复杂,难以用一个简洁的数学公式来表达,所以不适合于数字建模,它在诸如长度、面积、体积等几何测量中都面临着十分复杂的困难。

第二类是相对抽象的面,即大地水准面。人们经过长期实践,发现地球自然表面虽然不规则,但它的总体形状还是有规可循的,了解到它接近于一个大地体。所谓大地体就是设想当海水处于完全静止平衡状态的时候,把它延伸到陆地内部,使其成为处处与地球重力方向正交(垂直)的一个连续、闭合的水准面,我们称这种水准面为大地水准面,它所包围的形体称为大地体。又由于地球外壳物质分布不均匀和地表起伏不平,引起重力方向(铅垂线方向)发生局部变化,促使处处与重力方向正交的大地水准面,也显得有不规则的变化。因而大地水准面的形状仍然是十分复杂的,到现在为止也找不到一个数学公式可以表达,故这种表面仍不便于在其上实施运算。

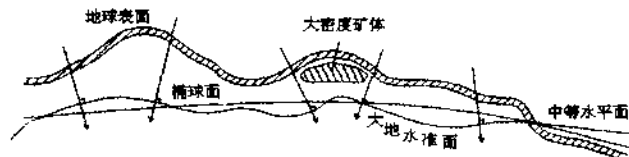


图2.1 地球自然表面、大地水准面和椭球面的关系示意图

第三类是模型,就是以大地水准面为基准建立起来的地球椭球体模型。大地水准面的形状虽然十分复杂,但从整体来看,这种起伏是微小的。另外,我们知道,重力是引力和离心力的合力,在地球赤道处,离心力最大,在两极处最小。由此可以推知:在两极的重力大于赤道重力的情况下,必使整个地球呈扁平状态。经理论和实践证明,这种形体的表面接近具有微小扁率的旋转的椭球面,即以椭圆的短轴(地轴)为旋转轴的椭球面。这种椭球面是用来代表地球形状的,故又叫地球椭球面。旋转椭球面是一个纯粹的数学表面,用简单的数学公式即可表达。椭球面的大小通常用两个半径——长半径 $a$ 和短半径 $b$ ,或由一个半径和扁率 $\alpha$ 来决定。扁率表示椭球的扁平程度。扁率 $\alpha$ 的计算公式如下:

$$\alpha = (a - b) / b$$

上式中  $a$ ,  $b$ ,  $\alpha$  称为地球椭球体的基本元素。

地球自然表面、大地水准面和椭面的关系如图 2.1 所示, 地球椭球的形状和大小如图 2.2 所示。

对于旋转椭球体的描述, 由于计算年代不同, 所用方法不同, 以及测定地区不同, 其描述方法变化多样。美国环境系统研究所 (ESRI) 的 Arc/Info 软件中提供了多达 30 种旋转椭球体模型, 我国目前一般采用克拉索夫斯基椭球体作为地球表面几何模型。

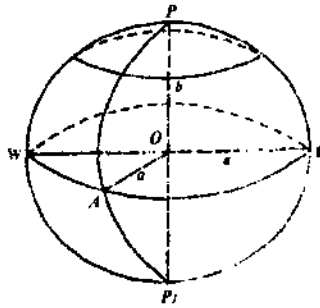


图 2.2 地球椭球的形状和大小

第四类是数学模型, 是在解决其他一些大地测量学问题时提出来的, 如类地形面 (Telluriod)、准大地水准面、静态水平平衡椭球体等。

### 2.1.2 地理空间坐标系的建立

建立地理空间坐标系, 主要的目的是确定地面点的位置, 也就是求出地面点与大地水准面的关系, 它包括地面点在大地水准面上的平面位置和地面点到大地水准面的高度。

确定地面点的位置, 最直截了当的方法就是用地理坐标 (纬度、经度) 来表示。地理坐标系是以地理极 (北极、南极) 为极点。地理极是地轴 (地球椭球体的旋转轴) 与椭球面的交点, 如图 2.3, N 为北极, S 为南极。所有含有地轴的平面, 均称为子午面。子午面与地球椭球体的交线, 称为子午线或经线。经线是长半径为  $a$ 、短半径为  $b$  的椭圆。所有垂直于地轴的平面与椭球体面的交线, 称为纬线。纬线是不同半径的圆, 赤道是其中半径最大的纬线。

设椭球面上有一点  $A$  (图 2.3), 通过  $A$  点作椭球  $S$  面的垂线, 称之为过  $A$  点的法线。法线与赤道面的交角, 叫做  $A$  点的纬度, 通常以字母  $\phi$  表示。纬度从赤道起算, 在赤道上纬度为  $0^\circ$ 。过  $A$  点的子午面与通过英国格林尼治天文台的子午面所夹的二面角, 叫做  $A$  点的经度, 通常以字母  $\lambda$  表示。国际规定通过英国格林尼治天文台的子午线为本初子午线 (或叫首子午线), 作为计算经度的起点。

根据地理坐标系, 地面上任一点的位置可由该点的纬度和经度来确定。但地理坐标是一种球面坐标, 难以进行距离、方向、面积等参数的计算。为此, 最好把地面上的点表示在平面上, 采用平面坐标系 (笛卡儿平面直角坐标)。所以, 要用平面坐标表示地面上任何一点的位置, 首先要把曲面展开为平面, 但由于地球表面是不可展开的曲面, 也就是说曲面上的各点不能直接表示在平面上, 因此必须运用地图投影的方法, 建立地球表面和平面上点的函数关系, 使地球表面上任一个由地理坐标 ( $\phi$ ,  $\lambda$ ) 确定的点, 在平面上必有

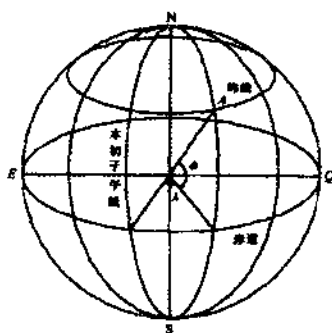


图2.3 地理坐标

一个与它相对应的点。

暂且不考虑地形起伏等因素,则纬度 $\phi$ ,经度 $\lambda$ ,地球旋转椭球体参量 $a, b$ 与平面直角坐标 $(x, y)$ 之间的变换关系如下:

$$x = a \cos \phi \cos \lambda$$

$$y = b \cos \phi \sin \lambda$$

地图投影变换引起了地理空间要素在平面形态上的变化,包括长度变化,方向变化和面积变化。但是,平面直角坐标系 $(x, y)$ 却建立了对地理空间良好的视觉感,并易于进行距离、方向、面积等空间参数的量算,以及进一步的空间数据处理和分析。

地理信息系统中的地理空间通常就是指经过投影变换后放在笛卡尔坐标系中的地球表层特征空间,它的理论基础在于旋转椭球体和地图投影变换。

长期以来,人们主要考虑了二维地理空间的理论问题,至于三维地理信息系统中所涉及的地理空间,则是在上述笛卡尔平面直角坐标系上加上第三维 $z$ ,并假设该笛卡尔平面是处处切过地球旋转椭球体的,这样 $z$ 就代表了地面相对于该旋转椭球体表面的高程。当我们所研究的区域较小、地球曲率可以忽略不计时,这些假设可以提供良好的近似值。

## 2.2 地理空间的描述

### 2.2.1 地图对地理空间的描述

地图是现实世界的模型,它按照一定的比例,一定的投影原则,有选择地将复杂的三维现实世界的某些内容投影到二维平面媒介上,并用符号将这些内容要素表现出来。地图上各种内容要素之间的关系,是按照地图投影建立的数学规则,使地表各点和地图平面上的相应各点保持一定的函数关系,从而在地图上准确地表达地表空间各要素的关系和分布规律,反映它们之间的方向、距离和面积。

在地图学上,把地理空间的实体分为点、线、面三种要素,分别用点状、线状、面状符号来表示。具体分述如下:

#### (1) 点状要素

地面上真正的点状事物很少,一般都占有一定的面积,只是大小不同。这里所谓的点状要素,是指那些占面积较小,不能按比例尺表示,又要定位的事物。因此,面状事物和点状事物的界限并不严格。如煤矿开采点,在大、中比例尺地图上被表示为面状地物,面

在小比例尺地图上则被表示为点状地物。

点状要素的质量和数量特征,用点状符号表示。通常以点状符号的形状和颜色表示质量特征,以符号的尺寸表示数量特征,将点状符号定位于事物所在的相应位置上。图2.4为几种点状符号举例。

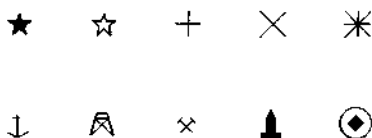


图2.4 几种点状符号

### (2) 线状要素

地面上呈线状或带状的事物如交通线、河流、境界线、构造线等,在地图上均用线状符号来表示。当然,对于线状和面状实体的区分,也和地图的比例尺有很大的关系。如河流在小比例尺的地图上,被表示成线状地物,而在大比例尺的地图上则被表示成面状地物。通常用线状符号的形状和颜色表示质量的差别,用线状符号的尺寸变化(线宽的变化)表示数量特征。图2.5是几种线状符号。

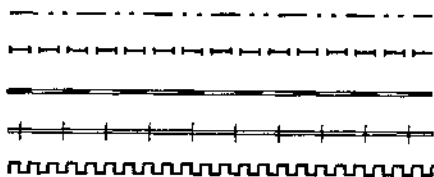


图2.5 几种线状符号

### (3) 面状要素

面状分布的地理事物很多,其分布状况并不一样,有连续分布的,如气温、土壤等;有不连续分布的,如森林、油田、农作物等。它们所具有的特征也不尽相同,有的是性质上的差别,如不同类型的土壤;有的是数量上的差异,如气温的高低等。因此,表示它们的方法也不相同。

不连续分布或连续分布的面状事物的分布范围和质量特征,一般可以用面状符号表示。符号的轮廓线表示其分布位置和范围,轮廓线内的颜色、网纹或说明符号表示其质量特征。具体方法有范围法和质底法。例如土地利用图中,描述的是一种不连续分布的面状事物,在地图上通常用地类界与底色、说明符号以及注记等配合表示地表的土地利用情况(见图2.6)。

但连续分布的面状事物的数量特征及变化趋势,常常可以用一组线状符号——等值线表示,如等温线、等降水量线、等深线、等高线等,其中等高线是以后GIS建库中经常用到的一种数据表示方式。等值线的符号一般是细实线加数字注记。等值线的数值间隔一般是常数,这样就可以根据等值线的疏密,判断制图对象的变化趋势或分布特征。等值线法适合于表示地面或空间呈连续分布且逐渐变化的地理事物。

通过地图符号形状、大小、颜色的变化及地图注记对这些符号的说明、解释,不仅能

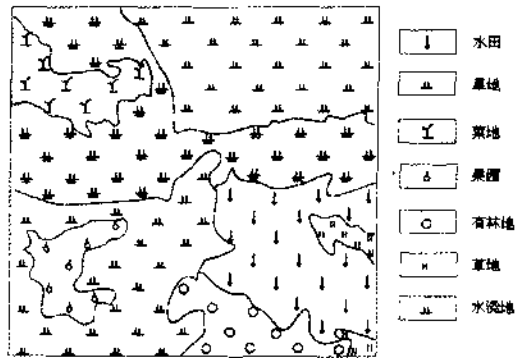


图2.6 地图对面状要素的描述

表示实体的空间位置、形状、质量和数量特征，而且还可以表示各实体之间的相互联系，如相邻、包含、连接等。

地图是地理实体的传统载体，具有存储、分析与显示地理信息的功能，因其直观、综合的特点，曾经有一段时期是地理实体的主要载体，但随着人们对地理信息需求量的增加及其需求质量和速度的提高，再加之计算机技术的发展，使得用计算机管理空间信息，建立地理信息系统成为可能。

### 2.2.2 遥感影像对地理空间的描述

20世纪60年代以来，遥感技术在国民经济的各个方面都有了广泛的应用，如监测地表资源、环境变化或了解沙漠化、土壤侵蚀等缓慢变化，或监控森林火灾、洪水和大气迅速变化状况，或进行作物估产，其核心都是为空间信息资料的获取提供方便，进而为利用空间信息的各行各业服务。

因为卫星遥感可以覆盖全球每一个角落，对任何国家和地区都不存在由于自然或社会因素所造成的信息获取的空白地区，卫星遥感资料可以及时地提供广大地区的同一时相、同一波段、同一比例尺、同一精度的空间信息；航空遥感可以快速获取小范围地区的详细资料，也就是说，遥感技术在空间信息获取的现实性方面得到了很大的提高。

遥感影像对空间信息的描述主要是通过不同的颜色和灰度来表示的。这是因为地物的结构、成分、分布等的不同，其反射光谱特性和发射光谱特性也各不相同，传感器记录的各种地物在某一波段的电磁辐射反射能量也各不相同，反映在遥感影像上，则表现为不同的颜色和灰度信息。所以说，通过遥感影像可以获得大量的空间地物的特征信息。通过如图2.7所示的遥感图像，明显地可以获得这个区域的地理及交通等信息（用地图的方式表示，如图2.8所示）。

还要说明的是，利用遥感影像通常可以获得多层面的信息，对遥感信息的提取一般须要具有专业知识的人员通过遥感解译才能完成。

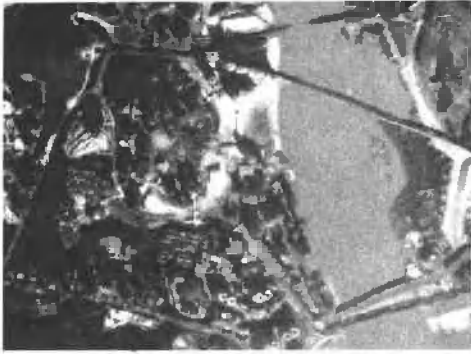


图2.7 遥感图像

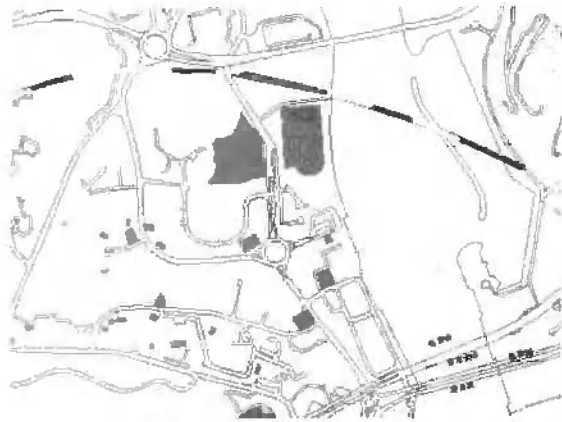


图2.8 从遥感影像解译得到的专题地图信息

## 2.3 GIS的空间数据结构

数据结构指数据组织的形式,是适合于计算机存储、管理和处理的数据逻辑结构。空间地理信息系统与其他的一些处理日常事务的信息系统如银行管理系统、图书检索系统等不同,地理数据相当复杂,必须包括坐标位置、可能的拓扑关系、地物的特征等。因此,人们为GIS中的数据结构和数据模型进行了大量的研究,并发展了一整套空间数据处理的算法。

GIS中的数据结构主要有两种类型:基于矢量(图形)的数据结构(图2.9)和基于栅格(图像)的数据结构(图2.10)。现代的一些地理信息系统结合了两种数据结构,或采用了混合数据结构和栅格一体化的数据结构。

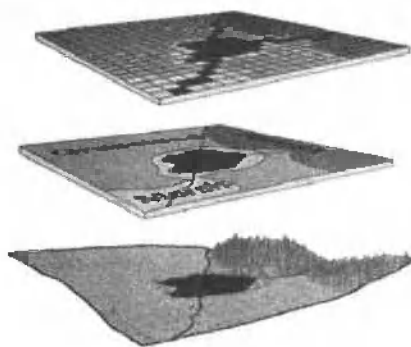


图2.9 矢量数据的表示方法

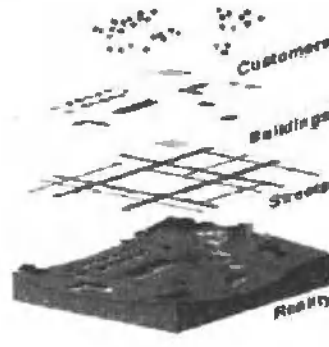


图2.10 栅格数据的表示方法

### 2.3.1 矢量数据结构

#### 1. 矢量数据及相关概念

矢量数据结构直接以取样点的坐标为基础,尽可能精确地表示点、线、面(多边形)等地理实体。对于一个制图系统而言,把点、线、面按一定的位置及上下关系组合在一起,再适当地增加一些目标的名称注记,设置输出的线型、符号样式及图面修饰,在矢量输出



设备上即可得到比较精美的地图。

虽然矢量结构是通过坐标的方式来记录点的位置、线的长度、面的面积,但是受很多因素影响,如人工矢量化地图时的定位误差、矢量化曲线时构成曲线的点不可能太多、表示坐标值的计算机字长有限、矢量输出设备的精度等等,不可能完全对其进行精确表达。



图2.11 点、线、面实体  
(中国主要城市、主要河流和行政区划示意图)

### (1) 点实体

点实体是用一对单独的  $(x, y)$  坐标来进行定位。在矢量数据结构中,除点实体的坐标外,还应存储其他一些与点实体有关的数据来描述点实体的类型、制图符号和显示要求等。点是空间上不可再分的地理实体,它可以是具体的也可以是抽象的,如城市点、文本位置点或线段网络的结点等,如果点是一个与其他信息无关的符号,则记录应包括符号的类型、方向、大小等有关信息;如果点是文本实体,记录的数据应包括字符的大小、字体类型、排列方式、方向以及与其他非图形属性的联系方式等信息。

### (2) 线实体

线实体是由线段元素组成的各种线性要素,直线元素由两对以上的  $(x, y)$  坐标定义。

线:  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)$

最简单的实体只存储它的起点和终点的坐标、属性、显示符等有关数据。例如,线实体输出时可能用实线或虚线描绘,这类信息属符号信息,它说明线实体的显示方式。虽然线实体并不是以虚线存储,但只要在数据结构中描述了线型,在显示和输出时就可为虚线。

复杂的线实体,如弧、链等,是  $n$  个坐标对的集合,这些坐标对的集合可以描述任何连续而又复杂的曲线。组成曲线的线段元素越短,用于描述的  $(x, y)$  坐标对就越多,就越逼近于一条复杂曲线。为了节省存储空间,同时也为了能较精确地描绘曲线,惟一的方法是增加数据处理工作量,即在线实体记录中加入一指示字,当启动显示程序时,这个指示字告诉程序:须要数学内插函数(如样条函数)来加密数据点且与原来的点匹配,于是能在输出设备上得到较为精确的曲线。弧和链的存储记录中也要加入线的符号类型(线型)等信息。

### (3) 面实体

面实体(也称多边形或区域)用坐标对的表示方法为:

面:  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)$

对面样地物而言,其最末一点的坐标与第一点的坐标相等。

面实体的矢量编码,不但要表示位置,更重要的是能表达区域的拓扑关系,如形状、邻域和层次结构等,以便使这些基本的空间单元可以作为专题图的资料进行显示和操作。由于要表达的信息十分丰富,基于面的运行多而复杂,因此面实体的矢量编码要比点和线实体编码复杂得多,也更为重要。

## 2. 矢量数据的获取

矢量数据的获取方式主要有以下几种:

(1) 利用各种定位仪器设备采集空间坐标数据。如GPS, 平板测图仪等等, 利用它们可以测得地面上任意一点的地理坐标(通常是经、纬度数据), 从而可以用来描述点、线、面地理实体的空间位置。

(2) 通过栅格数据转换而来。这种方法, 在利用遥感数据动态更新地理信息系统数据库时尤为有用。

(3) 通过纸质地图数字化得到。通常的数字化方式有手扶跟踪数字化和扫描矢量化两种方式。

(4) 利用已有的数据通过模型运算得到。如叠加复合分析、缓冲区分析等空间模型运算都可以生成新的矢量数据。

## 3. 矢量数据的编码以及有关问题

矢量数据的编码相对比较简单, 它主要是通过记录坐标点的数值来实现, 但是有以下要注意的问题:

### (1) 参照系

在表达一个坐标时, 如果不指明参照系, 其数值是毫无意义的, 例如在解析几何中, 有两种常见的坐标系: 平面直角坐标系和极坐标系, 在这两种坐标系中, 其坐标数值的意义是完全不同的。

在地理信息系统中, 这样的问题同样存在。因为地球是一个不规则的椭球体, 而在GIS中, 地理实体要表现在二维的平面直角坐标系中须要投影变换, 目前有上百种投影方式, 并且描述地球椭球体的参数也不一致。所以为了使各种矢量数据的坐标具有可比性, 须要针对不同的参照系进行坐标变换。

目前, 在地理信息系统中常采用的坐标记录方式是经纬度坐标, 而在较大(大于等于1:100万)比例尺时, 采用高斯-克吕格投影的地形图中采用的公里网坐标。

### (2) 非空间数据

上面提到地理实体的空间属性和非空间属性, 非空间属性数据一般是结构化的, 可以利用关系型数据库进行管理, 而空间属性数据通常采用文件进行管理, 其间的连接通过编码来实现。例如, 在点矢量文件中, 可以为一个点实体, 如北京, 编码为10。在存储非空间数据的数据表中, 必然存在一个字段, 如“编码”, 描述了编码属性。如果该数据表中某一条记录的“编码”字段数值为10, 则该记录就是北京的属性数值。

现在, 随着数据库理论的发展, 特别是面向对象数据库技术的研究和应用, 越来越多的GIS平台软件倾向于将空间数据和非空间数据在数据库中进行一体化的管理, 以支持数据的分布, 并增强系统的适应能力。

### (3) 面实体的记录编码

如上所述, 在地理信息系统中, 面实体是通过记录边界来进行编码存储的, 而边界是封闭的环形, 所以直接记录环上点的坐标即可。另外在现实世界中, 面实体常常会有“飞地”和“洞”情形存在, 这就要求编码时记录多个环, 并且加以区分(图2.12)。

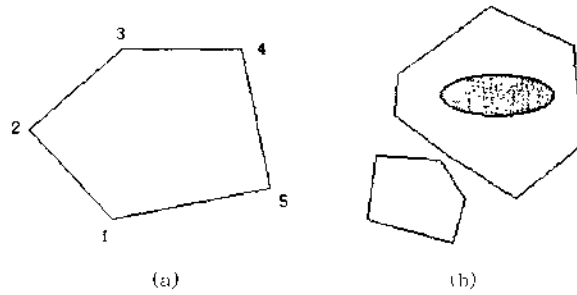


图2.12 面实体的编码

(a) 环和环上的点; (b) “飞地”和“洞”

在图 2.12 (a) 中, 只要从第一点出发, 顺时针依次记录各点坐标, 编码成为:  $(x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; x_4, y_4; x_5, y_5; x_1, y_1)$  即可。对于图 2.12 (b) 中的多边形, 须要记录三个环, 同时要指明哪一个是“飞地”, 哪一个是“洞”。

上述基于环的多边形方法固然简单, 但是在实际的地理信息系统应用中, 却存在较多的问题。在现实世界中, 多边形实体存在的邻接关系, 表现为如图 2.13 的样式。

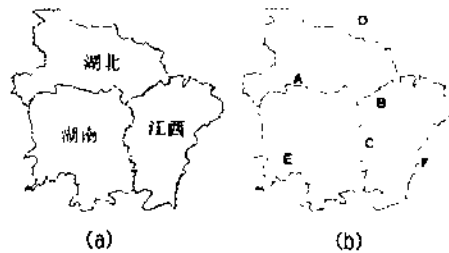


图2.13 面实体的邻接关系以及其编码

在这种情形下, 如果继续采用基于环的编码方式, 那么相邻多边形的公共边被重复记录, 造成数据冗余; 其次, 在编辑修改边界时须要同时对多边形记录; 最重要的是, 这种记录方式难以体现面实体之间相邻关系, 而相邻是 GIS 空间分析中很重要的一种空间关系。所以在目前的地理信息系统中, 通常采用基于弧的多边形编码方式, 两个多边形的边界是一段弧, 弧段的坐标编码方式与线实体一致。然后, 每个多边形记录它由哪些弧组成 (表 2.1):

表2.1 基于弧段的多边形编码

多边形	弧段序列
湖北	A, B, D
湖南	A, C, E
江西	B, C, F

这样, 编码冗余较少, 并且很容易判断出哪些多边形相邻, 如湖北和湖南通过公共弧段 A 而具有邻接关系。

由于基于弧段的多边形编码描述了相邻关系, 所以也称为拓扑结构, 而基于环的称为非拓扑结构。拓扑多边形编码在实现时最大的问题是建立和维护拓扑关系, 目前拓扑生成算法已经成熟, 不同的系统之间根据不同的须要, 拓扑结构的具体实现略有差异。

### 2.3.2 栅格数据结构

#### 1. 栅格数据及其相关概念

栅格结构是最简单最直观的空间数据, GIS的数据很大部分来自遥感、数字摄影、测量和扫描地图, 这些数据都是基于栅格形式的。

栅格数据模型用规则的正方形或者矩形栅格组成, 每个栅格点或者像素的位置由栅格所在的行列号来定义, 栅格的数值为栅格所表达的内容的属性值(图2.14)。从这种意义上来讲, 栅格数据可以称为“属性明显, 位置隐含”空间数据表达方式。

1	1	1	1	3	3	3
1	1	1	1	3	3	3
1	1	1	1	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3
2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	3	3
2	2	2	2	2	2	3

图2.14 栅格数据结构

每个栅格点代表了实际地表上的一个区域。一个栅格单元代表的地表区域越小, 数据越精确, 数据量就越大。栅格单元的大小通常叫做数据的分辨率(Resolution), 这与遥感图像数据中的空间分辨率概念是一致的。例如, 有两份栅格数据, 前者分辨率为 $250\text{ m} \times 250\text{ m}$ , 那么 $1\text{ km}^2$ 的范围须要用16( $4 \times 4$ )个栅格点来表达, 但如果分辨率为 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ , 那么只须要一个栅格点就够了。很明显, 前者表达更加精确, 但占用存储空间大。

此外, 在栅格数据模型中, 栅格点的数值含义由用户指定。一般来讲, 其含义有两种类型, 其一是指实际的测量数值, 如温度、数字高程模型等等, 其二代表某种类别的编码, 如土地利用等等。

#### 2. 栅格数据的获取方式

栅格数据有以下几种获取方式:

(1) 地图扫描: 通过扫描仪, 特别是大幅面扫描仪可以快速获取大量地图扫描图像, 这些图像都是基于栅格格式的。

(2) 遥感图像解译: 遥感是一种实时、动态地获取地表信息的手段, 目前已经广泛地应用于各个领域, 特别是遥感与GIS的集成技术的研究, 使得利用遥感数据来动态更新GIS空间数据库成为可能。图像是遥感数据的主要表现形式, 通过对图像进行解译处理, 可以得到各种专题信息, 如土地利用、植被覆盖等等, 这些专题信息通常就是以栅格数据的格式在地理信息系统中进行存储管理。

(3) 规则点采样: 此方法适用于研究区域不大, 要求数据分辨率不高的情况。首先要将研究区域划为均匀的网格, 然后得到并记录每个网格的数值, 即该区域的栅格数据。

(4) 不规则点采样及内插: 由于各方面(自然条件、人力、物力、财力等等)的限制, 规则布点的采样不太容易实现, 采样点可以不均匀分布, 每个栅格点的数值通过观测数值的内插计算得到, 常用的内插计算有三角网插值、趋势面拟合、克里格插值等等。此外,

等值线内插也可以得到相应的栅格数据,但往往等值线也是通过不规则离散点计算得到的。

(5) 其他:除了上述方式可以得到原始的栅格数据之外,也可以通过矢量转栅格运算、栅格图层的运算得到派生的栅格数据。

### 3. 栅格数据的编码记录方式

由于栅格数据在记录时,相对占用空间较大,所以在进行存储记录时,往往要进行数据压缩。从另一个角度来讲,我们日常接触的图像也是栅格数据,不同的图像格式如GIF, JPEG等等,分别对应着不同的数据压缩方式。栅格数据的压缩可以分为有损压缩和无损压缩两种,在地理信息系统中,通常采用无损压缩的编码方式。

在各种栅格数据编码方式中,直接栅格编码是最简单、最直观的方法,利用该编码时,未对栅格数据进行任何压缩,而直接将栅格数据看作一个矩阵,逐行逐个记录代码。

为了对栅格数据进行压缩,又存在着多种编码方式,如链式编码、游程长度编码、块式编码、四叉树编码等等,它们对于某些特定的栅格数据,可以达到比较高的压缩比率。上述编码方式中,四叉树编码由于便于建立空间索引,从而实现栅格矢量数据的综合分析,许多学者对之进行了比较深入的研究。

## 2.3.3 矢量与栅格数据转换

### 1. 栅格和矢量数据结构的比较与选择

空间数据的栅格结构和矢量结构是地理信息系统中记录空间数据的两种重要方法,栅格结构和矢量结构各有其优点和缺点,具体比较如下:

#### (1) 栅格数据结构

优点:

- 数据结构简单
- 空间数据的叠置和组合方便
- 便于实现各种空间分析
- 数学模拟方便
- 技术开发费用低

缺点:

- 数据量大
- 降低分辨率时,信息缺失严重
- 地图输出不够精美
- 难以建立网络连接关系
- 投影变换较为费时

#### (2) 矢量数据结构

优点:

- 表现地理数据的精度较高
- 数据结构严密,数据量小
- 能够完整描述拓扑关系
- 图形输出美观
- 能够实现图形数据的恢复、更新和综合

缺点:

- 数据结构复杂
- 叠置分析时难以与栅格图组合
- 数学模拟比较困难
- 空间分析技术上比较复杂

现在,大多数地理信息系统平台都支持这两种数据结构,而在应用过程中,须根据具体的目的,选用不同的数据结构。例如,在集成遥感数据、进行空间模拟运算(如污染扩散)等应用中,一般采用栅格数据为主要数据结构。而在网络分析、规划选址等应用中,通常采用矢量结构。

## 2. 栅格和矢量数据结构的数据转换

如上所述,在地理信息系统平台中,同时支持矢量结构和栅格结构,但是要建立同时基于这两种数据结构的空分析模型是困难的,这就要求进行数据转换。目前矢栅转换的算法已经成熟,包括矢量转栅格算法和栅格转矢量算法。

对于点实体,每个实体由一个坐标对表示,其矢栅转换主要是坐标精度问题。线实体在由矢量结构转换为栅格结构时,除了计算曲线上结点外,还要通过直线方程计算相邻两点间的栅格点坐标;线实体的由栅格向矢量的转换类同于多边形的由栅格向矢量的转换。因此下面着重讨论多边形(面实体)的矢栅转换。

### (1) 矢量数据向栅格数据转换

多边形的矢量向栅格的转换又称为多边形填充,就是在矢量表示的多边形内部的所有格点上赋予正确的多边形编号,形成栅格数据阵列。

常用的多边形填充算法有内部扩散算法、复数积分算法、射线算法、扫描算法等等,这些算法一般速度较慢,效率不高。目前大多数GIS软件都采用边界代数算法。

使用边界代数算法进行多边形填充时,须要建立完整的拓扑结构,并且每一条弧段都记录了其相邻多边形的编码数值(左右码)。其算法流程如图2.15所示。

该算法速度较快,占用计算机资源少,是一个比较优秀的多边形填充算法。

### (2) 栅格数据向矢量数据转换

多边形栅格格式向矢量格式的转换,就是提取以相同编码的栅格集合表示的多边形区域的边界,并且建立拓扑关系。

通常栅格格式向矢量格式的转换包括以下4个基本步骤:

①多边形边界提取:将栅格图像二值化或者以特殊数值表示边界点和结点。

②边界线追踪:对每个边界弧段从一个结点向下一个结点搜索,直到连接成为边界弧段。

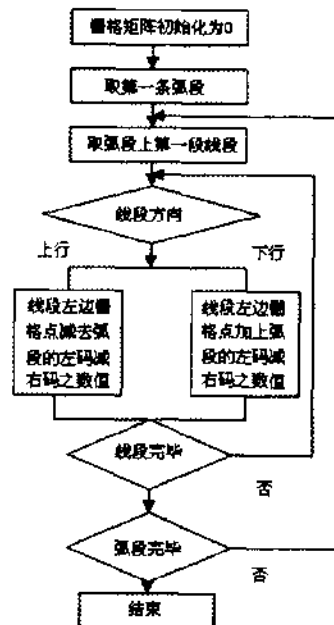


图2.15 矢量数据向栅格数据转换算法流程

③拓扑关系生成: 对于矢量边界弧段, 判断与原图上各多边形空间关系, 形成完整的拓扑结构。

④去除冗余点, 消除栅格数据引起的锯齿效果, 使曲线平滑。

## 2.4 空间数据的组织方法

GIS应用系统与一般的应用系统不同, 大量的基础数据在建立系统时就须要录入, 系统运行过程中将有新的数据在这些数据的基础上生成。包含大量的图形数据是GIS应用系统的另一个显著特点。由于图形数据本身的特点, 系统的数据组织与纯属性数据的组织有很大不同。尽管各种GIS平台的底层数据结构千差万别, 但应用开发中图形数据的组织却有类同之处。

### 2.4.1 图形数据分层

#### 1. 图形数据分层的思想与作用

按图形对象的属性、类型将它们划分为不同的集合(层), 显示时叠置在同一界面上, 仍给人以一张图的印象, 这是图形分层的基本思想。将图形分层有以下优点:

①使数据的含义明确可辨。显然, 若将普通地形图的所有信息存储在一个文件(层)中, 数据会变得混杂而难以区分。

②若被分析处理的数据只涉及到所有数据中的几种, 图形分层可以减少内外存数据交换量, 提高系统效率。

③在某些情况下, 数据分层后容易获得理想的显示效果。例如在GIS平台不提供透视功能的时候, 将填充的面状对象与其他对象叠置时就必须考虑面覆盖的问题。

#### 2. 图形数据分层的方法

图形数据如何分层要根据图形的具体特征确定, 在下面介绍的4种方法中, 前两种是以图形的逻辑特征划分, 后两种以存储(物理)特征划分。

##### (1) 以属性分层

例如普通地形图, 在录入系统时一般将各类要素分层, 其属性数据可以用基于关系数据库模型的数据结构存储, 便于检索与管理。

##### (2) 以图形对象类型分层

这种方法主要考虑图形的特点, 如将点状对象(电杆、水塔)、线状对象(公路、沟渠)与面状对象(水体、用地)分层存放, 从而使图形的显示容易控制。通常将它与(1)综合使用。

##### (3) 独立存储

各层数据各自存放在独立的文件中, 文件内只包含具有相同属性的数据, 易于管理。例如: MapInfo系统中一个Map可由多个Layer组成, 但每一个Layer存储为一个文件。

##### (4) 混合存储

一个文件存放多层数据, 系统在内部提供分层管理机制(例如: 在Microstation系统中每个.dgn文件都可划分为63层, Geographic软件则提供了将这些层重新组合的方法);

有时即使系统平台未提供这种内部分层机制,为了操作方便也须编制程序根据属性特征将图形分层(例如:MapInfo系统不提供同时选择不同Layer上图形元素的方法,只能用程序控制分层实现)。混合存储可以减少图形文件的数量。

### 3. 图形数据分层的缺点

图形数据分层被应用于所有的GIS应用系统,但它也存在一些问题:

- (1) 分层过多增加了用户操作的步骤,许多时候用户无法一次获取所需要的所有信息;
- (2) 分层使一些程序处理变得复杂;
- (3) 对于一些GIS平台,分层可能带来操作上的不便。

## 2.4.2 图形数据分幅

依据所在位置的不同将图形对象划分为不同的集合,体现了图形分幅的思想。GIS平台一般都支持在一个界面下显示多幅地图,因此图形分幅后仍可以提供给用户一个统一的视图。

### 1. 图形数据分幅的优点

- (1) 将大数据量的图形数据分存于适当数量的文件中,可以平衡文件的大小,便于数据输入/输出与传输共享;
- (2) 适当的分幅可以使用户致力于所关心区域内的信息,提高应用效率。

### 2. 图形数据分幅的方法

有多种图形分幅的方法,这里介绍以下两种:

(1) 等间隔分幅法:如地形图的分幅。对于小比例尺图,遵循国家规定的图幅编号规则;对于大比例尺图(如1:500, 1:2 000),各管理部门有自己的编号规则。这种方法完全是为了适应纸质地图的特点,对地理要素、图形对象的具体特点不加考虑,仅以地理位置范围对图形进行划分。

(2) 区域分幅法:如以行政区域进行分幅。当用户只对某区域内的图形感兴趣时,可以“滤掉”其他区域的图形。图幅编号一般考虑区域的特征,如名称等。这种分幅法可能因区域的覆盖范围、复杂程度不同而造成文件大小的较大差异。

### 3. 图形数据分幅的缺点

将图形数据分幅存放也存在一些缺点:

- ① 等间隔分幅法破坏了地理要素的完整性,会引起拼幅、拓扑关系维护、拓扑分析方面的困难;
- ② 区域分幅法不能使数据均匀分布到各文件中;
- ③ 分幅过多有利于数据化的输入/输出,但给用户操作带来了麻烦,不熟悉系统的用户往往对繁多的文件难以适应。



## 第3章 GIS数据的采集、管理及分析方法

### 3.1 GIS数据来源

地理信息系统的数据来源(数据源)是指建立地理信息系统所需的各种类型数据的来源,可以分为图形(地图)数据源和属性数据源。图形数据源包括地图、测绘和遥感影像等;而属性数据源则包括统计数据、各种文字报告和立法文件、声音和图片等。

#### 3.1.1 地图

从远古时代起,地图就成为我们祖先为征服自然、赢得战争、划分疆域而描述现实世界的强有力手段。地图的出现,对人类的社会活动和社会发展产生了极大的影响,同时,人类的社会活动和社会发展又促进了地图的完善和发展,使它不仅能描述山川、河流和海洋等自然地貌,还能将很多其他诸如区域划分、人口数据、矿藏分布、兵力布置和经济统计数字等表现出来。地图的发展,使它超出了纯地理信息的范畴,成为人们了解和认知世界的一个重要信息载体。

随着计算机技术的发展,为了方便地图的查询、制作、更新、复制和缩放等须要,由计算机支持的电子地图便应运而生了。电子地图可以说是地图应用发展史上的里程碑,它使地图的信息化特征得到了更好的展现和拓展,使二维的纸张地图信息向多维的空间信息发展,使孤立的地理信息能与其他社会信息相关联。计算机信息系统的出现和发展,最终使电子地图完成了向地理信息系统(GIS)的过渡。

各种类型的地图是GIS最主要的数据来源,地图上具有共同参考坐标系统的点、线、面的空间关系直观,而且其类别或属性可以用各种不同的符号加以识别和表示。目前,大多数GIS系统的图形部分都是来自于地图。

把地图上的图形数据转换成计算机系统能识别的矢量数据的过程称为地图数字化。数字化的方法一般可分为手扶数字化仪跟踪数字化和扫描数字化两种。

无论采取哪种方式对地图进行数字化数据采集,都必须注意以下几点:

①由于地图的载体一般为纸介质或聚脂薄膜,在存放过程中,若对地图进行过折叠,由于温差或湿度的影响而造成图纸的不均匀伸缩,都可能造成不同程度的变形,增大地图的误差。

②地图只能反映制图以前的情况,而且更新的周期一般较长,在经过一段时间后现有地图可能不能正确反映当前的现实情况。

③不同比例尺、不同类型的地图所采用的投影方式可能不同,为了正确采集地图数据,在数字化时必须正确设定投影类型,在地图数据交流前,必须根据实际须要进行投影转换。

### 3.1.2 测绘

随着GIS的应用和测绘仪器性能的不断完善,很多测绘数据都可直接成为GIS的数据。比如,在野外,用全站仪测得的地形数据,可直接输入计算机,由计算机自动生成地形图,大大提高了工作效率和地图精度。

### 3.1.3 遥感影像

从20世纪60年代以来,遥感技术先后被广泛应用于军事、国防、资源、环境、城市等各个领域,通过遥感图像可以快速、准确地获得大面积的、综合性的各种专题信息,这些信息具有宏观性、综合性、动态性和多源性等用其他技术获取的信息所无法比拟的重要特点。

遥感分航天遥感、航空遥感和地面遥感3类。

#### 1. 航天遥感

航天遥感平台中应用最为广泛的是轨道卫星,包括气象卫星、海洋卫星和陆地卫星。

目前,航天遥感可以获取周期性的资料,在全球性、区域性自然环境研究中应用比较广泛和成熟,但由于航天遥感信息的空间分辨率有限,在小区域地理信息系统中的应用还不多。

#### 2. 航空遥感

航空遥感所获取的影像具有比例尺大、地面分辨率高等特点,适合于在小区域地理信息系统,如城市规划设计中建设中使用。

#### 3. 地面遥感

地面遥感通常是进行定点观测、波谱测试、实况调查、机制分析、仪器标定和近景摄影测量,配合航天遥感和航空遥感开展工作。其中近景摄影测量在建筑环境研究中应用较为成功。

由于每种遥感影像都有其自身的成像规律、变形规律,所以在应用时要注意影像的纠正、影像的分辨率、解译特征等方面的问题。

#### 4. 其他数据格式的转换

通过数据格式转换程序,可以把其他类型的图形数据转换到空间数据库中。现在很多GIS平台软件都支持直接读取转换其他格式的图形数据,或通过标准数据格式(如.dxf文件格式)的方式进行转换。

#### 5. 统计数据

国民经济的各种统计数据也是GIS的数据源,它属于属性数据范畴,如各个地区的经济指标、人口数量、人均居住面积、气温、平均文化水平等等。

#### 6. 各种文字报告和政府立法文件

在综合性或个别专题性的地理信息系统建设中,文字报告和政府立法文件也是GIS数据的重要属性数据源。如在城市地理信息系统中,就可以把文字报告、政府立法文件应用到信息系统中;在规划地理信息系统中,各种规划管理法规和规划报告在规划管理工作中起着很大的作用。

#### 7. 声音和图片

在地理信息系统的应用过程中,多媒体的应用是其主要特点之一。如旅游地理信息系

统中,可以把大量的景区图片和景点解说作为系统的信息展示部分加以直接使用,使得系统的内容更加丰富多彩。

## 3.2 地图及地图投影

由于地图是GIS的主要数据源,也是GIS产品的主要表现形式,它在GIS中是一个相当重要的概念,因此很有必要对地图及地图投影进行介绍。

### 3.2.1 地图的分类

地图通常按内容分为普通地图和专题地图两大类。

#### 1. 普通地图

普通地图是以同等的详细程度,综合地表示地面的基本要素,即测量控制点、独立地物、居民点、道路、水系、地貌与土质、植被、境界、管线与垣栅等要素。普通地图主要供研究地面的基本状况、地面要素的相互关系和分布规律时使用。普通地图按比例尺的大小,又可分为地形图和地理图两类,大于1:100万(包括1:100万)比例尺的普通地图叫地形图,小于1:100万的普通地图叫地理图。

##### (1) 地形图

地形图包括地区的面积比较小,它能精确地反映地物、地貌的位置和形态,用途非常广泛。1:1万,1:2.5万,1:5万,1:10万,1:25万,1:50万,1:100万7种比例尺地形图,称为国家基本比例尺地形图,它们具有统一的内容、式样和规格。

经济建设部门,习惯上把1:1万和大于1:1万比例尺地形图,称为大比例尺地形图,1:2.5万~1:10万比例尺地形图,称为中比例尺地形图,1:25万和小于1:25万比例尺地形图,称为小比例尺地形图。

工程测量部门对地形图按比例尺的习惯划分是:

大比例尺图——1:500, 1:1 000, 1:2 000比例尺地形图;

中比例尺图——1:5 000, 1:1万比例尺地形图;

小比例尺图——1:2.5万, 1:5万, 1:10万比例尺地形图。

此外,还有其他的划分法。

##### (2) 地理图

地理图是比例尺小于1:100万的地图,其比例尺没有一定系统,通常是根据用途须要来决定;常见的比例尺有:1:200万、1:250万、1:400万、1:800万、1:1 000万等。由于比例较小,包括的地区大,而幅面又有限,所以只能以高度概括的形式表示主要的要素和区域的重要特征,其详细性和精确性不如地形图。但由于图幅包括着广大地区,多用于研究了解区域总貌和分析比较。

#### 2. 专题地图

专题地图是以普通地图作底图,着重表示某一种或几种专门内容的地图。当前专题地图的发展很迅速,表示的对象十分广泛,但根据内容可以分为:自然地图、社会经济图和工程技术图3类。

自然地图常见的有:

地质图——反映制图地区的地质组成及构造特征的地图;

地貌图——反映各种地貌的外部形态特征、数据指标、成因、年代、发展过程、发育程序以及相互关系与组合的地图;

水文图——反映水文要素特征的地图;

植物图——反映各种植物分布特征、生态、用途、变迁及其他现象关系的地图;

土壤图——反映地表土壤的外部特征、类型及其地理分布的地图;

地势图——以地貌、水系为主要要素,表示区域的地形起伏特征的地图;

地球物理图——显示各种地球物理现象,如磁差、磁力异常、火山、地震等分布及其规律的地图;

气象气候图——反映地表气象、气候情况,包括太阳辐射、地面热力平衡、气团、气旋、锋面、气温、降水、气压、风、云雾、日照、霜、雪、温度、蒸发以及气候区划的地图;

动物地理图——反映各种动物分布情况的地图。以及其他等等。

社会经济图常见的有:

人口图——反映人口分布、密度、分类、民族分布、人口变迁的地图;

经济图——反映一定时期的经济现象的地图;

政区图——反映国家领域范围、行政区划状况、行政中心、交通状况的地图;

历史图——反映历史时期的政治、军事、文化、经济、自然状况及其联系的地图。以及其他等等。

工程技术图常见的有:

工程勘测设计图——是设计人员依据实测大比例尺地形图作底图,经过现场勘测,按工程施工性质在图上设计布置的图件;

土地利用图——应用大比例尺地形图,通过土地资源当前利用和生产现状调查,将各类土地的界线填绘在图上,并用面积百分比表示的土地利用结构图;

竣工图——又称竣工总平面图,是工业厂区在建厂工程竣工后,移交生产前提交的大比例尺专用图,主要反映建、构筑物建设竣工的成果,作为工程验收、生产管理、维修、改建、扩建的依据。

厂区现状图——工业厂区的大比例尺地形图。它反映新老建、构筑物的关系和场地地貌的情况,既包括了阶段性的竣工图,还包括未完成或施工中的原有现状,是工业厂区生产管理的基础资料。以及其他等等。

### 3.2.2 地图投影

#### 1. 为什么要使用投影

地球椭球体表面是曲面,而地图通常是要绘制在平面图纸上,因此制图时首先要把曲面展开为平面。然而球面是个不可展开的曲面,换句话说,就是把它直接展开为平面时,不可能不发生破裂或皱纹。若用这种具有破裂或褶皱的平面绘制地图,显然是不实用的,所以必须采用特殊的方法将曲面展开,使其成为没有破裂或褶皱的平面。于是就出现了地图投影理论,其基本原理就是:因为球面上一点的位置决定于它的经纬度,所以实际投影时是先将一些经纬线交点展绘在平面上,再将相同的经度的点连成经线,相同的纬度的点

连成纬线，构成经纬网。有了经纬网以后，就可以将球面上的点，按其经纬度画在平面上相应的位置处，如图3.1所示。

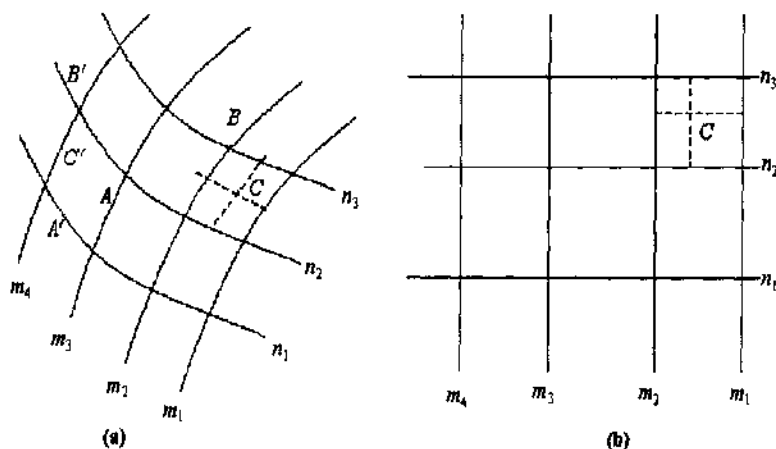


图3.1 按经纬度将球面上的点转移到平面上

许多分析技术和数据都是针对二维或平面坐标设计的，因此很多时候我们都须要利用地图投影将三维的地理坐标转换为平面坐标。所谓的地图投影就是通过特定的数学方程式将经纬坐标（ $\lambda$ ， $\phi$ ）转换为平面坐标（ $x$ ， $y$ ）。从三维坐标转为二维坐标总会出现扭曲变形，地图投影就是用来减小这种变形的。

## 2. 投影的相关概念

### (1) 坐标系

投影坐标系由地图投影方式、投影参数、坐标单位和地理坐标系组成。目前许多GIS平台软件一般都提供多种预定义的投影系统供选择使用，此外，用户还可以根据实际须要自定义自己的投影系统。

### (2) 地理坐标系

地理坐标系用来描述地球表面三维地物位置，地物的具体位置由它的经纬坐标确定。经纬线一般用度来表示（必要时也用度分秒表示），经纬度是用从地心到地球表面相应的位置的角度的大小表示的。在球形系统中，水平的平行线表示东西方向，称为纬线；垂直的平行线表示南北方向，称为经线，这些包围着地球的网格称为经纬网格。

两极之间的处于中间位置的水平轴称为赤道，也是零度纬线。竖直轴的零度经线也叫做本初子午线。在大部分坐标系中的本初子午线是指经过英国伦敦格林尼治的经线，其他一些国家所用的本初子午线有：Bem, Bogota, Paris 等。以本初子午线与赤道的相交点作为起点（0，0），由此地球被划分为4个象限，本初子午线左右两边为东西半球，赤道上下两边为南北半球。

### (3) 椭球体和球体

人们通常用球体或椭球体来描述地球的形状和大小，有时为了计算方便，可以将地球看作一个球体，但更多的时候是把它看作椭球体。一般情况下在地图比例尺小于1：100万时，假设地球形状为一球体，因为在这种比例尺下球体和椭球体的差别几乎无法分辨；而在1：100万甚至更高精度要求的大比例尺时，则须用椭球体逼近地球。椭球体是以椭

圆为基础的,所以用两个轴来表述地球球体的大小,即长轴(赤道半径)和短轴(极地半径)。通常情况下,人们习惯用地球的长轴和地球的扁率来描述地球椭球体。地球的扁率描述地球的圆扁程度,其值为地球的长轴与短轴之差与长轴的比,值越大,地球越扁;值越小,地球越圆。

由于地球形状的不规则性,不同国家在不同的历史时期对地球进行过无数次测量,以致出现了大量的椭球体,但是由于没有一个椭球体能够准确地描述地球的整体形状,所以在应用时应该根据各个国家或地区的具体情况选择合适的地球椭球体。北美大陆较常用克拉克1866椭球体(Clarke 1866:长半轴为6378 206.4m,短半轴为6356583.8m),而中国常用的椭球体却是克拉索夫斯基1940椭球体(Krasovsky 1940:长半轴为6378 245.0m,扁率为0.003 352 330)。

#### (4) 大地参照系

地球椭球体仅仅是描述了地球的大小及形状,为了更准确地描述地球上的地物的具体位置,须要引入大地参照系。大地参照系确定了地球椭球体相对于地球球心的位置,为地物的测量提供了一个参照框架,确定了地表经纬网线的原点和方向。

大地参照系把地球椭球体的球心当作原点。一个地区的大地参照系的地球椭球体或多或少地偏移了真正的地心,为尽可能好地描述表现该地区的地表状况,地表上的地物坐标都是相对于该椭球体的球心的。目前被广泛利用的是WGS84,它被当作大地测量的基本框架。不同的大地参照系适用于不同的国家和地区,一个大地参照系并不适合于所有的地区,正如AD27适用于北美大地,ED50适用于欧洲大陆一样。

### 3. 地图投影的定义

简单地讲,地图投影的实质是将地球椭球面上的经纬线网按照一定的数学法则转移到平面上。具体来说,由于球面上一点的位置是用地理坐标(纬度?经度?)表示,而平面上点的位置是用直角坐标(纵坐标?横坐标?)或极坐标(极径?极角?)表示,所以要想将地球表面上的点转移到平面上,必须采用一定的数学方法来确定地理坐标与平面直角坐标或极坐标之间的关系。这种在球面和平面之间建立点与点之间函数关系的数学方法,称为地图投影。

#### 4. 地图投影的类型

从投影变形上进行分析,地图投影会存在两种误差:形状变化(也称角度变化)或者面积变化。投影以后能保持形状不变化的投影,称为等角投影(Conformal Mapping)。它的优点除了地物形状保持不变以外,在地图上测量两个地物之间的角度也能和实地测量保持一致。这一点非常重要,如在两地间航行必须保持航向的准确;无论长距离还是短距离发射导弹,发射角度必须准确,因此等角投影是最常使用的投影。等角投影的缺点是高纬度地区地物的面积会被放大,在墨卡托投影的地图上阿拉斯加和巴西看上去差不多同样大小,但是事实上巴西要大4倍。

投影以后能保持面积不变化的投影,称为等面积投影(Equivalent Mapping),在有按面积分析须要的应用中很重要,显示出来的地物相对面积比例准确,但是形状会有所变化,比如地球上的圆,投影后绘制出来即变成椭圆了。

还有第三种投影,非等角等面积投影,意思是既有形状变化也有面积变化。这类投影既不等角也不等积,长度、角度、面积都有变形,这种投影称为任意投影。如果投影在某

个主方向上保持长度比例等于1, 则称为等距投影。

根据投影平面的不同, 还可将投影分为: 圆锥投影、圆柱投影及方位投影。根据投影面位置的不同, 可将其分为: 正轴投影、横轴投影和斜轴投影。

### 5. 常用投影的适用范围

等角投影常用于航海图、风向图、洋流图等, 现在世界各国地形图采用此类投影比较多。等积投影用于绘制经济地区图和某些自然地图, 大多数数字地图和小比例尺普通地图, 通常采用等积投影。任意投影常用作数字地图, 以及要求沿某一主方向保持距离正确的地图。常用作世界地图的投影有墨卡托投影、高尔投影、摩尔威特投影、等差分纬线多圆锥投影、格林顿投影、桑森投影、乌尔马耶夫投影等。

我国投影方案规定如下:

① 1:1万和大于1:1万的地形图采用 $3^{\circ}$ 分带的高斯—克吕格投影。投影的最大长度变形为0.0345%, 最大面积变形为0.069%;

② 1:2.5万~1:50万地形图规定采用 $6^{\circ}$ 分带的高斯—克吕格投影。投影最大长度变形为0.138%, 最大面积变形为0.276%;

③ 我国新编1:100万地形图采用边缘纬线与中纬变形绝对值相等的等角圆锥投影。

## 3.3 GIS的数据采集

### 3.3.1 图形数据的采集

图形数据的采集实际上就是图形的数字化过程, 通常可采用数字化仪数字化采集或扫描仪扫描输入这两种方法。

#### 1. 数字化仪输入

##### (1) 手扶跟踪数字化仪输入

手扶跟踪数字化仪, 根据其采集数据的方式分为机械式、超声波式和全电子式3种。其中全电子式数字化仪精度最高, 应用最广。按照其数字化版面的大小可分为A0, A1, A2, A3, A4等。

数字化仪由电磁感应板、定标器和相应的电子电路组成, 如图3.2所示。这种设备利用电磁感应原理, 在电磁感应板的 $(x, y)$ 方向上有许多平行的印制线, 每隔 $200\mu\text{m}$ 一条。定标器中装有一个线圈。当操作者在电磁感应板上移动游标到图件的指定位置, 并将交叉线的交点对准数字化的点位, 按动相应的按钮时, 线圈中就会产生交流信号, 交叉线的中心也便产生了一个电磁场, 当游标在电磁感应板上运动时, 板下的印制线上就会产生感应电流。印制板周围的多路开关等线路可以检测出最大信号的位置, 即交叉线中心所在的位置, 从而得到该点的坐标值。

##### (2) 数字化过程

一般的GIS软件都提供了支持连接数字化仪驱动接口, 数字化时把待数字化的图件固定在图形输入板上, 首先用鼠标器输入图幅范围和至少4个控制点的坐标, 坐标点的选择原则是把图幅范围内的4个角点(或角点附近的具有明确坐标值的点——通常为经纬线的交点)作为数字化控制点, 并输入这4个点的坐标值, 当定标器在图幅范围内移动时,

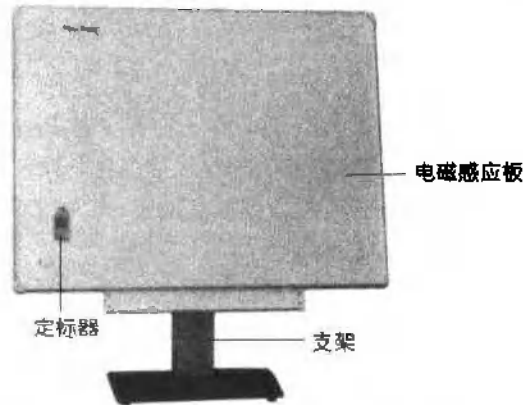


图 3.2 A0幅面数字化仪示意图

数字化板就能根据定位的4个点的坐标算出当前游标所处位置的坐标位置。这样我们就可以直接利用GIS软件提供的点、线、面绘制工具数字化地图上的点、线、面对象了。

长期以来，数字化仪手扶跟踪矢量化地图几乎成为GIS的象征，尽管数字仪数字化的速度较慢、工作量大，对人员素质要求高，但在相当长的时间内仍将是空间数据采集的主要方式。由于用数字化仪数字化时，每个操作人员占用1台数字化仪，因而要数字化大量地图数据时，硬件投入的资金将会大大增加。

### 2. 扫描仪输入

扫描仪输入是指利用扫描仪直接把图形（如地形图）和图像（如遥感图像、照片）扫描输入到计算机中。扫描仪是以像素信息进行存储的设备，如图3.3所示。扫描仪按幅面大小可分为A0、A1、A2、A3、A4等。扫描仪的分辨率是扫描仪的主要精度指标，分辨率是指在原图的单位长度（in<sup>2</sup>）上取样的点数。分辨率的单位是dpi，常用的分辨率为100~9600dpi。扫描图像的分辨率越高，所需的存储空间越大。现在的扫描仪一般都提供分辨率的选择功能，用户可根据实际须要选择适当的分辨率。



图3.3 大幅面扫描仪示意图

由于扫描仪能提供高分辨率、真彩色、近乎完美的图像效果，因此扫描矢量化正成为时尚。小幅面扫描仪虽然价格较低，但扫描宽幅地图时须要多幅扫描拼接，误差会增大。大幅面扫描仪价格较高，如A0扫描仪通常的价格就价值近8万元，因此它的广泛使用还有待时日。

由于用扫描仪扫描速度快，目前通常的做法是用宽幅扫描仪扫描地图，然后对扫描得到的图像进行处理和图像纠正，如调整图像的亮度、对比度，对图像进行旋转及误差纠正，最后在计算机中采用人工屏幕数字化的方式对地图进行数字化。数字化大量地图数据，只须投入1台扫描仪即可。

\* 1in=2.54cm，下同。



### 3.3.2 属性数据的采集

属性是对物质、特性、变量或某一地理目标的数量和质量的描述指标。在地理学和制图学中，属性被视为地球表面某一点、点集或特征的事实描述。

GIS的属性数据即空间实体的特征数据，一般包括名称、等级、数量代码等多种形式。属性数据的内容有时直接记录在栅格或矢量数据文件中，有时则单独输入数据库存储为属性文件，通过关键码与图形数据相联系。

要输入属性库的属性数据，通过键盘即可直接键入，而要直接记录到栅格或矢量数据文件中的属性数据，则必须先进行编码，将各种属性数据变为计算机可以接受的数字或字符形式，便于GIS存储管理。

下面，主要从属性数据的编码原则、编码内容、编码方法方面加以说明。

#### 1. 编码原则

属性数据编码一般要基于以下几个原则：

(1) 编码的系统性和科学性：编码系统在逻辑上必须满足所涉及学科的科学分类方法以体现该类属性本身的自然系统性。另外，还要能反映出同一类型中不同的级别特点。一个编码系统能否有效运作，其核心问题就在于此。

(2) 编码的一致性：一致性是指对象的专业名词、术语的定义等必须严格保证一致，对代码所定义的同—专业名词、术语必须是惟一的。

(3) 编码的标准化和通用性：为满足未来有效的信息传输和交流，所制定的编码系统必须在尽可能的条件下实现标准化。

我国目前正在研究编码的标准化问题，并对某些项目作了规定。如中华人民共和国行政区划代码使用国家颁布的GB2260——80编码，其中有省（市、自治区）3位，县（区）3位，其余3位由用户自己定义，最多为10位。编码的标准化就是拟定统一的代码内容、码位长度、码位分配和码位格式。因此，编码的标准化为数据的通用性创造了条件。当然，编码标准化的实现将经历一个分步渐进的过程，并且只能是适度的，这是由地理对象的复杂性和区域差异性所决定的。

(4) 编码的简捷性：在满足国家标准的前提下，每一种编码应该是以最小的数据量载负最大的信息量，这样，既便于计算机存储和处理，又具有相当的可读性。

(5) 编码的可扩展性：虽然代码的码位一般要求紧凑经济，减少冗余代码，但应考虑实际使用时往往会出现新的类型须要加入到编码系统中，因此编码的设置应留有扩展的余地，避免新对象的出现而使原编码系统失效，造成编码错乱现象。

#### 2. 编码内容

属性编码，一般包括三个方面的内容：

(1) 登记部分：用来标识属性数据的序号，可以是简单的连续编号，也可划分不同层次进行顺序编码；

(2) 分类部分：用来标识属性的地理特征，可采用多位代码反映多种特征；

(3) 控制部分：用来通过一定的查错算法，检查编码、录入和传输中的错误，在属性数据量较大的情况下具有重要意义。

#### 3. 编码方法



续表

标志编号								分 类		
		1						通航河		
		2						不通航河		
				1				树状河		
				2				平行河		
				3				筛状河		
				4				辐射河		
				5				扇形河		
				6				迷宫河		
				1				主[要河]流：一级		
				2				支    流：二级		
				3				三级		
				4				四级		
				5				五级		
				6				六级		
				7				七级		
					1			河长：一组——1km以下		
					2			二组——2km以下		
					3			三组——5km以下		
					4			四组——10km以下		
					5			五组——10km以上		
						1		河宽：一组——5~10m		
						2		二组——10~20m		
						3		三组——20~30m		
						4		四组——30~60m		
						5		五组——60~120m		
						6		六组——120~300m		
						7		七组——300~500m		
						8		八组——500m以上		
							1	河流间最短距离 50m		
							2	50~100m		
							3	100~200m		
							4	200~400m		
							5	400~500m		
							6	500~1 000m		
							7	1000~2 000m		
								弯曲度：2.5km 弯曲深度 宽度		
							1	>40	>50	>50
							2	>40	>50	>75
							3	>25	>50	>75
							4	>25	>50	>100
							5	<40	>75	>150

在实际工作中，往往将以上两种编码方法结合使用，以达到更理想的效果。

## 3.4 空间数据的编辑与处理

### 3.4.1 误差或错误检查与编辑

在图形矢量数字化或扫描数字化获取原始空间数据以及录入属性数据的过程中,都可能出现误差和错误。

(1) 空间数据不完整或重复: 主要包括空间点、线、面数据的重复或丢失, 区域中点的遗漏, 栅格数据矢量化时出现断线等;

(2) 空间位置不准确: 主要表现在空间点位不准确、线段过长或过短、线段断裂、相邻多边形结点不重合等;

(3) 空间数据的比例尺不准确;

(4) 空间数据的变形;

(5) 属性数据的不完整及录入人为错误。

要有效地消除误差和错误, 通常采用以下几种方法:

(1) 对照法: 对照法是指把数字化的地图以与纸质地图相同的比例尺打印出来, 通过叠加的方式进行对照检查, 将数字化过程中遗漏、位置偏移的地方标注出来, 以便进行纠正和完善。

(2) 目视检查法: 操作人员直接在电脑屏幕上通过鼠标遍历的方式反复对数字化的地图数据进行检查, 对数字化过程中线段过长或过短、线段断裂、相邻多边形结点不重合的地方进行修改纠正。

(3) 拓扑分析法: 现在很多GIS软件都提供了空间拓扑分析功能, 方便用户对地理空间数据进行拓扑错误检查和处理, 包括:

- 去除冗余顶点、悬线、重复线, 碎多边形的检查、显示和清除;
- 节点类型识别 (普通节点、假节点和悬节点);
- 弧段交叉和自交叉;
- 长悬线延伸;
- 假节点合并;
- 多边形建立;
- 网络关系建立。

对于空间数据的不完整性和误差, 主要是通过利用GIS的图形编辑工具, 如编辑、修改等功能来完成。

### 3.4.2 图像纠正

图像主要指地图和遥感图像。在地图扫描和遥感图像解译过程中, 以下几个方面将影响图像精度:

- ① 由于地图介质本身受潮或受其他因素的影响, 使地图的实际尺寸发生变化;
- ② 操作人员在扫描过程中没有压紧地图;
- ③ 扫描仪本身精度不高;
- ④ 扫描仪幅面过小, 分幅扫描进行拼接时产生误差;

⑤ 遥感图像本身存在着一定的误差;

⑥ 对遥感图像解译时产生误差。

为纠正地图扫描误差,除了提高扫描仪精度及幅面、增强操作人员素质外,还要对扫描所得图像的旋转偏差进行旋转纠正。如果图面上有水平或垂直的直线条,可以以这根直线条作参照进行旋转。对于地图的横向和纵向误差,可以通过扫描图长、宽尺度,与地图实际尺寸相比较进行纠正。对于遥感影像,在进行解译时,一般选用和遥感影像比例尺相近的地形图或正射影像图作为变换标准,选用合适的变换函数,分别在要纠正的遥感影像和标准地形图或正射影图上采集同名地物点。

### 3.4.3 数据格式的转换

不同格式的图形数据在转换过程中,由于图形数据的结构表示方法及转换算法不尽相同,会产生误差,如在一种数据格式中显示的同—地物,经转换后其地理位置可能发生偏移。纠正数据转换误差的方法是提高转换程序算法的准确性和对数据结构表示的兼容性。

### 3.4.4 投影变换

把从采用不同投影类型的地图上采集的数据统一到同一投影类型中,或根据实际须要生成另一种投影类型的地图,都要涉及到投影变换。投影变换的方法通常有:

(1) 正解变换: 正解变换是通过建立一种投影变换为另一种投影的严密或近似的解析关系式,直接将一种投影的数字化坐标  $(x, y)$  变换到另一种投影的直角坐标  $(X, Y)$ ;

(2) 反解变换: 即由一种投影的坐标反解出地理坐标  $(x, y \rightarrow B, L)$ ,然后将地理坐标代入另一种投影的坐标公式中  $(B, L \rightarrow X, Y)$ ,从而实现由一种投影坐标到另一种投影坐标的变换  $(x, y \rightarrow X, Y)$

(3) 数值变换: 根据两种投影在变换区内的若干同名数字化点,采用插值法,或有限差分法,或最小二乘法,或有限法,或待定系数法等,实现由一种投影坐标到另一种投影坐标的变换。

由于每种投影所采用的数学模型不尽相同,因此在投影转换过程中也会存在误差问题。

## 3.5 空间数据质量控制

数据是GIS的血液。数据的质量直接影响到GIS应用的可靠性和系统的进一步扩充与发展。GIS中的数据质量已经引起学术界和GIS工程应用技术人员的重视。GIS的数据质量主要是指空间数据的可靠性和精度,一般用空间数据库的误差来度量。GIS中数据质量的研究,主要包括数据的误差来源、数据质量的评价、数据误差的传播、数据标准的制订等4个方面的内容。

GIS数据的误差来源主要有采集(含录入)、处理、使用3个环节,其中最主要的是采集和录入过程中的误差。尽管GIS数据采集的方法和仪器多种多样,采集过程中产生误差的来源、构造都极其复杂,但对于具体的采集方法和仪器还是比较好分析的。处理过程中

产生的误差一般是由数学模型、数据压缩和计算机数据存储精度所引起的,它具有量值较小的特性。使用过程中的误差主要由数据的完备程度、时间的有效性、拓扑关系的正确性以及缺乏质量报告所产生的用户误解等4个方面引起。

可以通过以下途径来提高空间数据的质量:

(1) 尽可能使用可靠的数据源

数据源本身不可靠将直接影响到数据的质量。

(2) 数据的预先处理

包括对原始地图、表格等数据的整理或清绘。对于质量不高的数据源,如散乱的文档、不清晰的地图,通过预处理工作不但能提高数据的准确度,还可以提高数字化工作的效率。

(3) 提高数字化操作人员的素质

在进行人工矢量化的过程中,操作人员的坐标读数误差、数字化过程中采点的疏密及偏移,都直接影响到数据的质量。虽然人工矢量化不可能完全避免误差,但可以通过增强操作人员的工作责任心来尽量减少误差。

(4) 选用精度高的数字化设备

数字化设备主要是数字化仪和扫描仪,一般要求数字化仪的分辨率要达到0.025mm,精度达到0.2mm;扫描仪的分辨率不低于0.083mm。

(5) 数据精度检查

主要检查输出图与原始图的点位误差。一般要求:直线地物和独立地物的点位误差应小于0.2mm;曲线地物和水系的应小于0.3mm;边界模糊要素的应小于0.5mm。

(6) 人工检查

在空间数据质量的控制过程中,人还是处于主导地位。对于数字化的地图数据,应打印输出样图来与原始资料进行比较检查;对于属性数据,最好的办法也是通过人工逐一比较检查。

GIS的空间数据质量问题是关系到GIS空间数据库建设能否有效应用的重要问题,国内外GIS领域中,无论是GIS研究者、GIS平台软件开发者、空间数据库建设者,还是最终用户都普遍重视空间数据质量问题,GIS数据的质量将直接影响GIS系统的质量,应该引起高度重视。

关于数据质量的评价目前有两种不同的观点:一是面向用户的观点,即通过各种方法分析和计算最终提供使用的数据的质量,并加以说明,以使用户根据用途加以选择;二是面向生产者的观点,通过各种分析和计算确定数据的质量标准,以便在生产过程中加以控制。大多数学者认为,应对这两种观点加以综合考虑。

数据误差传播是指数据误差对GIS应用成果的影响。这可能是数据质量中最复杂的问题,同时又是定量制订质量标准的基础性问题。解决数据误差传播问题的关键,是建立误差传播的模式或传播函数。由于GIS中的数据一般是分层存储的,每层的数据误差如何传播是误差传播模型要解决的主要问题,然而,这方面的研究是十分缺乏的。关于数据质量的标准问题,我国已进行了初步的研究工作,目前已制订的与GIS有关的标准有:《数字地形图产品质量标准》、《数字地籍测绘产品质量标准》、《数字高程模型质量标准》、《图形数据采集技术规程》、《摄影测量(内业)采集数据技术规程》、《国土基础信息分类与代码》等,这方面的研究工作与发达国家相比还有较大差距。

## 3.6 GIS空间信息基本分析方法

地理信息系统(GIS)具有很强的空间信息分析功能,这是区别于计算机地图制图系统的显著特征之一。利用空间信息分析技术,通过对原始数据模型的观察和实验,用户可以获得新的经验和知识,并以此作为空间行为的决策依据。

空间信息分析的内涵极为丰富。作为GIS的核心部分之一,空间信息分析在地理数据的应用中发挥着举足轻重的作用。

### 3.6.1 叠置分析(Overlay Analysis)

覆盖叠置分析是将两层或多层地图要素进行叠加产生一个新要素层的操作,其结果是将原来要素分割生成新的要素,新要素综合了原来两层或多层要素所具有的属性。也就是说,覆盖叠置分析不仅生成了新的空间关系,还将输入数据层的属性联系起来产生了新的属性关系。覆盖叠置分析是对新要素的属性按一定的数学模型进行计算分析,进而产生用户须要的结果或回答用户提出的问题。

#### 1. 多边形叠置

这个过程是将两层中的多边形要素叠加,产生输出层中的新多边形要素,同时它们的属性也将联系起来,以满足建立分析模型的须要。一般GIS软件都提供了3种多边形叠置

(1)多边形之和(Union):输出保留了两个输入的所有多边形。

(2)多边形之积(Intersect):输出保留了两个输入的共同覆盖区域。

(3)多边形叠合(Identity):以一个输入的边界为准,而将另一个多边形与之相匹配,输出内容是第一个多边形区域内2个输入层的所有多边形。

多边形叠置是个非常有用的分析功能。例如,人口普查区和校区图叠加,结果表示了每一学校及其对应的普查区,由此就可以查到作为校区新属性的重叠普查区的人口数。

#### 2. 点与多边形叠加

点与多边形叠加,实质是计算包含关系,叠加的结果是为每点产生一个新的属性。例如,井位与规划区叠加,可找到包含每个井的区域。

#### 3. 线与多边形叠加

将多边形要素层叠加到一个弧段层上,以确定每条弧段(全部或部分)落在哪个多边形内。

### 3.6.2 网络分析(Network Analysis)

对地理网络(如交通网络)、城市基础设施网络(如各种网线、电力线、电话线、供排水管线等)进行地理分析和模型化,是地理信息系统中网络分析功能的主要目的。网络分析是运筹学模型中的一个基本模型,它的根本目的是研究、筹划一项网络工程如何安排,并使其运行效果最好,如一定资源的最佳分配,从一地到另一地的运输费用最低等;其基本思想则在于人类活动总是趋向于按一定目标选择达到最佳效果的空间位置。这类问题在生产、社会、经济活动中不胜枚举,因此研究此类问题具有重大意义。

网络中的基本组成部分和属性如下:

(1)链(Links):网络中流动的管线,如街道、河流、水管等。其状态属性包括阻力

(Impedance)和需求(Demand)。

(2)障碍(Barriers):禁止网络中链上流动的点。

(3)拐角点(Turns):出现在网络链中所有的分割结点上,状态属性有阻力,如拐弯的时间和限制(如不允许左拐)。

(4)中心(Centers):是接受或分配资源的位置,如水库、商业中心、电站等。其状态属性包括资源容量,如总的资源量;阻力限额,如中心与链之间的最大距离或时间限制。

(5)站点(Stops):在路径选择中资源增减的站点,如库房、汽车站等。其状态属性有要被运输的资源需求,如产品数。

网络中的状态属性有阻力和需求两项,实际的状态属性可通过空间属性和状态属性的转换,根据实际情况赋到网络属性表中。

### 1. 路径分析

(1)静态求最佳路径 由用户确定权值关系后,即给定每条弧段的属性,当需求最佳路径时,读出路径的相关属性,求最佳路径。

(2)动态分段技术:给定一条公路由多段路段组成,要求标注出这条路径上的公里点;或定位某一公路上的某一点,标注出该条公路上从某一公里数到另一公里数的路段。

(3)N条最佳路径分析:确定起点、终点,求代价较小的N条路径,因为在实践中往往仅求出最佳路径并不能满足要求,可能因为某种因素不走最佳路径,而走近似最佳路径。

(4)最短路径:确定起点、终点和所要经过的中间点、中间连线,求最短路径。

(5)动态最佳路径分析 实际网络分析中权值是随着权值关系式变化的,而且可能会临时出现一些障碍点,所以往往须要动态地计算最佳路径。

### 2. 地址匹配

地址匹配实质是对地理位置的查询,它涉及到地址的编码(GeoCode)。地址匹配与其他网络分析功能结合起来,可以满足实际工作中非常复杂的分析要求。所需输入的数据,包括地址表和含地址范围的街道网络及待查询地址的属性值。

### 3. 资源分配

资源分配网络模型由中心点(分配中心)及其状态属性和网络组成。分配有两种方式,一种是由分配中心向四周输出,另一种是由四周向中心集中。这两种分配方式可以解决资源的有效流动和合理分配,其在地理网络中的应用与区位论中的中心地理论类似。在资源分配模型中,研究区可以是机能区,根据网络流的阻力等来研究中心的吸引区,为网络中的每一连接寻找最近的中心,以实现最佳的服务;还可以是指定的可能的区域。

资源分配模型可用来计算中心地的等时区、等交通距离区、等费用距离区等。也可用来进行城镇中心、商业中心或港口等地的吸引范围分析,以寻找区域中最近的商业中心,进行各种区划和港口腹地的模拟等。

## 3.6.3 缓冲区分析(Buffer Analysis)

缓冲区分析是针对点、线、面实体,自动建立其周围一定宽度范围以内的缓冲区多边形。缓冲区的产生有三种情况:一是基于点要素的缓冲区,通常以点为圆心、以一定距离为半径的圆;二是基于线要素的缓冲区,通常是以线为中心轴线,距中心轴线一定距离的平行条带多边形;三是基于面要素多边形边界的缓冲区,向外或向内扩展一定距离以生成



新的多边形。

缓冲区分析是地理信息系统重要的空间分析功能之一，它在交通、林业、资源管理、城市规划中有着广泛的应用。例如：湖泊和河流周围保护区的定界、汽车服务区的选择、民宅区远离街道网络的缓冲区的建立等。

### 3.6.4 空间统计分析(Spatial Analysis)

#### 1. 常规统计分析

常规统计分析主要完成对数据集合的均值、总和、方差、频数、峰度系数等参数的统计分析。

#### 2. 空间自相关分析

空间自相关分析是认识空间分布特征、选择适宜的空间尺度来完成空间分析的最常用的方法。目前，普遍使用空间自相关系数——Moran I 指数，其计算公式如下：

$$I = \frac{N}{W_{ij}} \times \frac{\sum \sum W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{x_i - \bar{x}}$$

其中：N表示空间实体数目； $x_i$ 表示空间实体的属性值； $\bar{x}$ 是 $x_i$ 的平均值； $W_{ij}=1$ 表示空间实体*i*与*j*相邻， $W_{ij}=0$ 表示空间实体*i*与*j*不相邻。I的值介于-1与1之间，I=1表示空间自正相关，空间实体呈聚合分布；I=-1表示空间自负相关，空间实体呈离散分布；I=0则表示空间实体是随机分布的。 $W_{ij}$ 表示实体*i*与*j*的空间关系，它是通过拓扑关系获得(注：文中X应为X的平均值 $\bar{x}$ )的。

#### 3. 回归分析

回归分析用于分析两组或多组变量之间的相关关系，常见回归分析方程有：线性回归、指数回归、对数回归、多元回归等。

#### 4. 趋势分析

通过数学模型模拟地理特征的空间分布与时间过程，把地理要素时空分布的实测数据点之间的不足部分内插或预测出来。

#### 5. 专家打分模型

专家打分模型将相关的影响因素按其相对重要性排序，给出各因素所占的权重值；对每一要素内部进行进一步分析，按其内部的分类进行排序，按各类别对结果的影响大小给分，从而得到该要素内各类别对结果的影响量，最后系统进行复合，得出排序结果，以表示各要素对结果影响的优劣程度，作为决策的依据。其数学表达式为：

$$G_p = \sum W_i C_{ip}$$

式中， $G_p$ 表示*p*点的最终复合结果值； $W_i$ 表示第*i*个要素的权重； $C_{ip}$ 表示第*i*个要素在*p*点的类别的专家打分值。

专家打分模型可分两步实现。第一步——打分：用户首先在每个Feature的属性表里增加一个数据项，填入专家赋给的相应的分值；第二步——复合：调用加权复合程序，根据用户对各个Feature给定的权重值进行叠加，得到最后的结果。

## 第4章 地理信息系统产品输出

地理信息系统产品是指经由系统处理和分析,可以直接供专业规划人员或决策人员使用的各种地图、图表、图像、数据报表或文字说明。地理信息系统产品输出是指将GIS分析或查询检索的结果表示为某种用户须要的可以理解的形式过程。其中,地图图形输出是地理信息系统产品的主要表现形式。

### 4.1 空间信息输出系统

目前,一般地理信息系统软件都为用户提供三种图形、图像及属性数据报表输出方式。屏幕显示主要用于系统与用户交互时的快速显示,需以屏幕摄影方式做硬拷贝,可用于日常的空间信息管理和小型科研成果输出;矢量绘图仪制图用来绘制高精度的比较正规的大图幅图形产品;喷墨打印机,特别是高品质的激光打印机已经成为当前地理信息系统地图产品的主要输出设备。主要图形输出设备如表4.1所示。

表4-1 主要图形输出设备一览表

设备	图形输出方式	精度	特点
矢量绘图仪	矢量线划	高	适合绘制一般线划地图,还可进行刻图等特殊方式的绘图
喷墨打印机	栅格点阵	高	可制作彩色地图与影像地图等各类精致地图制品
高分辨彩显	屏幕像元点阵	一般	实时显示GIS的各类图形、图像产品
行式打印机	字符点阵	差	以不同复杂度的打印字符输出各类地图,精度差,变形大
胶片拷贝机	光栅	较高	可将屏幕图形复制到胶片上,用于制作幻灯片或正胶片

#### 4.1.1 屏幕显示

由光栅或液晶的屏幕显示图形、图像,通常是比较廉价的显示设备,常用来做人和机器交互的输出设备。其优点是价格低、速度快、色彩鲜艳,且可以动态刷新;缺点是非永久性输出,关机后无法保留,而且幅面小、精度低、比例不准确,不宜作为正式输出设备。

值得注意的是,目前,也往往将屏幕上所显示的图形采用屏幕拷贝的方式记录下来,以在其他软件支持下直接使用。图4.1为在电脑屏幕上显示的地图。

由于屏幕同绘图仪的彩色成图原理有着明显的区别,所以,屏幕所显示的图形如果直接用彩色打印机输出,两者的输出效果往往存在一定的差异,这就为利用屏幕直接进行地图色彩配置的操作带来很大的障碍。解决的方法一般是根据经验制作色彩对比表,以此作为色彩转换的依据。近年来,部分地理信息系统与机助制图软件在屏幕与绘图仪色彩输出一体化方面已经做了不少卓有成效的工作。

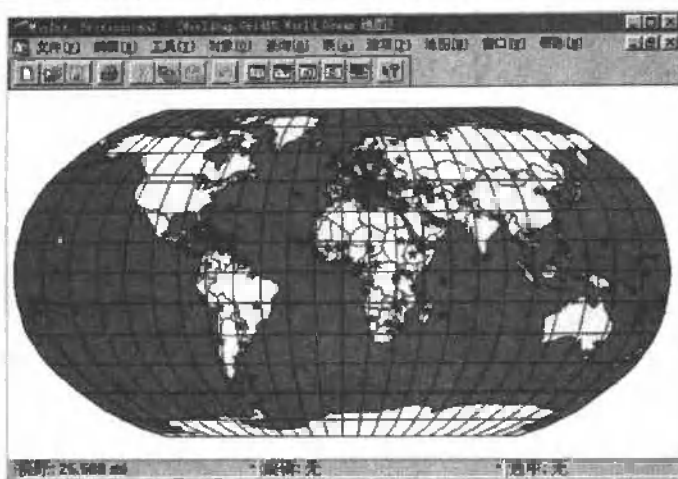


图4.1 在电脑屏幕上显示的地图

### 4.1.2 矢量绘图

矢量绘图通常采用矢量数据方式输入, 根据坐标数据和属性数据将其符号化, 然后通过绘图指令驱动绘图设备。也可以采用栅格数据将绘图范围划分为单元, 在每一单元中通过点、线构成颜色、模式表示, 其驱动设备的指令依然是点、线。矢量绘图指令在矢量绘图设备上可以直接实现, 也可以在栅格绘图设备上通过插补点、线指令转化为须要输出的点阵单元, 其质量取决于绘图单元的大小。

矢量形式绘图以点、线为基本指令。在矢量绘图设备中通过绘图笔在4个方向 $(+X, +Y)$ 、 $(-X, -Y)$ 或8个方向 $(+X, 0)$ 、 $(+X, +Y)$ 、 $(0, +Y)$ 、 $(-X, +Y)$ 、 $(-X, 0)$ 、 $(-X, -Y)$ 、 $(0, -Y)$ 、 $(+X, -Y)$ 上的移动形成阶梯状折线来组成。由于一般步距很小, 所以线划质量较高。在栅格设备上通过将直线经过的栅格点赋予相应的颜色来实现。矢量形式绘图表现方式灵活、精度高、图形质量好、幅面大, 其缺点是速度较慢、价格较高。矢量形式绘图可实现各种地图符号, 采用这种方法形成的地图有点位符号图、线状符号图、面状符号图、等值线图、透视立体图等。

在图形视觉变量的形式中, 符号形状可以通过数学表达式、连接离散点、信息块等方法形成; 颜色采用笔的颜色表示, 图案通过填充方法按设定的排列方向进行填充。

### 4.1.3 打印输出

打印输出一般是直接以栅格方式进行的, 可利用以下几种打印机:

(1) 行式打印机: 打印速度快, 成本低。通常还须要由不同的字符组合表示像元的灰度值, 精度太低; 十分粗糙, 且纵横比例不一, 比例也难以调整, 是比较落后的方法。

(2) 点阵打印机: 点阵打印可用每个针打出一个像元点, 点精度达 $0.141\text{mm}$ , 可打印精美的、比例准确的彩色地图; 且设备便宜, 成本低; 速度与矢量绘图仪相近, 但渲染图比矢量绘图仪均匀, 便于小型地理信息系统采用, 目前主要问题是幅面有限, 大的输出图须拼接。

(3) 喷墨打印机(亦称喷墨绘图仪): 是十分高档的点阵输出设备。输出质量高、速

度快,随着技术的不断完善与价格的降低,目前已经取代矢量绘图仪的地位,成为GIS产品的主要输出设备(见图4.2)。



图4.2 喷墨绘图仪

(4) 激光打印机:是一种既可用于打印又可用于绘图的设备。其绘图的基本特点是高品质、快速,代表了计算机图形输出的基本发展方向。

## 4.2 地理信息系统输出产品类型

### 4.2.1 地图

地理信息系统产品是系统中数据的表现形式,反映了地理实体的空间特征和属性特征。地图是空间实体的符号化模型,是地理信息系统产品的主要表现形式。根据地理实体的空间形态,常用的地图种类有点位符号图、线状符号图、面状符号图、等值线图、三维立体图、晕渲图等。点位符号图在点状实体或面状实体的中心以制图符号表示实体质量特征;线状符号图采用线状符号表示线状实体的特征;面状符号图在面状区域内用填充模式表示区域的类别及数量差异;等值线图将曲面上等值的点以线划连接起来表示曲面的形态;三维立体图采用透视变换产生透视投影使地物产生深度感并表示三维曲面的起伏;晕渲图以地物对光线的反射所产生的明暗使三维表面产生起伏感,从而达到表示立体形态的目的(见图4.3)。



图4.3 三维立体地图

### 4.2.2 图像

图像也是空间实体的一种模型,它不是采用符号化的方法,而是采用人的直观视觉变量(如灰度、颜色、模式)表示各空间位置实体的质量特征。它一般将空间范围划分为规则单元(如正方形),然后再根据几何规则所确定的图像平面的相应位置用直观视觉变量

表示该单元的特征。

### 4.2.3 统计图表

非空间信息可采用统计图表表示。统计图将实体的特征和实体间与空间无关的相互关系采用图形表示, 它将与空间无关的信息传递给用户, 使得用户对这些信息有全面、直观的了解。统计图常用的形式有饼状图、柱状图、扇形图、直方图、折线图和散点图等。统计表格将数据直接表示在表格中, 使读者可直接看到具体数据值(如图4.4)。

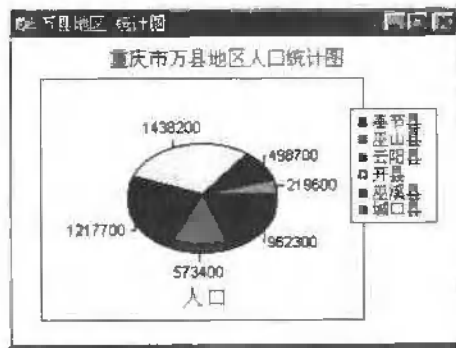


图4.4 饼状统计图

统计图表与地图的综合使用形成专题地图(见图4.5)。

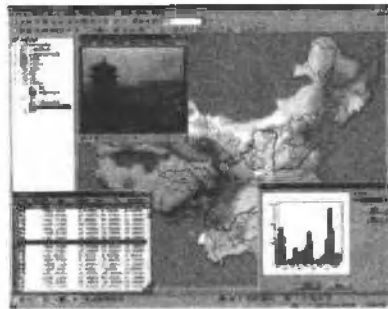


图4.5 专题地图

随着数字图像处理系统、地理信息系统、制图系统以及各种分析模拟系统和决策支持系统的广泛使用, 数字产品成为广泛采用的一种产品形式, 供信息作进一步的分析和输出, 使得多种系统的功能得到综合。数字产品的制作将系统内的数据转换成其他系统采用的数据形式。

### 4.2.4 电子地图

在20世纪80年代中期, 随着数字地图及地理信息系统技术的发展和运用, 随着计算机可视化研究的深入, 在侧重于空间信息的表现与显示的基础上, 电子地图应运而生。电子地图主要应用于政府宏观管理、科学研究、规划、预测、大众传播媒介、信息服务等领域。另外, 它与全球定位系统(GPS)相结合, 在航天航空领域、军事领域以及汽车导航中也发挥着十分广泛的作用。目前, 在国际上影响较大的电子地图有美国世界影像电子地图集和加拿大国家电子地图集。在美国、英国、日本等国用于政府高层宏观决策与信息服

务的电子屏幕显示系统中均有大量的电子地图,电子地图系统方面的研究与应用在我国也取得了一定的成果。随着进一步的发展,众多地理信息系统的应用成果也将以电子地图的形式来展示。图4.6所示为“香港之窗”的电子地图。



图4.6 “香港之窗”电子地图

电子地图是以地图数据库为基础,以数字形式存储于计算机外存储器上,并能在电子屏幕上实时显示的可视地图,又称“屏幕地图”或“瞬时地图”。根据电子地图存储介质的不同又可分为“磁盘地图”和“光盘地图”等。

电子地图的主要优点在于:

- ①电子地图数据库可包括图形、图像、文档、统计数据等多种形式,也可与视频、音频信号相连,数据类型与数据量的可扩展性比较强;
  - ②电子地图的检索十分方便,多种数据类型、多个窗口可以在同一屏幕上分层,实时地进行动态显示,具有广泛的可操纵性,用户界面十分友好;
  - ③信息的存储、更新以及通讯方式较为简便,便于携带与交流;
  - ④可以进行动态模拟,便于定性与定量分析,具有较强的灵活性,为地图及其相关信息深层次的应用打下了坚实的基础;
  - ⑤可缩短大型系列地图集的生产周期和更新周期,降低生产成本;
  - ⑥与输出硬设备相连,可将电子地图上的多种信息制成硬拷贝;
- 电子地图要得以运行显示,须要以下硬件及软件系统的支持:

#### ●高性能的硬件设备

由于电子地图一般包含大量的图形及多媒体数据,因此对电脑硬件的要求较高,如果要对电子地图进行输出,还须要绘图仪等输出设备的支持。

#### ●地图显示引擎

虽然一般的GIS系统都能显示电子地图,但电子地图要脱离GIS系统运行,必须在地



## 第5章 GIS前沿技术及热点综述

从系统角度看,在未来的几十年内,地理信息将向着数据标准化(Interoperable GIS)、数据多维化(3D&4D GIS)、系统集成化(Com GIS)、系统智能化(CyberGIS)、平台网络化(WebGIS)和应用社会化(数字地球)的方向发展。

### 5.1 数字标准化(Interoperable GIS)

目前的地理信息系统大多是基于具体的、相互独立和封闭的平台开发的,它们采用不同的空间数据格式,对地理数据的组织也有很大的差异,这使得在不同软件上开发的系统之间的数据交换存在困难,采用数据转换标准也只能部分地解决问题。另外,不同的应用部门对地理现象有不同的理解,对地理信息有不同的数据定义,这就阻碍了应用系统之间的数据共享,带来了领域间共同协作时信息共享和交流的障碍,限制了地理信息系统处理技术的发展。

地理数据的继承与共享、地理操作的分布与共享、GIS的社会化和大众化等客观需求,使得尽可能降低采集、处理地理数据的成本以及实现地理数据的共享和互操作成为共识。互操作地理信息系统的出现就是用来解决传统GIS开发方式带来的数据语义表达上不可调和的矛盾,这是一个新的GIS系统集成平台,它实现了在结构不同的多个地理信息系统之间的互相通信和协作,以完成某一特定任务。

1996年,美国成立了开放地理信息系统联合会(Open GIS Consortium, OGC),旨在利用其提出的开放地理数据互操作规范(OGIS)给出一个分布式访问地理数据和获得地理数据处理能力的软件框架,各软件开发商可以通过实现和使用该规范所描述的公共接口模板进行互操作。OGIS规范是互操作GIS研究中的重大进展,它在传统地理信息系统软件和未来的高带宽网络环境下的异构地理学处理环境之间架起一座桥梁。目前,OGIS规范初具规模,很多GIS开发商也先后声明支持该规范。国内的一些具有战略眼光的GIS软件商也在密切关注着OGIS规范,并已着手开发遵循该规范的基础性GIS平台软件。

### 5.2 3D&4D GIS

GIS处理的空间数据,从本质上说是三维连续分布的。但是,目前GIS的主要应用还停留在处理地球表面的数据上,大多数GIS平台都支持点、线、面三类空间物体,不能很好地支持曲面(体),这主要是因为3D GIS在数据的采集、管理、分析、表示和系统设计等方面要比二维GIS复杂得多。尽管有些GIS软件还采用建立数字高程模型的方法来处理和表达地形的起伏,但涉及到地下和地上的真三维的自然和人工景观就显得无能为力,只能把它们先投影到地表,再进行处理,这种方式实际上还是以二维的形式来处理数据的。这种试图用二维系统来描述三维空间的方法,必然存在不能精确地反映、分析和显示三维信息的问题。

目前3D GIS的研究重点集中在三维数据结构(如数字表面模型、断面、柱状实体等)



的设计、优化与实现以及可视化技术的运用、三维系统的功能和模块设计等方面。

另一方面,地理信息系统所描述的地理对象往往具有时间属性,即时态。随着时间的推移,地理对象的特征会发生变化,而这种变化可能是很大的,但目前大多数地理信息系统都不能很好地支持地理对象和组合事件时间维的处理。许多GIS应用领域的要求都是基于时间特征的,如区域人口的变化、平均年龄的变化、洪水最高水位的变化等。对这样的应用背景,仅采取作为属性数据库中的一个属性不能很好地解决问题,因此,如何设计并运用4D GIS来描述、处理地理对象的时态特征也是GIS的一个重要研究领域。

### 5.3 组件式GIS(ComGIS)

构件式软件技术成为了当今软件技术的潮流之一,它的出现改变了以往封闭、复杂、难以维护的软件开发模式。ComGIS便是顺应这一潮流的新一代地理信息系统,是面向对象技术和构件式软件技术在GIS软件开发中的应用。

ComGIS的基本思想是把GIS的功能模块划分为多个控件,每个控件完成不同的功能。各个GIS控件之间,以及GIS控件与其他非GIS控件之间,可以方便地通过可视化的软件开发工具集成起来,形成最终的GIS应用系统。控件如同一堆各式各样的积木,分别实现不同的功能(包括GIS和非GIS功能),根据需把实现各种功能的“积木”搭建起来,就构成地理信息系统基础平台和应用系统。

组件软件的可编程和可重用的特点在为系统开发商提供有效的系统维护方法的同时,也为GIS最终用户提供了方便的二次开发手段。因此,ComGIS会在很大程度上推动GIS软件的系统集成化和应用大众化,同时也很好地适应了网络技术的发展,是一种WebGIS的解决方案。

目前,国内外一些著名的GIS软件厂商都推出了基于COM技术的GIS软件。ComGIS的出现给国内GIS基础软件的开发提供了一个良好的机遇,它打破了GIS基础软件由几个厂商垄断的格局,开辟了以提供专业组件来打入GIS市场的新途径。目前大多数GIS软件公司都把开发组件式软件作为一个重要的发展战略。

### 5.4 万维网GIS(WebGIS)

飞速发展的Internet/Intranet已经成为GIS新的系统平台,利用Internet技术在Web上发布空间数据供用户浏览和使用,是GIS发展的必然趋势。从互联网上的任一节点,Internet用户可以浏览WebGIS站点中的空间数据制作专题图,进行各种空间检索和空间分析,这就是基于互联网的地理信息系统(WebGIS)。WebGIS显然要求支持Internet/Intranet标准,具有分布式应用体系结构,它可以看作是由多主机、多数据库与多台终端通过Internet/Intranet组成的网络。其网络客户端(Client)为GIS功能层和数据管理层提供各种地理数据信息和系统服务,用以获得信息和各种应用的网络服务器端(Server)为数据维护层提供各种地理数据信息和系统服务。

WebGIS系统可以分为4个部分:WebGIS浏览器,用以显示空间数据信息并支持客户端(Client)的在线处理,如查询和分析等;WebGIS信息代理,用以均衡网络负载,

实现空间信息网络化; WebGIS 服务器, 用队列的方式满足浏览器的数据请求, 完成后台空间数据库的管理; WebGIS 编辑器, 提供导入空间数据库数据的功能, 形成完整的 GIS 对象、GIS 模型和 GIS 数据结构的编辑和表现环境。

目前, WebGIS 的实现方法有 Java 编程法、ActiveX 法、公共网关接口法 (CGI)、服务器应用程序接口法 (ServerAPI) 和插件法 (Plugins) 等。国外的 GIS 平台软件, 如 ESRI, MapInfo, Intergraph, AutoDesk 等公司已经提供了他们各自的 WebGIS 解决方案, 国内的 GIS 平台开发商, 也提供了 WebGIS 解决方案, 如北京超图的 SuperMap GIS, 武汉测绘科技大学的 Internet GeoStar 等等。

WebGIS 是在互联网的基础上发展起来的, 是 GIS 的应用由专业化走向社会化和大众化的有效途径, 随着国际互联网的不断发展, 特别是宽带网的建成和开通, WebGIS 将是今后 GIS 发展的必由之路。

## 5.5 CyberGIS

赛博空间 (CyberSpace) 目前在多媒体中较多出现, 它以计算机技术、现代通讯技术、网络技术、虚拟现实技术的综合应用为基础, 构造出一种人们进行社会交往和交流的新型空间, 是一个人工世界。科学家预言未来的人们将在赛博空间里的信息海洋中生活, 从一个节点到另一个节点, 从一个信息源到另一个信息源进行信息交流和信息创造。世界各地的人们将在全新的赛博空间中漫游, 实现相互之间的通信、贸易和科教活动。

计算机软件技术发展经历了从软件的模块化到软件的对象化转变的过程, 目前正在进一步向软件的智能化发展。软件智能体 (Agent) 是软件设计进一步抽象的结果, 是为适应广泛的分布式网络计算环境而发展起来的软件技术方向。麻省理工学院媒体实验室主任贝蒂·梅斯 (Patie Maes) 认为: 软件智能体是“驻留在复杂动态环境中的计算机系统, 它们自治地感知环境并作用于环境, 从而实现设定的目标集或任务。”

作为软件智能体的一种, 空间智能体处于分布式网络计算环境中, 感知并作用于这一环境, 以各种不同的形式出现, 实现空间数据的智能获取、处理、存储、搜索、表现以及决策支持。这种空间智能体拥有两种非常重要的能力: 一是利用空间知识进行推理; 二是可进化。

在赛博空间中以这种空间智能体做为构成模块的 GIS 系统就是 CyberGIS, 它自动地接受用户以高级语言描述的指令, 利用它能够感知并作用于所处的赛博空间的“本领”, 通过与其他空间智能体的交互, 为用户找到赛博空间中所需要的信息。

## 5.6 数字地球

数字地球一词近年来风靡全球, 从哲学上说, 数字地球是对真实地球及其相关现象统一性的数字化重现与认识; 从技术上说, 数字地球是在全球范围内建立的一个以空间位置为主线, 将信息组织起来的复杂系统, 也就是全球范围的, 以地理位置及其相互关系为基础而组成的信息框架, 并在该框架内嵌入我们所能获得的信息的总称。

数字地球在当前以工农业经济为主体的经济建设中的重大作用已初见端倪, 它在农

业、林业、水利、地矿、交通、通讯、教育、环境、人口、城市建设等几十个领域都能产生巨大的经济效益和社会效益,比如农作物监测和估产、土地覆盖物的识别和评价、地籍的管理和规划、灾害的模拟和预报以及监测和评估等。

作为新的凝聚全人类梦想的目标,数字地球提供了一种前所未有的认识地球的方式,它将对人类与自然的协调和平衡带来不可估量的推进作用。

GIS未来的发展主要表现为传统GIS在内容(3D & 4D GIS, CyberGIS)和结构(Interoperable GIS, ComGIS, WebGIS)两方面的完善,这两个方面都将统一于数字地球框架下。从另一个角度来看,GIS的发展首先面临着GIS应用领域的具体需求,然后在相关支撑技术的发展和完善下得以实现。而数字地球作为“集大成者”,无疑是GIS最终的发展目标。

## 5.7 数据共享

GIS自20世纪60年代问世以来,开发了大量的基础平台和应用软件(不少于300种),也采集了大量的数据。然而,令人可怕的是,直到20世纪80年代由于受技术和其他因素的影响,为GIS配备的硬件和软件都是比较复杂,彼此孤立和隔离的,不同系统采用不同的数据源、不同的数据格式。这就造成了不同的GIS应用系统之间,数据难以共享、重复采集、重复建立系统的局面。在这种背景下,如何转换和各部门、各行业之间的地理空间数据,实现GIS数据的共享,就成为当今GIS面对的主要问题。专家们声称:在GIS应用的总费用中,60%~85%都花费在与数据转换有关的工作上。进入20世纪90年代以来,由于GIS的深入发展,特别是网络技术的发展,人们对数据共享问题的重要性的认识也得到了进一步深入。

不同GIS之间实现数据共享的途径可以有如下几种:一是基于特定系统之间的转换;二是基于统一标准的转换;三是开放式地理数据互操作规范(Open GeoData Interoperability Specification, OGIS)。

基于特定系统之间的转换,一般由用户或应用开发商根据源系统与目标系统完成,例如AutoCAD格式与Arc/Info格式的转换。其特点是针对性较强、转换效率(转换速度、转换可靠性、转换率)较高,但对用户要求也较高,重复开发造成的浪费严重,不利于GIS的技术发展。

基于统一标准的转换,是在一定的范围(国际、国家或行业)内建立GIS信息的统一标准(接口)。开发商在开发他们的系统时,只考虑相应的标准,只保证与标准的接口。其特点是能有效地在一定范围内统一GIS信息,有效地避免重复开发,实现GIS与国际的接轨。另外,对于标准研究的本身可以基于本国的国情更好地认识GIS,推动GIS技术与应用的发展。然而,由于GIS信息源应用目的的多样性,开发一个好的标准是极其复杂的。

空间数据的转换标准,必须能够表示现实世界空间实体的一系列属性和关系,同时,还必须提供转换机制,以保证对这些属性和关系的技术结构不会在转换过程中发生改变,而被接收者误使用。并且它还应具有以下的功能与特点:一是具有处理矢量、栅格、网格、属性数据及其他辅助数据的能力;二是实现的方法必须独立于系统,且可以扩展,以便需要时能包括新的空间信息。

国际上一些发达国家（加拿大、美国等），在数据共享方面做得较好。我国自20世纪90年代中期，也开始了这个问题的研究。目前，适合我国国情的“空间数据标准（征求意见稿）”已经出台。

OGIS是目前GIS数据共享的最高层次，类似于关系数据库的ODBC。OGIS是通过各厂商提供的与API函数集一致的驱动（Driver），使得不同的GIS软件可以相互操作对方的数据。OGIS技术引起了整个产业界的重视，1994年，由GIS厂商、主流信息技术厂商及用户组成的开放的GIS联盟（OGC，微软公司于1997年4月加入），致力于OGIS的互操作规范。经过4年多的努力，OGC于1997年底发表了一个简单的地理要素互操作技术规范。目前，已经有GIS公司就此规范实现了同其他部分GIS软件的数据共享。

## 第6章 国内外主要GIS产品介绍

目前世界上出售的商用GIS软件系统不下几百种,而且每年都有新的GIS软件投放市场。在如此众多的GIS软件中,对于正在或准备筹建GIS应用系统的用户来说,如何选择满足自己需要的GIS系统而不至于造成经济损失,是一个特别需要值得考虑的问题。

以下介绍一些国内外比较流行的GIS产品。值得读者注意的是,下面所介绍的GIS产品只是从众多GIS产品中选择出来的,这并不意味着下面所介绍的GIS产品就比没有提到的GIS产品好,而且其排列的先后顺序也是纯属作者个人行为,并不代表其他任何含义。

### 6.1 国外主要GIS产品介绍

#### 6.1.1 MapInfo

##### 1. MapInfo Professional

MapInfo Professional,作为业界领先的商业地图化解决方案,其复杂而详细的数据分析能力可帮助用户从地理的角度更好地理解商业信息。

使用MapInfo Professional可以增强报表和数据表现能力,找出以前无法看到的模式和趋势,创建高质量的地图以便做出高效的决策。凭借新的特性和增强功能,MapInfo Professional使得桌面地图化和分析功能更快和更容易,并可延伸至整个企业。

##### (1) 主要特性

通过OCI对Oracle8i及ODBC对其他数据源的实时访问、服务器端的存储和数据管理、内置的冲突管理、专题图和专题模板、可渲染的连续专题图、数据驱动的专题图和制图图例、数据与地图对象关联、链接的视图、图层、创建和存储SQL查询、创建围绕对象的缓冲区、地理化搜索、Seagate Crystal报表、商业图表和统计图、包括BMP, JPG, TIFF, MrSID在内的栅格图像支持、AutoDesk, ESRI和Intergraph格式的通用翻译器。

##### (2) 6.0版新增功能

MapInfo Professional 6.0提供如下新增功能:Internet支持、3D视图、Oracle 8.1.6和Access 2000支持、改进的输出和地理编码、附加的对象处理和投影支持,支持ECW压缩的栅格图像和VPF和SDTS矢量数据格式输入。

##### (3) 数据分析

采用几种方式加工和显示数据以便更好地理解数据库记录背后的含义。

图层:将不同的数据叠加在同一地图上,从而揭示数据之间的地理关系。

专题图及其模板:根据数据的数值为地图渲染,以帮助用户更容易地找到可视化模式和趋势。可以从各种颜色、符号和线型中进行选择,从而进一步区分数据。

连续的专题渲染:对点数据集提供连续的彩色可视化,以产生易于理解的地图。也可以存储常用的模板以便于将来的引用和修改。

栅格图像支持: 能使用栅格图像, 如扫描的纸张地图、卫星图片、航片、标志符号, 以提供详细内容的地图图层。

将数据与地图建立关联: 只需单击地图上的某个点, 就可以浏览与该点相关的信息, 如名称、地址和账目历史等。

专题和制图图例: 允许地理图层的样式信息可视化表示, 提供增强的注释能力和更高质量的地图。

链接视图: 可以同时以3种方式浏览和编辑数据——行列方式、统计图和地图。

#### (4) 地理分析

使用MapInfo Professional, 用户可以进行功能强大的地理搜索和查询。例如, 创建和存储查询以便于访问和集成来自多个表中的数据; 经常使用的查询只需写一次, 便可分发到其他地方使用; 使用缓冲区和区域选择工具可进行详细的地理搜索, 集成地理运算符到数据库查询过程中(包含、相交、全包含等); 可进行复杂的重分区操作, 以便平衡区域范围、测试排列单元和发现如何改进区域划分的合理性(院校区、选举区、开发区等); 通过多边形叠加、合并或分割创建新的地图对象, 可在这些新创建的区域中进行数据操作。

#### (5) 表现方式

增强的地图表现方式, 可把地图拖放到Microsoft Word, Excel, PowerPoint和CorelDraw TM等应用程序中或把地图直接输出到Adobe PhotoShop中。使用来自Seagate Crystal Reports的内置报表书写器可提供可视化分析的其他支持。

#### (6) 数据管理和访问

对于希望给单个用户或整个部门提供强大的数据可视化和分析功能的机构来说, MapInfo Professional是最理想的地图化解决方案。通用翻译器可以在MapInfo和其他地图化环境间双向转换数据, 包括AutoCAD, ESRI和Intergraph/Bentley, 可以转换的文件格式有DWG, DXF, DGN, Shape和E00; 实时ODBC对数据源或OCI访问, 可以直接访问和更新数据源而不需要下载大文件; 而对于本地存储的数据类型可提供直接读/写功能, 如dBase, Microsoft Access, Microsoft Excel, Lotus 1-2-3和ASCII, 也提供对于远程数据库的实时访问, 如Oracle8i, IBM DB2, Informix, Sybase, Ingres, SQL Server及其他支持ODBC的数据库; 复杂空间对象的服务器端存储和管理, 适用于Oracle8i, IBM DB2 Extender和Informix Universal Server; 内置冲突管理, 当多个用户向服务器写入数据时帮助协调数据之间的冲突。

#### (7) 数据

与MapInfo Professional软件同时提供了一系列全球范围内的数据集, 包括演示图片、商业统计、地图点和边界, 如欧洲、大洋州、中国、日本等地的州和省界线、邮政编码、主要高速公路和城市点。同时也提供满足每一种商业地图化需求的全方位的附加数据产品。

#### (9) GPS 连接能力

直接从GPS设备获取坐标信息并动态地在地图上显示其位置。

### 2. MapInfo MapBasic

MapBasic是用户在MapInfo平台上进行二次开发的理想编程语言。通过使用MapBasic编程, 能够扩展MapInfo的功能, 简化用户的重复操作, 并能使MapInfo与其他应用软件集成。MapBasic语言是一种类Basic语言, 功能强大, 易学易用, 仅仅用几行

代码就能完成用其他语言需要几十或几百行代码才能实现的功能。通过集成图方式,用户能用诸如 Visual Basic, C++, PowerBuilder 和 Delphi 等语言编写应用软件。目前 MapBasic 已经被世界上数百个第三方厂商认可。

### 3. MapInfo MapX

MapInfo MapX 是低价高效、强大的 ActiveX 组件,可以很方便地集成到使用标准可视化编程工具开发的商业应用中。MapInfo MapX 为支持将地图功能添加到任何应用中,提供了一种高度可视化的方法,来显示和分析基于位置的数据,从而更好地为客户服务,更好地进行商业决策,更有效地管理资产和运营。

### 4. MapInfo MapXtreme

MapXtreme 作为 MapInfo 强大的地图应用服务器,使公司可以在 Internet/Intranet 上发布、共享地图数据和其他关键商业信息。开发者可以快速掌握它并以较低的花费实现公司数据的可视化、地图化,将别的方式不能展现的数据的趋势或特征呈现在眼前。

世界上主要的大公司都使用各种地图和图形帮助进行管理,制订诸如在哪里开展市场活动、在哪里进行销售之类的商业决策,设备资产管理,企业业务智能管理等等。在 MapXtreme 的支持下,这些应用可以在公司内部网上得以高效地部署和实施。

MapInfo 系列软件的运行平台为 Windows 95/98/2000/NT4.0,若需要更多、更新的信息,请访问英文网站: [Http://www.mapinfo.com](http://www.mapinfo.com)、中文网站: [Http://www.mapinfo.com.cn](http://www.mapinfo.com.cn)。

## 6.1.2 Arc/Info

Arc/Info 是美国环境系统研究所 (ESRI) 开发的专业 GIS 软件,是国际上功能最强大,最为流行的 GIS 软件之一。

### 1. Arc/Info

Arc/Info 是 ESRI 系列产品中最经典的、功能最强大的专业 GIS 产品,它是 ESRI 实力的标志,经受了时间的考验,其许多先进的设计思想和概念被其他产品借鉴和采纳,成为引导全球 GIS 发展方向的旗帜。Arc/Info 的核心模块提供一个工具包 ArcTools,可以完成的基本功能包括:支持多种方式的地理数据输入和编辑并自动建立拓扑关系;可以与多种流行数据格式进行转换;支持国际通用投影方式;用户可自定义符号进行地图的显示和绘图输出。它还可以通过表达式或图形交互方式进行属性信息和空间信息的查询,支持基本的空间数据关系和拓扑结构分析。

Arc/Info 可以自动建立拓扑关系,并进行空间数据关系和拓扑结构分析,如拓宽分析 (Buffer)、叠加分析 (Overlay)、邻近分析等; Arc/Info 还有以下一些扩展模块。

NetWork: 网络分析模块。它可以基于网络完成最短路径、资源调配、服务范围、网络追踪等分析功能。

TIN: 一个专门的地表模型生成、显示、分析模块。可以进行三维地图渲染、飞行动画、通视分析、剖面提取、土方计算等分析。TIN 生成以后可以在表面上蒙罩上一种或几种 Arc/Info 图形数据,包括等高线、影像等。它可以接受的数据有等高线、高程点、网格数据、面状数据、USGS DEM, SPOT TAME, SVF 等。

GRID: 是一个功能强大的栅格分析、处理模块。可对栅格数据进行输入、编辑、显示、分析、输出, 生成等高线、坡度、坡向图、阴影图等, 并可以进行走廊分析, 距离分析等。

另外, Arc/Info 系列产品还包括其他一些有用的扩展模块 COGO, ArcPress, ArcExpress 及 ArcScan 等。

### 2. ArcView

ArcView 也是 ESRI 公司的 GIS 产品, 它是桌面制图与 GIS 功能相结合的产品, 但在功能上远远超越了桌面制图系统。它的可扩展的软件结构为 GIS 应用系统提供了一个具有伸缩性的软件平台。这一新的软件结构可以开发出一系列“插件”式的模块, 利用这些模块进行组合可以显著地扩展 ArcView 的功能, 从而使桌面 GIS 发展到一个全新的水平。

ArcView 可在 ESRI 支持的所有 Unix 平台以及 Open VMS, Apple Macintosh, Microsoft Windows, Windows 95 以及 Windows NT 上运行, 并保持界面完全相同。经过测试, 在 PC 机平台上, 借助于 Windows 的汉化, 如使用中文之星等, ArcView 已实现全面汉化。

### 3. Arc/Info 的开发环境

Arc/Info 除了提供 AML 二次开发语言外, 还提供了开放开发环境 (ODE), 在 Unix 上以共享库 (.so) 方式, 在 NT 上以动态连接库 (.dll) 方式提供 Arc/Info 的命令和功能。用户可以在标准的开发环境下, Unix 上可用 C, C++, 在 NT 上可用 VB, VC, Delphi, PowerBuilder 等进行二次开发。

Arc/Info 在 AML 中还提供与外部应用的接口, 如 IAC, Task 函数等。在 NT 环境下提供开放开发环境 (ODE), 以控件方式提供 Arc/Info 的功能, 可以与其他应用结合在同一环境下。

### 4. 网上地图发布

ArcView IMS (Internet Map Server) 和 MapObject IMS 产品为用户提供了在 Internet 上生成并发布 GIS 信息的工具。

### 5. 空间数据的管理

空间数据库引擎 (Spatial Database Engine, SDE) 是一个使空间数据可在工业标准的数据库管理系统中存储、管理和快速查询检索的客户/服务器软件, 这些工业标准的数据库管理系统包括: Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase, IBM DB2 及 Informix 等。SDE 继承了其 Client/Server 体系和快速的检索性能, 并以 API (应用程序接口) 的现实提供完全的 GIS 功能函数, 供用户开发使用。其特点是: 超大型、连续无缝的空间数据库管理; 极快的空间数据存取; Client/Server 体系; 多用户 (共享、并发、安全); API 灵活、开放而健全的开发工具。SDE 提供的是一个可伸缩的解决方案, 在小到工作组, 大到跨国企业集团的环境中, 都可以很容易地将空间数据和其他的非空间数据集成到一起。

## 6.1.3 Intergraph GIS

Intergraph GIS 产品系列, 可以为用户提供各种地理信息管理工具。另外, 还提供多种适合各领域应用的扩展模块。这些工具包括:

### 1. GeoVec Office 数据采集与建库软件包



GeoVec Office 是 Intergraph 公司提供的—个基础空间数据采集软件包, 基于 Windows NT, Windows 9X 系统平台。为用户提供工具的具体功能包括 GIS 数据采集; 输入、显示、校正和增强灰度及彩色影像用于屏幕数字化; 矢量图的建立与修正; 栅格图形显示与编辑; 栅格图形到矢量的转换; 半自动线性跟踪技术; 符号的自动放置; 基于 MicroStation CAD 软件。

### 2. GIS Office GIS软件包

GIS Office 主要侧重于地理数据的管理与分析, 在 GIS 工程中发挥着巨大的作用。包括的模块有:

MGE Basic Nucleus (MGNUC) 核心模块: MGNUC 是 MGE 所有软件产品的基础, 它提供了 GIS 制图应用的基本平台。基本功能包括: 项目管理、数据的预览和查询、投影坐标系统的应用等。

MGE Basic Administrator (MGAD) 数据库管理模块: MGAD 提供用户的 MGE 系统和数据库的管理工具, 可以进行数据库表的定义和表间操作。对数据库的操作, Intergraph 利用接口 RIS (Relational Interfac System) 和各种支持 SQL 的数据库产品如 Oracle, Sybase, Informix, Ingres, Xbase, MS SQL Server 等连接, MGE 透过 RIS 完成图形和数据表的联系。此外, 还可以通过 ODBC 与上述数据库连接。

MGE Basic Mapper (MGMAP) 图形编辑处理模块: MGMAP 提供对数据的采集、操作以及归整处理, 可以同时进行交互式 and 批命令处理。包括数据采集、线性数据的清除等整理, 数据库的交互式查询编辑, GIS 图形特征的建立和符号定义, 进行面积、周长、长度、坐标的计算等。

MGE Analyst (MGA) 空间分析模块。

MGE ASCIT Loader (MGAL) 文本数据转换模块。

MGE Map Finisher (MGFN) 地图整饰模块。

MGE GeoMedia Data Client (MGDC) GeoMedia 数据服务器。

I/RAS C 连续色调/彩色影像与矢量混编处理软件。

## 6.1.4 GeoMedia

GeoMedia 是利用 Intergraph 公司 Jupiter 技术开发的第一个 GIS 产品。它是一个建立在开放的标准的 Windows 基础上的不以传统 CAD 为核心的企业级地理信息系统, 它直接建立在操作系统之上, 充分发挥了 Windows 的图形对象的整合能力, 有助于把 GIS 应用与其他桌面办公自动化软件有效地集成。

GeoMedia 的核心产品有:

### 1. GeoMedia

GeoMedia 为用户提供在桌面上浏览和分析各种 GIS 数据, 并进行一些二次开发的功能。

### 2. GeoMedia Professional

GeoMedia Professional 是专为 GIS 数据的采集和维护而设计的, 它使用了多种用户界面的革新技术, 比如光标的灵活捕捉 (SmartSnap)、动态栅格捕捉 (Dynamic Raster Snap) 及动态排队编辑 (Dynamic Queued Editing), 以利于提高工作效率。它同

时包含有GeoMedia的所有功能,能提供从数据采集到输出的完整的GIS解决方案。另外,GeoMedia Pro还集成了大多数桌面和办公自动化的应用工具,比如SpreadSheet, Presentation和Reporting工具,它也能直接链接到微软公司的办公自动化软件包,如Word或Excel。

### 3. GeoMedia Web Map

GeoMedia Web Map是开放式的GIS解决方案,不需要任何专门的语言或数据格式,它可读MGE, FRAMME, Arc/Info, ArcView, MapInfo等格式的数据而无需转换。使用标准的Web开发工具如Java, Microsoft Visual InterDev和FrontPage即可使其客户化。

### 4. GeoMedia Web Enterprise

GeoMedia Web Enterprise是一个完全的Internet开发环境,用户能创建动态的、自定义的、在Web上用于对地理数据进行浏览和分析的地图应用软件。GeoMedia Web Enterprise在GeoMedia Web Map的基础上向前跨出了重要的一大步,它提供了一整套针对Web的、用于开发空间和网络分析的控件对象(Objects)和服务(Services)。

## 6.1.5 Bentley(奔特力)系统公司GIS产品介绍

创建于1984年的Bentley系统公司是企业级地理工程软件开发和服务商,在CAD及GIS领域保持着较高的增长速度。

### 1. MicroStation GeoGraphics, Exchange, Coordinator

它们是Bentley公司的地理工程解决方案的核心产品,主要功能包括:

- 数据的采集和编辑功能:灵活多样的数据采集和编辑工具,可接受多种外部数据文件。

- 图形操作功能:多层叠加显示,也可按类别和图形特征显示,随时对显示图形进行放大、缩小和漫游。

- 数据查询和检索功能:可进行全信息的双向查询,并可生成统计报表。

- 拓扑检查和生成功能:提供多种检查工具,随时编辑和修补。

- 空间分析功能:可以在空间数据和属性基础上做各种应用分析,如缓冲分析、网格分析等。

- 专题图生成功能:按照专题图图形标准及图形显示或绘图输出分幅或任意区域内的地图,输出不同比例尺的地图。

- 数据格式转换功能:可读入/输出多种GIS产品数据格式,如ESRI的E00, shapefile, MapInfo的MIF, AutoCAD的DXF, DWG等。

### 2. 其他一些主要工具

- MicroStation GeoOutlook: 客户端桌面地理数据访问与决策支持工具。

- Model Server Continuum: 空间数据管理引擎,连接GeoGraphics与Oracle空间数据库。

- Model Server Discovery: 基于Internet/Intranet为地理工程企业提供的GIS信息Web发布软件,为每个用户提供了对地理工程数据简便的访问工具。

- MicroStation GeoTerrain: 生成DEM(可以接受多种不同格式的数据生成DEM);

DEM的编辑、显示; DEM的合并(对两个以上的DEM进行合并,生成新的DEM); 在DEM上叠加矢量数据; 生成等高线、降水模型、山脊线、山谷线、汇水范围等; 将DEM转换成其他格式; 生成坡度、坡向图,显示三维信息。

- MicroStation Descartes 栅格处理软件。
- Model Server Image: 基于Internet的影像图Web发布软件。
- MicroStation Telco 电信行业解决方案。
- MicroStation GeoWater: 市政自来水解决处理方案。
- MicroStation GeoWasterWater: 市政废水解决处理方案。
- MicroStation GeoAddress: 城市道路网络分析软件。
- MicroStation GeoParcel: 土地地籍管理软件。
- Espace: 电力设施设计与管理解决方案。
- Gspace: 地下煤气管网解决方案。
- GeoTransport: 智能交通管理系列软件。

### 6.1.6 AutoCAD Map 2000

AutoCAD Map是以AutoCAD为基础的地图制作和GIS系统,AutoCAD Map 2000发挥了AutoCAD 2000的强大功能,包含有基本的GIS分析工具,从而在精密的图形环境里创建、维护、生产地图。AutoCAD Map 2000的步骤更为简化,但分析工作更令人满意。而且制作出的地图将会更精确,更易于处理。查找、重复使用与共享数据都变得越来越快捷,最大程度地体现了数据的价值,提高了效率。

AutoCAD Map 2000由专业人员设计,最适合地图制作人员与GIS专家的需求,使绘制的地图更精确,分析与决策更具效率。AutoCAD Map 2000与AutoCAD 2000相比,具有400多个新特性与增强的功能。它包括了一系列简明易用的自动制图工具,特别适合工程师、规划师、公共设施管理者及希望创建/维护地图的人员。AutoCAD Map 2000可以精确地处理庞大的地理数据,将地理对象与属性数据连接,可以集成多种类型与格式的数据;同时支持多用户图档文件的访问,而不必担心版本问题,并通过简单有效的方式显示并打印地图。

## 6.2 国内主要GIS产品

### 6.2.1 SuperMap系列

北京超图地理信息技术有限公司隶属于中国科学院地理信息产业中心,是中国科学院惟一的从事地理信息系统基础开发的软件公司。该公司于2000年11月30日正式推出自主知识产权的新一代GIS软件——SuperMap 2000系列。

该系列软件包括SuperMap 2000, SuperMap IS, SuperMap Survey, SuperMap Deskpro, Super WorkFlow及Super Form。

### 1. SuperMap2000——新一代组件式GIS开发平台

SuperMap 2000 是基于 Windows 系列操作系统的网络化组件式 GIS 软件产品, 包括核心组件(SuperMap Control, SuperWorkSpace Control)、拓扑组件(SuperTopo Control)、三维组件(Super3D Control)、桌面排版(SuperLayout Control)、图例组件(SuperLegend Control)、辅助开发组件(SuperWorkSpaceManager Control, SuperGrid Control)等多个模块。用户可以根据实际需要选择合适的组件, 直接在常用的程序开发语言, 如 VB, VC, Delphi 或 PowerBuilder 等编程环境中, 利用这些组件提供的功能, 开发 GIS 应用软件。

SuperMap 2000 是目前提供编程接口最多、功能也最为强大的 GIS 组件之一。

### 2. SuperMap IS——网络地图服务

使用 SuperMap IS 软件产品, 用户不仅可以快速建立基于地图的 Internet 或 Intranet 地理信息服务网站, 甚至可以开发自己的地理信息服务器系统。

SuperMap IS 具有如下特点:

(1) 多源数据集成: 使用 SuperMap 多源数据无缝集成技术, 多种来源数据不仅可以在桌面系统中集成, 而且不需转换即可直接发布到 Internet 网络。

(2) 海量数据支持: SuperMap IS 系列产品的海量数据处理能力可以轻松处理 GB 级的地图数据, 并将其快速发布到 Internet 网络, 与用户访问时间与数据量的大小基本无关。

(3) 服务器群集支持: 基于 HTTP 的服务器群集技术, 解决了 WebGIS 的瓶颈问题, 确保超大数据量的 GIS 应用高效运作, 在降低成本的同时, 大大提高系统性能。

(4) 多级缓存支持: 基于应用和数据的多级缓存设计和负载平衡实现, 可以充分利用服务器的能力, 使多用户访问的速度得以大幅度提升。

(5) 多制图引擎支持: SuperMap IS 采用组件设计思想, 具有全开放的体系结构, 具有动态注册和卸载多种制图引擎的能力。除 SuperMap 2000 之外, 可以使用 MapObjects, MapX 等实现多种制图引擎, 除了提供的标准制图引擎, 用户也可以使用提供的开发工具开发自己的商业化制图引擎。

### 3. Supermap Survey——基础数据库解决方案

SuperMap Survey 是超图公司即将推出的一套完全以 GIS 系统为核心的 GIS 前端数据采集系统。SuperMap Survey 集传统的大比例尺数字化成图技术、栅格图像矢量化技术、GIS 技术为一体, 将为 GIS 系统建设提供理想的基础数据库解决方案。

SuperMap Survey 具有如下功能:

(1) 野外数据采集: 支持多种数据采集手段, 支持测记法和内外业一体化方式进行野外数据采集, 与便携机、全站仪(GPS)相配合, 可构成电子手板。

(2) 地籍测量: 地籍模块专为地籍测量定制, 可满足地籍测量对野外数据采集的特殊要求。在地籍测量的同时自动完成权属信息的录入, 实现地籍测量与地籍调查的同步进行。并且有等高线自动生成与标注, 地形信息的三维模拟显示等功能。

(3) 白纸图扫描矢量化: 支持多种扫描影像格式和航空、遥感影像的输入, 基于手工或自动方式进行矢量化工作。支持的影像格式包括: BMP、JPG、TIF、ECW 和 MrSID 等。

(4) 多种格式的电子数据转入和转出: 支持 Arc/Info 的 E00 和 Coverage, AutoCAD 的 Dwg 和 Dxf, MicroStation 的 Dgn, MapInfo 的 Mif, Tab 等多种常见的数据格式。

(5) 强大的图形编辑功能: 支持类似于 AutoCAD 的图形编辑功能, 如剪切、倒角、延

伸等。强大的捕捉功能可满足用户精确制图的需要。

(6) GIS统计与分析: 直接基于现有图形完成统计和分析工作。

(7) 制图输出: 支持分幅图、宗地图等标准图件的布局输出, 并可按照用户的需要定制打印输出的格式。

(8) 大型数据库支持: 可直接将空间数据和属性数据存储于 Oracle, SQL Sever 等大型数据库中。

#### 4. SuperMap DeskPro——桌面地理信息系统处理平台

SuperMap DeskPro 是一个桌面地理信息系统处理平台, 通过这个平台, 用户可以完成地图数据的转入、编辑、拓扑处理、分析查询及三维效果显示等功能。

#### 5. Super WorkFlow

传统的办公自动化系统中, 信息处理流程的管理是系统开发要解决的核心问题。办公自动化系统经常由于业务流程变动, 机构和人员的调整及其他一些情况的变化而要做大量的程序调整和修改工作。为了加快系统开发进度、适应办公业务流程在系统运行过程中的调整, 增加系统的灵活性, 我们基于关系数据库开发了工作流管理软件 Super Workflow, 用于办公自动化系统的信息处理流程定义、修改及运行控制和监控。它作为信息系统的核心组件, 能够快速构造办公自动化系统原型, 实现办公自动化系统及 MIS 的一体化集成, 显著提高系统开发效率, 大幅度减少系统维护成本。

Super WorkFlow 是基于关系数据库的工作流管理软件, 该软件遵从国际工作流管理联盟 (WorkFlow Management Coalition) 的工作流管理规范, 基于 COM 和 SQL 的标准开发, 按三层模型 (Three-Tier) 设计, 提供开发组件 (COM/DOM), 可以方便地将工作流管理系统集成于应用系统 (管理信息系统、办公自动化系统、GIS 应用系统) 中开发出基于 Client/Server 或 Internet/Intranet 的应用。

Super Workflow 由工作流定义程序、工作流控制与监控组件、动态表单设计器与动态表调用组件构成。工作流定义和实例数据与工作流相关数据 (信息系统数据) 统一存放在关系数据库中, 实行一体化管理。

#### 6. Super Form

Super Form 1.0 是完全基于数据库的动态表单的设计、浏览与维护工具。它将静态布局与动态内容有机地结合。其强大灵活的表格设计与版面图文一体化布局功能以及动态域与数据库的方便快捷连接, 使用户可以通过它轻松地设计出复杂美观的所见即所得的动态表单。它与 SuperMap 的结合, 使表单、报表、地图的处理有机地融为一体。

需要说明的是, 虽然北京超图公司正式推出 GIS 基础软件的时间还不长, 正在不断完善之中, 但它提出的全新组件式 GIS 解决方案, 代表了今后 GIS 的发展方向。

### 6.2.2 MapGIS

MapGIS 地理信息系统是中国地质大学信息工程学院武汉中地信息工程有限公司自行开发的工具型地理信息系统软件。该软件产品在国家科技部组织的国产地理信息系统软件测评中连续 3 年均名列第一, 是国家科技部向全国推荐的首选国产地理信息系统软件平台。

#### 1. MapCAD——彩色地图编辑出版系统

MapCAD 是一个彩色地图编辑出版系统, 利用它可实现彩色地图的输入、编辑、出版全过程计算机化。

MapCAD 的地图输入方式有数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS 输入、文件转换输入或电子平板输入等, 通过其强大的图形编辑、完备的错误检查及误差校正、投影转换及自动拓扑处理后, 可以按符合国际标准的多样式输出。

### 2. MapGIS——地理信息系统

MapGIS 除了具有 MapCAD 的所有功能外, 还具有海量无缝图库管理、高性能的空间数据库管理、完备的空间分析工具、实用的网络分析功能、多源图像分析与处理及方便的二次开发等功能。利用 MapGIS, 可以开发如城市规划信息系统、地籍管理信息系统、综合管网信息系统、通信网络地理信息系统、供水管网信息系统、煤气管网信息系统等各种行业应用地理信息软件。

## 6.2.3 吉奥之星(GeoStar)

吉奥之星(GeoStar)由武汉测绘科技大学信息工程中心和武汉吉奥信息工程技术有限公司联合研制开发。GeoStar 系列软件最独特的特征在于矢量数据、属性数据、影像数据、DEM 数据高度集成。这种集成面向企业级的大型空间数据库, 已知目前最大容量可以管理 1 000GB 空间数据。矢量数据、属性数据、影像数据和 DEM 数据可以单独建库, 并可进行分布式管理。通过集成的界面, 可以将 4 种数据统一调度, 无缝漫游, 任意开窗放大, 实现各种空间操作。

### 1. GeoStar——功能齐全的GIS系统主模块

GeoStar 是吉奥之星系列软件的核心模块, 是空间数据管理平台。它负责空间数据的接收、处理、查询、调度、索引和发送, 保持数据的一致性和完整性; 在空间数据管理平台的基础上, 提供空间分析、空间查询、专题制图、数据转换、报表处理、元数据管理、图形编辑等等强大的功能。它适应不同用户、不同应用的需求, 在 GIS 的各个领域都有广泛的应用。

### 2. GeoScan——地图扫描矢量化软件

GeoScan 是一套综合图像处理、图形输入、属性采集、制图输出为一体的扫描矢量化软件系统。

### 3. GeoGrid——优秀的三维再现软件

GeoGrid 将数字高程模型、数字正射影像与常规的矢量数据和各种属性信息集成在一起, 建立起一体化的三维数据输入、操作与可视化系统, 提供了任意尺度、任意空间的漫游功能, 为数据处理、空间查询与分析和各种三维模型操作提供了强有力的支持, 为地理信息系统提供了一个三维逼真的动态交互式的运行环境, 可以广泛应用于地理信息系统的三维表示与分析, 测绘和土木工程等专业领域中的规划设计的三维再现。

### 4. GeoTIN——神奇的三角网构建模块

GeoTIN 是一种顾及地形特征的三角网构建模型。它可以使用各种随机分布的地形单点(包括随机点和特征点)和特征线数据, 快速、高效地建立不规则三角形网络(TIN)模型, 生成高质量的数字地面调和模型(DEM)。它具有高逼真度和灵活方便的特点, 可以广泛应用于地形制图、土木工程设计、三维分析仿真以及规则网格 DEM 的生产等领域。

配合其他数据在农业、林业、交通上可进行土地评价、道路选线、导航控制、生产影像制图、遥感制图等,并已在测绘、地质、农业、建筑、军事、导航等多个领域得到广泛应用。

#### 5. GeoImager——精密的遥感图像处理系统

GeoImager 主要提供航空与多种卫星传感器影像制图、地形图更新、专题信息提取以及栅格与矢量数据的相互转换等功能。可以广泛应用于土地利用、资源调查、环境监测、建设规划、地矿勘测以及地图数据更新等领域。

#### 6. GeoImageDB——性能优越的影像数据库

GeoImageDB 是建立多尺度大型航空、遥感影像数据库系统的工具。容量大、信息全、执行速度快,提供了任意尺度、任意空间的无缝漫游功能,可方便、灵活地管理省级和国家级遥感影像数据。

#### 7. CCGIS——性能优秀的数码城市制作系统

CyberCity GIS (CCGIS) 是针对数码城市建设开发的新产品。该软件的主要特点是基于数字摄影测量工作站采集的城市三维编码数据、GIS 数据、CAD 数据等自动建立三维城市模型,具有大范围的海量城市数据“三库”一体化 (DEM+DOM+DLG) 管理和无缝三维实时漫游功能,并包容和拓展了常规 GIS 独具特色的空间多媒体信息三维显示查询、模型应用、分析和决策功能,可广泛应用于城市规划、管理、信息发布、导航等领域。

#### 8. GeoMap——强大的二次开发控件

GeoMap 作为控件式 GIS 系统构建工具,可以帮助您轻松构建自己的 GIS 系统。开发商在二次开发时可以利用 GeoMap 以及其他软件供应商提供的大量构件,诸如绘图、多媒体和数据库对象等,来根据终端用户的需要规划设计满足特定需求的应用系统。

#### 9. GeoSurf——先进的网络地图构建工具

GeoSurf 是一种网络 GIS 系统,由 100% 纯 Java 开发,具有严格的平台无关性,通过任意浏览器在 WWW (万维网) 上便可以引发,实际操作简单方便,安全性强,用途广泛,还可进行二次开发,是互联网信息发布的利器。

### 6.2.4 方正智绘 (Mirage)

方正智绘是北大方正致力于地理信息系统领域的智慧结晶。凭借卓越的技术,优质的服务,方正智绘从传统的地理信息采集软件发展为可提供基于 Internet/Intranet 的高性能大型地理信息系统解决方案的应用系统平台。推出方正智绘地理信息系统的产品有:方正智绘专业版 (MiragePro)、方正智绘地理信息系统 (MirageGIS)、方正智绘地图组件 (MirageX)、方正智绘网上地图发布 (MirageWeb)、方正智绘三维分析系统 (Mirage3D) 以及方正智绘掌上地图 (MirageMe)。

#### 1. 方正智绘专业版 (MiragePro)

方正智绘专业版是地理数据采集的基础软件。它既满足专业化的地图制作、出版的需要,同时也是基础地理数据建库的最佳采集工具。它具有多渠道数据输入、强大的地图编辑与整饰、灵活的颜色管理、丰富的点、线编辑工具、高效的拓扑处理、专题图制作及地图组版与输出等功能。

#### 2. 方正智绘地理信息系统 (MirageGIS)

方正智绘地理信息系统是采用业界领先的 COM 技术和 UML 设计方法的地理信息系

统开发平台。它具有强大的可供二次开发使用的专业化点、线、面编辑、动态拓扑功能的网络分析、专业的空间分析、简单的二次开发及系统数据加密流处理等功能。

### 3. 方正智绘地图组件(MirageX)

方正智绘地图组件是以方正智绘二次开发平台为核心的强大的ActiveX控件。借助方正智绘在地图制作上的专业化优势,通过VB, VC, PB, Delphi等多种标准编程语言,它可以方便快捷地将地图功能集成到所需的商业应用中。

### 4. 方正智绘网上地图发布(MirageWeb)

网上地图发布是基于Internet/Intranet的地图应用服务器产品,它是在网络上发布地图和应用地理信息系统的一套工具集。网上地图发布的核心是方正智绘二次开发平台,借助方正智绘在地图投影、地图编辑、拓扑网络分析方面的专业化优势,实现了在Internet/Intranet上提供交互式地图服务。

### 5. 方正智绘三维分析系统(Mirage3D)

方正智绘三维分析系统是在基于数据模型的基础上,提供三维可视化和三维分析的系统软件,是方正智绘地理信息系统的主要功能模块。该系统支持基于TIN和GRID的地表建模,可根据采样数据点、特征线及等高线建立网格地面模型;提供根据地面模型数据生成等高线及内插生成DEM数据的功能,提供包括坡度、坡向、上方等计算和生成坡度、坡向图等三维分析功能;系统支持生成晕渲图、三维立体彩色图,支持任意角度旋转、可视化环境参数设置、交互式漫游路径等设置。

### 6. 方正智绘掌上地图(MirageMe)

方正智绘掌上地图是运行在以Palm、WinCE为操作系统的掌上电脑上,以提供矢量地图数据与属性数据的管理能力,提供可二次开发的扩展能力为技术核心的移动GIS软件。

## 6.2.5 慧图(TopMap)

北京慧图信息科技开发有限公司主要从事以GIS(地理信息系统),GPS(全球卫星定位系统)为主的基础及应用软件的开发销售集成业务,提供行业GIS/GPS解决方案。

慧图公司的主要产品有:

### 1. TopMap ActiveX

TopMap ActiveX是由北京慧图信息科技开发有限公司自主研发开发的基于Windows 9x/NT/2000的组件式地理信息系统开发工具。它以ActiveX组件的形式为用户提供了强大的GIS功能,包括全中文文化的开发环境、灵活的图形编辑和图形显示、方便的属性数据查询、强大的专题分析及空间分析、丰富的图例和高精度打印等功能。TopMap ActiveX可以使用标准的编程开发语言——VB, VC, Delphi, PowerBuilder以及Internet开发环境等,因此开发人员能方便快速地开发应用系统。TopMap ActiveX采用分级封装的方式提供开发函数,对于一般用户来说,只要掌握十几个常数就可以轻松驾驭专业化的地理信息系统,而对于高级和专业用户来说,可以对TopMap ActiveX丰富的底层函数进行操作,开发出自己独具特色的GIS工具及应用程序。

### 2. TopMap Professional

TopMap Professional是慧图公司针对高级用户开发的桌面地理信息系统。与传统的



桌面地理信息系统相比, TopMap Professional 的突出优点在于:

图形的编辑功能非常强大。实体外框可以任意变形与旋转, 多边形可以任意切割成多个新的实体, 多个实体的位置可以任意编排, 可随意添加、删除、组合、移动节点, 支持无级的 Undo 和 Redo 功能。

图形的显示功能非常丰富。支持 TrueType、矢量及位图图例, 支持 TrueType 字库, 文字标注可任意修改和移位, 在色彩方面可以采用简单明了的单色或表现力更强的彩色, 而填充样式更可以使用一些接近真实的地物图像, 以使地图更加生动形象。

支持多种矢量数据格式 (如 ESRI Shape, MapInfo MIF, AutoCAD DXF 等) 和图像数据格式 (如 BMP, JPG, GIF, PNG, WMF 等), 支持 20 多种专业地图投影方式。

具有强大的空间分析功能。不仅提供空间实体的剪裁、叠加和缓冲区分析, 而且具有强大的网络分析和栅格分析功能, 支持栅格和拓扑数据结构。

友好的人机交互界面设计, 满足不同层次用户的需要。

### 3. TopMap Spatial Data Provider (SDP)

TopMap SDP 是为地图数据的开放式访问而提供的多层结构 (Multi-Tiered) 解决方案的核心组件。SDP 工作在中间层, 它向用户界面层提供地图数据和业务数据, 并将用户的反馈更新到数据源。TopMap SDP 与大型关系数据库的有机结合, 不仅满足了空间海量数据管理的需要, 而且很好地解决了多用户同时访问的数据安全性和一致性问题, 大大提高了数据访问效率。

### 4. TopMap World

TopMap World 采用当前流行的 COM/DCOM 技术, 为用户提供了一个瘦客户端的解决方案: 客户端不需要安装任何的 Plug In 或附加产品, 就可以实现网上地图的浏览、查询、分析、编辑等功能。只要在服务器端正确安装 TopMap World, 就可以实现网上地图的发布和交互查询。由于地理信息系统的分析处理功能都在服务器端完成, 传输给用户的仅仅是处理好的栅格图, 因此可以大大提高传输速度, 满足当前网络带宽过窄的问题。

### 5. TopMap CEGenius

TopMap CEGenius 是慧图公司新近推出的一种可运行于掌上电脑上、进行移动制图和 GIS 应用的嵌入式软件。作为一种低成本的数据采集方案, 它赋予了便携式计算机矢量和栅格数据一体化显示和数据库管理的能力, 通过选择 GPS 接收机, 还可以进行实时定位。它是可进行二次开发的 GIS 控件, 也是桌面或企业化 GIS 用于野外数据采集的一个扩展模块 (TopMap CEPRO 是基于 TopMap CEGenius 的独立运行的桌面程序), 为用户提供了一种建立独立数据库的新途径——直接在野外进行。

## 6.2.6 城市之星(CityStar)

城市之星(CityStar)是由北京北大天创信息技术有限公司自主开发的集地理信息系统、遥感、全球定位系统于一体的多媒体地理信息系统基础平台软件。该系统先进的计算机图形图像处理技术、高效的空間信息处理方法、友好灵活的用户界面和操作方式、丰富多样的空间分析和建模技术、开发的系统体系结构, 支持基于网络的分布数据管理, 并能通过 Intranet/Internet 进行空间数据操作与发布, 满足不同领域和不同层次的 GIS 用户需要。

# 下 篇



本篇主要讲述经典GIS软件Mapinfo的使用方法和应用技巧。



## 第7章 走进 MapInfo 世界

GIS 作为一项成熟的技术已有一二十年的历史了,尤其是 20 世纪 80 年代以来,随着一批商品化的 GIS 软件的出现, GIS 技术逐渐走出实验室,进入实用阶段,并在各行各业中产生一批优秀的 GIS 应用,极大地促进了计算机信息系统的发展。

然而,在 PC 机出现后,计算机的应用面迅速扩散到各行各业,在这些新的用户中,也存在着大量的对 GIS 的部分功能,如数据可视化、地理分析等的需求。但 GIS 产品的专业性较强,应用平台较高,界面复杂,普通用户难以完成开发,其价格也很难承受。因此,一种能完美地结合数据库与电子地图,适于在 PC 机上运行,易于使用和二次开发的新型信息系统——桌面地图信息系统应运而生了。

MapInfo 公司于 1986 年成立于美国纽约州的 Troy 市,该公司自成立以来,始终致力于为用户提供先进的数据可视化、信息地图化技术,并将这些技术与主流业务系统集成,提供完整的解决方案。MapInfo 吸取了传统 GIS 系统的精华,并借助于计算机技术的发展,及时将 GIS 概念从中大型计算机的专用工作站上介绍到普通桌面 PC 机上,开创了一种崭新的信息系统模式,即桌面地图信息系统。

MapInfo 推出后,由于其界面简洁、易学易用,而功能却十分强大,二次开发能力强,很快被用户接受,成为 GIS 初学者的首选 GIS 软件,同时也受到了各行各业的广泛关注,在统计、信息中心、测绘、邮电、水利、油田、林业、军队、公安、工商及规划等部门得到了广泛的应用,涌现了一批成功的典范。

MapInfo 最初推出的是 DOS 版本的 MapInfo V1.0 和其开发工具 MapBasic,接着推出了 DOS 2.0 和 Windows 3.0。1995 年底,MapInfo 又推出了其最新版本 MapInfo Professional 4.0,这是第一个运行在 Windows 95 和 Windows NT 上的桌面地图信息系统软件,标志着 MapInfo 的产品正式走向成熟。

MapInfo 的出现和迅速发展顺应了有需求就会有发展的自然潮流。随着信息系统的发展,其应用面越来越广泛,它所包含的数据类型也趋于复杂化和多样化,因为人们对信息系统功能的要求已不再仅仅满足于信息的管理、分析和统计,需要更强的信息分析工具以发掘信息的深层含义,提供强劲的决策支持能力;人们也感到传统的信息系统只能从数据库中提供以文字信息为主的呆板方式不尽人意,希望有更直接、更直观和更接近自然的表現手段。

MapInfo 借助于地图满足人们的新需求,把各种数据放在地图上,使原来枯燥无味的表格数据可视化。通过地图,可以提供比表格和统计图更为直观的分析 and 显示数据的方式。

MapInfo 给用户带来的不仅仅是显示地图,而是将数据库中的信息进行直观的可视化分析,发掘隐藏在文本数据中的有用信息,为用户提供一种崭新的决策支持方式。因而,MapInfo 的“桌面地理信息系统”可视为一种新型的“信息发现系统”,为人们带来“信息发现”这一全新概念。

可以这样说,只要用到地图的行业,就有使用桌面地图信息系统的需求。

通常我们所说的 MapInfo 是指 MapInfo 公司的桌面地图信息系统软件 MapInfo Professional。近几年来,MapInfo 不断升级,由 4.0、4.5、5.0、5.5 到目前最新版本 6.0,

每次版本的升级, MapInfo 都有很大的改进, 功能越来越强, 界面越来越完善易用。

与此同时, 为帮助有各种需求的用户实现信息可视化、思维可视化, 给用户提供一个整套工具, 有效地发掘数据库中的信息, MapInfo 公司同时也推出了围绕其桌面地理信息技术的系列产品, 包括二次开发语言 MapBasic、满足熟悉不同编程语言的用户方便进行 GIS 开发需求的控件 MapX、用于 Internet 或企业 Intranet/Extranet 的地图服务器 MapXtreme 等等。

只要有地图分析需求, 不管是用于哪一行业, 都可在 MapInfo 这里得到完整的解决方案。

## 7.1 安装 MapInfo 6.0

MapInfo 的易学易用、功能强大、二次开发能力强的特点一直得到用户的认可, 考虑到国内最终用户及 GIS 初学者的英语水平参差不齐的实际情况, MapInfo 公司对其英文版本进行彻底汉化, 在中国大陆地区推出了中文版本 (包括详尽的中文帮助说明)。

本书编写的初衷是普及地理信息系统知识和 GIS 开发应用, 特别是要让 GIS 初学者能通过阅读此书得到最大程度的收获, 尽快熟练使用 MapInfo 及其进行二次开发工作, 所以我们将从 MapInfo 的起点开始进行介绍。

### 7.1.1 安装 MapInfo 6.0 中文版

MapInfo 的运行环境需求并不高, 只要能运行 Windows 95、Windows 98、Windows 2000 或 Windows NT, 有 100MB 以上的硬盘空间的电脑都能达到要求。

MapInfo 6.0 中文版的安装过程也并不复杂, 非专业人员只要按照安装程序的提示就能轻松地安装。考虑到目前大多数用户都使用 Windows 98 操作系统, 下面的介绍就是在 Windows 98 系统下安装 MapInfo 为例, 这与在 Windows 95 及 Windows 2000 等系统下操作没有多大区别。

安装步骤如下:

①启动电脑, 进入 Windows 98。

②把 Mapinfo 6.0 中文版安装光盘放入光驱。

③单击 Windows 98 桌面上任务栏上的“开始”按钮, 打开“运行”对话框, 利用“浏览”按钮搜索到 MapInfo 光盘内的安装程序 MapInfo\Disk01\Setup.exe, 单击“运行”对话框中的“确定”按钮, 即可启动 MapInfo 6.0 中文版安装过程, 如图 7.1 所示。用户也可用资源管理器或直接从“我的电脑”处找到 MapInfo 的安装程序 Setup.exe, 双击该安装程序, 同样可以启动 MapInfo 的安装过程。

④稍过片刻, 在安装屏幕上将出现“欢迎”对话框, 用鼠标点击“下一步”按钮, 出现软件许可协议对话框, 选择“是”进入下一步, 显示“用户信息”对话框, 如图 7.2 所示, 填写用户名、单位及软件序列号。

⑤显示“安装目标位置”对话框, 系统默认的目标位置是 C:\Programs Files\MapInfo 目录下, 用户也可以点击“浏览”按钮更改安装目标位置, 或选择以网络方式安装。

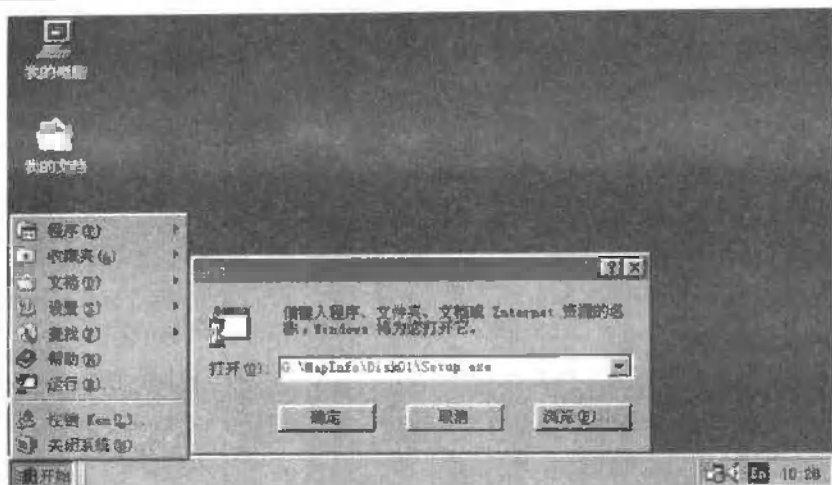


图 7.1 运行 Setup.exe 安装程序

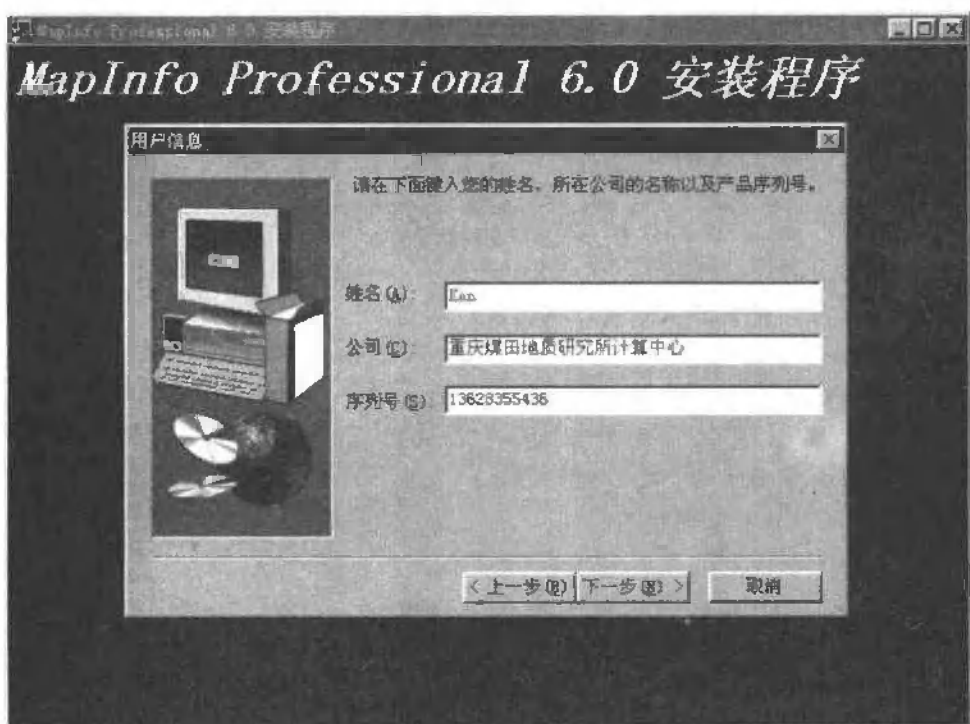


图 7.2 填写用户信息

⑥ 选择安装类型，在工作站设置中可选择“单独工作站”或“网络服务器”两种方式，安装类型可选择典型或自定义两种，如图 7.3 所示。标准安装选项将安装 MapInfo 已选定的组件，自定义安装选项将由用户根据需要选择安装内容，包括程序文件、联机帮助、工具及转换器。对于初学者建议选择典型安装方式。

⑦ 选择将要安装的程序文件夹后，点击“下一步”，将开始程序的安装过程，并显示程序安装的进度。

⑧ 安装完成后将提示是否安装数据驱动程序，用户可以根据需要选择是否安装。



图7.3 选择安装类型

### 7.1.2 卸载MapInfo

可使用3种方法删除已安装的MapInfo。

(1) 使用Setup安装程序删除已安装的MapInfo Professional

无论何时,都可以用带-u参数选项运行Setup安装程序,从而在各种平台上删除已安装在硬盘上的MapInfo。

①运行Windows程序管理器。

②从Windows“文件”菜单中选择“运行”。

③输入安装有MapInfo的路径,并键入: setup -u。例如, c:\mapinfo\setup -u。

MapInfo会删除所有的产品文件,并提示是否删除共享DLL文件,删除成功信息会显示出来。

(2) 使用Windows 98控制面板删除已安装的MapInfo Professional

①在Windows 98中选择“启动”→“设置”→“控制面板”。

②选择“增加/删除程序”。

③选择“MapInfo Professional 6.0”。

④单击“增加/删除”,回答提示。

(3) 从MapInfo安装目录中删除MapInfo Professional

①进入安装有MapInfo的目录。

②双击Setup.exe。

③出现“确认删除安装”对话框;回答提示删除已安装的MapInfo Professional。

## 7.2 初识MapInfo 6.0中文版

在顺利安装完 MapInfo 6.0 中文版后, 就可以正式启动 MapInfo。

### 7.2.1 启动MapInfo 6.0中文版

启动 MapInfo 6.0 中文版有两种方法。

#### (1) 通过 MapInfo 程序组启动

这是最常用的方法, 可以通过 Windows 98 平台上任务栏的“开始”按钮打开“程序”菜单中的“MapInfo”程序组, 单击其中的 MapInfo Professional 6.0 图标 (如图 7.4 所示) 启动 MapInfo。

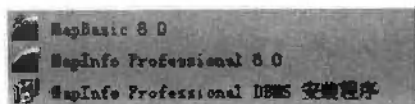


图 7.4 从程序组启动 MapInfo

#### (2) 通过 MapInfo 目录下的 MapInfow.exe 文件启动

通过资源管理器或从“我的电脑”开始找到 MapInfo 安装目录下的 MapInfow.exe 可执行文件 (如图 7.5 所示), 双击该文件, 同样可以启动 MapInfo。



图 7.5 从安装目录启动 MapInfo

为了方便地启动 MapInfo 6.0, 可以用手工的方式在系统桌面上创建一个快捷方式图标 (如图 7.6 所示), 以后只须在系统桌面上双击这个图标就可以方便地启动 MapInfo。



图 7.6 手工创建的 MapInfo 快捷图标

如果还没有注册 MapInfo 6.0 中文版, 在每次启动 MapInfo 时将会弹出如图 7.7 所示的“MapInfo Professional 版权信息”对话框, 该对话框列出距临时许可期满的天数和硬件 ID 号, 以及让用户输入 License Key (许可密匙) 或安装 License 文件的选项。用户输入正确的许可证号或安装许可密匙文件, 然后单击“立即更新”按钮, 就可以完成对 MapInfo 的注册。



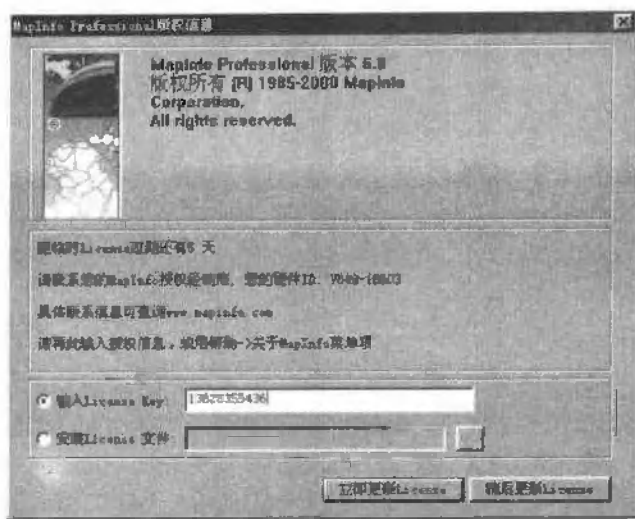


图 7.7 “MapInfo Professional 版权信息”对话框

如果单击“稍后更新”按钮，正式进入 MapInfo 世界，如图 7.8 所示。

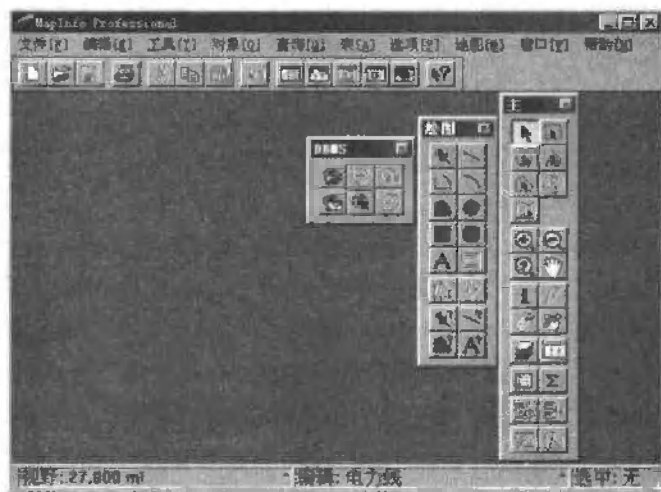


图 7.8 MapInfo 6.0 中文版界面

## 7.2.2 注册 MapInfo 6.0 中文版

MapInfo Professional 采用软加密的方式进行加密，用户将其安装到计算机上后 10 天之内，在每次运行时，该软件都会显示注册信息对话框，告诉您计算机的硬件 ID 号，提示用户进行软件注册。如果用户在 10 天之内不进行软件注册，则 10 天后，将无法继续使用该软件（即使通过 Windows 控制面板将其卸载，并重新安装也不行）。

为了要继续使用该软件，必须将该信息框上显示的硬件 ID 号抄写下来，以传真(010-68492757)的方式发到 Mapinfo 中国公司，当然还要支付购买本软件的费用。

MapInfo 中国公司将根据用户提供的硬件 ID 号码生成一个永久的许可密钥 (License Key)，或通过 E-mail 发送许可密钥文件 (License File)。

如果用户取得的是许可密钥，就可以在许可信息对话框中输入许可密钥号码，如果取

得的是许可密钥文件, 就可以指出许可文件的位置, 然后点击“立即更新”按钮, 这样就完成了MapInfo 6.0中文版的注册工作。

### 7.2.3 MapInfo 6.0中文版的新特性

MapInfo 6.0中文版在原来基础上又新增了许多实用的特性, 并对原有功能做了增强, 具体如下:

#### (1) 数据库增强包括Oracle 8.1.6

Oracle Spatial的8.1.6修订版本的核心已经有了重大的改进。对于空间对象有了一个的格式, 对于定制多边形的节点有了新的需求, 并以新的元数据表取代了以前的元数据表。Oracle Spatial 8.1.6也支持8.1.5格式的空间对象。

MapInfo Professional 6.0能识别正在运行的 Oracle Spatial版本并且对于它所支持的8.1.5版本的功能给予 Oracle Spatial 8.1.5 和 8.1.6 同样的支持。它将从数据库读写 Spatial 表, 并对它们执行空间查询。

#### (2) 3D 地图

3D 地图选项 (“地图” → “创建 3D 地图”) 可以创建一个包含连续网格的地图的 3D 视图。该选项 “获得” 当前地图并将其 “放置” 到 3D 网络上。可以旋转、缩放和平移该视图以获得数据不同的透视图。

#### (3) HotLink

现在已有一个 HotLink 工具用来启动活动对象。活动对象是在地图窗口中有与其相关的 URL 或文件 (例如工作区, 位图等) 的对象。单击一个带有新的 Hotlink 工具的活动对象将启动相关联的 URL 或文件。例如, 如果字符串 “http:\\www.boston.com” 与代表城市 Boston 的地图对象相关联, 那么单击该对象将启动默认浏览器并显示站点 “http:\\www.boston.com”。

#### (4) 制图图例增强对象

创建图例向导现在包含了在创建图例时执行一个连接的能力。连接选项在 “创建图例步骤 3/3” 对话框中。

式样和文本对齐也被添置到绘图图例中。针对整个制图图例框对齐式样和文本, 而不是仅在每个框中 (不考虑布局模式是纵向、横向或者自定义的), 通过 “图例” → “刷新对话框” 或者 “设置制图图例” MapBasic 语句来刷新对齐。

#### (5) Convex Hull

Convex Hull 特性创建一个代表围绕一组点的 Convex Hull 的多边形。Convex Hull 多边形可以被认为是在所有点周围放置橡皮边的操作符。它由最小的点组成, 这样所有其他点都靠得多边形上或在多边形中。

#### (6) 对象围绕

从折线围绕的多边形地区创建区域。不同于合并特性的是, 对象围绕特性可以产生多个对象。使用该特性从线性表创建区域, 例如道路网络。这些区域代表道路之间的集合。

#### (7) MS Access 增强特性

MapInfo Professional 6.0可以多用户的方式读写 Access 2000数据库。这个改进既不影响现有的读写以前版本的能力, 也不会造成在 MapInfo Professional 6.0编辑一个

以前版本的数据库时使该数据库不能被以前版本的 Access 和 MapInfo 使用的情况。

#### (8) 打印增加和增强的特性

MapInfo Professional 6.0 包含了对打印能力的重要增强, 特别是对打印栅格和网格文件。另外, Windows 增强元文件 (\*.emf) 也被添加到可用输出格式的列表中用于输出。

新的启动参数设置选项使打印机信息得以保存在工作空间中, 并且从工作空间中恢复打印机信息。

现在所有文档窗口都有打印机信息与其关联, 在创建新窗口时初始化该信息。

#### (9) 地理编码增强特性

控制地理编码或执行查找时插入和偏移的量。另外 MapInfo Professional 6.0 已改进了沿折线的地址的插入准确性。

#### (10) 新的网格和栅格处理器

MapInfo Professional 6.0 提供了附加的栅格和网格处理器。ECW 栅格处理器从 ER 图中读取.ecw 栅格文件。Northwood 网格和栅格处理器从 Northwood Geoscience 读取.grd 和.grc 文件。

#### (11) MapInfo 地图目录中的数据绑定的自动更新

MapInfo 地图目录当前包含在表中的数据绑定, 在 MapInfo Professional 以前的版本中, 如果在当前绑定之外的新的对象被添加到表中, 绑定并不重新设置。在 MapInfo Professional 6.0 中, 当插入或更新空间对象时, 如有必要, 绑定将立即进行自动调整。如果对对象在 MBR 之外, 它将扩展 MBR 并更新地图目录。

#### (12) 为定义远程表的对象查询

在 MapInfo 6.0 中, 当执行一个对象的查询以定义远程表时 (打开 DBMS 表向导中的步骤 3, 4), 只从选中的服务器返回对象。在执行空间查询之前, 这些多个对象将自动组合成单个对象。

#### (13) 裁剪区域增强特性

在 MapInfo Professional 6.0 之前, 只有一个方法被用来显示裁剪区域。现在有三个选项: 窗口设备裁剪 (所有对象)、窗口设备裁剪 (不包括点、文本) 和 Erase Outside (不包括点、文本)。可以将这些选项设置为将应用到所有新的地图窗口的缺省裁剪区域选项, 或设置将重置缺省选项并只影响当前活动地图窗口的裁剪区域选项 on-the-fly。

#### (14) 为不正确的数据检查区域和表

可以为各种不正确的数据或可能的错误数据检查区域和表, 这些数据可能引起问题和 (或) 在不同操作中导致错误结果。仅检查区域对象, 将检查区域对象的自交叉, 如果必要的话, 还将检查叠加对象。

#### (15) MapInfo Universal Translator

MapInfo Universal Translator (UT) 现在支持 AutoCAD 2000 (读写), VPF (只读) 和 SDTS (只读)。使用 Survey Feet 单位的投影现在已经可以在 UT 中正确地支持。

有关打开 SDTS 数据及其使用的描述和问题, 请访问 <http://mcmcweb.er.usgs.gov/sdts/>

有关 VPF 格式数据的描述、问题和使用, 请访问: <http://164.214.2.59/vpfproto/index.htm>

#### (16) 新的增强的工具 / 实用程序

新的增强的工具 / 实用程序包括: 旋转符号、旋转标注、比例条、表管理器和 HTML 图像地图。

#### (17) Surtsey Cartridge 支持

MapInfo/SpatialWare 扩展盒执行做为操作 Oracle8i 的对象相关几何学数据类型 SDO\_GEOMETRY 的一组 SQL 函数。功能在服务器端执行, 这意味着 MapInfo/SpatialWare 扩展盒可以与 Oracle8i Spatial 无缝地工作, 并且对于所有 Oracle 支持的编程接口都可使用, 例如 PL/SQL、JDBC、SQLJ、ODBC 和 OCI。

**注意:** 访问 Oracle8i Spatial 的 MapInfo Professional 客户只要安装 MapInfo/SpatialWare 扩展盒在服务器端以获得附加功能。不需要任何附加的客户端软件或连通性软件。

### 7.2.4 使用联机帮助

用户学习和使用 MapInfo, 少不了要了解 MapInfo 的许多内容, 除了通过一些关于 MapInfo 介绍的资料和书籍外, 还可以通过在线帮助的方式来边使用边学习。MapInfo 中文版的帮助系统全部为中文, 它提供了大量学习和使用 MapInfo 所需的信息, 而且相当详尽、完善。用户在使用 MapInfo 的过程中, 如果遇到不能理解的地方, 可随时通过按“F1”键或从帮助菜单中获取详尽的帮助信息, 就好像有一位熟练的老师坐在身旁指导一样。

MapInfo 的联机帮助信息提供了大量帮助内容, 包括术语、特性、环境、技术支持等参考信息。

此外, 用户还可以通过以下途径获取更多的帮助信息:

(1) “MapInfo Forum On the Microsoft Network ...”, 这是 MSDN 上的 MapInfo 论坛, 用户可以在该论坛上了解关于 MapInfo 产品的最新信息及服务帮助。

(2) “Mapinfo On the Web ...”, 这是 MapInfo 公司的 WWW 主页, 里面内容丰富, 是最值得一去的地方。该站点的网址为 <http://www.mapinfo.com>, 对于国内用户, 也可到其中文网址 <http://www.mapinfo.com.cn>。

(3) “MapInfo Data Products on the Superstore”, 这是 MapInfo 的网上商店, 用户可以在该站点购买 MapInfo 相关软件及其他数据产品。

### 7.2.5 技术支持

如果在使用 MapInfo 时遇到问题, 我们的技术支持专家可以提供帮助。对 MapInfo 的技术支持包括介绍文档、协助处理错误信息、对引起错误信息的原因的解释。

可以从销售代理商处获得一份 MapInfo 程序设计支持合同。

MapInfo www 地址: <http://www.mapinfo.com>

## 7.3 MapInfo 的基本概念

MapInfo 作为一个 GIS 基础平台软件, 包含了许多专业术语及概念, 初学者, 特别是

GIS基础知识较差的初学者,如果对此知之不多,或一知半解,那么在学习过程中就会常常觉得不知所云,无从下手。

本节将对MapInfo中涉及到的一些基本概念进行详细讲解,相信通过熟练掌握本节内容,以后几章的学习就会轻车熟路了。

### 7.3.1 表及其组成

大家都知道,GIS是把地图和数据融合在一起的信息系统,它通过表的形式把地图和数据有机地结合在一起。

MapInfo的表可分为数据表和栅格表两大类。在数据库中,每一行代表一条记录,每一列代表一个字段;而MapInfo的数据表的每一行代表一特定的地理特征或事件等信息,每一列代表表中数据项的特定类型的信息。MapInfo的数据表可分为包含图形对象的数据表和不包含图形对象的数据表两类,其中包含图形对象的数据表可按地图化的方式显示,而不包含图形对象的数据表只能用浏览的方式显示。

当用户用MapInfo打开或输入数据文件时,MapInfo将创建一个表,该表至少由两个独立的文件组成,一个是包含数据结构的文件,另一个是包含原始数据的文件。

下面对一个典型表的组成文件进行介绍。

#### (1) 文件名.tab

该文件描述表的数据结构,可以用文本编辑器打开,里面描述了包含数据的文件和格式。

#### (2) 文件名.dat/.wks/.dbf/.xls

原始数据不同,产生的扩展名也会不同。原始数据文件可以是数据库文件(\*.dbf)、文本文件(\*.txt)或其他格式的文件。如果是由MapInfo直接创建的文件,则其扩展名为\*.dat。

由栅格图像生成的栅格表,其等效扩展名可能是.bmp、.tif或.jpg等。

#### (3) 文件名.map

这个文件用于描述图形对象,用于描述表中地图对象的坐标值。如果表中含有以.map结尾的文件,则这个表就可以地图的方式显示。显然不包含图形数据的表也就不会有以.map结尾的文件存在。

#### (4) 文件名.id

当表中包含有图形数据时,这个文件就用来把表中的图形对象与数据连接对应起来。

#### (5) 文件名.ind

这是一个索引文件,它允许用户使用查找命令查找地图对象。

虽然MapInfo表由两个或多个文件组成,但是当用户打开一个表时,在打开表对话框中只显示以.tab为扩展名的文件,选择这个文件即可把表打开。

MapInfo支持的数据文件有dBase DBF文件(\*.dbf)、分界ASCII文件(\*.txt)、Lotus 1-2-3文件(\*.wk1; \*.wks; \*.wk3; \*.wk4)、Microsoft Excel文件(\*.xls)、栅格图像文件、Microsoft Access数据库(\*.mdb)及AutoCAD文件(\*.dxf)等等。

### 7.3.2 地图对象

MapInfo表可分为包含图形对象的数据表和不包含图形对象的数据表两类,包含地图对象的数据表可以在地图窗口中以地图的方式显示图形,地图窗口中显示的内容就是地图对象。

地图对象可以分为以下几种类型:

- 点对象:表示数据的惟一位置,如居民点、报警点等。
- 线对象:具有一定距离和线型的直线、折线或圆弧等开放对象,如单线河、公路或铁路等。
- 区域对象:覆盖给定面积的多边形、椭圆或矩形等封闭对象,如乡镇范围、销售区等。
- 文本对象:描述地图或其他对象的文本,如地图标题、城市点名称标注等。

### 7.3.3 地图图层

由于一个MapInfo表中所有对象的属性结构相同,而一幅综合性的地图由包含不同属性的对象组成,如河流、公路、居民点及省界等,如何把这些不同属性的表组合起来呢?为此引入了“地图图层”概念。

地图图层是MapInfo中的一个重要概念。它是一个透明层,每个图层对应的是一个可地图化的表。在地图窗口中,MapInfo把表按图层的方式一层层地叠加在一起,构成一幅完整的地图。地图图层就像地层一样,一层层叠加就构成了地球。

当打开一个或多个地图表后,用户就可以在图层控制对话框中对图层进行控制,如添加、删除、排序、可/不可显示、可/不可编辑等操作。

除了地图图层外,还有一些特殊的图层,如装饰图层、无缝图层等,它们也起着重要的作用。

**装饰图层:**在每一个MapInfo地图窗口上都有一个被称为“装饰图层”的特殊图层,它是一个空白透明的图层,用于存储地图的标题和进行地图操作期间创建的其他地图对象,我们可以把它想像成为一个临时性放置地图对象的图层。对于在装饰图层上生成的地图对象,可以被保存为新的地图表,或被添加到当前打开的其他表(图层)中。

**无缝图层:**无缝图层实际上是把几个具有相同投影、相同表结构的表(即基表)拼接在一起的图层,对这些表的操作就如同它们是一张表一样。使用无缝图层能够一次对整组表进行改变显示属性、使用或改变标注、使用“图层控制”对话框等操作,也可以用信息工具来检索信息及选择或浏览图层中任何一张基础表。基础表可以是任何MapInfo表,但不能是一幅配准的或未配准的栅格图像。

### 7.3.4 工作空间

在使用MapInfo时,用户常常须要使用多个不同的窗口和表。如果反复使用相同的表,每次都要单独地把每张表打开,那多么烦琐,为此,MapInfo提供了工作空间的特性。MapInfo的工作空间保存了当前正在使用的所有表和窗口的列表,它记录了已打开的所有窗口、窗口的大小和它们在屏幕上的位置、专题地图、装饰对象、标注和字体、符号样式、

线的样式以及用来显示对象的填充图案等。用户打开工作空间,便可一步实现需要多个步骤才能完成的表打开和设置操作。

### 7.3.5 专题地图

专题地图是使用各种图形样式(如颜色、填充模式)图形化地显示地图信息的一类地图。专题地图是用于分析和表现数据的强有力方式,用户使用专题地图的方式将数据图形化,使数据以更直观的形式在地图中体现出来,以发现在数据记录中难以发现的模式和趋势,为决策提供依据。

在MapInfo 6.0中文版中可以创建范围值地图、直方图地图、饼图地图、等级符号地图、点密度地图、独立值地图及格网地图等多种专题地图类型。

## 7.4 MapInfo的菜单命令介绍

通过前面三小节的介绍,用户对MapInfo的基本概念及一些专业术语已有了一定的了解。俗话说:万丈高楼从地起,要学好MapInfo,还必须对其菜单命令的主要功能进行详细的了解,这是能否熟练掌握运用MapInfo的基础,也是为以后对MapInfo进行深层次的运用和开发铺平道路。

菜单命令是软件的基础,MapInfo易学易用的特点在其菜单的设计和组织的充分体现了出来。作为一个优秀的GIS基础平台软件,MapInfo提供了丰富的菜单命令。这些命令都被分门别类、井井有条地集成组合为一体,不仅界面整洁大方,而且非常方便用户进行地图编辑、查询及管理等操作。即使是一位生手,在了解MapInfo的各项菜单的功能后,很快就能轻车熟路地独立进行操作。

下面就一步步开始学习。

在介绍菜单命令之前,先介绍一下关于菜单的几个术语。

菜单:位于程序主窗体顶部的一排选项,如“文件”、“编辑”等。

下拉菜单:选取菜单后弹出的菜单条,如图7.10为文件下拉菜单,也可称为菜单列表。

菜单项:组成下拉菜单的每一项具体菜单命令,如文件菜单中的“新建”菜单项。

子菜单:在下拉菜单中的下一级菜单,如表菜单中维护菜单项就含有子菜单,这个子菜单由一些与表的维护有关的子菜单项组成,如“表结构”由“重命名表”、“删除表”及“紧缩表”等组成。

MapInfo的基础菜单由文件、编辑、工具、对象、查询、表、选项、地图、窗口及帮助等组成,如图7.9所示。在不同的操作过程中,会动态产生一些新菜单,如当新建布局后会增加“布局”菜单,进行重新分区操作后会增加“重新分区”菜单。此外,在不同的窗口之间进行切换时MapInfo也会动态变化菜单。比如,如果当前窗口是地图窗口时,显示“地图”菜单;如果当前窗口是浏览窗口,显示“浏览”菜单,并且与之相关的工具按钮也将进行动态变化。

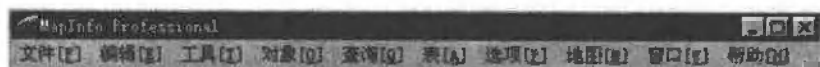


图7.9 构成MapInfo的主要菜单





当选择“添加到当前地图窗口”选项时，MapInfo将新建表作为图层添加到当前活动的地图窗口中。该表和要添加到的地图窗口具有相同的投影方式。选择该选项的前提是当前必须至少已打开一个表，否则该选项为不可用。

在选择好后，按“创建”按钮，会弹出如图7.12所示的“新表结构”对话框。

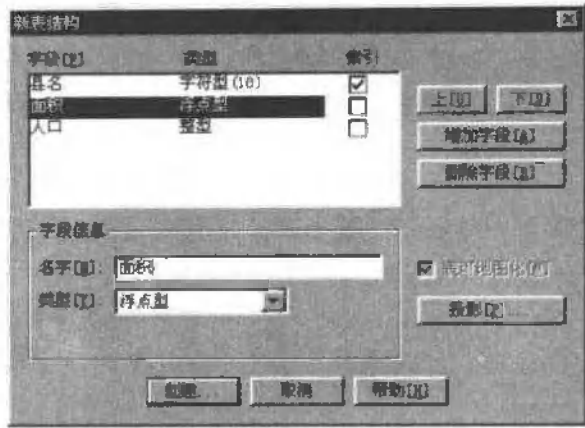


图7.12 “新表结构”对话框

在“新表结构”对话框上部的框中，从上到下列出了各字段。要从该框中选择某一字段，可单击其名字，则该字段被突出显示。

任何表都必须至少有一个字段，因此即使并不需要任何数据字段，也应该创建一个字段。

“新表结构”对话框中各选项命令介绍如下：

字段：该列按从上到下的顺序包含表中各字段（列）的名字。

类型：显示字段的类型，在括号中包含字段的字符数（某些类型适用）。

索引：该列中的复选框表示对该字段创建索引。用户可以对任意多的字段创建索引，建索引并不改变记录的顺序，但是，创建索引可以：

- 使用“查询”→“查找”菜单命令时，它只对建过索引的字段起作用。
- 加速包含数字和字母比较的查询。
- 加速连接。

上/下：可以在列表框中将选中字段向上或向下移动一个位置，文件结构也相应地重组。将字段上移或下移的效果即是在浏览窗口中将其左移或右移。当表显示在浏览窗口中时，第一个字段即成为最左列，第二个字段成为左边第二列，最后一个字段成为最右列。

增加字段：单击此按钮可以在列表框的底部增加一个字段，该字段缺省名字为“字段[1]”、“字段[2]”、“字段[3]”、等等，取决于该字段的创建顺序，当然用户可以根据实际需要自行命名，如县名、人口、面积等。

删除字段：单击此按钮可以从表中删除当前选中的字段。

表可地图化：当选中该选项时，MapInfo修改表以使用户可地图化该表并创建图形对象；若不选中该选项，可以稍后通过“表”→“维护”→“表结构”来使表可地图化。“修改表结构”对话框与“新建表结构”对话框相同。选中关联图形对象到记录框，MapInfo便

修改该表使之可地图化。

**投影:** 通过本选项可以访问“选择投影”对话框, 用户可以根据实际情况设置相应的投影类型。

**字段信息:** 可以指定字段的信息。

**名字:** 在名字框中可以输入新字段的名称。缺省是“字段[1]”、“字段[2]”等。字段名可以长达31个字母或数字字符。可以使用字母、数字和下划线。不能使用空格, 而用下划线字符(“\_”) 在字段名中区分单词。为易读起见, 可以使用大小写, 但MapInfo对大小写不敏感。

**类型:** 该下拉列表用于指定字符类型, 下列类型是可用的:

- 字符型:** 存储多达250个字母或数字字符。不能对字符型字段中的数字执行算术运算。应使用字符型字段存储邮政编码信息, 否则其前导的零会被去掉。

- 十进制:** 存储小数点固定的十进制形式的数字。不要在十进制整数(存储整数即无小数部分的数字)中加逗号。范围从-20亿~+20亿。

- 短整型:** 从-32 767到+32 767的整数。

- 浮点型:** 以浮点十进制形式存储数字。

- 日期型:** 该字段可以按“月/日/年”格式存放日历日期。年份可指定为2个或4个数字, 并且可选。使用斜框或连字号区分日期的各部分。以下是正确的日期: 01/23/91, 5-6-1989, 10/07。

- 逻辑型:** 该字段只能包含真/假或是/否信息。对于“真/是”存储“T”, 对于“假/否”存储“F”。

- 十进制、整数、短整型和浮点型**只能包含数字符号。这些字段不能接受除数字、负号或十进制及浮点数中的小数点以外的任何字符。

**宽度:** 输入字段的字符数(只针对字符型和十进制字段)。对于字符型字段, 最大字段宽度是250, 对于十进制字段为19。正确的十进制值的字符总数, 包括小数点、负号(若为负数)和必要时填补精度的零, 不能超过十进制宽度。

若用户插入越界的数据, 则系统插入错误的值且不显示错误信息。

在创建好表结构和选择好投影类型后, 按确定按钮, 将使用在对话框中指定的结构创建新表, 并显示“创建新表”对话框来保存新建的表。

## 2. “打开表”命令

使用“打开表”将弹出如图7.13所示对话框, 该命令可以打开MapInfo表、dBase DBF文件、分界ASCII文件、Lotus 1-2-3电子表格、Microsoft Excel电子表格、栅格图像或Microsoft Access 97数据库(\*.mdb)。

用户可以在“优选视图”下拉列表中选择将要打开文件的显示方式, MapInfo将根据用户选择的文件类型在窗口中进行相应显示, 默认情况下为“自动”方式, MapInfo将自动选取最适合显示数据的窗口。



图 7.13 “打开表”对话框

### 3.“打开DBMS表”命令

使用此命令可以从远程数据库中下载表，该表被称为链接表。MapInfo支持对下列数据库的访问：Microsoft Access 2.0、DB2/2、Informix 3、Oracle 7 和 SQL Server，也可以访问其他 DBMS 数据库，其条件是要访问的数据库的所有必需组件已被安装。

### 4.“打开工作空间”命令

使用“打开工作空间”可以打开先前保存的工作空间文件。工作空间文件中保存着一系列打开的表、窗口以及窗口的位置的设置。

### 5.“关闭表”命令

使用“关闭表”可以关闭表，包括查询表。如果此时打开了多个表，将弹出如图 7.14 所示的对话框，让用户选择要关闭的表。

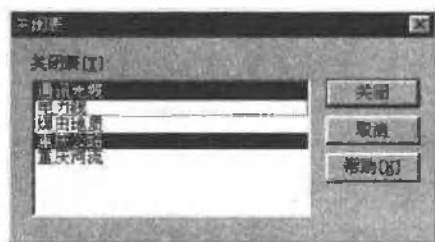


图 7.14 “关闭表”对话框

如果想同时关闭几个表，可在按住键盘上“Shift”键的同时用鼠标选取连续的几个表，或按住“Ctrl”键点任选几个表。

### 6.“全部关闭”命令

使用“全部关闭”可以关闭所有打开的表和所有布局窗口，条件是至少有一个表被打开。

如果选择“全部关闭”命令时，当前有一个或多个表的数据已被修改但还没有保存，将弹出如图 7.15 所示的对话框，提示用户选择相应的操作。



图 7.15 “保存数据”提示对话框

选择“保存”按钮可以保存对表的当前编辑；选择“全部保存”按钮将保存对表的所有编辑；选择“放弃”按钮将放弃当前设置和对象，且不保存它们；选择“全部放弃”按钮将放弃所有设置和对象，且不保存它们；选择“取消”按钮将取消“全部关闭”命令操作。

### 7.“保存表”命令

使用“保存表”可以保存对表的改动，条件是当前至少有一个表已被编辑（即增加信息、删除或添加记录，等等）。

如果当前有一个或多个表已被编辑，将弹出如图 7.16 所示的“保存表”对话框，在该对话框中列出了当前已编辑但还没有保存的表名列表。

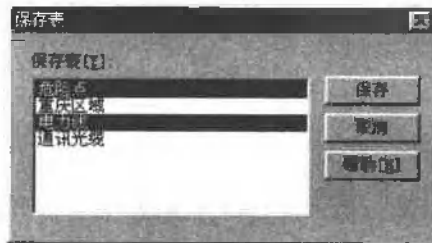


图 7.16 “保存表”对话框

### 8.“另存表为”命令

使用“另存表为”可以从头开始创建新表，或通过以新的名字保存已有的表来创建新表。

如果想以另一种投影方法保存表，也可采用这一命令，并在“另存表为”对话框中单击“投影”按钮来选择另外的投影方式。如图 7.17 所示。



图 7.17 “另存表为”对话框

使用该命令的前提是当前至少有一个表被打开。

### 9.“保存查询”命令

“保存查询”用于保存使用SQL Select或Select命令创建的查询以便重用这些查询。条件是当前已经使用Select或SQL Select命令创建了查询。

### 10.“保存工作空间”命令

使用“保存工作空间”可以保存在当前会话中用到的表和窗口的信息。可以在任意时候再返回到此工作设置。该工作设置被称为工作空间。

使用该命令的条件是至少有一个表被打开。

### 11.“另存窗口”命令

使用“另存窗口”可以捕获活动的窗口并将它保存为位图(.BMP)或Windows图元文件(WMF), Windows 增强元文件(EMF)、JPEG交换格式(.JPG)、移动网络图形格式(.PNG)、标记图像文件格式(.TIF)或Photoshop 3.0格式(.PSD)。用户可以将这些转出的文件用在其他应用程序中。

当选择这个菜单命令后,将弹出如图7.18所示的对话框,在默认条件下,MapInfo将自动算出当前保存窗口的图像大小,单位为英寸(1英寸=2.54cm,全书同),用户也可以自定义保存图像的大小。



图 7.18 “保存窗口”对话框

当设置好尺寸后,单击“保存”按钮后,将弹出“将窗口保存为文件”对话框,如图7.19所示,用户可以指定要保存的文件类型。



图 7.19 “将窗口保存为文件”对话框

该命令的使用条件是当前已打开:浏览窗口、地图窗口、统计图窗口、布局窗口、重新分区窗口、3DMap窗口。

#### 12.“复原表”命令(“文件”菜单)

使用“复原表”可以在做了改动而又不想使之永久化时，恢复至表的先前版本。如果表已被编辑，但尚未保存，可以使用这个命令将当前已做的编辑操作恢复如初。

#### 13.“运行MapBasic程序”命令

使用“运行MapBasic程序”可弹出如图7.20所示对话框，用户可在该对话框中选择，运行MapBasic程序。



图 7.20 “运行MapBasic程序”对话框

#### 14.“页面设置”命令

针对整个打印输出、当前节或整个打印输出的选中节，改变纸边界、纸张来源、纸张尺寸和纸张方向，如图7.21所示。

要进行页面设置，必须在操作系统中至少安装了一台打印机的驱动程序。

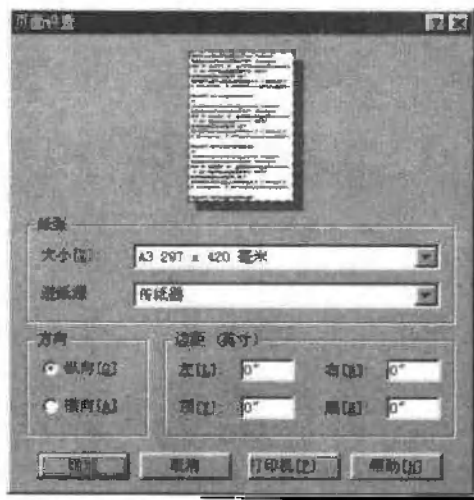


图 7.21 “页面设置”对话框

#### 15.“打印”命令

使用“打印”可以将浏览窗口，重新分区窗口，地图、统计图或布局窗口中的内容打印出来。

条件：当前已有浏览窗口，重新分区窗口，地图、统计图或布局窗口被激活。

#### 16.“发送邮件”命令

使用地图化兼容的邮件服务（如MS Mail）来使用户能够发送 MapInfo 工作空间（.wor）或当前活动地图、浏览窗口、统计图或布局窗口的 Windows 图元文件（.wmf）。

只有在系统中已安装地图化兼容的邮件服务如 MS Mail 才会出现该菜单项。

#### 17.“文件列表”命令

“文件列表”为最近打开的4个文档清单，用户可以单击希望打开的文档对应的数字或名字打开这些文件。

#### 18.“退出”命令

使用“退出”可以退出 MapInfo，当选择此命令时，MapInfo 将先关闭全部窗口，类似于执行“全部关闭”命令，如果当前有一个或多个表的数据已被修改但还没有保存，将弹出如图 7.15 所示的对话框，提示用户选择相应的操作。当用户选择“全部保存”或“全部放弃”按钮后，MapInfo 将执行相应的操作，最后退出 MapInfo。

### 7.4.2 “编辑”菜单

编辑菜单通常包括一些关于文本编辑的命令，但在 GIS 系统中，存在着大量的、频繁的绘图操作，除了要编辑文本外，还要对点、直线、折线、圆弧和区域进行编辑。为了满足这些功能的需求，在 MapInfo 的编辑菜单中包括了完善的对文本、点、线和面进行编辑的命令。

MapInfo 编辑菜单包含的命令如图 7.22 所示。



图 7.22 MapInfo 的编辑菜单命令列表

下面对编辑菜单中具体的各项命令的功能进行描述：

#### 1.“撤消”命令

使用“撤消”可以撤消上一次编辑操作。

当在系统中进行了某种编辑操作，如增加、移动或删除对象，或增加和删除记录已被执行，“撤消”被激活。“重复”在“撤消”被执行后可用。

该命令的实际名称会根据用户当前的操作而变化。例如，当用户完成了对点的移动后，该命令就会变成“撤消移动点”；当用户完成了对区域的粘贴操作后，该命令就会变

成“撤消粘贴”，这样的变化可以让用户准确地知道所要撤消的操作是什么。

用户可以设置连续撤消的次数（0~800）。例如，若设定数字50，则当执行的一个编辑操作所影响的对象超过50个时，就不能执行撤消操作。

设置撤消次数的方法是修改“选项→参数设置→系统设置”对话框中的“撤消操作对象个数”参数，如图7.23所示。

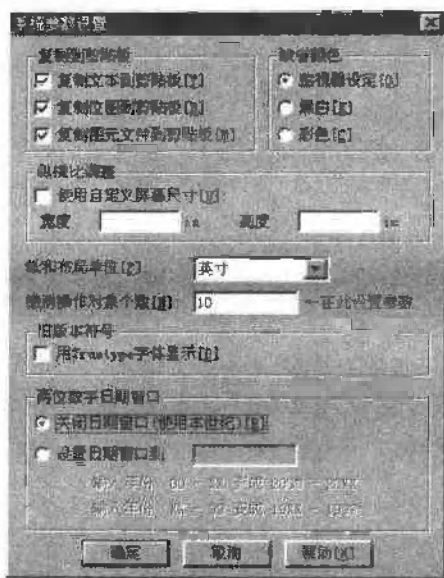


图7.23 “撤消对象数目”的参数设置

**注意：**设置撤消操作对象个数并非越多越好，因为撤消对象次数的多少会影响MapInfo的性能，系统缺省设置次数是10次。

## 2.“剪切”命令

使用“剪切”可以剪切选中的文本和对象，并移至剪贴板。

**使用条件：**

- 浏览窗口被激活，表可编辑且至少有一行被选中。
- 布局窗口被激活，其中至少有一个对象被选中。
- 地图窗口被激活，图层可编辑，地图上至少有一个对象被选中，且选中对象不处于“整形”模式。

- MapBasic 窗口被打开并激活，且有文本被选中。

## 3.“复制”命令

使用“复制”可以复制选中的文本或图形信息，并放置到剪贴板。

**使用条件：**

- 浏览窗口被激活且至少有一行被选中。
- 地图窗口被激活，地图上至少有一个对象被选中且选中对象不处于“整形”模式。
- 统计图窗口被激活。
- MapBasic 窗口被打开并有文本被选中。

## 4.“粘贴”命令



使用“粘贴”可以将剪贴板上的内容复制到正在编辑的表或窗口中（不能将文本粘贴到查询表中）。

使用条件：

- 浏览窗口被激活。
- 剪贴板上有文本或对象。
- MapBasic 窗口被激活。
- 布局窗口被激活。

#### 5.“清除”命令

使用“清除”选项可以删除选中的文本或对象。

使用条件：

- 浏览窗口被激活且至少有一行被选中。
- 布局窗口被激活且至少有一个对象被选中。
- 地图窗口被激活且图层可编辑，至少有一个对象被选中。
- MapBasic 窗口文本被选中，激活 MapBasic 窗口且有文件被选中。

**注意：**选中的对象不能处于“整形”模式下。当选中对象处于“整形”模式时，一个或多个节点必须被选中，并且表不能是只读的。

#### 6.“只清除地图对象”命令

使用“只清除地图对象”可以从表中删除图形对象，但不删除此对象对应的数据记录。

使用条件是当前活动窗口为可编辑的地图窗口并且在可编辑图层上至少有一个对象被选中。

#### 7.“整形”命令

此命令用于切入和切出“整形”模式。使用整形可通过移动、增加和删除定义线段的节点来编辑区域、折线、直线和点。也可以复制并粘贴选中的节点来创建新的点、直线和折线。

当在创建销售区域或其他合并的边界时，“整形”命令十分有用。例如，如果要合并邮政编码边界来创建校园区域，某个邮政编码边界落入了多个校园区域，使用“整形”命令可以对校园区域进行整形来合并邮政编码边界的一段，如图 7.24 所示。

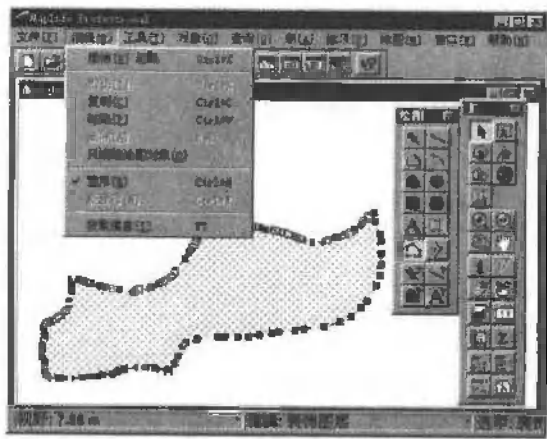


图 7.24 使用“整形”菜单命令

整形命令的使用前提是当前可编辑地图图层或布局中的单个区域、折线、直线、圆弧或点被选中。

### 8. “新建行”命令

使用“新建行”可以在活动的浏览窗口的底部增加一条空记录，如图7.25所示。



区域名称	人口	面积(平方公里)	年均气温	一月气温	七月气温	年降水量
<input type="checkbox"/> 巴南区	840,900	1,830.30	18.00	7.00	29.00	1
<input type="checkbox"/> 九龙坡区	657,500	443.03	18.00	7.00	29.00	1
<input type="checkbox"/> 渝北区	776,800	1,452.03	18.00	7.80	29.00	1
<input type="checkbox"/> 渝中区	575,900	21.90	18.00	7.80	29.00	1
<input type="checkbox"/> 江北区	439,300	213.52	18.00	7.90	29.00	1
<input type="checkbox"/> 沙坪坝区	623,400	383.45	18.00	7.80	29.00	1
<input type="checkbox"/> 北碚区	618,000	755.42	18.00	7.90	29.00	1
<input type="checkbox"/> 双桥区	39,600	37.48	0.00	0.00	0.00	1
<input type="checkbox"/> 江津县	1,449,400	3,209.22	18.50	7.70	28.60	1
<input type="checkbox"/> 永川县	1,018,100	1,575.68	19.00	7.30	26.20	1
<input type="checkbox"/>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1

图7.25 新建行命令对话框

使用“新建行”命令的条件是：

- 活动窗口为浏览窗口。
- 活动浏览窗口中的表可编辑。不能编辑只读的表，如ASCII表、Excel和Lotus电子表格，或街道信息(StreetInfo)表。

### 9. “获取信息”命令

使用“获取信息”可以显示地图或布局中的选中对象(可编辑或只读)的“区域对象”对话框，此命令与用鼠标双击该对象的结果相同。如果表是可编辑的，使用此对话框可以为对象设定地理属性，如图7.26所示。

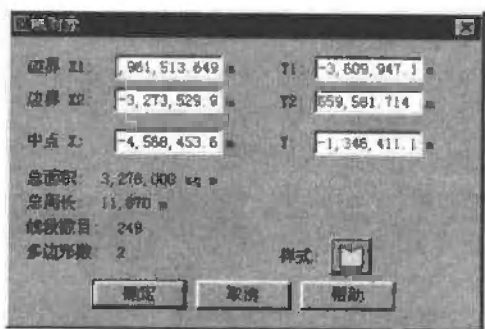


图7.26 区域对象信息对话框

使用“获取信息”命令的条件是：地图窗口或布局被激活，且一个对象被选中。

## 7.4.3 “工具”菜单

MapInfo 6.0中文版自带了若干工具，这些工具为用户可以更好地使用MapInfo提供

了方便。例如，利用 Crystal Reports 工具，可以方便地生成各类报表；利用 ArcLink, Covert Dem to MapInfo Grid 等工具，可以将各类其他 GIS 地图文件格式进行相互转换。这些工具统一通过工具管理器进行设置，如增加、编辑和删除工具等操作。

MapInfo 的工具菜单如图 7.27 所示。

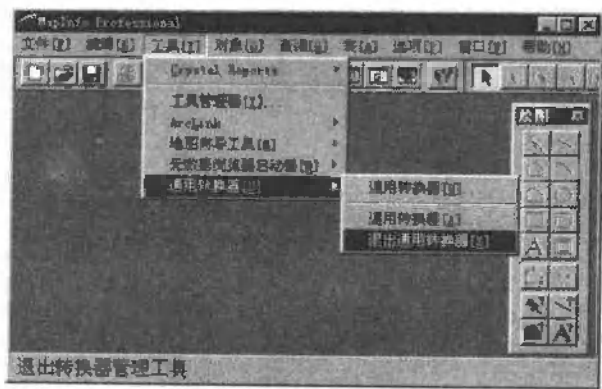


图 7.27 工具菜单列表

### 1. “工具管理器”命令

使用“工具管理器”可以方便地增加和访问 MapBasic 程序，例如 Labcler (标注程序)，Universal Translator (通用转换程序)，Report Writer (报表书写程序，以及某些扩展 MapInfo 功能的其他程序等)。程序被添加后，将变为“工具”菜单的菜单项，用户可以指定要在每次启动 MapInfo 时自动加载菜单项。

当选择“工具”→“工具管理器”，出现如图 7.28 所示的“工具管理器”对话框。

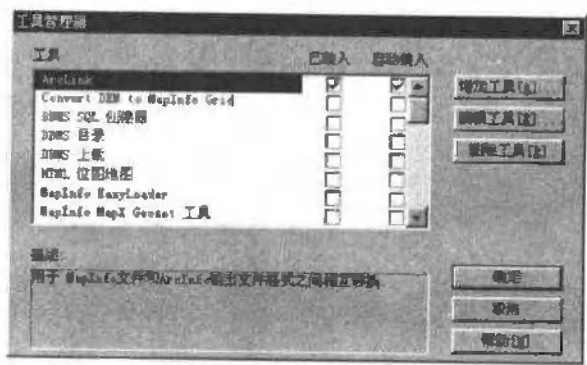


图 7.28 “工具管理器”对话框

在这个对话框中：

“工具”列表：显示已注册工具的列表。

“已装入”复选框：如果此框已选中，则工具当前已被载入，并且在工具菜单上显示一个相应的菜单项。选中该框可载入当前还未运行的工具，撤消选中则缺载该工具。单击“确定”时退出该对话框，工具将被载入或缺载。

“自动装入”复选框：在启动时运行工具。要使“自动装入”特性起作用，在首次选中此框后必须退出 MapInfo 后重新运行，选中的工具才会出现在工具菜单项中。

“增加工具”按钮：单击该按钮，将显示如图 7.28 所示的“增加工具”对话框；如果

用户想把 MapInfo 工具目录中或自己创建的工具添加到 MapInfo, 则可以选择该项。在“增加工具”对话框中, 用户可以在标题栏中输入工具名称, 如图 7.29 所示。

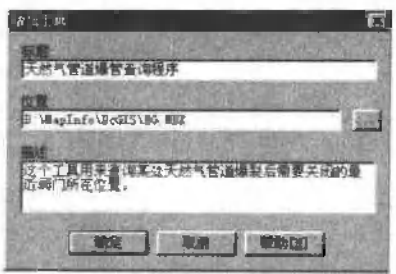


图 7.29 “增加工具”对话框

单击“...”浏览按钮可显示“选择 MapBasic 程序”对话框, 如图 7.30 所示。只要选中所要增加的工具并确定, 则该工具的完整路径将显示在“位置”文本框中, 用户也可直接在位置文本框中输入该程序的完整路径。最后用户还可以在描述栏中输入关于该工具功能的描述, 单击“确定”按钮完成工具的添加。

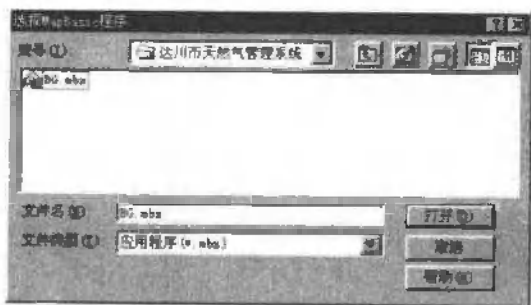


图 7.30 “选择 MapBasic 程序”对话框

“编辑工具”按钮: 在工具列表选定一个工具, 再单击该按钮, 将显示“工具定义”对话框, 这个对话框与图 7.29 相似; 使用“编辑工具”可以对已有工具进行重新定义, 包括修改工具的名称、路径和描述。

“删除工具”按钮: 用于删除工具表中被突出显示的工具。单击后将显示一“提示”对话框, 如图 7.31 所示。单击“确定”按钮, 确定要删除被选中的工具, 此时将更新可利用工具的列表, 当从 MapInfo 中退出时该操作才生效。



图 7.31 删除工具时显示的“提示”对话框

## 2. MapInfo 自带工具介绍

如果用户使用标准安装过程安装 MapInfo 6.0 中文版, 安装程序将在 MapInfo 的目录下建立一“Tools”子目录, 里面是 MapInfo 公司免费赠送而功能又非常实用的一些工具, 这些工具大多是 MapBasic 程序, 其扩展名为 \*.mbx。

在安装 MapInfo 时系统已经在工具管理器中注册一些工具，如自动标注、窗口管理器和通用转换器等等，用户也可以根据实际工作需要通过工具管理器注册或删除工具。表 7.1 中列出了 MapInfo 所带工具的名称和其功能描述，用户可根据其功能在需要时使用。

表 7.1 MapInfo 的工具列表

工具名称	功能描述
ArcLink	对 MapInfo 文件和 ArcLink 转出文件格式进行互译
Covert Dem to MapInfo Grid	将 USGS DEM 文件转换为 MI Grid 文件
DBMS SQL	创建器可以连接到 SQL 数据库服务器，建立查询和执行 SQL 语句。可以进行查询以预览数据并将查询结果下载到本地 MapInfo 表中
DBMS 目录	允许 DBA 在远程数据库中创建 MapInfo 地图分类表。在下载远程数据库中的坐标信息到 MapInfo 中时，须要使用这些表
DBMS 上载	将 MapInfo 表上载到远程数据库中。此外，可以将可地图化表中的坐标信息上载到远程数据库中
HTML 位图地图	HTML 图像地图使您得以创建基于包含多边形的图层的 MapInfo 地图窗口的 Web 页面。产生的 HTML 页包含图像地图 (JPG 或 PNG) 并可由用户指定标题和版权信息
MapInfo EasyLoader	将 MapInfo .tab 文件使用 SpatialWare DataBlade 上载到 Informix Universal Server (IUS) 中，或使用 SpatialWare 扩展器上载到 DB2 Universal Server 中
MapInfo MapX Geoset	可以将 MapX Geoset 读入 MapInfo Professional 地图窗口中，或将 MapInfo 地图窗口中的内容写入 MapX Geoset 中
MapInfo 旋转地图窗口	允许将当前地图窗口的内容旋转一个特定的角度。还可以计算和设置地图窗口的 Affine 变形
MapWizard	地图向导可用于介绍地图化的概念，以简单的步骤向用户介绍 MapInfo 软件的强大功能
MDBLauncher	元数据浏览器使您可以为满足地理图形分析需要的数据产品搜索数据票据的 Web 站点
ScaleBar	创建自定义距离比例尺进行地图窗口评注
Spatialware 上载工具 (Oracle)	将 MapInfo .tab 文件上载到远程机器 (只能是 Oracle) 的 SpatialWare 数据库规划中
Universal Translator	MapInfo 数据与其他常见地图化文件格式中的数据互相转换 在装饰层中绘制特定长度和角度的直线
标注器	将层的标注传递到永久文本对象中，标注当前选择结果；将使用标注工具创建的单独的标注制成永久文本对象
表管理器	获取当前打开的所有的表的信息，包括表元数据
查找与替换	在字符列中查找特定的串，并使用另一串进行代替
地图窗口与管理器	指定地图窗口的标题和缺省表视图

续表：

工具名称	功能描述
盾牌 (或屏蔽)	围绕文本对象绘制装饰框架
分散点	Disp 分散位于同一位置的点, 点可以按系统或随机的方式进行分散
符号	创建、编辑和删除 MapInfo 符号, 这些符号将成为标准 MapInfo 符号集的一部分
检查和设置坐标系边界	此工具可以为地图化的 MapInfo 基础表检查并设置坐标系范围
角度转换器	将一系列包含 DMS 坐标的数据转换为十进制度, 或将十进制度转换为度 / 分 / 秒
命名视图	将地图窗口的当前缩放和中心保存为命名视图, 从对话框中选择视图名称可以返回该视图
配准栅格图像	用存在于文件中的信息自动配准栅格图像
同心环缓冲区	围绕一个或多个地图对象创建同心环缓冲区, 此工具还可以计算发生在每一个环中的底层数据的聚合值。此外, 还可以用于统计在每一个环中的顾客数量以及总销售额, 并将结果图形化
图例管理器	控制 MapInfo 如何显示图例窗口, 包括打开多个图例窗口, 并将每个图例与特定地图窗口关联起来
网格制作器	绘制格子线: 横 / 纵直线构成的格网
无缝表管理器	此程序用于创建管理无缝地图
旋转标注	旋转 MapInfo 地图窗口中的标注
旋转符号	旋转 MapInfo 表中的符号
自动标注	将文本对象样式标注放置到活动地图窗口的装饰层中
总览	打开一个新的地图窗口, 以提供另一个地图窗口的总览

下面将对 MapInfo 安装时自动注册的工具进行详细介绍。

### 3. Crystal Reports 工具

Seagate Crystal Reports 是 MapInfo 自带的一个功能强大的报表生成工具, 利用它用户可以创建功能丰富的报表, 包括输出的完全定制和将报表保存起来以供将来使用的能力。

#### (1) Crystal Reports 介绍

点击菜单“工具”→“Crystal Reports”→“新建报表”, 会弹出如图 7.32 所示的“新建报表”对话框, 选中后单击报表按钮, 就会启动 Crystal Reports 程序, 并在报表程序窗口中显示自动生成的报表, 如图 7.32 所示。

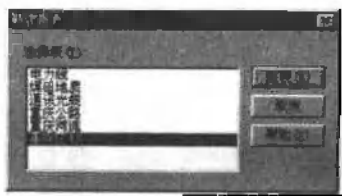


图 7.32 “新建报表”对话框



Region	Value 1	Value 2	Value 3
沙坪坝区	623,400.00	363.45	18.00
北碚区	618,000.00	755.42	18.00
双桥区	39,600.00	37.48	.00
江津县	1,449,400.00	3,200.22	18.50
永川县	1,016,100.00	1,575.68	18.00

图7.33 自动生成的报表

点击菜单“工具”→“Crystal Reports”→“打开报表”，会弹出如图7.33所示的选择须要创建Crystal报表的表的对话框。选中后单击“打开”按钮，同样会弹出如图7.33所示的报表程序窗口。

在Crystal Reports程序窗口中，有3类工具条：Standard（标准）工具条、Formatting（格式）工具条和Supplementary Tools（补充工具条）。下面对这3种工具条进行介绍。

#### ● Standard（标准）工具条

使用这些工具，可以大大缩短用户创建报表的时间。当鼠标在这些按钮上停留时，将会显示该按钮的名称，并在窗体提示栏中显示该按钮的功能，如图7.34所示。



图7.34 Standard（标准）工具条

#### ● Formatting（格式）工具条

该工具条上的各类按钮或下拉列表框的功能主要是方便用户对报表的各个字段进行设置，如图7.35所示。



图7.35 Formatting（格式）工具条

#### ● Supplementary tools（补充工具条）

该工具条上的各类按钮提供了许多高级的报表增强功能工具。用户可以通过单击“View”→“ToolBars”菜单或格式工具条中最右边的显示/隐藏补充工具按钮来打开，如图7.36所示。



图7.36 Supplementary Tools（补充工具条）

## (2) 使用Crystal Reports

有两种方法可以启动Crystal Reports

●在MapInfo安装目录的Seagate Crystal Reports子目录下,双击Crw32.exe即可打开。

●在MapInfo的菜单“工具”→“Crystal Reports”中,选择“新建报表”,也可打开Crystal Reports创建新的报表。

**注意:**不能使用栅格网格文件或无缝地图集来创建报表。如果还不懂如何创建一个Crystal报表,怎么办呢?不用急,Seagate Crystal Reports为用户提供了创建报表的向导。下面简要介绍创建一个报表的基本过程。

要打开报表向导,请选择“File”→“New”菜单,Crystal Reports弹出“Report Gallery”对话框,如图7.37所示。

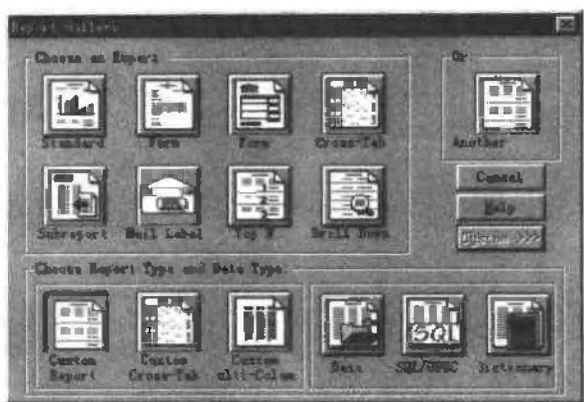


图7.37 “Report Gallery”对话框

在该对话框中,用户可以根据需要在Choose an Expert栏中选择报表的类型。单击Another按钮,将出现一文件浏览器窗口,选择可以作为新建报表模板的报表文件。单击Custom按钮,将出现图7.37中Choose Report Type and Data Type栏,其功能是让用户选择自定义报表的样式。

单击Choose an Expert栏中的报表类型按钮,便出现如图7.38所示的“Create Report Expert”对话框。

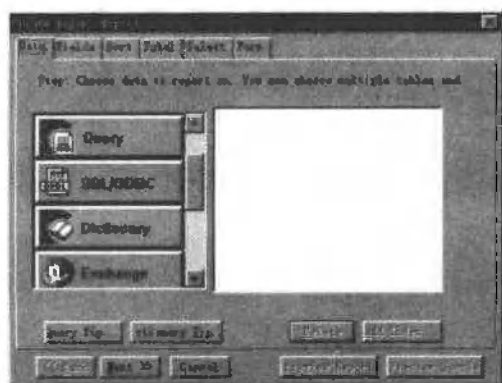


图7.38 “Create Report Expert”对话框



在这个对话框中，可以通过单击列表中的数据类型按钮来选取创建报表的数据来源。这些数据来源包括：MapInfo 图表、数据库文件 (\*.mdb, \*.db, \*.dbf 和 \*.ddf)、查询文件 (\*.qry)、SQL/ODBC 表、字典文件 (\*.dc5 和 \*.dct)、Exchange、Web 日志、SQL Server 及 Outlook 记录等。

选择好数据源后，单击 Next 按钮，进入数据字段控制页面，如图 7.39 所示。选取字段时可以一次选取一个字段，也可按住键盘的 Ctrl 键一次选择多个字段，或按 Shift 键选择连续的几个字段。选择好后，单击 Add 按钮，即向报表中添加需要字段。如果想删除已选择的字段，只须在右边列表中选择，然后单击 Remove 按钮，即可去掉。

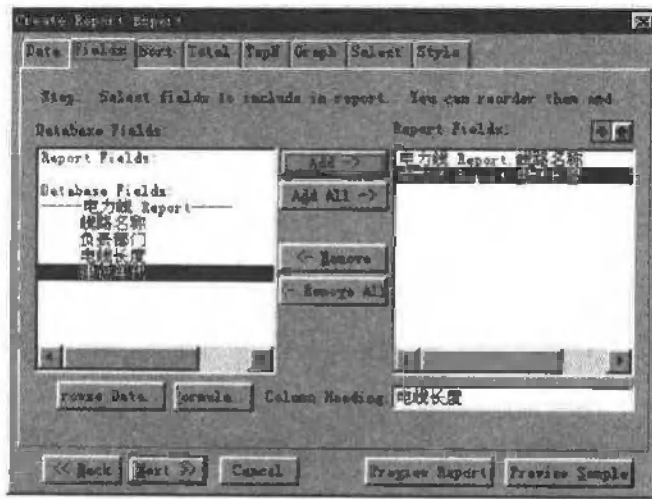


图 7.39 报表字段选择对话框

再单击 Next 按钮，完成报表字段的设置。此时按 Preview Report 按钮就可预览所作的报表了。如果对生成的报表不太满意，可以在设计窗口中对报表进行适当的调整，如绘制直线、插入图片等。

#### 7.4.4 “对象”菜单

在 MapInfo 中，地图是由地图对象组成，地图对象包括点、线、面和区域。对地图对象的操作包括设置目标，清除目标，合并、分割对象，分析缓冲区等等。

对象菜单包含的菜单命令如图 7.40 所示，其主要功能有：

##### 1. “设置目标”命令

使用“设置目标”为随后的编辑命令（“合并”、“擦除”、“擦除外部”、“分割”和“叠压节点”）准备一个选中的对象。

**使用条件：**

- 地图窗口被激活。
- 当前地图窗口中的一个图层可编辑。
- 在该图层上至少有一个对象被选中。

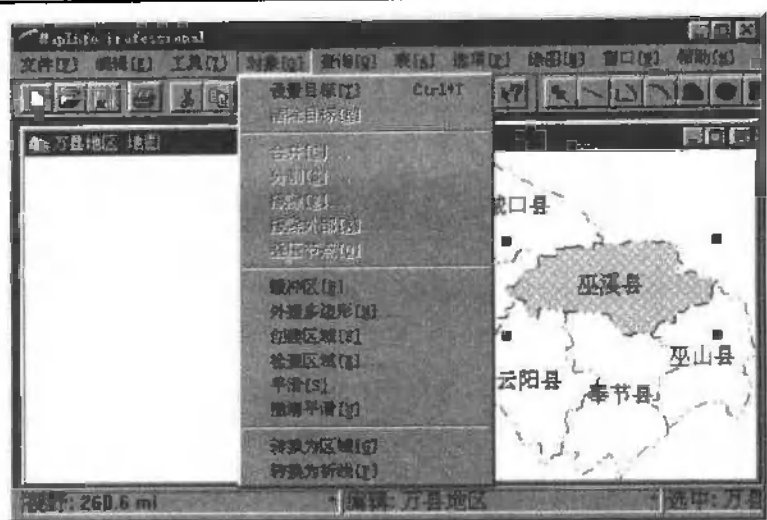


图7.40 对象菜单列表

在设置了目标对象后,就可对该对象进行各种编辑操作,如合并、分割、擦除、擦除外部和叠压节点等,如图7.41所示。

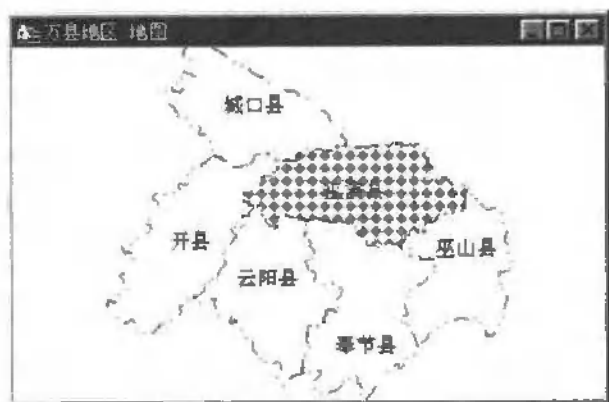


图7.41 设置目标对象

## 2.“清除目标”命令

使用“清除目标”可以清除先前为编辑对象而设置的目标。

使用条件:

- 地图窗口被激活。
- 存在目标对象。
- 对该对象还没有进行“合并”、“擦除”、“擦除外部”、“分割”或“叠压结点”。

## 3.“合并”命令

“合并”命令可以将分离的地图对象合并为单一对象。“合并”命令还执行数据集成,这样新对象的数据列将包含原始对象的值的总和或平均值。

“合并”命令用于被选中的对象。如果想对整个表使用“合并”操作,选择“表”→“按列合并对象”菜单命令。

**使用条件:**

- 当前没有地图编辑目标（即还没有选择“对象”→“设置目标”）。
- 在活动地图窗口的可编辑图层上有两个或更多对象被选中。
- 当前有一个地图编辑目标，该目标正好包含一个对象。
- 在活动地图窗口的任意图层上，有一个或多个地图对象被选中。

**4.“分割”命令**

“分割”为一编辑命令，允许用当前选中对象作为剪切器来将地图对象切成更小的部分。该命令可以分割封闭对象（矩形、圆角矩形、椭圆或区域）或开放对象（线、折线与圆弧），不能对点或文本对象使用“分割”，也不能使用“分割”来剪切不在可编辑层的对象。

**使用条件:**

- 地图窗口被激活。
- 活动地图窗口中有一个图层可编辑。
- 至少有一个对象被设置为目标。
- 作为剪切器的对象已被选中。

**5.“擦除”命令**

“擦除”为一编辑命令，允许用当前选中的对象作为擦除对象来删除地图对象的一部分，目标对象中被擦除对象覆盖的部分将被删除。

**使用条件:**

- 一个对象被设为目标。
- 作为擦除对象的对象被选中。
- 包含该对象的地图窗口被激活。
- 图层可编辑。

**6.“擦除外部”命令**

“擦除外部”为一编辑命令，允许用当前选中的对象作为擦除对象来删除地图对象的一部分，目标对象没有被擦除对象覆盖的部分将被删除。

**使用条件:**

- 一个对象被设为目标。
- 作为擦除对象的对象被选中。
- 包含该对象的地图窗口被激活。
- 图层可编辑。

**7.“叠压节点”命令**

“叠压节点”命令在目标对象与当前选中对象相交的所有点上向目标对象增加节点。

图7.42是对线段进行叠压节点的操作结果。

**使用条件:**

- 在活动编辑窗口中地图编辑目标已被选中。
- 在活动地图窗口中任意图层上的一个或多个对象已被选中。

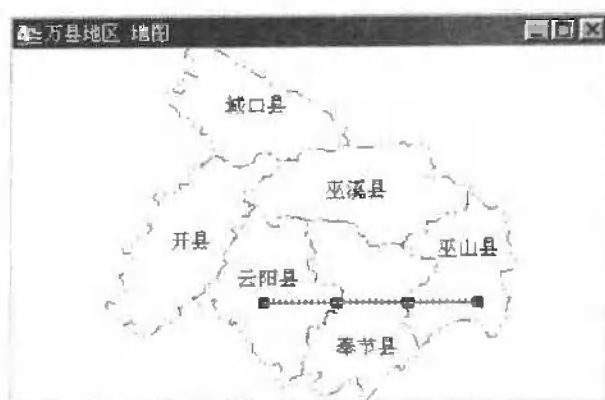


图7.42 对线段进行叠压节点的操作结果

### 8.“缓冲区”命令

使用“缓冲区”可以围绕选中对象创建缓冲区多边形，可以为单个点对象、线对象或整个图层的点对象创建包围这些对象的缓冲区。

使用条件：

- 地图窗口是活动窗口。

- 地图窗口有一可编辑图层，且在地图窗口的任意图层上至少有一个对象被选中。图7.43为以河流为对象创建的缓冲区示意图。

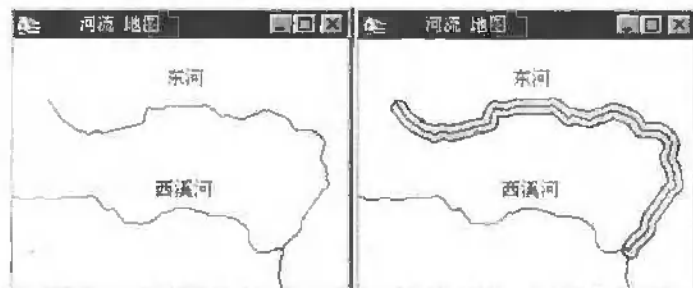


图7.43 对河流对象创建的缓冲区

### 9.“外接多边形”命令

“外接多边形”可以创建代表一组点周围的弯曲外壳的多边形。

使用条件：

- 地图窗口是活动窗口。

- 地图窗口有一个可编辑的图层。

### 10.“创建区域”命令

此命令用于从折线围绕的多边形地区创建区域。

使用条件：

- 地图窗口是活动窗口。

- 地图窗口有一个可编辑的图层。

- 有选择的对象。

### 11.“检查区域”命令

该命令可以为各种不正确的数据或可能的错误数据检查区域和表,这些数据可能引起问题和/或在不同操作中导致错误结果。仅检查区域对象。将检查区域对象的自交叉,如果必要的话,还将检查叠加对象。

使用条件:

- 地图窗口是活动的。
- 已执行了一次选择。
- 图层是可编辑的。

访问途径:

- “选择对象”→“检查区域”。

## 12.“平滑”命令

该命令用于将折线平滑为连续的曲线,如图7.44所示。

使用条件:

- 地图窗口被激活。
- 图层可编辑。
- 折线被选中。

**注意:** 当任何对象被选中时平滑都可用,但它只对折线进行平滑,不对多边形或矩形进行平滑。

## 13.“撤消平滑”命令

使用“撤消平滑”可以将平滑过的折线恢复到它的初始状态。在不需平滑折线时,某些情况下将平滑过的折线返回到它未平滑的状态来整形会更容易。撤消平滑可以做到这一点。

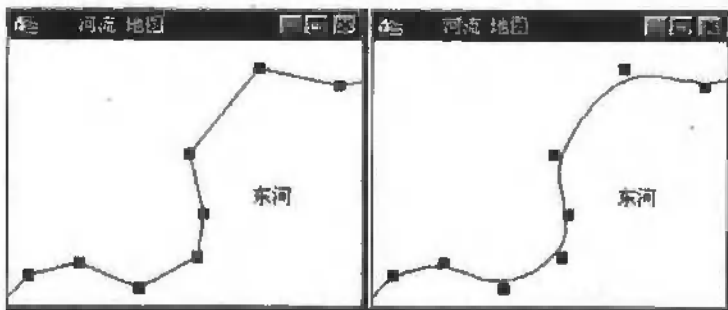


图7.44 对河流进行平滑操作

使用条件:

- 地图窗口被激活。
- 图层可编辑。
- 可编辑图层上的折线对象被选中。

## 14.“转换为区域”命令

“转换为区域”将每个选中的折线对象转换为区域对象。

使用条件:

- 地图窗口是活动窗口。

- 地图窗口有一可编辑图层。
- 可编辑图层上的一个或多个折线对象被选中。

#### 15. “转换为折线”命令

“转换为折线”将每个选中的区域对象转换为折线对象。

使用条件:

- 地图窗口为活动窗口。
- 地图窗口有一可编辑图层。
- 可编辑图层上的一个或多个对象被选中。

### 7.4.5 查询“菜单”

“查询”菜单列表如图7.45所示。



图7.45 “查询”菜单列表

查询功能是MapInfo对空间数据进行分析的主要功能之一，根据查询条件把满足需要的对象选择出来，并可以把查询结果保存成新表。

#### 1. “选择”命令

使用“选择”可以查询数据库，根据一定的准则从表中选择记录和对象，并创建可作为地图、浏览窗口或统计图来查看的结果表。

当选择“选择”命令后，将弹出如图7.46所示的对话框。

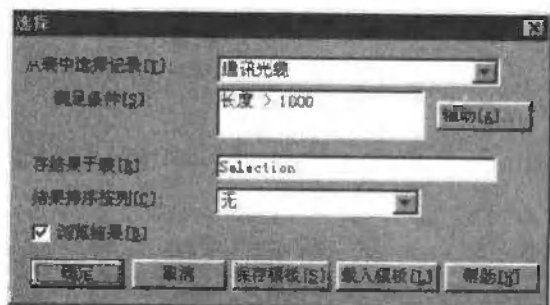


图7.46 “选择”对话框

在“选择”对话框中可以指定搜索准则。具体如下：

“从表中选择记录”：如果当前有多个表打开，则这些表都显示在下拉列表中，在此处单击下拉列表来选择要使用的表。

“满足条件”：在此处键入查询表达式，或单击“辅助”按钮来显示“表达式”对话框，该对话框会帮助用户创建查询表达式。

“存结果于表”（可选）：本选项允许用户对含有聚合结果的临时表命名。“Selection”是缺省值，若选择“Selection”，MapInfo把表命名为“Query1”，“Query2”等等。

“结果排序按列”（可选）：当要按照某些列值对查询排序时，可选择此处。缺省时，查询不被排序。用户可以通过使用Select，并指定一种排序，但不使用任何表达式就可将表排序成所要的顺序。然后，MapInfo选择表中所有记录并根据指定列值将它们排序。

“辅助”：访问“表达式”对话框，用户可在其中创建查询表达式。

“浏览结果”：缺省时，本框被选中。当用户需要一张查询结果表时，可保留选中；否则，清除该框。该表是在“存结果于表”中指定的表。

“保存模板”：将对话框设置另存为查询模板。

“载入模板”：加载已保存的查询模板。

## 2.“SQL选择”命令

“SQL选择”是一功能强大的多用途查询工具。使用“SQL选择”，能够执行下列任何任务：

- 过滤数据以只查看感兴趣的行和列。
  - 执行将两个或更多表合并为一个结果表的相关连接。
  - 创建派生列（基于已有列的内容，计算新值的列）。
  - 按数字和/或字母顺序对数据排序。
  - 对数据进行分类汇总来只查看一系列小计而不是整个表。
- 单击“SQL选择”命令，将弹出如图7.47所示的对话框。



图 7.47 “SQL选择”对话框

“SQL选择”对话框有些复杂。但是，填写此对话框并不像刚看上去那样困难，因为对话框的大多数是可选的。例如，若用户不想创建分类汇总，可保留“按列分组”域为空

白。

“选择列”：本域告诉MapInfo在结果表中将包含哪几列。缺省时，本域包含一个星号(\*)。星号告诉MapInfo：结果表中包含表中的每一列。若用户要结果表只包含表中的某几列，可用逗号分隔的列名清单来代替星号。例如，当查询重庆区域表时，可能要指定如下选择列清单：

区域名称、人口、面积(km<sup>2</sup>)、矿产资源

“从表”：本域告诉MapInfo查询哪张表。在“从表”域中至少要输入一个表名。若用户在MapInfo中查询两个或多个表，可输入逗号分隔的表名清单；若在“从表”域中输入2个或多个表的名称，则必须在“条件”域中设定一个表达式来告知MapInfo如何连接表。若输入2个表名，MapInfo自动计算一个合适的“条件”表达式；但是，若用户使用3个或3个以上表名，则必须手工修正“条件”表达式；若用户执行多表连接，则所有的表都必须是基础表。不能在多表SQL查询中使用结果表(如Query5)。

“条件”：根据查询性质，本域有不同用途。

当用户查询单个表时，“条件”域是可选的。若查询涉及到连接2个或2个以上的表，则必须设定“条件”表达式，该表达式必须指示MapInfo如何连接这2个表。

若需要，可在“条件”域中输入过滤规则。为输入一个过滤规则，可键入一个逻辑表达式，其计算值为True(真)或False(假)。例如，当查询World表时，若只要检索那些人口值大于500万的行，则可指定如下“条件”子句：

人口 >5 000 000

当在“条件”域中键入数字时，不要键入任何逗号。

“按列分组”：本域允许用户对结果表分类汇总。若在“按列分组”域中输入一个列名(或一个逗号分隔的列名清单)，MapInfo将对查询结果进行分类汇总，并只显示分类汇总而不显示从表中检索出的每行。

计算分类汇总是一个两步过程：

- (1) 在“按列分组”域中输入一个列名(或多个列名)。
- (2) 在“选择列”域中输入相同的列名和聚合运算符(例如Sum或Count)。

“按列分组”域是可选的。若保留该域为空白(缺省情况)，则MapInfo不计算分类汇总。

“按列排序”：本域允许用户对结果表排序。若在“按列排序”域中输入一个列名(或一个逗号分隔的列名清单)，MapInfo将对结果表的行进行排序。缺省时，按照升序对行排序，即A出现在B之前，小数字出现在大数字之前。为了按照降序排序，可在列名之后输入单词“desc”。

例如：人口 desc

“按列排序”域是可选的。若保留该域为空白，则结果表不排序。

“结果放入表”：本域允许用户设定结果表的名称。缺省时，结果表命名为Selection。若要赋给结果表另一个名称，可在“结果放入表”域中键入该名。所输入表名不能是一个已打开表的名称。若经常使用SQL查询，并使用Selection作为结果表名，则最终会留下大量的结果表(例如：Query1, Query2, Query3, …)。虽然这些Query n表不会产生什么害处，但一些人不喜欢有大量打开的表。若要避免大量打开的Query n表，可在“结



果放入表”域中输入一个替代表名。例如，若输入表名Qresults，结果放入表Qresults中，则以后每个SQL查询操作都使用Qresults作为结果表名。这样，不管执行了多少次查询，只须处理一个结果表(Qresults)。

“浏览结果”：若选中“浏览结果”复选框，MapInfo将在浏览窗口显示查询结果。

“SQL选择”对话框的右边包含5个下拉列表：“表”、“列”、“运算符”、“聚合”和“函数”。

下拉列表允许用户用点按和单击来填写“SQL选择”对话框，而不是键入。换句话说，这5个下拉式列表仅是减少用户的键入工作量的一条捷径。例如，必须在“从表”域中输入一个表名，可通过点按和单击来完成：

- (1) 单击“从表”域，光标出现在域中。
- (2) 在“表”下拉式列表中按下鼠标键，出现表名的下拉列表。
- (3) 向下拖动鼠标至要查询的表名，然后松开鼠标键。

MapInfo把选中的表名复制到“从表”域中。

“保存模板”：将对话框设置另存为查询模板。

“加载模板”：加载已保存的查询模板。

### 3.“全选”命令

使用“全选”可以从地图最上面的可选择图层或浏览窗口的所有行中选择所有对象。

使用条件：

- 浏览窗口被激活。
- 地图窗口被激活且至少有一个图层被选中。
- 布局窗口被激活。

### 4.“全不选”命令

使用“全不选”可以将地图、布局窗口中当前被选中的对象或浏览窗口中被选中的行置为不被选中的状态。

使用条件：

- 浏览窗口中至少有一行被选中。
- 地图上至少有一个对象被选中。
- 布局窗口被激活，且至少有一个对象被选中。

### 5.“查找”命令

使用“查找”可以定位单个对象或地址。当某个对象被定位后，将以某种符号标示出来。

使用条件：

- 表包含一个索引字段。
- 表中有附加到记录上的图形对象(可地图化)。
- 表既在地图窗口又在浏览窗口中显示。

在选择“查找”菜单命令后，将弹出如图7.48所示的对话框，在这个对话框中，“搜索表”包含所有可用表的下拉列表，可以指定要搜索的表；“查找对象在列”包含搜索表中字段的下拉列表，可以为要查找的对象选择具有定位信息的列。

如果要进行精确查找，就须要设置精确搜索设置。例如，如果在试图查找的表中对象

不惟一，就须要进行精确查找设置。例如，要查找名为“双河镇”的镇位置，但在重庆市名为双河镇的镇有好几个，如何才能快速找到需要的镇位置呢？如果我们知道要查找的镇在江津县，这时就可以在“精确搜索用表”中选择“精确”表（如重庆区域），该表包含有边界，然后指定“精确”列（如区域名称），该列包含边界名。



图 7.48 “查找”设置对话框

设置好后，单击“确定”按钮，将弹出如图 7.49 所示的对话框。

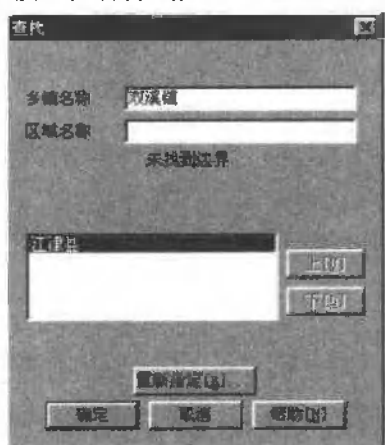


图 7.49 “查找”对话框

在这个对话框中，第一列名称可输入正在搜寻的对象的名字或地址。在第一个查找对话框中指定的列名列在框的左边。若 MapInfo 不能找到指定的对象，它提示用户“未找到边界”，并显示一系列接近的匹配，用户可从中选择。

若在第一个对话框中使用了“精确”选项，第二列名称被显示在对话框中。在这里可输入精确边界的名字。

若 MapInfo 未发现指定对象的精确匹配，它在本框中列出可能的匹配，单击“上”或“下”可翻到其他页。单击某项可从列表中选择该项。

单击“确定”就开始查找。

单击“重新指定”将返回第一个“查找”对话框，可以选择其他表、列或设置查找选项。若发现的对象在当前地图窗口中不可见，MapInfo 会把该对象定位在地图窗口中，并用在“查找”对话框中指定的符号指明该对象。若该对象在当前地图窗口中，地图的内容不移动，但 MapInfo 仍然用符号指明该对象。当使用浏览窗口时，MapInfo 滚动浏览窗口

直到被指明对象是该窗口的第一条记录。

#### 6. “查找选中部分”命令

使用“查找选中部分”可以在所有窗口中自动地查找并显示选择结果。

使用条件:

- 浏览窗口被激活且至少有一行被选中。
- 地图窗口被激活且至少有一个对象被选中。

#### 7. “计算统计值”命令

使用“计算统计值”可以对表或查询表 / Selection中的一列进行统计值计算。这些统计值可被用于其他应用程序。

使用条件是至少一个表被打开且表中至少有一个数值列。

例如,要计算重庆市各区县的人口统计值,可按如下步骤操作:

单击“计算列统计值”命令,弹出如图7.50所示对话框。



图7.50 选择计算统计表及其列

在该对话框中选择要统计的表及列,在这里我们选择“重庆区域”表及其“人口”列。单击“确定”,系统将根据选择计算统计结果,如图7.51所示。

表:	重庆区域
列:	人口
计数:	43
最小值:	0
最大值:	1618500
范围:	1618500
总和:	30046250
平均值:	732636.37
方差:	137470643932.18
标准差:	370770.34

图7.51 计算统计结果

### 7.4.6 “表”菜单

对表进行操作是 MapInfo 的一项重要操作内容,这些操作主要有对表的列进行更新、表的转入与转出、表的维护等。

“表”菜单包含的菜单命令如图7.52所示。

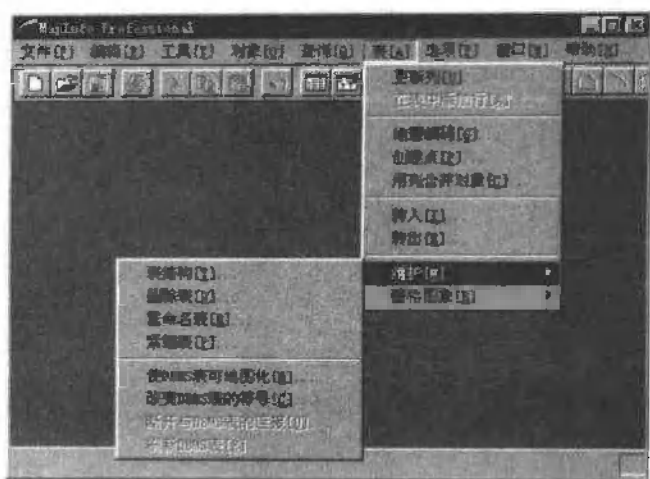


图7.52 表菜单列表

### 1. “更新列”命令

使用“更新列”命令可以为列指定值、用其他表中的数据增加新（临时）列、在列之间移动数据以及向描述性数据的列中输入图形信息。

使用条件是至少有一个可编辑 MapInfo 表被打开。

选择“更新列”命令后，将弹出如图 7.53 所示的对话框。

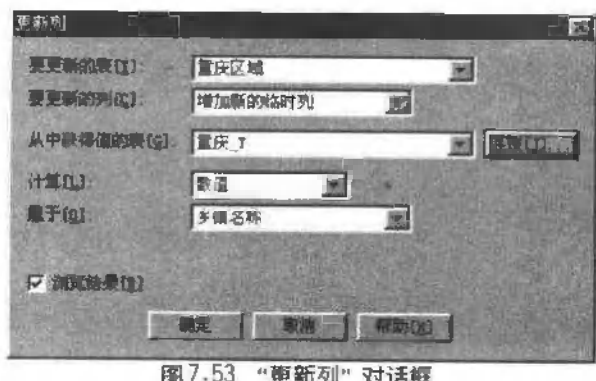


图 7.53 “更新列”对话框

“要更新的表”：使用本下拉列表来设定要更新的表或 MapInfo 将在其中创建临时列的表。

“要更新的列”：选择要更新的列。若“要更新的表”与“从中获得值的表”不同，列表中出现“增加新的临时列”；若要在更新表中增加临时列，可选择“增加新的临时列”。结果将存储在该列中。

“从中获得值的表”：本选项自动设置成与更新的表相同。可选择另一个不同的表，MapInfo 将从中检索更新信息。

“连接”按钮：显示“指定连接”对话框。

若数据表与要更新的表不同，则“连接”按钮被激活。当使用另一张表的数据更新列时，可使用“指定连接”对话框来设定两张表的记录如何匹配。

“计算”：从中检索数据的表指示选择有关选项。

- 当基于表自身的数据值更新表时，MapInfo 自动选择“值”选项。

- 当基于另一个表的数据更新表时，可设定如下选项：“数值”、“Min”、“Average”、“Sum”、“Max”、“Count”、“Proportion Sum”、“WtAvg”、“Proportion Avg”或“Proportion WtAvg”。

“属于”：指定值存储在一个单列，或是存储在基于一个或多个表中的值的数学表达式中。指定字段，或通过从下拉列表中选择“表达式”，使用“表达式”对话框来创建自己的表达式。根据选中的聚合函数或值来计算表达式或字段。当基于表自身数据值更新表时，“值”(Value)将自动被选中。

## 2. “向表中添加行”命令

使用“向表中添加行”可以将一个表中的行附加到另一个表中。被添加的表应有同样的列的集合，并用同样的顺序。

如果用户希望将另一个表中的信息合并到表中，使用“连接”命令。

使用条件是至少打开了2个表。

## 3. “地理编码”命令

使用“地理编码”命令可以创建点状地图，从而为表中的行分配点对象。记录中的数据（即街道地址、邮政编码、县、州）用于与地图（即街道地图、邮政编码地图、州地图）匹配来确定该记录的点应位于何处。

使用条件：

- 至少打开了2个表（用于地理编码的表和被地理编码的表）。
- 用于地理编码的表是可地图化的（图形对象被附加到记录上）且有一索引字段。

## 4. “创建点”命令

使用“表”菜单下的“创建点”，为包含X和Y坐标或经度/纬度坐标信息的数据库创建点对象。这些点可以显示在地图上。

在“创建点”对话框（见图7.54）中，用户可以选择要创建点为表的地图投影类型，点符号样式，取得X和Y坐标的列。

对于倍增项，一般取默认值为1，但可根据实际情况进行设置。例如，如果在表中X和Y的坐标值是以千米(km)表示，现在要以米(m)为坐标单位进行显示，则要设置倍增值为1000。

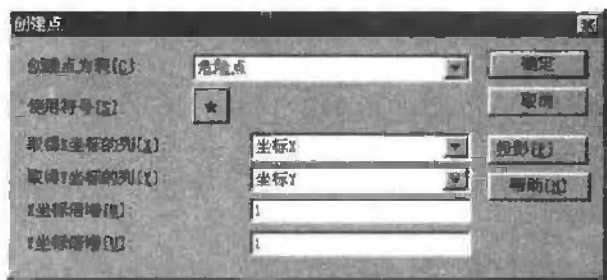


图7.54 创建点对话框

**使用条件:**

- 至少打开了一个非只读的可编辑表。
- 该表至少有两个数值字段。

#### 5.“用列合并对象”命令

使用“用列合并对象”可以修改地理数据并为每个组创建一个地图对象。

“用列合并对象”也是“分割”的逆操作。如果用户通过分割已有对象来创建对象或数据，可以使用“用列合并对象”将它们再合并起来。

使用条件是至少打开了一个本地 MapInfo 表。

#### 6.“转入”命令

使用“转入”可以转入矢量（而不是栅格）图形文件。

#### 7.“转出”命令

使用“转出”可以用其他格式转出表。用户可以将图形或表格数据转出为 MapInfo 格式 (MIF) 和 AutoCAD DXF 文件。只有表格数据可以被转出为分界 ASCII 和 dBASE DBF 格式。

转出命令的使用条件是一个表被打开。

#### 8.“表”→“维护”子菜单命令

维护菜单下为一子菜单，其子菜单各项命令如下：

##### (1)“表结构”命令

“表结构”命令访问“修改表结构”或“查看表结构”对话框。对于可编辑的表显示出“修改表结构”对话框，并允许改变表的结构（增加、删除、重命名、对字段重新排序和增加或删除索引）。对于只读表显示出“查看表结构”对话框，只能查看表的结构。

用户也可以使表可地图化或对表撤消地理编码。

##### (2)“删除表”命令

使用“删除表”可以从磁盘上永久地删除表。MapInfo 表由组分文件组成。表的所有组分文件都将被删除。

##### (3)“重命名表”命令

使用“重命名表”可以对表及其组成文件重新命名。

##### (4)“紧缩表”命令

无论是包含地图对象的表还是仅为数据表，当对一个表进行多次编辑操作特别是曾有对象被删除过后，就会在原表中留下标记为删除记录，虽然这些已经删除的记录已无任何用处，但还是要占用一定的数据空间，在表中包含大量地图数据（即海量数据）时尤其明显。使用压缩表功能就是彻底地从表中删除这些记录，来使它们占用较少的磁盘空间，并去除已被标记为删除的记录。

##### (5)“使 DBMS 表可地图化”命令

本命令将连接到远程数据库的表可地图化。任何 MapInfo 表都可显示在浏览窗口中，但只有可地图化的表可以附加图形对象。只有可地图化的表可以显示在地图窗口中。

##### (6)“改变 DBMS 表的符号”命令

使用“改变 DBMS 表的符号”命令可以改变可地图化 DBMS 表中的点对象的符号属性。

## (7) “断开与DBMS表的连接”命令

“断开与DBMS表的连接”使用户能够断开与某个表的连接，该表是从远程数据库中下载，并用“打开DBMS表”命令连接到MapInfo表的。

## (8) “刷新DBMS表”命令

此命令使用户能够用MapInfo链接表驻留在远程数据库中的最近数据刷新该链接表。

## 9. “表”→“栅格图像”子菜单命令

“栅格图像”子菜单各项命令在当前有栅格图像表打开时才有效。

前面已讲过，MapInfo支持的栅格格式为MrSID、BMP、GIF、JPEG、PCX、SPOT、TARGA和TIFF。

在讲述“栅格图像”子菜单命令之前，先学习如何建立栅格图像表。

选择“文件”→“打开表”命令，在弹出的打开文件对话框中的文件类型中选择栅格图像文件格式，然后找到要打开的图像（打开文件对话框请参阅前面的图7.13）。

按“确定”按钮，此时将弹出如图7.55所示的对话框，选择是仅仅显示图像还是要对图像进行坐标配准。



图7.55 创建栅格图像表的方式

如果按“显示”按钮，则该图像将显示在地图窗口中。

如果按“配准”按钮，将弹出如图7.56所示的“图像配准”对话框。

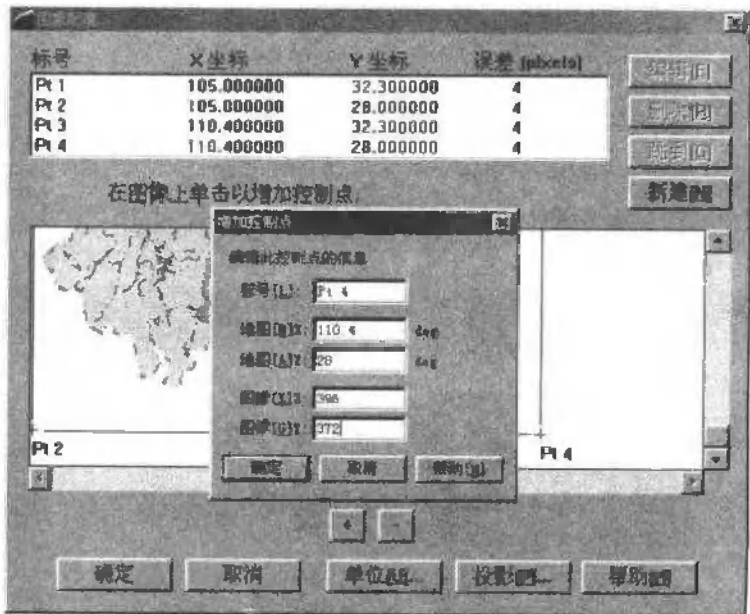


图7.56 “图像配准”对话框

本图像配准对话框顶端的框内列出已赋给栅格图像的所有控制点。每个控制点有一个标号，指示控制点的名称。标号是可选的，若未指定标号，MapInfo将赋予一个缺省标号，例如“Pt1.”。为输入新控制点，可选择“新建”按钮，然后单击位于对话框中下部的预览图像，该单击处应该是地图图像上已知地图坐标的位置。当单击图像后，MapInfo显示“增加控制点”对话框。

一旦已输入几个控制点，MapInfo将为每个控制点显示一个误差计算。零误差值表示控制点放置正确。大于零的误差值表示控制点放置不正确，给出的是其他控制点的位置。数值误差代码指示控制点的距离（以像素计），该距离从MapInfo所计算的该控制点应在的位置算起。

用户可以新建、编辑、删除控制点，为栅格图像选择投影类型、设置坐标单位、放大缩小显示图像等操作。当选择“确定”时，MapInfo将在一个表文件中保存栅格图像的配准信息（控制点、坐标单位和地图投影）。

如果创建了栅格图像表后，就可以使用“表”→“栅格图像”子菜单中各项命令了。

#### (1) “调整图像样式”命令

使用此命令可调整栅格图像的对比度或亮度，或以灰度模式显示彩色栅格图像（见图7.57）。

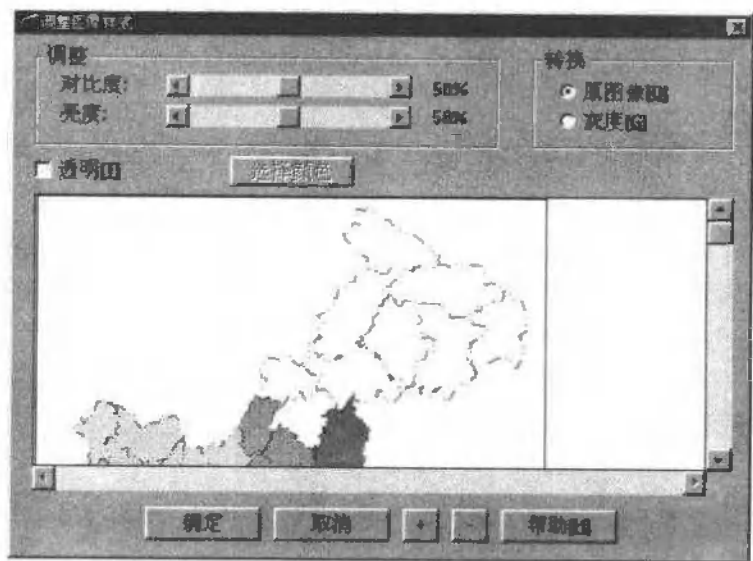


图 7.57 “调整图像样式”对话框

#### (2) “修改图像配准”命令

使用“修改图像配准”可访问“配准栅格图像”对话框（如图7.55所示），在该对话框中可以进行增删配准控制点、重新设置投影等操作。

#### (3) “从地图上选择控制点”命令

可以通过在地图窗口中单击来向栅格图像增加控制点。

“从地图上选择控制点”命令与“配准栅格图像”对话框联在一起使用。在MapInfo中第一次打开一个栅格图像文件时，出现“配准栅格图像”对话框。“配准栅格图像”对话框提供了图像预览；用户可以在图像预览上单击来向图像增加控制点。



“从地图上选择控制点”命令提供了增加控制点的不同方式。如果选择“从地图上选择控制点”，然后在地图窗口中单击，一个控制点就会被加到栅格图像上。

选择“从地图上选择控制点”使MapInfo处于特殊的模式。要取消该模式，可选择一种工具，如主工具条上的放大工具。当用户关闭“配准栅格图像”对话框后，这种特殊选择模式会自动取消。

#### 7.4.7 “选项”菜单

“选项”菜单包含了对地图对象（点、线、文本及区域）进行各项设置，以及对系统颜色表、系统参数进行设置等功能。

“选项”菜单命令列表如图7.58所示。

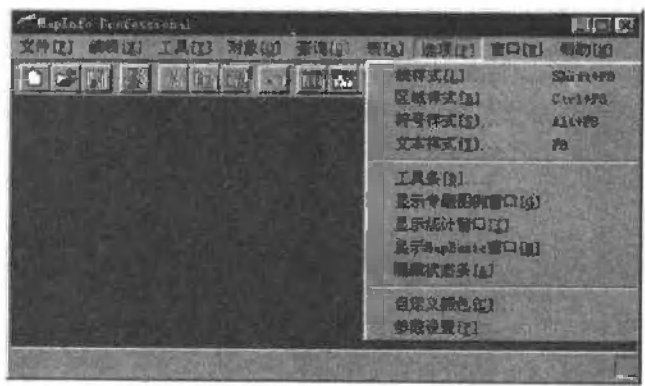


图 7.58 “选项”菜单列表

##### 1. “线样式”命令

使用“线样式”可设置线对象（直线、圆弧和折线）的线型、宽度和颜色。用户也可以改变正在编辑对象的类型、宽度和颜色。图7.59为线样式对话框。

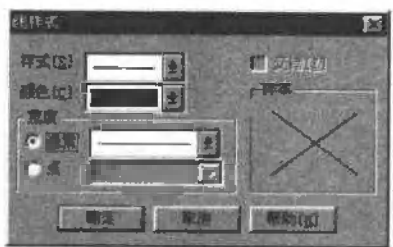


图 7.59 “线样式”对话框

“样式”：用来选择一种线类型。若选择N则“无”字出现在框中，其他样式属性变灰，屏幕上不显示任何线。

“颜色”：单击“颜色”框显示其颜色调色板，选择线的颜色。

线的宽度有像素和点两种单位。

像素：输入数字1-7，表示以像素为单位的线宽度。

点：从下拉列表选择一个点大小，或者输入一个点大小。

“交错”：如果选择了有“多关口”(Multiple Passes)的线样式，该交错复选框是有效的。选中此交错复选框可使用交错特性。

“样本”：显示线段样本。

## 2. “区域样式”命令

使用“区域样式”可以访问“区域样式”对话框，如图7.60所示。在该对话框可设定闭合对象的颜色、图案和填充类型等。

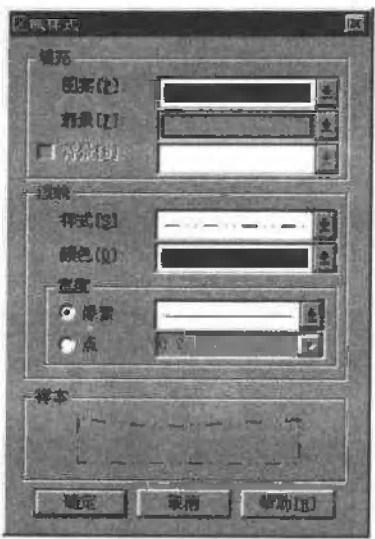


图7.60 “区域样式”对话框

“图案”：选择图案的样式。若不使用图案，则选择字母N，即“无”，此时禁止前景和背景颜色，若选择纯黑图案，则禁止背景颜色。

“前景”：为对象的前景选择一种颜色。“样本”框内用用户选择的前景颜色显示图案。前景颜色应用于显示为黑色的那部分图案。因此，为使对象是纯色，可在填充图案调色板中选择纯黑图案，并从前景颜色调色板中选择某种颜色。所选择的颜色在样本框内作为一个纯色区域显示。

“背景”：为对象的背景选择一种颜色。背景颜色应用于显示为白色的那部分图案；若已选择纯黑图案，则背景颜色变灰。

“样式”：从下拉列表中选择线类型。若选中N，则“无”出现在框内，此时其他边框样式属性变灰，并且屏幕上不显示边线。

“颜色”：单击“颜色”框可显示它的颜色调色板，并为线选择一种颜色。

“宽度”：设定线宽。宽度可以是1~7个像素。每个增量表示宽度的一个屏幕像素。

“样本”：显示用户所作选择的一个样本、轮廓线，也可以设置用于创建新对象的缺省样式。

## 3. “符号样式”命令

使用“符号样式”可为新建的或选中的符号设定符号属性（符号类型、大小、颜色、旋转角度），如图7.61所示。

在“符号样式”对话框中，可以设置符号的字体、符号类型、符号颜色、符号的旋转角度、符号背景及效果等。

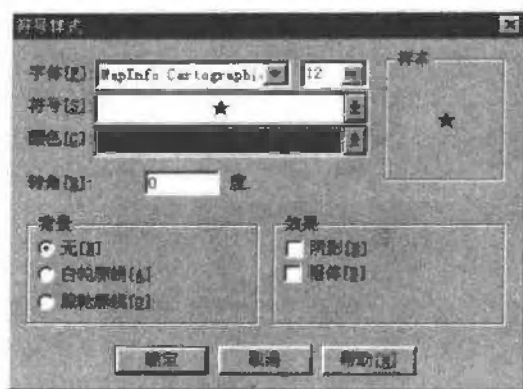
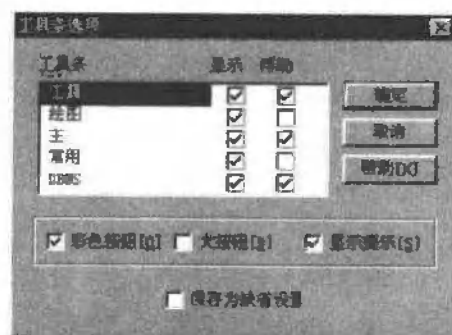


图7.61 “符号样式”对话框

#### 4. “文本样式”命令

使用“文本样式”命令可以设置对象的文本格式。选择包含文本的对象，单击



该对话框允许用户显示或隐藏主工具条、绘图工具条、工具工具条及常用工具条。用户也可以将工具条显示为码放工具条。

#### 6.“显示/隐藏图例窗口”

使用“显示/隐藏图例窗口”可以显示或隐藏与地图或统计图相关的图例。

使用条件:

●“显示/隐藏图例窗口”总是活动的。当屏幕上有图例时,该选项为“隐藏图例窗口”;当屏幕上无图例时,该选项为“显示图例窗口”。

#### 7.“显示/隐藏统计窗口”命令

使用“显示/隐藏统计窗口”可以显示或隐藏统计窗口。

使用条件:

●“显示/隐藏统计窗口”总是活动的。当屏幕上有统计窗口时,该选项为“隐藏统计窗口”;当屏幕上无统计窗口时,该选项为“显示统计窗口”。

#### 8.“显示/隐藏MapBasic窗口”命令

使用“显示/隐藏MapBasic窗口”可以显示或隐藏MapBasic窗口,如图7.64所示。

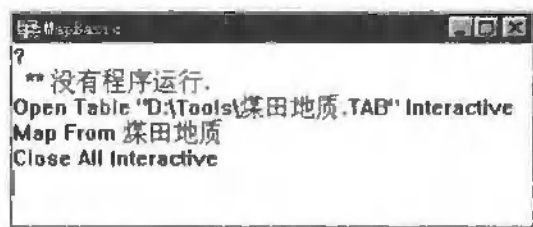


图 7.64 MapBasic 窗口

举个例子,如果用户通过MapInfo的选择对话框建立完成一个查询,在MapBasic窗口中以MapBasic语言自动显示关于完成同样操作的语句。

当通过MapBasic窗口执行命令时,必须使用正确的语法。若选择了MapInfo的很多菜单选项,MapInfo会在MapBasic窗口中给出相应命令。通过观察窗口中的语句,可以很容易地学习到MapInfo的命令语法。

#### 9.“显示/隐藏状态条”命令

使用“显示/隐藏状态条”可显示或隐藏位于屏幕底部的状态条。状态条上显示出帮助用户使用MapInfo的信息。这些显示信息包括地图图层编辑状态、视野状态和浏览窗口的记录状态。

#### 10.“自定义颜色”命令

使用“自定义颜色”命令可访问调色板对话框,该对话框包含一系列可使用或自定义的颜色。用户也可以保存自定义颜色,使之自动加到调色板中以取代初始颜色。在使用直线、区域、符号和文本对象时,从显示出的对话框中都可访问该调色板,如图7.65所示。

单击“保存颜色”来保存当前调色板以备将来使用。自定义的颜色自动取代调色板上原有的颜色。当该框被清除,所发生的任何颜色变化在离开MapInfo后将丢失。

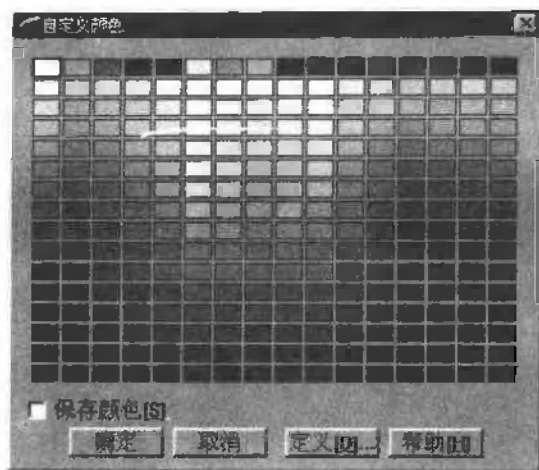


图 7.65 “自定义颜色”对话框

**注意：**在改动之前也许须要保存原有颜色设置，因为不能自动返回到原有颜色。

#### 11. “参数设置”命令

使用“参数设置”可以指定用户希望查看或改变哪一组设置或参数设置，如图 7.66 所示。MapInfo 的参数设置包括“系统设置”、“地图窗口”、“图例窗口”、“启动”、“地址匹配”、“目录”、“输出设置”和“打印机设置”。MapInfo 保留不同会话的这些参数设置。

“系统设置”：设定剪贴板操作、缺省颜色、屏幕大小、纸张和布局的测量单位以及撤消操作特性的次数。显示“系统参数设置”对话框。



图 7.66 “参数设置”对话框

“地图窗口”：显示“地图窗口参数设置”对话框。设定如何调整窗口大小、复制节点移动、对齐容限、选中对象和目标对象的突出显示、使用公制距离和面积单位以及滚动条显示。

“图例窗口”：显示“图例窗口参数设置”对话框，用于指定字体、笔和图案设置。

“启动”：设定“快速启动”对话框的显示及 MapInfow.wor 工作空间的使用。

“地址匹配”：设定门牌号的位置，显示“地址匹配参数设置”对话框。

“目录”：设定目录，MapInfo可用这些目录来搜索工作空间、MapBasic程序、转入文件和自定义符号。

“输出设置”：用于为显示、打印和窗口输出指定输出设置。

“打印机设置”：显示打印机参数设置对话框。这个对话框使得可以使用默认的 Windows 打印机（该打印机可以是 Windows 默认打印机）或者指定的 MapInfo 首选打印机。可以指定打印选项以及 MapInfo 首选打印机设置选项。

#### 7.4.8 “地图”菜单

“地图”菜单是一个动态菜单，只有在当前有地图窗口打开时才显示“地图”菜单。图 7.67 为地图菜单列表。



图 7.67 “地图”菜单列表

MapInfo对地图的管理是通过图层的方式进行的，包括图层是否可视、可编辑、可选择或可缩放等。其他还有创建专题图、改变视图、查看整个图层、控制装饰图层及地图选项等。

“图层控制”对话框显示当前地图窗口的图层清单，并指示每一图层是否可视、可编辑、可选择或可缩放。图层包括数据表、专题地图和装饰图层。图层在地图窗口中堆放在一起。“图层控制”对话框中的图层顺序就是图层在地图窗口中的顺序。例如，当边界图层在点图层之下，点保持可视。装饰图层始终是最上层。当层数太多以致不能同时显示在对话框里，则在右边显示滚动条。

##### 1. “图层控制”命令

使用“图层控制”命令可访问“图层控制”对话框，如图 7.68 所示。

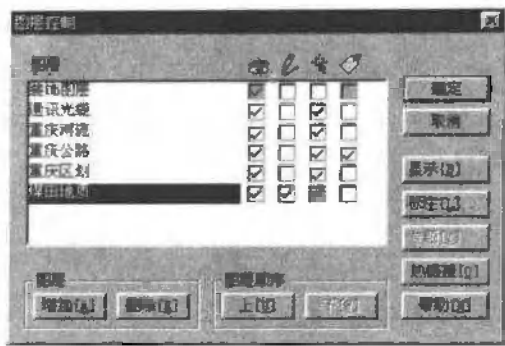


图 7.68 “图层控制”对话框

使用图层控制对话框可以:

- 改变活动窗口中地图图层的显示。
- 决定哪些图层可显示、可编辑、可选择和可缩放。
- 改变地图图层的顺序。
- 从活动地图上增加或删除一个或多个图层。
- 控制标注。
- 改变专题地图。

## 2.“创建3D地图”命令

“创建3D地图”命令可以用于创建一个地图的3D视图。

要创建3D地图的前提是活动地图包含一个连续的网格,即要先在“地图”→“创建专题地图”中创建格网图。

## 3.“创建专题地图”命令

使用“创建专题地图”可以对关联到地图的数据值进行分析。可根据数据值(范围、独立值)渲染地图对象,或创建专题对象来显示数据值;可以创建单变量专题地图(如范围、独立值、点密度、等级符号)或多变量专题地图(如饼图和直方图)。

## 4.“修改专题地图”命令

使用“修改专题地图”可对专题地图进行修改。使用条件是地图窗口被激活并且地图窗口中至少有一个专题图层。

## 5.“改变视图”命令

使用“改变视图”可以访问“改变视图”对话框(如图7.69所示)。使用该对话框可设定地图窗口宽度(视野)、地图比例、地图大小和地图中心。用户也可以选择将状态条上显示视野、地图比例或光标位置。

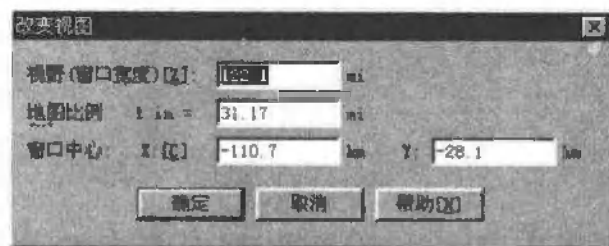


图 7.69 “改变视图”对话框

#### 6. “副本视图”命令

“副本视图”可以创建一个与当前活动窗体相同的窗体，方便于在不同的缩放比例显示同一地图。

#### 7. “前一视图”命令

使用“前一视图”可以返回到地图或布局的最近的前一个视图。

#### 8. “查看整个图层”命令

“查看整个图层”命令用于缩放和显示地图中的一个完整图层或所有图层。可能须要获得一个位于地图窗口中的地图，或自行适应。

#### 9. “清除自定义标注”命令

使用“清除自定义标注”命令可以清除所有自定义标注。

该命令的使用条件是地图窗口被激活且地图上有标注。

#### 10. “保存装饰对象”命令

使用“保存装饰对象”可以将装饰图层上的对象保存到表中。

#### 11. “清除装饰图层”命令

使用“清除装饰图层”命令可以清除装饰图层上的所有对象（图形或文本）。

此命令的使用条件是地图窗口被激活且装饰图层上有标注或对象。

#### 12. “设置裁剪区域”命令

“设置裁剪区域”将重画地图，并只显示裁剪区域（见图 7.70）。



图7.70 设置裁剪区域

裁剪区域可以是事先定义好的区域，如省、县或区的地图区域，也可以使用绘图工具来自定义，然后选择事先定义好的区域或自定义的区域。

#### 13. “打开 / 关闭裁剪区域”命令

剪裁地图的指定部分用来打印和演示，该命令用来在地图和剪裁区域间进行切换。

#### 14. “数字化仪设置”命令

使用“数字化仪设置”可以配置 MapInfo 来进行数字化。使用条件是地图窗口被激活，且已经安装了 MapInfo 支持的数字化仪。

MapInfo 支持以下的数字化仪和数字化仪接口：

- 虚拟数字化板接口 (VTI) 版本 2.10 或更高
- Wintab

可以从 Digitizer Technology 公司或从 Wintab 数字化板制造商处获取数字化仪驱动



程序 (VTI)。

通常数字化板附带有 Wintab 驱动程序。

### 15. “选项”命令

使用“选项”命令将弹出如图 7.71 所示的对话框, 在该对话框中可以为地图设定“坐标单位”、“距离单位”和“面积单位”。新的单位出现在标尺工具窗口的状态条上(如果已经将地图设置为显示坐标)和显示面积测量的对话框中, 如“区域对象”对话框。

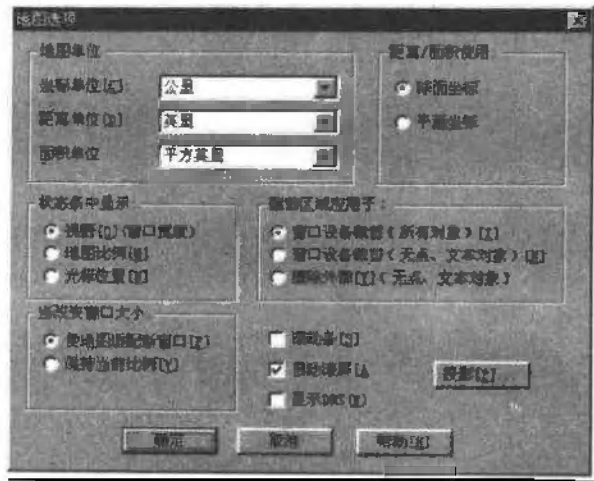


图 7.71 “地图选项”对话框

也可以显示/隐藏滚动条以及访问“选择投影方式”对话框。

### 7.4.9 “窗口”菜单

在 MapInfo 中, 除地图窗口外, 还有浏览窗口、统计窗口、布局窗口及重分区窗口等, 为了便于用户在不同的窗口之间进行切换, MapInfo 把这几类窗口统一组织在窗口菜单中, 如图 7.72 所示。



图 7.72 地图菜单列表

### 1. “新建浏览窗口”命令

使用新建“浏览窗口”选项可以用表的形式查看和使用文本数据，如图7.73所示。

区域名称	人口	面积 (平方公里)
<input type="checkbox"/> 北塘区	618,000	755.42
<input type="checkbox"/> 双桥区	39,600	37.48
<input type="checkbox"/> 江津县	1,449,400	3,200.22
<input type="checkbox"/> 永川县	1,018,100	1,575.68

图7.73 “浏览器”窗口

浏览窗口是一种电子表格，与通常的电子表格如Microsoft Excel类似，表中每一行对应一条记录，每一列为特定字段信息。

### 2. “新建地图窗口”命令

使用“新建地图窗口”可以将表显示为地图。

该命令的使用条件是至少打开一个可地图化的表（图形对象附加到记录上的表）。

### 3. “新建统计图窗口”命令

使用“新建统计图窗口”可以将表显示为统计图。

在MapInfo中能创建的统计图类型有表面图、饼状图、分散图、面积图、气泡图、三维图、条形图、线形图、柱形图及柱状图等。

该命令的使用条件是至少有一个表被打开，且该表至少有一个数值列（整数、小整数、小数、浮点数）。

### 4. “新建布局窗口”命令

使用“新建布局窗口”可以对一个或几个窗口中的内容进行排列和注解以进行打印。

### 5. “新建重新分区窗口”命令

使用此命令可开始一个重新分区会话。“新建重新分区”创建一个叫做“分区”的特殊表，并将该表显示在浏览窗口中。与地图窗口联用的分区浏览窗口使用户能够进行重新分区。通过选择对象可将地图对象分配到分区中。在选择对象时，MapInfo自动计算每个分区的结果，并将该值显示在分区浏览窗口中。

使用条件：

- 地图窗口被激活。
- 未处于“重新分区”会话中。如果已经打开了一个分区浏览窗口，在再一次选择“新建重新分区”之前必须将它关闭。

访问途径：选择“窗口”→“新建重新分区窗口”。

### 6. “重画窗口”命令

使用“重画窗口”来重画活动窗口。当按下Escape键中断窗口绘图后这是有用的。

当将新的表作为地图最上面的图层加入时，只有地图上受到影响的部分被重画。当在打开的窗口间切换时，地图受到保护，因此整个窗口不必重画。

### 7. “平铺窗口”命令

使用“平铺窗口”可将窗口相互靠边排列而使所有窗口可见。

使用“平铺窗口”的条件是浏览窗口、地图窗口、统计图窗口、布局窗口或MapBasic窗口被打开。

#### 8.“层叠窗口”命令

使用“层叠窗口”可以使窗口部分重叠。只有最上面的窗口的内容以及其他用到的窗口的标题是可见的。

使用条件：浏览窗口、地图窗口、统计图窗口、布局窗口、MapBasic窗口或帮助窗口被打开。

#### 9.“排列图标”命令

“排列图标”对最小化窗口的图标进行排列使它们更易于访问。

使用条件是当下列窗口中至少有一个被打开并处于图标形式（最小化）时，“排列图标”是活动的：浏览窗口、地图窗口、统计图窗口、布局窗口、MapBasic窗口或帮助窗口。

### 7.4.10 “帮助”菜单

帮助菜单中的命令列表如图 7.74 所示，它们的主要功能如下：



图 7.74 “帮助”菜单列表

#### 1.“MapInfo帮助主题”

“帮助主题”可以显示一个包含目录标签、索引标签和查找标签的对话框。目录标签能让用户通过目录浏览主题，索引标签能让用户查看索引项的列表，查找标签能让用户搜索可能包含在帮助主题中的词或短语。

**注意：**要得到关于如何使用 Windows 帮助的完整指导，请在帮助窗口被激活时按 F1 键。

#### 2.“Web 上的 MapInfo”命令

该命令使用户能够访问 MapInfo WWW 主页。

**使用条件：**

- 安装了 Microsoft Internet Explorer 或 Netscape (1.1 以上版本) WWW 浏览器。

●使用 Winsock DLL 的 TCP/IP 网络可用。

### 3. “Web 上的 MapInfo 数据产品” 命令

用于连接到 MapInfo 快递地图产品 Web 站点 (MapInfo Express Mapping Superstore), 是互联网上购买制图产品和数据产品的最佳地点, 此处可找到能直接和安全地进行购买的先进产品。

### 4. “MapInfo 欧洲地图数据和解决方案” 命令

该命令使用户连接到一个 MapInfo Web 站点, 可以通过它访问英国和欧洲数据和市场分析解决方案。

### 5. “关于 MapInfo” 命令

“关于 MapInfo” 可显示一对话框来告诉用户正在使用 MapInfo 的哪一个版本。

## 7.5 MapInfo 的工具条

前面讲述了 MapInfo 各项菜单命令的使用方法, 为了方便用户操作, MapInfo 提供常用菜单命令、绘图、编辑、标注、缩放及远程数据库连接等多种工具, 并且通过工具条选项来设置工具条是否显示, 是否为浮动等操作。通过工具条上提供的工具, 用户可以完成大部分常用操作功能。

下面对 MapInfo 各类工具条及各按钮的功能进行介绍。

### 7.5.1 MapInfo 的常用工具条

MapInfo 的常用工具条上提供了与 Windows 操作系统类似的一些常用屏幕菜单命令, 如新建表、打开表、保存表、剪切、复制、粘贴、显示各种地图窗口及帮助等, 如图 7.75 所示。



图 7.75 MapInfo 的常用工具条

#### “新建表” 按钮

“新建表” 按钮用于创建新表。MapInfo 表有图形 (可地图化) 成分和数据 (可浏览) 成分。“新建表” 命令允许设置这些成分。

该按钮的功能与 “文件” → “新建表” 菜单命令功能相同。

#### “打开表” 按钮

“打开表” 按钮用于打开 MapInfo 表、dBase DBF 文件、分界 ASCII 文件、Lotus 1-2-3 电子表格、Microsoft Excel 电子表格或栅格图像。

该按钮的功能与 “文件” → “打开表” 菜单命令功能相同。

#### “保存表” 按钮

保存表按钮用于把所作修改保存到表。若至少一个表已被编辑时 (如增加信息、增加

或删除记录等), 保存表可用。

该按钮的功能与“文件”→“保存表”菜单命令功能相同。

#### “打印窗口”按钮

“打印窗口”按钮用于打印浏览窗口、重新分区窗口、地图窗口、统计图窗口或布局窗口的内容。当浏览窗口、重新分区窗口、地图窗口、统计图窗口或布局窗口被激活时, 打印窗口可用。

该按钮的功能与“文件”→“打开”菜单命令功能相同。

#### “剪切”按钮

“剪切”按钮用于剪切选中的文本与对象并把它们移到剪贴板。

当下述任一条件存在时剪切按钮被激活:

- 浏览窗口被激活, 表可编辑, 且至少有一行被选中。
- 布局窗口被激活, 且其中至少有一个对象被选中。
- 地图窗口被激活, 图层可编辑, 该地图上至少有一个对象被选中, 且选中对象不在整形模式下。

- MapBasic 窗口被打开且是活动窗口, 有文本被选中。

该按钮的功能与“编辑”→“剪切”菜单命令功能相同。

#### “复制”按钮

“复制”按钮用于复制选中的文本和/或图形信息并把它放到剪贴板。

当下述任一条件存在时“复制”按钮被激活:

- 浏览窗口被激活且至少有一行被选中。
- 地图窗口被激活, 该地图至少有一个对象被选中且选中的对象不在整形模式下。
- 统计图窗口被激活。
- MapBasic 窗口打开且有文本被选中。

该按钮的功能与“编辑”→“复制”菜单命令功能相同。

#### “粘贴”按钮

“粘贴”按钮用于把剪贴板的内容复制到正在编辑的表或窗口(不能把文本粘贴到查询表)。

当下述任一条件存在时“粘贴”按钮被激活。

- 浏览窗口被激活。
- 剪贴板上有文本或对象。
- MapBasic 窗口被激活。
- 布局窗口被激活。

该按钮的功能与“编辑”→“粘贴”菜单命令功能相同。


#### “撤消”按钮

“撤消”按钮用于撤消上次编辑操作。

当编辑操作(如增加、移动或删除对象)或者增加与删除记录刚被执行时, “撤消”按


钮被激活。如果撤消动作刚被执行，则“重复”可用。

该按钮的功能与“编辑”→“撤消”菜单命令功能相同。

 “新建浏览窗口”按钮


“新建浏览窗口”按钮选项用于查看与使用表格中的文本数据。

该按钮的功能与“窗口”→“新建浏览窗口”菜单命令功能相同。

 “新建地图窗口”按钮

“新建地图窗口”按钮用于把一张表显示为地图。


该按钮的功能与“窗口”→“新建地图窗口”菜单命令功能相同。

 “新建统计图窗口”按钮

使用“新建统计图窗口”按钮把一张表显示为统计图。


“新建统计图窗口”按钮被激活时，至少一个带有数值型列（整数、小整数、小数、浮点数）的表被打开。

该按钮的功能与“窗口”→“新建统计图窗口”菜单命令功能相同。

 “新建布局窗口”按钮


“新建布局窗口”按钮用于排列与注释一个或几个要打印的窗口的内容。

该按钮的功能与“窗口”→“新建布局窗口”菜单命令功能相同。

 “新建分区窗口”按钮

使用此按钮开始重新分区会话。“新建分区窗口”按钮创建一个称为“分区”的特殊表，并把该表显示在一个浏览窗口中。分区浏览窗口与地图窗口联用，可执行重新分区操作。选择一个对象即可把该地图对象赋给一个分区。当选择对象时，MapInfo自动为每个分区计算总值并把这些值显示在分区浏览窗口中。

该按钮的功能与“窗口”→“新建分区窗口”菜单命令功能相同。

 “帮助”按钮

要获得对主题的帮助，单击常用工具条上的“帮助”按钮。单击某个区域，有关该单击区域的信息将出现在一个标准帮助窗口中。


该按钮的功能与“帮助”→“MapInfo 帮助主题”菜单命令功能相同。

## 7.5.2 MapInfo的主工具条


MapInfo的主工具条包括对地图对象的选择、缩放、漫游、查询、图层控制、统计及剪裁等操作，如图7.76所示。



图7.76 MapInfo的主工具条


 “选择”按钮

使用“选择”按钮可以访问选择工具。使用选择工具可以选择一个或多个对象或记录以供分析。也可以使用选择工具编辑地图、布局或浏览窗口。

 “矩形选择”按钮

使用“矩形选择”按钮可以访问矩形选择工具。使用矩形选择工具可以搜索并选择给定矩形内的对象。

光标在地图窗口里变为指示手形状。


 “半径选择”按钮

使用“半径选择”按钮可以访问半径选择工具。使用该工具可以选择某一半径内的所有对象。

 “多边形选择”按钮

使用“多边形选择”按钮可以访问多边形选择工具。使用多边形选择工具可以绘制多边形，以便搜索并选取多边形中的对象。

光标在地图窗口里变为指示手形状。

 “边界选择”按钮


使用“边界选择”按钮可以访问边界选择工具。使用边界选择工具可以搜寻并选择给定区域（州或县的边界、警察巡逻区、销售区域等等）内的所有对象。

 “取消全部选择”按钮


使用“取消全部选择”按钮可以取消当前选中的地图、布局中的对象或浏览窗口中的行。按下该按钮所执行的功能与从菜单中选择“查询”→“取消全部选择”相同。

当以下任一条件满足时“取消全部选择”按钮被激活。


- 浏览窗口中至少有一行被选中。
- 地图中至少有一个对象被选中。
- 某个布局被激活，且至少一个对象被选中。

 “统计图选择”按钮

使用“统计图选择”按钮可以访问统计图选择工具。使用统计图选择工具可以选择统计图中的记录以及地图仪和浏览窗口中的对应记录。

 “放大”按钮

使用“放大”按钮可以访问放大工具。使用放大工具可以获得地图或布局的更近的视图。

 “缩小”按钮

使用“缩小”按钮可以访问缩小工具。使用缩小工具可以获得地图或布局的较广的视图。

 “改变视图”按钮

使用“改变视图”按钮可以访问“改变视图”对话框。使用此对话框可以设定地图窗口的宽度、地图比例、地图大小和地图中心。

#### “漫游器”按钮

使用“漫游器”按钮可以访问漫游器工具。使用漫游器工具可以在地图窗口或布局窗口中对地图重新定位。

#### “信息”按钮

使用“信息”按钮可以访问信息工具。使用信息工具选择地图上某个位置，该地图可以包含很多相互重叠的对象，然后显示该点所有对象的清单。可以再从清单中选择某一对象来查看该对象的数据信息。

#### “HotLink”按钮

“HotLink”按钮使得可以访问 HotLink 工具。使用 HotLink 工具在地图窗口中选择标注或对象，并启动相关文件（例如 url、工作空间等）。

“HotLink”按钮在下列情况下是活动的：一个地图图层是活动的。地图图层必须有一个定义的文件名表达式，并且是可选择或可编辑的。

#### “标注”按钮

使用“标注”按钮可以访问标注工具。使用标注工具可将相关对象数据库的信息标注到对象上。

##### 使用条件：

- 地图窗口被激活。
- 一个图层（非装饰图层）是可选择的。

#### “拖放”按钮

使用“拖放”按钮可以将整个 MapInfo 地图窗口拖到 OLE 容器应用程序中，例如 Microsoft Word 或 Microsoft Excel。也可以在 MapInfo 里拖动地图窗口。在 MapInfo 中拖动地图的效果如同以下操作：“编辑”→“拷贝地图窗口”，然后在适当的应用中“编辑”→“粘贴”或“编辑”→“选择性粘贴”。

#### “图层控制”按钮

使用“图层控制”按钮可以访问“图层控制”对话框。在该对话框中可以指定地图窗口中的各种表如何分层和显示。

#### “标尺”按钮

使用“标尺”按钮可以访问标尺工具。使用标尺工具可以确定两点间的距离。

#### “图例”按钮

使用“图例”按钮显示与地图或统计图相关联的图例。

##### 使用条件：

- “图例”按钮始终处于活动状态。然而，当没有活动的地图或统计图时，图例窗口显示“没有有效图例”。



### “统计”按钮

使用“统计”按钮可以显示统计窗口。统计窗口计算当前选中对象 / 记录的所有数值字段的总和及平均值。选中记录数也被显示出来。当选中结果变化时，数据重新计算，统计窗口自动更新。

当要统计整张表时，使用“查询”→“全部选中”选择表中的所有记录。

使用条件：

- 统计窗口始终处于活动状态。但是，当没选中对象 / 记录时，窗口显示“无选中部分”。

### “设置目标分区”按钮

使用本按钮可使被选对象的分区成为新的目标分区。

使用条件：

- 重新分区会话正在进行。
- 一个地图对象被选中。

### “分配选中对象”按钮

使用此按钮可以将所有选中的地图对象永久地分配到目标分区中。

使用条件：

- 重新分区会话正在进行中，且一个或多个地图对象被选中。

### “打开 / 关闭裁剪区域”按钮

使用此按钮可以剪裁地图的指定部分以用来打印和演示。

使用条件：

- 某个地图区域被选中，且选择了“地图”→“设置剪裁区域”。

### “设置剪裁区域”按钮

“设置剪裁区域”将重画地图，并只显示剪裁区域。

使用条件：

- 当地图窗口被激活，且已有对象被选中时，“设置剪裁区域”被激活。

## 7.5.3 MapInfo的绘图工具条

MapInfo的绘图工具条如图7.77所示。




图 7.77 MapInfo 的绘图工具条

### “符号”按钮

使用“符号”按钮可以访问符号工具。使用符号工具可以在地图上放置点符号（“图钉”）。

**使用条件:**


- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

“直线”按钮

使用“直线”按钮可以访问直线工具。使用直线工具可以绘制直线。

**使用条件:**

- 地图窗口被激活且一个图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

“折线”按钮

使用“折线”按钮可以访问折线工具。使用折线工具可以绘制折线(相连但不闭合的直线序列)。

**使用条件:**


- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

“圆弧”按钮

使用“圆弧”按钮可以访问圆弧工具。使用圆弧工具可以绘制大小和形状为1/4个椭圆的圆弧。创建圆弧后,可以对其整形得到需要的大小。

**使用条件:**


- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

“多边形”按钮

使用“多边形”按钮可以访问多边形工具。使用多边形工具可以一次绘制多边形的一条边。

**使用条件:**


- 地图窗口被激活,且图层可编辑。

“椭圆”按钮

使用“椭圆”按钮可以访问椭圆工具。使用椭圆工具可以创建椭圆对象和圆对象。

**使用条件:**

- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

“矩形”按钮

使用“矩形”按钮可以访问矩形工具。使用矩形工具可以在可编辑的地图和布局上绘制矩形和正方形。

**使用条件:**

- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

### ■“圆角矩形”按钮

使用“圆角矩形”按钮可以访问圆角矩形工具。使用圆角矩形工具可以绘制圆角矩形和圆角正方形。

#### 使用条件:

- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 布局窗口被激活。

### ■“文本”按钮

使用“文本”按钮可以注释地图和布局。

#### 使用条件:

- 地图窗口被激活,且图层可编辑。
- 浏览窗口被激活。
- 布局窗口被激活。

### ■“框架”按钮

使用“框架”按钮可以访问框架工具。使用框架工具可以在布局中创建框架。框架可以显示地图、统计图、浏览窗口、地图图例、统计图图例、信息窗口、统计窗口、消息窗口、文本对象,也可以为空。

#### 使用条件

- 布局窗口被激活。

### ■“整形”按钮

使用“整形”按钮可以在入/出整形模式间切换。使用整形工具可以通过移动、增加、删除定义线段的节点来编辑区域、折线、直线和点,也可以拷贝和粘贴选中节点来创建新的折线。

当创建销售分区或其他合并边界时,整形命令很有用。例如,用户正在合并邮政编码边界以创建学校分区。某些邮政编码边界落在一个以上的学校分区中。使用“整形”命令可以对学校分区进行整形,以合并成一段邮政编码边界。

### ■“增加节点”按钮


使用“增加节点”按钮可以访问增加节点工具。使用增加节点工具可以增加区域、折线和圆弧的节点。

#### 使用条件:


- 地图窗口被激活,且“整形”模式被打开。
- 布局窗口被激活,且“整形”模式被打开。

### ■“符号样式”按钮


使用“符号样式”按钮可以访问“符号样式”对话框。在“符号样式”对话框中可以显示符号并指定其属性。可指定的属性有:大小、颜色和符号类型。可以改变已有符号的属性,也可以在创建新的点对象前指定其属性。点对象必须在或被创建在可编辑图层中。

 “线样式”按钮

使用“线样式”按钮可以访问“线样式”对话框。在“线样式”对话框中可以设置线对象（直线、圆弧和折线）的线类型、宽度和颜色，也可以改变正在编辑的线对象的类型、宽度和颜色。

 “区域样式”按钮

使用“区域样式”按钮可以访问“区域样式”对话框。使用“区域样式”对话框可以指定闭合对象的颜色、图案和边线样式，也可以改变正在编辑的对象的颜色和图案。

 “文本样式”按钮


使用“文本样式”按钮可以访问“文本样式”对话框。在“文本样式”对话框中选择文本的字体和进行文本的字体设置。

### 7.5.4 MapInfo的工具工具条


MapInfo的工具工具条如图7.78所示。




图7.78 MapInfo的工具工具条

 “运行MapBasic程序”按钮


使用“运行MapBasic程序”按钮可以访问“运行MapBasic程序”对话框，在该对话框中可以指定要运行的MapBasic程序。

 “显示/隐藏MapBasic窗口”按钮

使用“显示/隐藏MapBasic窗口”按钮可以显示或隐藏MapBasic窗口。

 “运行制图向导”按钮

“运行制图向导”按钮运行制图向导以介绍制图概念和能力或MapInfo。

 “启动元数据浏览器”按钮

“启动元数据浏览器”按钮使得可以搜索数据交易Web站点，以找到满足地理分析需求的数据产品。

**注意** 从MapInfo Professional CD安装元数据浏览器。

### 7.5.5 MapInfo的DBMS工具条

MapInfo的DBMS工具条如图7.79所示。



图7.79 MapInfo的DBMS工具条

### ■ “打开DBMS表”按钮

使用“打开DBMS表”按钮以访问“打开DBMS表”向导的第一个对话框。“打开DBMS表”向导允许把表从远程数据库下载为MapInfo链接表。该向导用DBMS语言建立要在远程数据库中执行的SQL查询，提供一种不必了解SQL语言就能执行SQL查询的简单方法。“打开DBMS表步骤1 / 4”对话框是打开DBMS表向导显示的第一个对话框。

### ■ “刷新DBMS表”按钮

使用“刷新DBMS表”按钮访问“刷新表”对话框。“刷新表”对话框允许用远程数据库中有关该链接表的最新数据刷新MapInfo链接表。

### ■ “断开与DBMS表的链接”按钮

使用“断开与DBMS表的链接”按钮访问“断开DBMS表”对话框。“断开DBMS表”对话框用来删去链接表与远程数据库的链接。若该链接表上的编辑并未结束时该命令不起作用，必须先用“保存表”命令更新所有并未结束的编辑。最终结果是普通的MapInfo基础表。

### ■ “使DBMS表可地图化”按钮

使用“使DBMS表可地图化”按钮访问“使DBMS表可地图化”对话框。“使DBMS表可地图化”对话框用来在远程数据库表中存储坐标信息，然后可以把该表下载为MapInfo链接表并在地图窗口中显示它。

### ■ “改变可地图化DBMS表的符号样式”按钮

使用“改变可地图化DBMS表的符号样式”按钮来为选中的可地图化的DBMS表访问“符号样式”对话框。“符号样式”对话框用来显示符号和为符号设定属性。可设定的属性有大小、颜色和符号类型。

### ■ “断开DBMS连接”按钮

该按钮用来显示“断开DBMS连接”对话框。“连接”下拉窗口中列出了打开的连接，按下“断开连接”可以关闭DBMS连接。

## 第8章 MapInfo 应用基础

到目前为止,我们已经熟悉了MapInfo的操作环境,在这一章中将介绍MapInfo的一些应用基础,下面将以地图输入为开始进行介绍。

### 8.1 输入地图数据

#### 8.1.1 用数字化仪输入地图数据

用数字化仪数字化生成地图是MapInfo最主要的地图数据来源之一。MapInfo对数字化仪设备提供了广泛的支持,配合它提供了地图绘制工具,可以方便地对地图进行数字化。

##### 1. MapInfo对数字化仪的支持类型

MapInfo支持以下的数字化仪和数字化仪接口:

- 虚拟数字化板接口(VTI)版本2.10或更高
- Wintab

可以从Digitizer Technology公司或从Wintab数字化板制造商处获取数字化仪驱动程序(VTI)。通常数字化板附带有Wintab驱动程序。

虚拟数字化板接口(Virtual Tablet Interface)包括标准的和增强模式的驱动程序,它为数字化仪和Windows之间提供接口,包括鼠标驱动、光笔驱动、模板运行、从数字化仪上跟踪对象等。这些驱动程序与所有市面上流行的桌面系统、PEN和WinTAB应用程序兼容,包括AutoCAD for Windows, CorelDraw!和MapInfo for Windows等。

虚拟数字化板接口与所有流行的Windows应用程序包括WINTAB和PEN\_aware程序相兼容,例如AutoCAD for Windows等。

##### 2. 安装数字化仪

由于数字化仪的种类比较多,这里以在Windows 98里安装美国胜马公司生产的CalComp数字化仪为例进行介绍。

###### (1) 硬件安装

数字化仪通常由数字化板、数字化仪支架、移动头、变压器电源及电源线、系统连接线组成。

首先把数字化仪的系统接头的一端与数字化板连接,另一端插入计算机的串口。然后把电源线的一端插入数字化板的电源输入口,另一端(变压器电源)与交流电源连接。如果连接正确,数字化仪上的指示灯将会亮起。

###### (2) 安装驱动程序

CalComp型数字化仪的安装方法是:

在连接好数字化仪后启动计算机,在控制面板中单击“添加新硬件”,进行“添加新硬件向导”,当系统提示是否搜索新硬件时选择“否”,然后从“硬件类型”中选择“其他设备”,此时会弹出安装驱动程序对话框,在此选择“从软盘安装”,指定驱动程序的位置,如软驱或硬盘其他位置,系统将自动完成程序安装工作。

在安装完驱动程序后,重新启动计算机,如果在进入 Windows 98 画面时听到数字化仪有“嘟”声则表明数字化仪驱动程序安装正确。

启动 MapInfo, 查看“地图”→“数字化仪设置”菜单命令, 如果此时这个菜单是可用的, 则进一步表明数字化仪的软、硬件都安装正确了。

### 3. 地图数字化操作方法

首先把要数字化的地图用透明胶布固定在数字化板上, 在固定地图时一定要把地图展平, 以免因地图未展平而增加数字化误差。胶布尽量以固定地图的四角为宜, 如果地图较大, 也可在地图的中部多加胶布固定。

新建一新表, 按实际需要输入表的字段内容和合适的投影类型。单击“地图”→“数字化仪设置”菜单命令, 此时会弹出数字化仪设置对话框, 如图 8.1 所示。

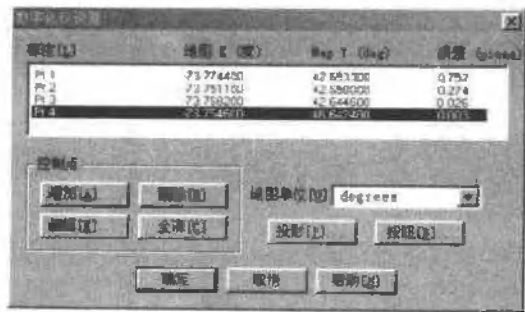


图 8.1 “数字化仪设置”对话框

在开始数字化之前需要做以下工作:

#### (1) 设置投影

数字化地图前必须指定所用的投影。大多数纸质地图都会在其图例中指明所用的投影类型。用户可以使用 MapInfo 提供的投影, 也可以创建自己的坐标系。

**注意:** 数字化以前必须设置正确的投影, 因为此后将不能再修改它。如果没有正确指定纸张地图的投影, 数字化的结果将是不精确的。

对航拍照片数字化时, 通常应使用经度/纬度投影。

要数字化一幅非地球地图(例如楼层设计等), 当前活动的地图窗口必须是非地球的。

#### (2) 设置控制点

设置投影之后单击“增加”按钮可以指定控制点, 以使 MapInfo 知道如何解释数字化仪移动头的位置。要设定一个控制点, 先在数字化板上按下数字化仪移动头上的按钮以指定一个点, 然后输入该点对应的地图坐标, 如图 8.2 所示。MapInfo 根据这些坐标确定地图值。

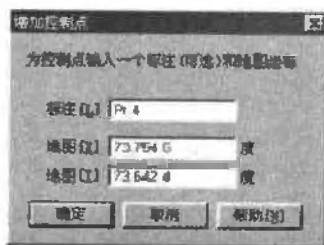


图 8.2 “增加控制点”对话框

数字化一幅纸张地图时至少需指定4个控制点。在数字化后拍照片时可能需要指定30个或更多的控制点。MapInfo允许用户创建任意多个控制点。进行数字化时不必指定特殊的地图方向,然而在开始数字化后的整个数字化过程中不应再移动地图,如果地图被移动了,必须重新设置控制点。

在地图中指定多于4个控制点后,MapInfo进行误差计算来估计数字化设置的误差。

**注意:** 误差值的意义很重大,它是数字化设置准确与否的惟一标志。

### (3) 处理误差估计

如果数字化误差值过大,所得的地图有可能因为不准确而无法使用。

MapInfo通过确定所输入控制点的相对位置来计算误差值,然后据此确定这些点应位于数字化板上何处。误差值指的是一个点在数字化板上应有的位置与实际上所单击点的位置之差。每个点都有一个误差值。

数字化一幅纸张地图时,误差值应保持在很小的范围内,它们应当与数字化仪的分辨率在一个数量级上。大多数情形下误差应在1/1000in或1/100in范围内,如果误差超过1/10in就太大了。当误差值很大时,应当:

- 检查所用投影是否与地图上所印投影一致。只须单击“数字化仪设置”对话框中的“投影”按钮,就会弹出“选择投影”对话框,其中当前所用投影被突出显示。如果投影不正确,滚动该列表以选择正确的投影。

改变投影后,MapInfo将重新计算误差。

- 如果问题不是出在投影选择上或是改变投影只能轻微地减小误差,就需要检查各控制点。从误差最大的控制点开始检查(使用“数字化仪设置”对话框中的“编辑”按钮)。修改控制点直到误差小到可以接受。

数字化一张照片时可能会使用许多控制点,通常大于20个。一般说来控制点越多误差越小。

### (4) 配置数字化仪按钮

配置数字化仪根据是指定数字化仪的哪个按钮用作绘图、哪个按钮用作结束绘图操作。缺省情况下按钮1用于完成前一功能,按钮2用于完成后一功能。可以根据要求改变缺省设置,也可以只用按钮1来完成这两个功能。在这种情形下单击按钮1可以指定一个点,双击按钮1则用于封闭一个多边形或折线。

### 4. 开始进行数字化

在配置好地图数字化控制点和投影类型后,单击“数字化仪设置”对话框中的确定按钮,回到MapInfo的地图窗口。此时鼠标光标变成一个大的十字细丝,它贯穿地图窗口的整个宽度和高度,如图8.3所示。此时不管是移动鼠标还是绘图仪的光标,这个十字细丝都将进行移动,外观并不变化来反映选中了哪种工具,总是一个大的十字细丝,这使它易于看见。当数字化仪模式被关闭时,或数字化仪模式被打开但地图窗口非活动窗口时,数字化仪光标不出现。

现在,我们就可以利用MapInfo提供的点、线、区域绘制工具进行地图数字化工作。如果要在地图上采集点符号,可用鼠标选择“点”绘制工具,并设置好符号样式,然后在数字化板中移动数字化移动头,使移动头的线圈上叉点刚好对准地图上点符号的中点,然后按“绘制”按钮(这个按钮是在“数字化仪设置”对话框中设置的,如按钮1),就完



成了从地图中采集一个点符号的操作过程。

如果要数字化折线或区域,先选择“折线”或“区域”绘制工具,然后在数字化板上选择一个绘制起点,然后用移动头的线圈上叉点对准这条线的中心进行沿线单击数字化移动头进行采点,对于折线,在采点到终点位置时,单击数字化仪移动头的“结束”按钮(如配置的2号按钮),即可结束折线的数字化工作,此时在MapInfo的地图窗口中就自动生成一条折线;如果是数字化区域,则当沿线采点回到起点位置时,同样单击数字化仪移动头的“结束”按钮(如配置的2号按钮),即可结束区域线的数字化工作,此时在MapInfo的地图窗口中就自动生成一个区域。

当然,用户也可以把地图上的区域对象当成折线进行数字化,在数字化完成后把它转换成区域即可,如图8.3所示。

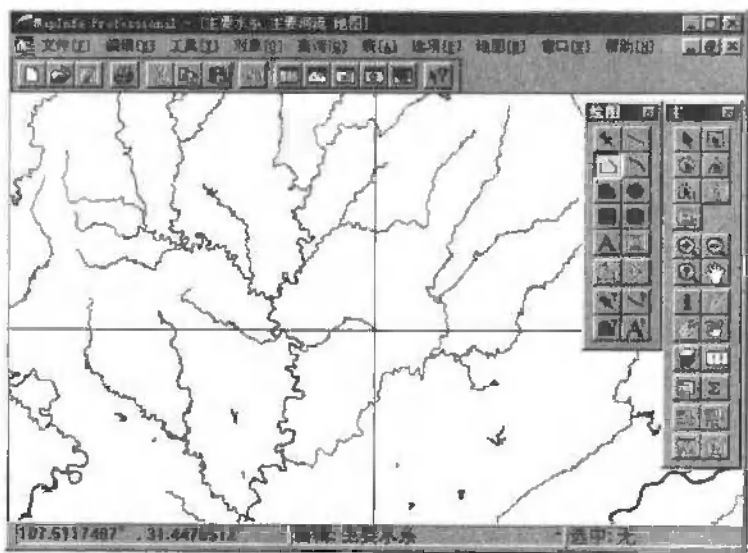


图 8.3 利用 MapInfo 提供的绘图工具进行地图数字化

在采集完所需点、线、区域对象后,用户可以利用 MapInfo 提供的地图编辑工具对这些数字化的地图对象进行后期编辑工作,并可以根据需要绘出这些地图对象添加属性信息。

### 5. 数字化常见问题

#### (1) 选择绘图工具并激活地图窗口

要进行数字化工作:

- 必须选择一个绘图工具。
- 地图窗口必须被激活。
- 必须按了 D 键。

按 D 键可以在打开/关闭数字化模式之间切换。当处于数字化模式之中时,光标显示为圆形中带有十字叉丝的形状。如果绘图时光标并非数字化光标,则输入的坐标是以光标相对于屏幕上的位置而决定的。即使光标是由数字化板所驱动的,此时它也只是—个屏幕定位器。一旦进入数字化模式,控制点变换将生效,坐标信息将不再来自屏幕,而是来自数字化板。

请确保在 MapInfo 中已经知道并且正确地设置了坐标系、投影、地图方向和单位。

不当的初始设置将导致不精确的数字化结果以致必须返工。记住“数字化仪设置”对话框中的“投影”按钮是与被数字化的纸张地图相对应的，而“地图”→“选项”→“投影”命令是与要通过数字化输入的地图相对应的。当然也可以将使用一种投影的纸张地图数字化为使用另一种投影的地图，此时“数字化仪设置”对话框中选择的投影必须与纸面地图的投影相一致，而使用“地图”→“选项”→“投影”命令选择的投影必须与要通过数字化输入的地图的投影相匹配。

请确保地图/图形中已存在至少4个可被用作控制点的已知坐标点。所增加的控制点越多，从数字化板到地图的坐标变换越精确。

控制点的精度将直接影响数字化所得地图的精度。最好选择相互分隔较大且经纬度坐标不同的控制点。通常，控制点越多数字化结果越精确。

以下情况将导致指定控制点时出现大误差值 ( $> 0.090$ ):

- 未合适地输入控制点。
  - 设置控制点时移动了纸面地图。
  - 控制点不精确。
  - 对其进行数字化的地图不精确。
- (2) 以下情况导致地图方位颠倒
- 地图在数字化板上方位放置错误。

此时应检查控制点的方位，坐标值可能是正负颠倒的。最好在数字化过程中显示出光标位置。为此，可以使用“地图”→“改变视图”命令并在“显示在状态条中”框内选择“光标位置”项。数字化过程中光标位于控制点处时，所显示的光标位置应与控制点坐标一致。

(3) 切换到数字化模式后光标消失

可改变当前窗口的缩放比例和中心，来设置改变当前被数字化的地图/图形的缩放比例和中心。通常使用一个控制点作为窗口中心，切换到数字化模式后，将光标恰好移至控制点处即可使其重现。

(4) 在数字化时数字化光标超出屏幕外

可增大缩放比例以使其更好地反映被数字化地图的缩放比例。此时可能是在数字化状态（按了D键）下进行数字化，但数字化光标不一定在地图窗口中可见。使用“地图”→“察看整个图层”命令有助于操作一幅已有地图。出现这种情况也有可能是因为数字化板损坏或是数字化板上有空点。

(5) 当将数字化仪用作鼠标时不能访问整个屏幕

数字化仪应被设置为  $Absolute=1$ ，以使数字化板表示整个屏幕。如果  $Absolute$  已经设置为1，则可能是因为数字化板配置出错，或者在设置时选择了不正确的数字化板类型，还有可能是因为数字化板上有损坏点。

(6) 距离测量不正确

测量正在数字化的地图上的线段长度的惟一办法是将该线段通过数字化输入地图窗口并用标尺工具对其进行测量。如果一个已数字化的线段未被正确测量，可能是因为在这个过程中出现了以下问题：地图属性（单位、投影等）不正确、控制点不正确以及数字化不够精确。

(7) 数字化仪连接后“数字化仪设置”命令仍不可用

- 该版本的MapInfo不支持这种类型的数字化板。
- 数字化板未打开或者未正确联至计算机。
- system.ini文件未正确配置。
- 数字化板未正确配置。
- 数字化板和驱动程序不匹配。
- 数字化板、通讯端口或连接电缆出故障。

如果在其他应用程序中可以使用数字化板或正把数字化板用作Windows的鼠标，并且以上问题均未出现，则可能是MapInfo对该种数字化板的支持出了问题。此时如可能则可配置该数字化板以仿真MapInfo支持的另外类型的数字化板。此时请确保System.ini文件已经更新，来反映出该变动每次修改System.ini文件后都要重新启动Windows。

### 8.1.2 转入地图数据

用数字化仪进行数字化的方法适合直接由纸质地图生成数字地图，对于已有其他类型的地图数据，可以通过直接转入的方式把其他文件类型的地图数据转入到MapInfo中使用，这样可以节省大量人力和物力。

#### 1. 通过“表”→“转入”菜单命令转入地图数据

单击“表”→“转入”菜单命令，将弹出如图8.4所示的“转入文件”对话框。



图8.4 “转入文件”对话框

在这个对话框中，用户可通过“文件类型”列表选择要转入的数据类型。

MapInfo 6.0支持的转入文件有：

- MapInfo 交换格式 (\*.mif)
- AutoCAD DXF (\*.dxf)
- MapInfo DOS MBI (\*.mbi)
- MapInfo DOS MMI (\*.mmi)
- MapInfo DOS Image (img)

其中后三种文件为MapInfo 3.0以前的文件格式，前两种文件格式最常用，下面以转入AutoCAD的DXF文件为例进行介绍。

第一步：选择要输入的.dxf文件名称，这里选择“重庆区域.dxf”，然后单击“打开”按钮，将弹出如图8.5所示的“DXF转入信息”对话框。

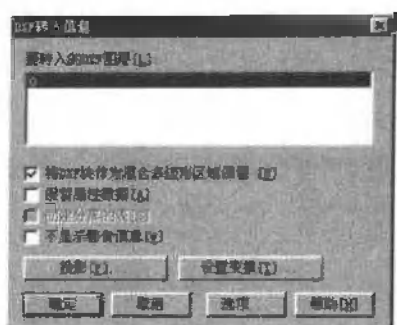


图 8.5 “DXF 转入信息”对话框

第二步：设置转入信息。

在“DXF 转入信息”对话框中：

(1) 输入对话框在“要转入的 DXF 图层”

选择要转入 DXF 文件的图层，只有选中的图层上的实体将被转入。

(2) “将 DXF 块作为混合多边形区域保留”

选中此框时，这种类型的块，在块内所有多边形之外生成一个 MapInfo 对象；当不选中此框时，将生成多个对象。块可以包含多个对象，包含混合多边形。纽约州的块可能包括 2 个多边形：一个是大陆部分，一个是长岛。

(3) “保留属性数据”

若选中，DXF 属性中的表格信息被读入表中。

(4) “创建分离的表”

若选中“创建分离的表”复选框，“确定”按钮被“下一步>>”按钮取代，当“下一步>>”按钮被按下后，出现一个展开的对话框。

(5) “不显示警告信息”

若选中，允许在转入 DXF 文件时不显示警告信息。

(6) “投影”

“投影”按钮提供访问对话框的途径，在这个对话框里指定转入文件的目标坐标系（地球或非地球地图）。

图 8.6 为单击投影按钮后弹出的“选择投影”对话框。



图 8.6 “选择投影”对话框

(7) “设置变换”

通过“设置变换”按钮可以访问“设置坐标变换”对话框，在该对话框中可以输入坐

标变换。当转入的地图是用MapInfo不支持的坐标系创建的或当转入的地图的坐标没有地理意义（例如绘图软件包中的地图图像）这两种情况下，需要设置变换。

图 8.7 为单击“设置变换”按钮后弹出的“设置坐标变换”对话框。



图 8.7 “设置坐标变换”对话框

本对话框显示一对点：右边是 AutoCAD 坐标，左边是 MapInfo 坐标。设置变换的基本思路是：

若提供 2 个 DXF 点，必须选取 2 个相应的 MapInfo 经纬度点。当使用 DXF 图形的范围时（缺省），必须以经纬度坐标为 MapInfo 点输入图形范围。

当 DXF 文件包含头部分时，2 个 DXF 点分别在图纸的左下角和右上角（即图纸范围）。缺省 MapInfo 点与 DXF 点相同。这种缺省变换将地图坐标直接转变成 X-Y 坐标。例如，在西经 72.5°、北纬 42.7° 的一点将被转变成 (72.5, 42.7)。需要强调的是，若不需要可不必使用范围。所需要的仅是图纸上的任意两点（分得越开，精度越高），并且在两个坐标系中：DXF 坐标系和经纬度坐标系。

#### (8) “选项”

使用“选项”按钮访问“DXF 数据存储选项”对话框，在此可指定：

把整数转入为整型数还是小数。

把浮点数转入为浮点数还是小数。

是否存储句柄。

是否存储高程。

是否只存储可视对象。

第三步：DXF 的转入设置完成后，单击“确定”按钮，将弹出如图 8.8 所示的“转入到表”对话框，在这个对话框中输入想要输入的 DXF 文件保存为 MapInfo 表的表名。

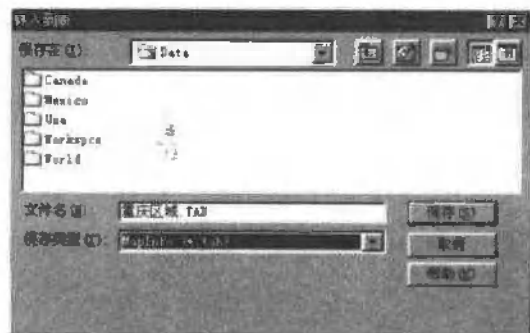


图 8.8 “转入到表”对话框

输入要转入到表的表名，单击“保存”按钮，系统将显示当前 DXF 文件的转入进度，如图 8.9 所示。



图8.9 转入文件进度显示对话框

第五步：打开并显示经转入生成的 MapInfo 表，如图 8.10 所示。



图8.10 由转入.dxf文件生成的地图表

## 2. 通过MapInfo“工具”菜单中“通过转换器”工具转入地图数据

要使用“通过转换器”，首先应该在工具管理器中确保通用管理器被注册。然后选择菜单“工具”→“通过转换器”，将出现如图 8.11 所示的“通过转换器”对话框。

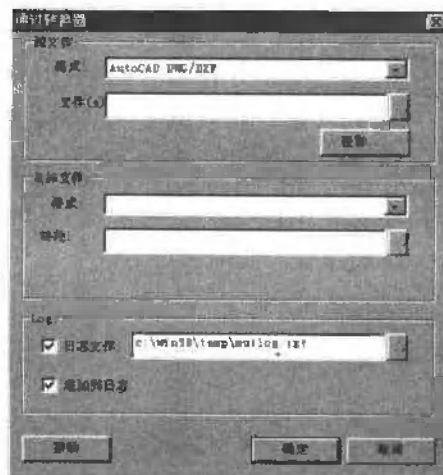


图8.11 “通过转换器”对话框

对话框中的项目设置说明如下:

在源文件中, 主要设定被转换文件的特性。需要考虑以下几点:

(1) 格式: 选择要转换的文件的格式。单击它可显示包含格式的下拉列表, 如图 8.12 所示。



图 8.12 可转换输入源格式的文件列表

如果所选择的文件源类型为 Intergraph/MicroStation Design 文件格式, 会在“投影”按钮左边出现“设置”按钮, 单击这个按钮将显示“设计文件输入设置”对话框, 如图 8.13 所示, 用户可根据实际情况选择适当的坐标单位: Master, Sub 或 UOR。

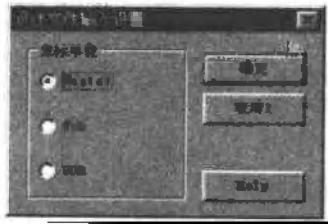


图 8.13 “设计文件输入设置”对话框

(2) 文件: 输入要转换的文件或单击“...”按钮显示“选择输入文件”对话框, 从该对话框中选择文件。可以选择多个相同类型的文件进行转换。对于 AutoCAD, 缺省为 dwg 格式。

(3) 投影: 如果选择了 Shap, AutoCAD 或 Intergraph 文件, 会出现投影按钮。单击该按钮可以指定坐标系。如果选错了坐标系, 将产生错误结果。如果不知道坐标系, 选择 non\_Earth, 如果不指定坐标系, 系统将缺省使用 non\_Earth 投影。

如果用户选择了 MapInfo TAB 文件格式, 由于 MapInfo TAB 文件包含坐标信息, 因而将出现“从此处读取坐标信息”的提示。

在目标栏中, 可以进行如下设置:

(1) 格式: 选择要将文件转换成何种格式。

(2) 路径: 输入被转换文件的存放位置, 单击“...”按钮可显示“选择目录”对话框。输出文件名由输入文件的内容和格式决定。如果源文件是 MapInfo 格式, 目的文件是 AutoCAD 格式, 会出现设置按钮。单击该按钮可显示 AutoCAD 输出设置对话框, 可以选择要使用的 AutoCAD 版本。

在 Log 栏, 可以进行如下两项设置:

(1) 日志文件: 指定日志文件的文件名和位置。缺省为“c:\windows 98\temp\mutlog.txt”。单击“...”按钮可为日志文件指定另一个文件名和路径。

(2) 追加到日志: 将每个日志文件添加到前一个日志文件中, 而不是为每个转换过程都创建一个新的日志文件。

### 3. 几点注意事项

在使用通用转换器的过程中, 需要注意以下几点:

(1) 通用转换器不支持三维 Intergraph DGN 或三维 AutoCAD DWG/DXF 文件, 使用这些文件时的转换结果不可预料。

(2) 通用转换器不进行坐标变换。

(3) 将 DWG/DXF 转换成 TAB/MIF 时, 通用转换器不转换 AutoCAD meshes。

(4) 转换 DWG/DXF 或 DGN 时, 转换器并不试图去匹配显示属性, 包括线颜色、字体类型。

(5) 根据文件类型, 单个文件转换可以生成多个文件结果, 如表 9.1 所示。

表9.1 文件类型转换对照表

转换方式	示 例	
	源文件	转换生成文件
DGN to TAB - MIF/MID 源文件名加上几何类型	CANADA.DGN	CANADA_ELLIPSES.TAB CANADA_POINIS.TAB CANADA_TEXT.TAB
DWG/DXF to TAB - MIF/MID 源文件名加图层名	SWEDEN.DWG	SWEDEN_FORESTS.TAB SWEDEN_RIVERS.TAB SWEDEN_ROADS.TAB
Shape to TAB - MIF/MID Shape 文件生成 TAB -/MIF/MID	STATES.SHP	STATES.TAB
TAB - MIF/MID to SHAPE 源文件名加几何类型	USHIGHWAY.TAB	USHIWAY_POLYLINE.SHP USHIWAY_POINT.SHP
TAB - MIF/MID to DWG/DXF and DGN 一个 TAB/MIF/MID 文件 生成 DWG/DXF 或 DGN 文件	STATES.TAB	STATES.DGN STATES.DWG

(6) 进行 DWG/DXF 转换时, 可能遇到虚拟内存不足的情况, 并出现相应的错误信息。要解决这类问题, 可以增加虚拟内存。在调整虚拟内存设置后, 要使其改动生效必须重新启动计算机。

## 8.2 表操作

### 8.2.1 打开MapInfo表

MapInfo 可以打开 MapInfo 格式的表、dBase DBF 文件、分界 ASCII 文件、Lotus 1-2-3 电子表格、Microsoft Excel 文件、栅格图像和 Microsoft Access 数据库等, 其中 MapInfo 表是最常用的类型。

用户可以通过选择“文件”→“打开表”菜单命令来打开 MapInfo 表, “打开表”对话框如图 8.14 所示。

在“打开表”对话框中:



“搜寻”列出可用的文件夹和文件。为查看当前文件夹是如何匹配你的计算机上的分层体系，可单击向下箭头；为查看文件夹内容，可单击它。框内显示在选中位置的文件夹和文件。也可在框中双击文件夹或文件将其打开。



图 8.14 “打开表”对话框

“文件类型”列出了可以打开的文件类型。

需要说明的是，在打开表时可以采用多种方式显示所打开的表，这可以单击“打开”表之前通过“优选视图”进行设置，MapInfo 支持如下的视图方式：

- 自动：MapInfo 自动为所打开的表选择适当的显示方式，如新地图窗口、增加到当前地图窗口或浏览窗口等。

- 浏览器：在浏览窗口中显示所打开的表。

- 当前地图窗口：将所打开的表增加到当前地图窗口中。

- 新建地图窗口：在新的地图窗口显示要打开的表。

- 不显示：打开表，但不作任何显示，如果用户想查看这个打开的表，可以通过常用工具条中的“新建地图窗口”或“新建浏览窗口”来显示或浏览表。

在实际应用过程中，通常要打开多张表，用户可以通过重复多次打开单张表的步骤，来实现打开多张表的目的。也可以通过如下方式：

- 如果要打开连续的多张表，先选择要打开的第一张表，按住Shift键并单击要打开的最后一张表，然后按“打开”按钮，就可以实现一次打开多张连续表的目的。

- 如果要一次打开的多张表不连续，用户可以通过按Ctrl键并用鼠标单击选择要打开的表。如果要取消某张表，可以通过按住Ctrl键并单击想取消选择的表。

按Shift和Ctrl键只针对一次选择同一类型的多张表，对于不同类型的多张表，不能通过这种方式打开。

## 8.2.2 打开非MapInfo表

### 1. 打开 dBASE DBF 文件

要打开 dBASE DBF 类型文件，只需在“打开表”窗口中的“文件类型”选项中选择 dBASE DBF，然后指定要打开的 DBF 文件的路径及文件名，单击“打开”按钮，将弹出如图 8.15 所示的“dBASE DBF 信息”对话框。

由于不同的计算机可能采用不同的系统平台，如 MS Windows (ANSI)，DOS，OS2 或 Macintosh 等，而不同的系统平台采用的字符集不同，所以 MapInfo 需要知道用户文件



图 8.15 “dBASE DBF 信息”对话框

是哪种字符集，以便进行合适的转换。

当选择合适的字符集后，单击“确定”即可打开该表。

### 2. 打开分界ASCII文件

与打开 dBASE DBF 文件类似，当用户在打开表对话框中选择分界 ASCII 文件类型后，选择一个 ASCII 文件，并单击“打开”按钮，则将弹出如图 8.16 所示的对话框。在这个对话框中各项设置说明如下：

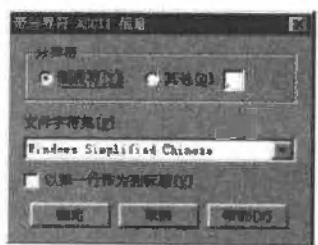


图 8.16 “带分界 ASCII 信息”对话框

“分界符”可以指定使用何种字符区分各字段，若要使用制表符作为字段分界符，选择制表符，当然也可以指定要使用的其他分界符。在框中输入字符，缺省选择是逗号。

“文件字符集”下拉列表中可以选文件使用的字符集。

若要把文件第一行作为列标题，可选择“以第一行作为列标题”选项。

最后单击“打开”，该表被打开。

### 3. 打开Lotus或Excel电子表格

与打开其他类型的表类似，如果用户选择打开 Lotus 或 Excel 电子表格，则将弹出如图 8.17 所示的对话框。

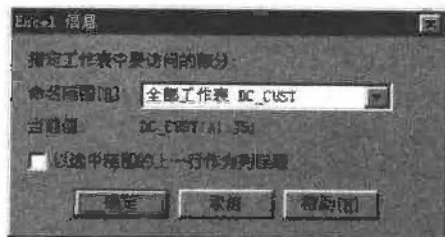


图 8.17 “Excel 信息”对话框

根据工作需要，在“命名范围”下拉列表指定“全部工作表”或“其他”。当选择“其他”时，将显示如图 8.18 所示的“其他范围”对话框，允许用户指定单元格范围，而不是整张工作表。

设置好后，单击“确定”即可打开 Lotus 或 Excel 电子表格文件。



图 8.10 “其他表格”对话框

#### 4. 打开栅格图像

MapInfo 支持打开多种类型的栅格图像，如 MrSID, BMP, GIF, JPEG, PCX, SPOT, TARGA 和 TIFF 等格式，打开栅格图像的操作见第 7 章。

### 8.2.3 保存表

当用户编辑了打开表的地图对象或其属性数据，就可以通过“文件”→“保存表”菜单命令或工具条中的“保存表”按钮来保存操作结果。

当用户选择“保存表”命令后，将弹出如图 8.19 所示的对话框，在该对话框标出了已编辑但没有保存的打开表清单。

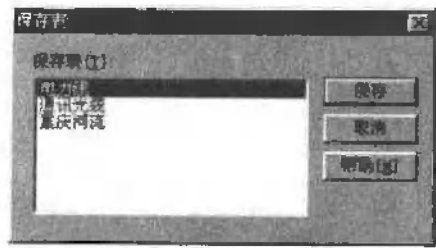


图 8.19 “保存表”对话框

选择要保存的表，并单击“保存”按钮，则对该表所作的一切保存将被保存，此时这个被保存的表仍处于打开状态，让用户进行进一步的操作。

如果想同时保存多个表，可以在“保存表”对话框中，通过按 Shift 或 Ctrl 键与鼠标配合进行选择使用。

当用户关闭所有表或关闭 MapInfo 时，如果当前已编辑一个或多个表，但还没有进行保存，则将弹出如图 8.20 所示的对话框，提示用户当前有表没有保存，并决定采取哪种方式进行操作。

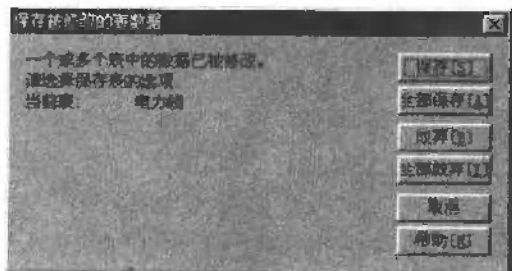


图 8.20 “保存被修改的表数据”对话框

如果用户对表进行了修改,但又不想改变原表内容,可以通过“另存表”的方式来保存修改结果。通过“另存表”操作,可以把表换名进行保存,并且在另存表时还可以更改表的投影类型。

如果用户想对表的名称进行重新命名,可以通过“表”→“维护”→“重命名表”来对表进行重命名,MapInfo将自动对组成该表的所有文件进行重命名。

**注意:** 用户不能用Windows的重命名方式对MapInfo的表名进行重新命名,否则在打开表时可能会引起错误。

#### 8.2.4 工作空间

在MapInfo中,工作空间给用户带来了极大的便利,工作空间把一系列的表操作过程通过“录相”的方式记录保存下来,以后用户只需打开工作空间文件,即可一步完成需要多次操作才能完成的工作。

##### 1. 保存工作空间

要保存工作空间文件,只需通过“文件”→“保存工作空间”菜单命令,在弹出的保存窗口中指定要保存的工作空间文件名称,然后单击“保存”按钮即可。工作空间的文件扩展名为\*.wor。

当每次退出MapInfo时,MapInfo将以Mapinfow.wor存储最新对话(除非已设置适当参数,这样该工作空间将不被改写)。如果有不想增加到工作空间中的文件,在退出前关闭这些文件。

##### 2. 打开工作空间

因为工作空间实际上是一步实现对一个或多个表的操作过程,因此要打开工作空间,首先要保证这个工作空间是可用的,即它所包含的表存在并可用。

用户可以通过“文件”→“打开工作空间”菜单命令或通过快速启动窗口来打开工作空间文件。

##### 3. Startup.wor文件介绍

Startup.wor是MapInfo启动时使用的工作空间文件名,用户可以创建该文件以使MapInfo在启动时自动打开各种表和窗口。当使用Startup.wor文件时,MapInfo进行启动操作,而不管你在上一个MapInfo会话中做了些什么以及你对Mapinfo.wor文件进行了怎样的设置。

当运行MapInfo时,MapInfo按以下顺序动作:

- (1) 如果在MapInfo程序目录下存在Startup.wor文件,该工作空间将被运行。
- (2) 如果在主目录下存在一个Startup.wor文件,该工作空间被运行(如果在MapInfo程序目录及主目录下均有Startup.wor文件,两个工作空间都被运行)。
- (3) 如果MapInfo以命令行方式带文件名启动,或者MapInfo是通过在Macintosh文件夹中双击一个文档运行的,该文件被加载。MapInfo命令行运行方式支持加载工作空间(.wor)、运行应用程序(.app)和打开数据库(.tab)。
- (4) 只有当MapInfo没有加载工作空间或是在命令行中运行应用程序时它才去检查AutoLoad设置并从用户主目录加载Mapinfow.wor。当AutoLoad被设置且该文件被找到时,MapInfo加载此工作空间。

**注意:** 如果在命令行中含有表空间或应用程序, MapInfo忽略AutoLoad设置。

(5) 如果MapInfo既未从命令行加载工作空间、运行应用程序, 又未自动加载Mapinfow.wor, 它将显示工具条。

#### 4. 快速启动

当每次启动MapInfo时, 都将显示一个“快速启动”窗口, 用户可以选择该对话框中的选项来打开工作空间。

要设置显示快速启动对话框, 可以通过“选项”→“参数设置”菜单命令, 设置MapInfo的启动参数, 如图8.21所示。

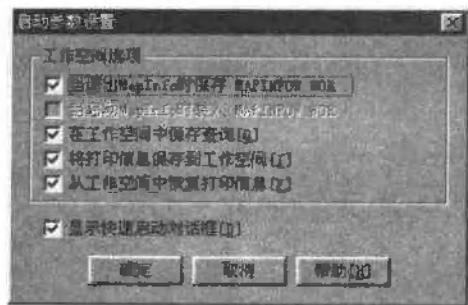


图8.21 “启动参数设置”对话框

如果在MapInfo程序目录和主目录中不存在Startup.wor, 并且MapInfo既未从命令行中加载工作空间、运行应用程序, 也未自动加载Mapinfow.wor, 它将显示“快速启动”对话框, 如图8.22所示。

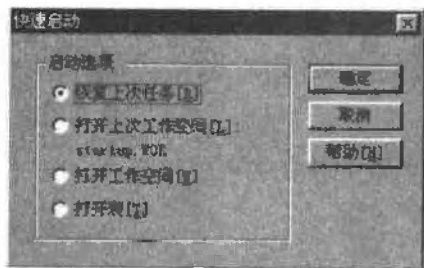


图8.22 “快速启动”对话框

在“快速启动”对话框中:

- “恢复上次任务”: 选中本项可以打开上次会话退出时所打开的相同的窗口、表和文件。
- “打开上次工作空间”: 上次使用的工作空间名显示在本选项下面(如Lay.wor), 选中本项可以打开上次保存或打开的工作空间。
- “打开工作空间”: 选中本项可显示“打开工作空间”对话框。使用该对话框可选择在哪个工作空间开始会话。
- “打开表”: 选中本项可显示“打开表”对话框, 使用该对话框可选择打开哪个表来开始会话。

### 8.2.5 浏览地图

MapInfo 提供多种方式以地图方式显示已经打开的表，如显示在新的地图窗口、叠加到当前活动地图窗口、新建地图窗口等。

#### 1. 显示地图

当表打开后，将在地图窗口中显示地图对象，用户可以通过使用放大、缩小或漫游工具对地图进行浏览。

如果要改变视图，可以通过“地图”→“改变视图”菜单命令或主工具条中的“改变视图”按钮，将弹出“改变视图”对话框。

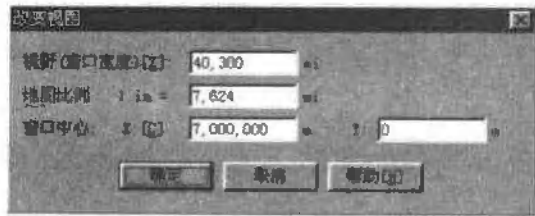


图 8.23 “改变视图”对话框

在“改变视图”对话框中，用户可以方便地改变地图窗口的宽度、地图比例、地图大小以及地图的中心点坐标。

如果要改变地图窗口的距离单位、面积单位或投影类型等，可选择“地图”→“选项”菜单命令，在弹出的“地图选项”对话框中进行设置，如图 8.24 所示。

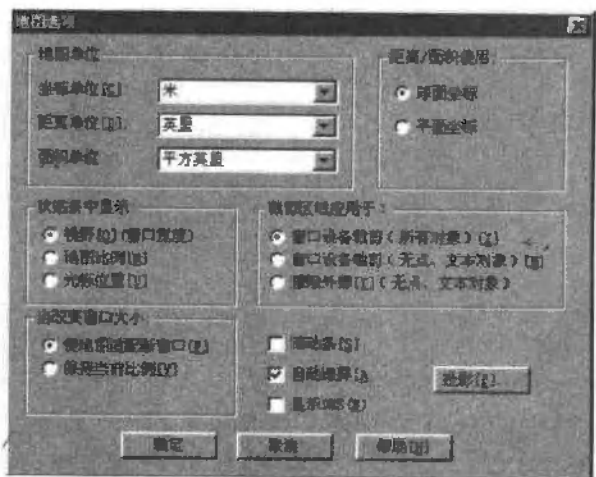


图 8.24 “地图选项”对话框

### 8.2.6 浏览属性

Mapinfo 的浏览窗口与电子表格类似。在浏览窗口中，标题条中显示的是表的名称，在第一列显示的是列名，即组成表的字段名称，以下的每一行代表一条记录，通常它与地图窗口中地图对象一一对应。

要打开浏览窗口，可以在打开表时，在“打开表”对话框中设置“优选视图”为浏览



区域名称	人口	面积(平方公里)	年平均气温
<input type="checkbox"/> 武隆县	389,100	2,901.00	17.6
<input type="checkbox"/> 丰都县	749,000	2,901.00	18.5
<input type="checkbox"/> 南川县	626,700	2,602.00	16.6
<input type="checkbox"/> 垫江县	847,000	1,518.00	17.1
<input type="checkbox"/> 涪陵区	1,177,550	2,946.00	0.0
<input type="checkbox"/> 黔江土家族苗族	465,800	2,397.00	15.4
<input type="checkbox"/> 彭水苗族土家族	587,000	3,903.00	17.6
<input type="checkbox"/> 酉阳土家族苗族	689,500	5,173.00	14.9
<input type="checkbox"/> 石柱土家族苗族	400,000	2,003.00	17.7

图 8.23 属性列表窗口

器,如果表已打开,可以单击“窗口”→“新建浏览窗口”菜单命令或单击常用工具条中的“新建浏览窗口”命令来实现。

### 1. 选取字段

在缺省状态下,MapInfo 将显示 MapInfo 表的所有字段,如果想只显示其中的一些字段,可以通过“浏览”→“选取字段”菜单命令或在浏览窗口中单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“选取字段”菜单命令来实现,如图 8.26 所示。

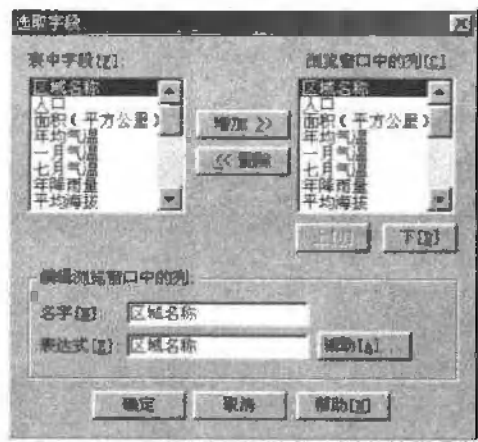


图 8.26 “选取字段”对话框

在“选取字段”对话框中,用户可以增加或删除字段,使用临时名字对浏览窗口的列改名等。如果表为非只读形式打开,用户可以直接在浏览窗口中修改窗口中显示的属性内容。

### 2. 调整列顺序

如果在浏览窗口中列的缺省顺序与用户期望的顺序不一样,用户可以通过调整的方式达到目的。调整列顺序的方法是:

- (1) 将光标移动到需要移动的列名上,此时光标形状变为手掌状。
- (2) 单击并按住鼠标左键,向左或向右移动该列到目的位置。
- (3) 松开鼠标,该列就被移动到指定的目标位置。

虽然用鼠标可以直接在浏览窗口中调整列的顺序,但这种方法不能改变基础表结构,也就是说,下次打开该表的浏览窗口时,窗口中列的顺序又重新变为调整前的顺序状态。如果要永久调整列顺序,可以通过“表”→“维护”→“表结构”菜单命令,在弹出的表

结构对话框中，通过“上”、“下”按钮调整字段的顺序达到目的。



图 8.27 “修改表结构”对话框

### 3. 调整列宽

由于不同的列的长度不同，因此在浏览窗口中，可能有些列的内容不能完全显示出来，用户可以通过手工调整列宽的方式来达到这个目的。调整列宽的方法是：

(1) 将鼠标移到浏览窗口中分的列分界线上，此时光标形状变为一个带有向左和向右箭头的垂直条。

(2) 单击鼠标左键，根据实际需要向左或向右移动鼠标，从而拖动列的分界线使列的宽度变大或变小。

(3) 当调整的列的宽度达到适合时，松开鼠标按钮，此时列的宽度大小就被调整了。

### 4. 改变文本样式

用户可以通过文本样式对话框对浏览窗口中的文本样式进行设置，包括字体、颜色、大小、背景等内容。

## 8.2.7 查询信息

在MapInfo地图窗口中，用户可以通过信息工具（见图8.28）在地图窗口中点击地图对象的方式查询对象属性信息。



图 8.28 “信息工具”窗口

在“信息工具”窗口中显示的内容相当于在浏览窗口中每一行显示的内容，如果表打开时为非只读状态，用户可以直接在信息窗口中修改地图对象的信息内容。

如果在地图窗口中用户信息工具单击的点有多个对象，如同一张表中有对象重叠或有多张表打开，且在该点都有地图对象时，在信息窗口中将显示在这一点下面所有对象的列表，如图8.29所示，单击列表即可显示其中一个表在该点的信息。



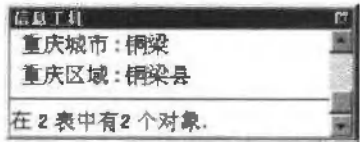


图8.29 对象信息列表

如果在图层窗口中设置了某图层为不可选, 则当信息工具点击该表上的对象时, 将不显示任何信息。

## 8.3 地图编辑

### 8.3.1 编辑地图对象

MapInfo提供了方便简单的地图对象绘制和编辑工具, 这些工具都统一放在绘图工具条上。在可编辑状态的地图窗口和布局窗口中, 用户可以利用这些地图绘制工具绘制点(点状符号)、线(直线、折线和圆弧)、面(多边形、圆、椭圆、矩形和圆角矩形)及文本等地图对象, 并可以通过相应的点样式、线样式、区域样式及文本样式改变这些地图对象的地图属性, 达到编辑地图对象的目的。

#### 1. 点

在当前图层可编辑或布局窗口被激活状态下, 可以在图层加绘制点符号, 并可通过点符号样式对话框设置符号的样式、大小、形状及颜色等。

##### (1) 绘制点符号

要绘制点符号, 只需在绘图工具条中选择符号工具, 然后在地图窗口或布局窗口中移动鼠标或数字化仪游标器到需要绘制符号的位置, 单击鼠标或游标器左键, 则将出现一个当前系统缺省符号样式设置的符号。

##### (2) 移动符号的位置

要移动符号的位置, 可以先选中符号, 然后再按住鼠标左键不放的情况下拖动鼠标到需要移动点符号的目标位置, 然后释放鼠标左键, 则点符号将移动到指定的位置。用户也可先用鼠标双击点符号, 将弹出点对象的信息对话框, 在此对话框中可输入要移动点符号的目标位置(坐标位置), 输入完成后单击确定, 则该点符号将移动到指定的坐标位置。

##### (3) 设置符号属性

如果当前图层不可编辑, 则可以通过双击点符号或通过“编辑”→“获取信息”来查看点符号的信息; 如果当前图层为可编辑, 则通过上述方法可编辑符号的属性。

“点对象”对话框如图8.30所示。在该对话框中:

“位置X”: 点在X坐标轴上的位置。

“位置Y”: 点在Y坐标轴上的位置。

“样式”按钮: 使用本按钮可访问如图8.30所示的属性对话框。

##### (4) 改变符号样式

用户可以在绘制点符号前先通过“选项”→“符号样式”来设置符号的样式, 设置完成后绘制的符号将为当前设置的符号样式。如果用户没有进行设置而直接绘图, 则绘制的

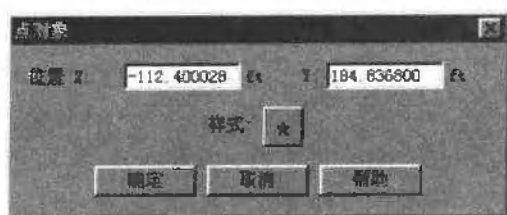


图 8.30 “点对象”对话框

点符号样式为系统缺省样式。

要改变已绘制的点符号样式,对于单个点符号,通过双击该点,将弹出信息对话框(如图 8.30 所示),再单击该对话框中的样式按钮,将显示“符号样式”对话框(图 8.31),通过设置符号样式即可改变当前点符号样式。

对于要改变一个或多个点符号的样式,可以全部选中一个或多个点符号,然后单击“选项”→“符号样式”菜单命令,在弹出的“符号样式”对话框中,通过设置符号的样式也可以达到改变一个或多个符号的目的。

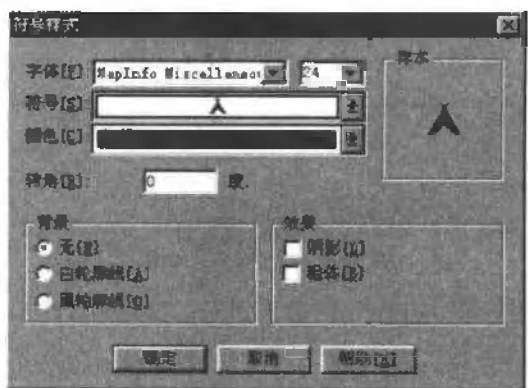


图 8.31 “符号样式”对话框

图 8.31 为“符号样式”对话框,在这个对话框中各项设置说明如下:

“字体”:从下拉列表中选择一种字体。该列表显示出已安装的字体,可用于提供符号集。选择“Old MapInfo Symbols (MapInfo 旧符号)”可获得矢量符号。另外,自定义符号类别列出你创建的位图,并按照“选项”→“参数设置”→“目录”→“自定义符号”指定的目录存放。

“字号”:选择一个字号或键入一个不同磅值。最小是 1 磅 (0.35mm),最大是 48 磅 (16.8mm)。

“符号”:从“符号”选项板中选择一种符号。

“颜色”:从“颜色”调色板中选择一种颜色。

“样本”:显示符号的一个样本。

“重置”:当用户选择“自定义”符号类型后,则“重置”按钮和“效果”复选框出现。

“重置”是指从 MapInfo 目录的 \CustSymb 目录中重新加载字符。若在 MapInfo 会话期间向 \CustSymb 目录中增加位图文件,则直到你单击“重置”后,新位图才会出现在“符号样式”对话框中。

“转角”：输入你要符号旋转的角度。

“背景”：可以设置符号背景为无背景显示、用白色边框画符号的轮廓作背景或用黑色边框画符号的轮廓作背景。

“效果”：“显示背景”是指用创建时的背景来显示自定义位图符号，该背景是白色。

若你选择的字体支持“背景”和“效果”属性（如MS Line Draw），则显示设置符号是否为粗体、是否有阴影等效果。

## 2. 线

### (1) 绘制线对象

在MapInfo中，线对象分直线、折线和圆弧三类，其绘制方法如下：

#### ●绘制直线

单击绘图工具条中的直线按钮，将鼠标指针移到要开始绘制直线的位置，按住鼠标键不放，拖动鼠标指针。屏幕上出现一条线，其长度随着鼠标指针的移动而变化，松开鼠标键即可完成。

在绘制直线时按住Shift键，可将直线限制为水平线、垂直线或45°斜线。

#### ●绘制折线

单击绘图工具条中的折线按钮，出现折线工具光标，将折线工具光标移到要开始绘制的位置，并单击鼠标键，移动折线工具光标，绘制第一条线段，继续移动鼠标到新位置，单击左键，将绘制第二条线段。如果想终止折线的绘制，可双击最后一个终点，结束绘制工作。

绘制折线时按住Shift键，线段将被限制为水平线、垂直线或45°斜线。

#### ●绘制圆弧

单击绘图工具条中的圆弧按钮，将圆弧工具光标移到要开始创建圆弧的位置，若希望得到恰为圆的1/4的圆弧，可在绘制时按住Shift键。

按住鼠标键不放，移动光标，屏幕上出现圆弧形，其大小和比例随着鼠标指针的移动而变化，松开鼠标键。

若圆弧并不朝你所希望的方向弯曲，请在同一位置重绘它但往相反方向移动鼠标。

圆弧工具创建恰为椭圆的1/4的圆弧，终点是椭圆上的0°、90°、180°或270°点。

### (2) 编辑线对象

要整体移动线对象，可以选中一条或多条线（包括直线、圆弧和折线），按住鼠标左键不放，拖动线对象到新位置，然后释放鼠标左键，则当前选中的线对象将整体移动到新目标位置。

要修改单个线对象节点的位置，可以选中单个线对象，然后单击绘图工具条上的整形按钮工具，或选择“编辑”菜单中的“整形”菜单命令，则将显示当前选中线对象的节点，用户可以用鼠标选中单个节点，并拖动这个节点到新的位置，也可以用绘图工具条中的加节点工具来绘线对象增加节点，或选中单个节点，然后按键盘上的Del键或“编辑”菜单中的“清除”菜单命令来删除节点。

**注意：**当线对象的节点数为2个时，如果还想删除节点，则将删除整个线对象，而且圆弧对象不能增加或删除节点。

对于折线对象，用户可以使用“对象”菜单中的“平滑”和“撤消平滑”菜单命令来

使用折线平滑或不平滑; 可以使用“对象”菜单中的“转换为区域”菜单命令把折线转换为区域对象。

### (3) 设置线样式

用户可以在绘制线对象前先通过“选项”→“线样式”来设置线对象的样式, 设置完成后绘制的直线、折线或圆弧的线型将为当前设置的线样式。如果用户没有进行设置而直接绘图, 则绘制的线的线样式为系统缺省样式。

在编辑状态下用鼠标双击已绘制的线对象, 或选中后通过“编辑”→“获取信息”, 将弹出如图 8.32 所示的“线对象”对话框, 用户可以通过修改线对象的坐标值来编辑线对象, 或通过单击对话框中的样式按钮来改变线对象的样式。



图 8.32 “线对象”对话框

图 8.32 是直线对象的信息对话框, 显示了当前选择的直线对象的起止点坐标、直线长度等信息。

图 8.33 是折线对象的信息对话框, 在该对话框中,  $X_1$  和  $X_2$  分别是左右边界,  $Y_1$  和  $Y_2$  分别是上下边界, 这种边界是指该折线的最小界定矩形 (即能完全容纳折线的最小矩形)。



图 8.33 “折线对象”对话框

“中点 X”, “Y”代表折线中间段的中点或中间节点的坐标。当存在奇数段时, 中间段定义为第  $(N+1)/2$  段, 其中  $N$  等于段数。所以若有 9 段, 则 MapInfo 将报告第 5 段即  $(9+1)/2$  的中心; 当存在偶数段时, 中间节点被定义为  $N/2+1$ , 其中  $N$  等于段数。

“总长度”表示折线各线段的总长度, “线段数目”表示线段数是指折线中所有段的总数, “部分”表示折线可以包含多个部分, “光滑”选项的作用是要使折线平滑, 可选中它, 将其变为一条连续的曲线。

图 8.34 是“弧对象”对话框, 在该对话框中, “中点 X”, “Y”表示以 X 和 Y 坐标

指定的圆弧的椭圆中心,“X半径”指从圆弧的椭圆中心到最右(或最左)点的水平距离,“Y半径”指从圆弧的椭圆中心到最上(或最下)点的垂直距离,“起始角”指圆弧在其椭圆上始点的角度,“终点角”指圆弧在其椭圆上终点的角度。

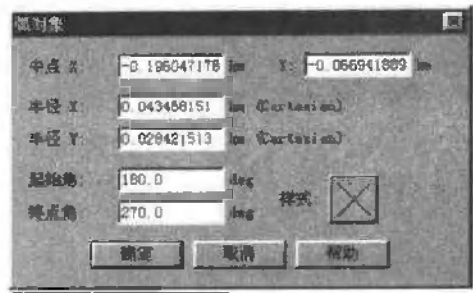


图 8.34 “弧对象”对话框

在直线、折线和圆弧三个信息对话框中,都有一个“样式”按钮,单击这个按钮,将弹出如图 8.35 所示的“线样式”对话框。

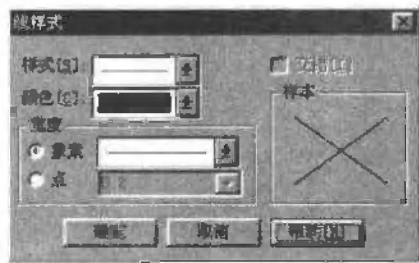


图 8.35 “线样式”对话框

在线样式对话框中,用户可以在“样式”下拉列表中选择一种线类型。若选择N,则“无”字出现在框中,其他样式属性变灰,屏幕上不显示任何线。单击“颜色”框显示其颜色调色板,选择线的颜色。在“宽度”栏中,可以用像素或点为单位设置线的宽度,可设置线的宽度为1~7个像素宽,也可在点下拉列表中选择一点大小,或者输入一点大小。

如果选择了“多关口”(Multiple Passes)的线样式则该交错复选框是有效的。选中此交错复选框可使用交错特性。

**注意:** 交错选项对实线、边框无用;交错选项并不合适全部“多关口”线段;如果此时激活交错选项,也许并不会以交错形式出现。

设置完成后,单击“确定”按钮,则当前选择的线对象将变为设置的线样式,此时如果再用绘制线对象的工具绘制线对象,则新绘制的线对象都是当前设置的线样式。

### 3. 区域

在MapInfo中,区域对象包括多边形、圆和椭圆、矩形和圆角矩形四类,用户可以直接使用绘图工具条上的区域工具绘制区域对象。

#### (1) 绘制区域对象

多边形的绘制方法是:单击绘图工具条中的多边形工具,光标变成十字细丝,将鼠标指针移到要开始绘制的位置,单击鼠标左键,拖动鼠标指针到某一位置,再单击鼠标左键,

这样就绘制好了多边形的第一条边,继续重复以上操作绘制多边形的其他边,用户可通过双击鼠标最后一个终点,结束多边形的绘制。

椭圆的绘制方法是:单击绘图工具条中的椭圆按钮,出现椭圆工具光标,将椭圆工具(十字细线)移到开始创建椭圆的位置。该点将成为椭圆的中心,按住鼠标左键不放拖动鼠标,屏幕上出现椭圆形状,其大小和比例随着鼠标指针的移动而变化,当得到所需形状的椭圆时松开鼠标键。

在拖动鼠标时按住Ctrl键可以从椭圆的最小边界矩形的一角开始绘制椭圆,而不是从椭圆中心往外画。

如果在使用椭圆工具时按住Shift键,按绘制椭圆的方式操作,可以绘制圆。当圆达到所需大小时,请确保在松开Shift键之前松开鼠标按钮。

同时使用Ctrl键和Shift键可以从圆的边界矩形的一角开始绘制圆。

矩形的绘制方法是:选择“绘图工具条”→“矩形”按钮,出现矩形工具光标,将矩形工具光标移到要开始创建矩形的位置,按住鼠标键不放,将鼠标指针拖动到矩形的对角处,屏幕上出现矩形形状,其大小和比例随着鼠标指针的移动而变化,松开鼠标键,结束绘制矩形。

**注意:**矩形的四条边总是真正的水平线和垂直线,即使你改变了地图的投影。若希望在改变地图投影时调整矩形的四边,请创建四条边的区域对象而不是矩形对象。

如果在使用矩形工具时按住Shift键,则绘制的矩形为正方形。

圆角矩形的绘制方法是:单击绘图工具条中的圆角矩形按钮,出现圆角矩形工具光标,将圆角矩形工具光标移到要开始创建矩形的位置,按住鼠标键不放,将鼠标指针沿对角线拖到矩形的对角处,屏幕上出现圆角矩形形状,其大小和比例随着鼠标指针的移动而变化,当得到所需大小的矩形时松开鼠标键。

若希望创建带圆角的正方形,请在使用圆角矩形工具时按住Shift键。

## (2) 编辑区域对象

如果用户想整体移动区域对象,可以选中一个或多个区域,按住鼠标左键不放,然后移动鼠标至目标位置,松开鼠标左键,则当前选中的区域将移动到新的位置。

对于多边形,可以在选中后,通过整形的方式移动组成多边形的节点位置,还可增加或删除多边形的节点。

**注意:**不能对椭圆、矩形或圆角矩形进行整形操作。

用户可以如同操作线对象那样查看区域对象的信息,这里不再赘述。

## (3) 设置区域样式

用户可通过双击鼠标左键,在弹出的对话框中选择“样式”按钮,或通过“选项”→“区域样式”菜单命令来设置区域样式,如图8.36所示。

如果当前有区域对象被选中,则通过设置区域样式来设置当前选中区域的样式,如果当前没有区域对象被选中,则当设置好区域样式后,新绘制的区域的样式为当前在MapInfo中设置的样式。

在区域样式对话框中,“填充”栏“图案”是用来选择图案的样式。若不使用图案,则选择字母N,即“无”,此时禁止前景和背景颜色;若选择纯黑图案,则禁止背景颜色。

在边线栏中,可以通过“样式”下拉列表来选择线类型。若选中N,则“无”出现在

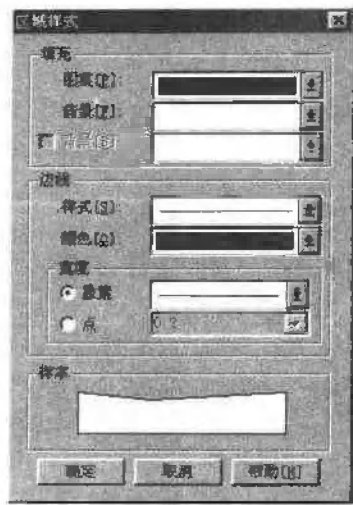


图 8.36 “区域样式”对话框

框内，此时其他边框样式属性变灰，并且屏幕上不显示边线。

单击“颜色”框可显示它的颜色调色板，并为线选择一种颜色。

“宽度”是用来设置区域的边线宽。宽度可以是1~7个像素。每个增量表示宽度的一个屏幕像素。

#### 4. 文本

##### (1) 绘制文本

要绘制文本对象，可以单击“绘图”工具栏中的文本输入按钮，光标移到活动窗口上时变成“I”形杆。将光标置于地图、布局或浏览窗口显示的数据中要输入文本的位置，出现闪烁光标。在浏览窗口中，可按 Tab 键移到下一单元格，键入所需文本。

##### (2) 编辑文本

要移动文本对象，可以选用鼠标选中一个或多个文本对象，通过双击或“编辑”→“获取信息”的方式弹出文本的信息框，如图 8.37 所示。

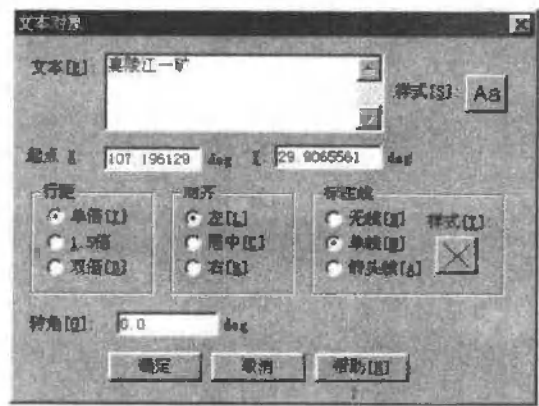


图 8.37 “文本对象”对话框

当键入时文本会出现在闪烁光标处。若希望在文本中加入新行，按 Enter 键。

若要结束键入文本，可通过按下 Escape 键或单击主工具条中的选择按钮并在地图或布局的其他位置单击鼠标。

### (3) 设置文本样式

要设置单个文本的样式，可以双击文本，在弹出的文本对象信息框中单击样式按钮，将显示“文本样式”对话框，在这个对话框中可以设置文本的样式。如果要设置系统的文本样式，可以通过选项菜单中的“文本样式”菜单命令或单击绘图工具条中的“文本样式”按钮来访问文本样式对话框，如图8.38所示。



图8.38 “文本样式”对话框

在这个对话框中，用户可以从“字体”下拉列表中选择一种字体，从磅值下拉列表中选择一种磅值来设置文本的大小、颜色、背景色。用户还可以设置文本是否具有粗体、斜体、下划线等效果。

如果当前有文本被选中，则在“文本样式”对话框中设置的内容将反映到选中的文本对象上；如果当前没有文本被选中，则在“文本样式”对话框中设置的内容将对接下来绘制的文本有效。

### 8.3.2 编辑属性信息

在MapInfo中，表分地图化表和属性表两种。每个可地图化的表至少含有一个属性字段，因此，每个MapInfo表（当然基于栅格图像的表除外）都可以在浏览窗口中浏览属性信息，或用信息工具查看地图对象的信息，只要这些表不是以只读的方式打开，都可以在浏览窗口或信息窗口中直接编辑属性信息。

#### (1) 浏览属性信息

对于含有图形信息的MapInfo表，要想在浏览窗口中查看表的属性信息，可以把“打开表”对话框中的“优选视图”选项设置为“浏览”，这样将在浏览窗口中打开表；如果这个表已打开，也可通过MapInfo窗口菜单的“新建浏览窗口”菜单命令，或单击常用工具条中的“新建浏览窗口”按钮，在浏览窗口中显示表的属性信息。

对于只含有属性信息的表，如基础数据库文件的表，在打开时将直接在浏览窗口中显示其属性信息，如图8.39所示。

在浏览窗口中，每一列对应为MapInfo表的一个字段，每一行对应为MapInfo的一条记录。大家可能会注意到浏览窗口类似于一个电子表格，用户可像操作电子表格那样通过水平和垂直滚动条来浏览信息，或调整列的显示宽度等等。

#### (2) 编辑属性信息

在浏览窗口中，用户可以直接修改属性信息，单击窗口每行左边的方块可以选中一条



区域名称	人口	面积(平方公里)	年均气温	一月气温	七月气温
<input type="checkbox"/> 南岸区	420,000	278.78	18.00	7.90	29.0
<input type="checkbox"/> 大渡口区	203,000	94.39	18.00	7.80	29.0
<input type="checkbox"/> 巴南区	840,900	1,830.30	18.00	7.80	29.0
<input type="checkbox"/> 九龙坡区	657,500	443.03	18.00	7.80	29.0
<input type="checkbox"/> 渝北区	776,800	1,452.03	18.00	7.00	29.0
<input type="checkbox"/> 渝中区	575,900	21.90	18.00	7.00	29.0
<input type="checkbox"/> 江北区	439,300	213.52	18.00	7.00	29.0
<input type="checkbox"/> 沙坪坝区	623,400	383.45	18.00	7.00	29.0
<input type="checkbox"/> 北碚区	618,000	755.42	18.00	7.00	29.0
<input checked="" type="checkbox"/> 江津县	1,449,400	3,200.22	18.50	7.70	28.6

图0.59 在浏览窗口中显示小属性信息

记录，要删除某个记录，在选中后按Del键，或选择编辑菜单中的“清除”命令。

**注意：**MapInfo对属性信息的删除并非彻底删除，删除的记录还要以灰度的显示方式在浏览窗口中占相应的地图空间。如果想彻底删除这些已删除的记录，只需使用“表”→“维护”→“紧缩表”菜单命令对表进行紧缩操作，彻底清除被标记为已删除的记录。

## 第9章 MapInfo的高级操作

### 9.1 创建统计图

如果MapInfo打开的表至少包含有一个数值型的字段（整数、小整数、小数、浮点数）时，用户就可以对其创建统计图，以直观地显示表中不同地图对象的特定列之间的数值关系。

#### 9.1.1 创建统计图

要创建统计图，首先在地图窗口中打开要创建统计图的表，比如我们要对重庆区域表创建专题地图，首先把该表打开，如图9.1所示。

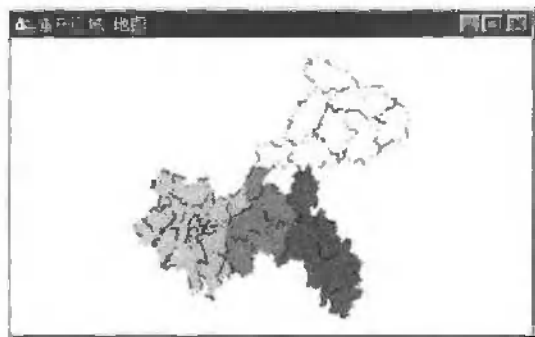


图9.1 要创建统计图的重庆区域表

然后选择“窗口”→“新建统计图窗口”菜单命令，将弹出创建统计图的向导窗口，分两个步骤：

步骤1 选择要创建的统计图类型，如图9.2所示。

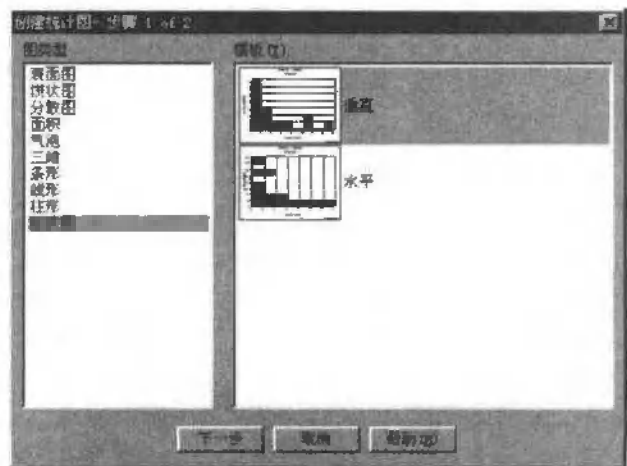


图9.2 选择统计图类型对话框

使用 MapInfo 可以创建表面图、饼状图、分散图、面积图、气泡图、三维图、条形图、线形图、柱形图和柱状图，每种统计图又包含一种或多种模板，用户可以根据需要，选择适合的专题地图类型和模板。这里我们选择柱状图，模板选择垂直类型，选好后单击“下一步”。

步骤2: 在这一步骤中，将显示如图9.3所示的对话框。

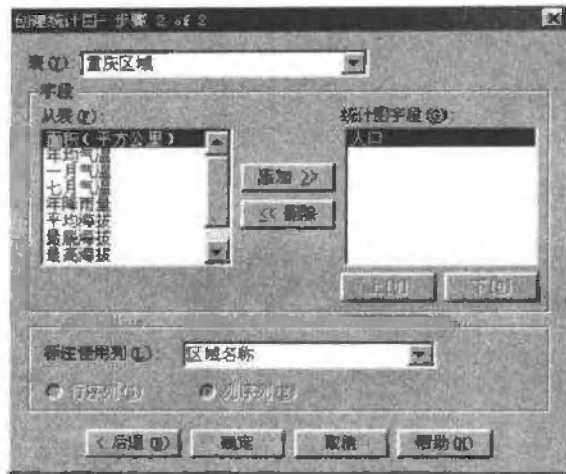


图9.3 选择要创建统计图的字段对话框

在这个对话框中，各个选项的功能如下：

“表”：该下拉列表将显示已活动地图窗口中可以创建统计图的地图化的表，用户可以在这里选择统计图将使用的表。

表中字段：这里显示要创建统计图的表中可以用于创建统计图的所有数字字段。

“添加”按钮：使用此按钮可以将将在“表中字段”窗口中选中的字段移动到“统计图字段”窗口中。这些字段将用于创建统计图。

“删除”按钮：使用此按钮可以移走统计图不再需要的字段。

“统计图字段”：指出用于创建统计图的字段或表达式。

按列标注：选择希望在标注中使用的列。

这里以“人口”字段作统计图为例，当选好后，单击“确定”按钮，生成的统计图如图9.4所示。

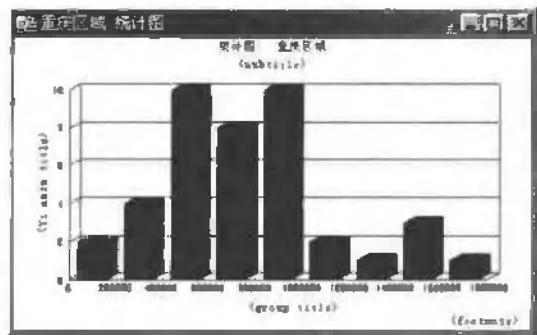


图9.4 创建的柱状统计图

### 9.1.2 统计图类型详细介绍

#### 1. 表面图

要创建表面图,至少需要两列数据,而且每列数据至少有2条或2条以上的记录。表面图按模板分常规表面图、蜂巢状表面图和带侧面的真3D表面图。

#### 2. 饼状图

饼状图是通过饼扇面积的大小来显示各项的相对比例。饼状图按模板可分饼统计图和环状饼图。

#### 3. 分散图

分散图是标准的X-Y图,它的每个标记点需要X、Y两个值。

#### 4. 面积图

面积图是以面积的大小来表示数值的大小。要创建面积图,至少需要两列数据。按模板不同分百分比面积图和堆放面积图。

#### 5. 气泡图

气泡统计图是以气泡的大小和位置来表示统计数值之间的相互关系。按模板可分X-Y值气泡统计图和双轴X-Y值气泡统计图。

#### 6. 三维图

三维图是使图形对象以三维立体形式表示。三维图按模板可分三维浮动立体块图、三维浮动圆球图、三维条形图、三维圆柱图、三维圆锥图。

#### 7. 条形图

条形图是以长条形的大小表示统计数值的大小。按模板可分为百分比图、堆放图。

#### 8. 折线图

折线图是沿标注轴等间距地画点,并将这些点用折线连接起来的图。

#### 9. 柱形图

柱形图是以二维圆柱的长度来表示数值的大小。

#### 10. 柱状图

柱状图是以三维立体圆柱的长度表示数值的大小。根据模板的不同,柱状图可分为垂直柱状图和水平柱状图。

## 9.2 专题地图制作

专题地图是用于分析和表现数据的一种强有力的方式,用户可以通过使用专题地图的方式将数据图形化,使数据以更直观的形式在地图上体现出来。比如,通过专题渲染在地图上显示数据,可以清楚直观地看出在数据记录中难以发现的模式和趋势,为用户的决策支持提供依据。

MapInfo提供了7种不同的专题地图制作类型,包括范围图、直方图、饼图、等级符号图、点密度图、独立值图和格网图。用户可以根据实际需要选择制作不同类型的专题地图。

### 9.2.1 创建专题地图

专题地图的创建分3个步骤,即选择专题模板类型、选择地图的专题变量和自定义专题地图,下面将进行详细介绍。

步骤1: 选择专题模板类型

单击“地图”→“创建专题地图”菜单命令,将弹出如图9.5所示的对话框。

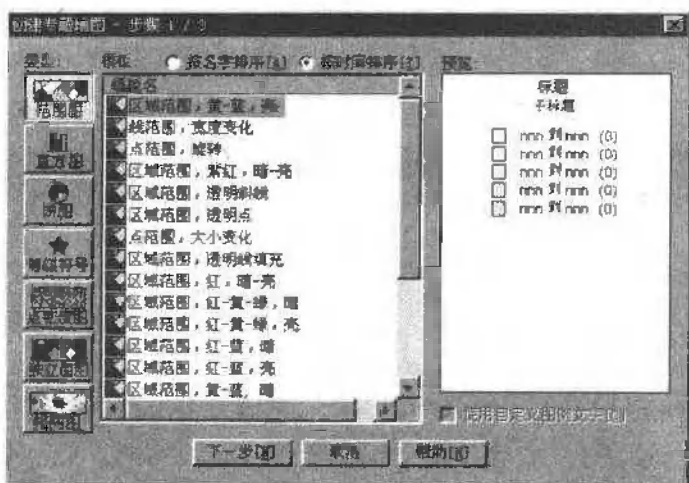


图9.5 专题地图类型对话框

在这个对话框中最左边为可以创建的专题地图类型,每种专题地图包含了不同的专题模板。有了专题模板就可以基于缺省类型设置和数据创建专题地图、修改缺省设置、或将它们另存为可再次使用的新模板。当初次创建专题地图时,首先选择一个模板,对它修改以符合需要。不使用已有的模板就不能创建专题地图。

模板可以按模板名称的字母顺序显示,也可以根据模板创建或按上次修改的时间显示。在预览窗口中和显示的是该模板类型的样本图例。

选择好专题地图的类型和相应的模板后,单击“下一步”按钮,进入步骤2。

步骤2: 选择专题值

选择专题值是指选择用以产生专题地图的图层,以及要从中获取数据值的字段或表达式(专题变量)。

专题变量可以是与地图中所显示的图形对象(区域、线和点)有关的数据值,例如列 Pop\_1990, Buy\_Power, Median Age 等等。也可以通过使用“表”→“更新列”命令从另一张表中获取专题变量。“更新列”命令在其表中创建一个临时列,然后在临时列中对数据进行聚合或计算。还可以将一个表达式用作专题变量,例如,可以用以下表达式来显示人口密度:

```
Pop_1990/Area(obj, "sq mi")
```

可以在创建专题地图的步骤2中访问“表达式”对话框。详见帮助主题“在专题地图中使用表达式”和“创建表达式”。

根据专题地图类型不同可能会有多个变量。饼图和直方图专题地图包含多个变量,其余4种专题地图只包含一个变量。根据所选择的单变量或多变量的专题地图,系统会显示

相应两种“创建专题地图步骤 2/3”对话框之一。

### 1. 单变量专题地图

范围图、等级符号图、点密度图和独立值图 4 种专题地图只处理一个变量。为这些地图弹出的“创建专题地图—步骤 2/3”对话框只允许你选择一张表和一个字段(或表达式),如图 9.6 所示。

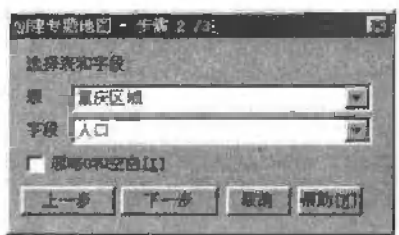


图9.6 选择创建单变量专题地图字段对话框

①在“表”下拉式列表中选择一张表。列表中列出当前显示在地图窗口中的表，从中选择用以生成专题地图的表。

如果地图窗口中有选中对象，列表中也包含“表的选中部分”项。这时可根据所选中对象创建专题地图，而不必作选中部分的地图。也可以根据一个已显示的查询表创建专题地图。

②从“字段”下拉式列表中选择一字段。列表中列出所选择表中的所有数值型字段，从中选择包含数据值的字段或表达式。

可以选中“忽略0和空白”复选框以忽略表中的零值及空值。由于是根据表中的一个字段创建专题地图，该字段中的任何零值或空值都将导致整个记录被忽略。

③如果选择“上一步”按钮可以返回上一个对话框，选择“下一步”按钮可以进行步骤 3 自定义专题地图。

### 2. 多变量专题地图

饼图和直方图专题地图允许你一次分析多个变量。在“创建专题地图—步骤 2/3”对话框中(如图 9.7 所示)、选择希望作为变量的字段或表达式，将它们按要求排序。在一幅饼图或直方图专题地图中最多可以使用 8 个变量。

①从“表”下拉式列表中选择用以产生专题地图的表。该列表中列出当前活动地图窗口中显示的所有表。

如果地图窗口中有选中对象，列表中也包含“表的选中部分”项。这时可根据所选中对象创建专题地图，而不必作选中部分的地图。

“表中的字段”列表中列出所选择表中的所有数值型字段。

②选择包含数据值的所需字段或者创建表达式。

“饼图/直方图中的字段”列表中显示出为当前饼图或直方图专题地图选择的所有字段和表达式。

在“饼图/直方图中的字段”列表中变量排列的顺序与它们在图例中出现的顺序一致。对直方图专题地图而言，变量在图例中出现的顺序就是各变量对应直方条从左到右的排列顺序；对饼图专题地图而言，图例中的第一个变量对应的饼扇出现在“自定义饼图样式”对话框中设定的那个角度处。要显示“自定义饼图样式”对话框，可以单击“创建专题地

图——步骤 3/3”对话框中的样式按钮。

③可以单击“上”按钮将“饼图/直方图中的字段”列表中选中的字段或表达式向上移动一个位置。当选中项位于列表的顶部时，“上”按钮变成无效。

④可以单击“下”按钮将“饼图/直方图中的字段”列表中选中的字段或表达式向下移动一个位置。当选中项位于列表末尾时，“下”按钮变成无效,如图 9.7 所示。

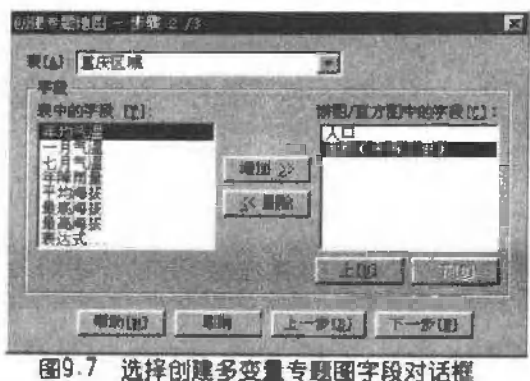


图9.7 选择创建多变量专题图字段对话框

⑤单击带右箭头的按钮将把在“表中的字段”列表中选中的字段移到“饼图/直方图中的字段”列表中。

⑥单击带左箭头的按钮将把在“饼图/直方图中的字段”列表中选中的字段移到“表中的字段”列表中。

⑦选择“下一步”按钮以进行步骤 3/3。

步骤3：自定义专题地图

最后一个步骤是自定义专题地图或者生成缺省设置的专题地图,如图 9.8 所示。可以在显示当前地图窗口中预览地图图例和改变图例标注顺序。

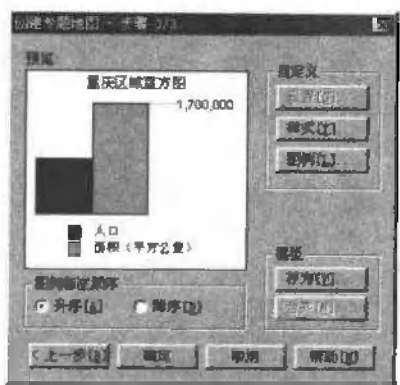


图9.8 设置专题地图对话框

在步骤 3/3 的对话框中:

预览显示正在创建的专题地图的样本图例。

“升序”和“降序”按钮用于确定范围标注和数值标注(对范围地图和独立值地图而言)及字段标注(对其余专题地图而言)在图例中显示的顺序。在创建范围地图时,所指定的顺序也显示在“自定义范围样式”对话框中。“升序”按钮将使范围从低到高排列,“降

序”按钮将使范围从高到低顺序排列。

使用“自定义”组中的按钮可以改变专题地图的某些设定。

使用“设置”可以自定义范围地图中的设置。该按钮对范围地图和格网地图有效。

使用“样式”可以自定义颜色、大小等样式属性。该选项对范围地图、饼图地图、直方图地图和独立值地图有效。

使用“图例”可以自定义图例。该按钮对所有类型的专题地图均有效。

单击“确定”按钮后，专题地图以缺省设置或自定义设置创建。

“模板”分组框中的按钮用于指定模板名称，将专题地图存为模板以及在修改现有专题地图时将专题地图和另一个模板合并。

如果单击“另存为”按钮，将显示“保存专题到模板”对话框。键入一个唯一名或突出显示一个已有名并覆盖它。如果你要覆盖已有名称，将会提示你确认此操作。

只有当修改已有的专题地图，而不是创建专题地图时，“合并”按钮才有效。

用户可以根据实际情况，直接使用系统默认的设置，或进行一些自定义设置，然后单击“确定”按钮。MapInfo将根据用户选择的专题地图类型、模板及相应的设置在地图窗口中创建专题地图，如图9.9所示。

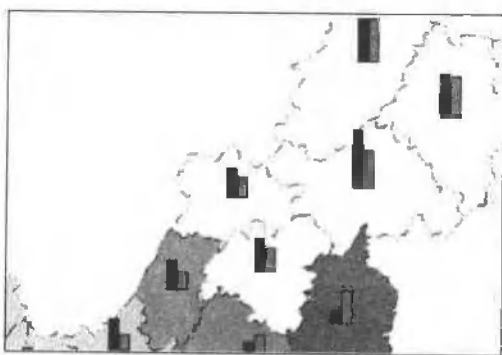


图9.9 创建的专题地图

## 9.2.2 专题地图类型介绍

### 1. 范围专题地图

范围专题地图允许用户根据设置的范围显示数据，使用颜色和图案进行渲染（从模板中可选择以线、点或区域渲染等方式）。范围专题地图（用来显示数值和地理位置之间的关系）允许显示跨点、线或区域的数据值。若要绘出数据值和地理区域的关系（如销售数据、家庭收入），或希望表示诸如人口密度（人口除以面积）的比率信息，范围专题地图是很有用的。比率信息也能显示在其他类型的专题地图上，只要在步骤2/3选择“表达式”即可。

### 2. 直方图专题地图

使用直方图可以在地图中分析每个记录的多个变量。通过比较每个统计图中方条的大小来获取表中记录的信息，或比较所有直方图中的某个方条来得到有关整个表的信息。为了在直方图中表示负值，方条将向统计图的反方向延伸。在堆积直方图中不显示负值。

### 3. 饼图专题地图

在地图上使用饼图可一次分析多个变量。比较每个图中饼扇的大小，可获得表中某条



记录的信息;比较所有饼图中某一个饼扇,可得出在所有记录中某个变量变化的结论;比较饼图的直径,可获得有关整个表的信息。

#### 4. 等级符号专题地图

等级符号专题地图是使用符号来代表不同的值。它以显示符号的大小来指示地图对象具有较高或较低的数据值。使用等级符号不必考虑所针对的地图对象的类型。

#### 5. 点密度专题地图

点密度专题地图使用点表示与范围或区域相关联的数据值。点密度地图能检查数据(如人口)的粗略数目。每个点代表一定数量的单元,该数乘以区域中总的点数,结果等于该区域的数据值。

#### 6. 独立值专题地图

根据独立值绘制地图对象的专题地图有助于强调数据的类型差异而不是显示定量信息(如给定区域内的商店类型、给定区域内的分区类型等等)。

#### 7. 格网专题地图

格网专题地图是由点数据内插产生的栅格格网。MapInfo从表中获取数据列或表达式,并将其形心和数据值传递给插值器。插值器生成一个栅格格网文件,它以栅格表显示在地图窗口。

### 9.2.3 操作专题地图

专题地图是以图层的方式在地图窗口中显示,用户可以像操作普通图层一样操作专题地图图层,包括放大、缩小、显示等。

对于用户已经创建的专题地图,用户可以对其进行修改,以获得满意的效果。修改专题地图的方式有:

- 通过“地图”→“修改专题地图”菜单命令。
- 在地图图层对话框中,选择要修改的专题地图图层,然后单击“专题”按钮。
- 在地图图例窗口中,双击希望修改的专题地图的图例。

无论采取以上哪种方式,都将弹出修改专题地图对话框,这个对话框与制作专题地图的第三个步骤显示的对话框一样,这里就不再叙述。

### 9.2.4 创建图例

MapInfo使用专门的图例窗口来显示任何地图图层的图例,而不仅仅是专题地图图例。

创建新图例窗口由三个对话框组成。这组对话框需要输入必要的信息来从活动地图窗口中的图层创建图例。第一个对话框用于选择将出现在制图图例中的图层,第二个对话框用于为图例窗口中的每个框架设置选项,第三个对话框用于创建属性驱动的图例,并将框架设置保存到元数据中,创建有连接信息的图例。

(1)选择“地图”→“创建图例”。出现“创建图例——步骤1-2”对话框,如图9.10所示。

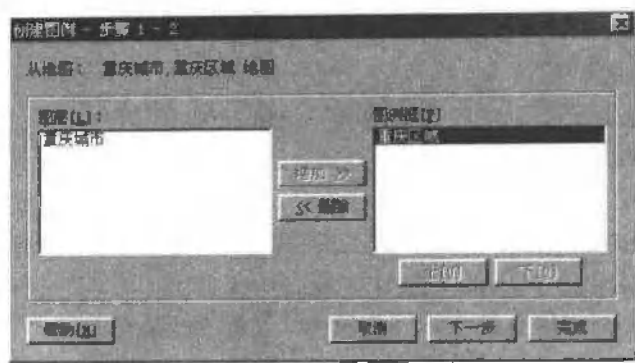


图9.10 选择创建图例的图层对话框

本步骤的主要功能是选择组成图例的图层。该图例将为每个图层设置一个框架，框架被显示在“图例框架”列表框中。缺省情况下，所有有助于图例的图层都将出现在“图例框架”列表框中。框架将以它们出现在此列表框中的顺序绘制。因此“上”和“下”按钮可用于重新排序。

缺省情况下，所有图层都被选中并出现在“图例框架”列表框中。如果要在创建的制图图例中去除某些图层，使用“删除”按钮将这些图层移到“图层”列表框中。任何移动到“图层”列表框中的图层都将不被包含在图例中。

**注意：**要出现在此列表框中，图层必须包含样式属性，因此栅格图层不会包含在此列表框中。

选择图例将使用的图层，然后进入到下一步操作中。

(2) 如选择“完成”，图例被创建，其中在“图例框架”列表框中的每个图层显示在一个框架中。或选择“下一步”显示“创建图例——步骤2-2”对话框，如图9.11所示。

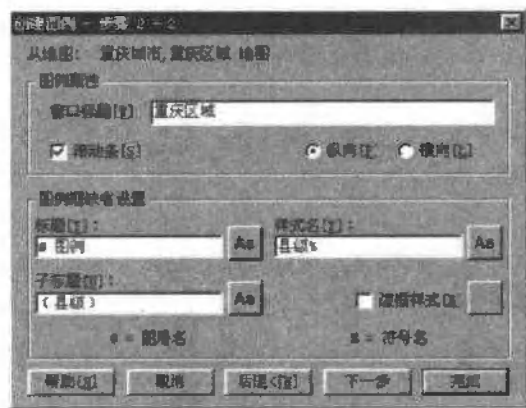


图9.11 设置图例对话框

在这个窗口中，可以在“窗口标题”文本框处输入图例标题，或接受缺省显示“地图”字段中指示的标题。

在“标题”文本框处指定显示在每个框架顶部的文本。字符“#”将由框架所基于的地图图层名称代替。例如，图层“重庆区域”的“# 图例”将产生标题“重庆区域图例”。如果希望“图例”在图层名字之前，可以输入“图例 #”，这样标题将为“图例重庆区域”。

若要创建使用字符“#”的标题，应在它前面使用一个字符“\”，例如，“#\# 图例”将生成“重庆区域# 图例”。

如果需要输入子标题，可以在“子标题”处输入标题内容。

“样式名”是指定框架中显示在每个符号旁边的文本。使用字符“%”可以在样式名称文本中包括符号类型点、线条和区域。例如，“% #”将展开为“区域重庆区域”。若要创建使用字符“%”的样式名称，应在它前面使用一个字符“\”。例如，“县级#\%”将生成“县级重庆区域%”。

通过“Aa”按钮来设置标题、子标题和样式名的字体类型、大小及颜色。

要设置图例的边框，可以通过“边框样式”来完成。

(3) 单击“完成”，MapInfo 将根据用户设置绘制如图 9.12 所示的图例样式。

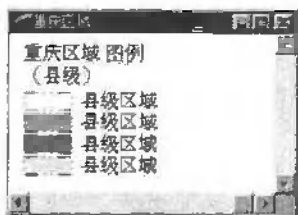


图9.12 创建的图例示意图

(4) 在图例创建完成后，在 MapInfo 中将增加“图例”菜单，包括“增加图框”、“刷新”和“窗口属性”3 个子菜单。

“增加图框”是向当前图例窗口增加新的图例框架。

“刷新”是重画图例窗口。如果存在饼图或直方图，将根据地图当前视野重新设定其比例。

“窗口属性”是指如果在图例窗口没有选中任何图例，那么该命令将显示“图例属性”对话框。它用于修改图例窗口。如果在图例窗口选中了单个图例，那么出现“图例框架属性”对话框。它用于修改图例框架。

## 9.3 布局窗口操作

在利用 MapInfo 创建了一幅地图、进行统计分析、创建图例等操作后，要把这些内容在一张图纸上打印出来，就必须使用 MapInfo 的布局窗口特性。

### 9.3.1 创建布局窗口

#### 1. 布局窗口的创建方法

(1) 选择“窗口”→“新建布局窗口”命令，或单击常用工具条上的“新建布局窗口”按钮。

如果没有窗口打开，MapInfo 创建了一个空布局。如果有窗口打开，MapInfo 弹出“新建布局窗口”对话框，如图 9.13 所示。

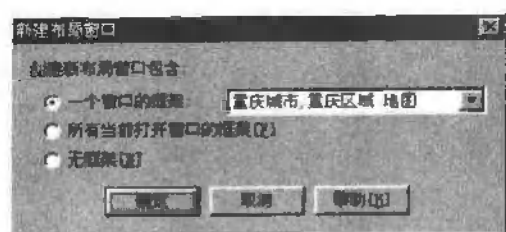


图9.13 新建布局窗口对话框

(2) 新建布局对话框中有3个选项可供选择:

“一个窗口的框架”: 使用对话框的下拉列表选取要在布局中显示的窗口。然后MapInfo创建一个布局, 选中的窗口显示在布局的一个框架中。统计图总是带上图例, 地图被专题渲染时也带上图例。用户可以随时改变图例的位置。

“所有当前打开窗口的框架”: 使用此选项创建一个布局。所有打开的地图、表和统计图(包括当前活动的地图或统计图的图例)都被放进布局里, 其位置和大小与屏幕上的相同。用户可以随时改变它们的位置和大小。

“无框架”: 使用此选项创建空白布局。用户可以随时使用框架工具手工地将地图、统计图及其图例放入布局中。

(3) 选择一个选项, 然后单击“确定”按钮。

完成选择后, MapInfo 打开并显示布局。

当MapInfo首次打开一个布局时, 它根据当前打印设置设定布局的页面大小和方向(纵向或横向)。以后如果改变了打印设置, 再打开布局时它会按新的设置设定页面的大小和方向。布局中各对象的大小和位置是不变的, 但布局的分页方式改变了。

创建一个布局后, 该布局窗口成为当前活动窗口。MapInfo菜单中出现“布局”菜单。可以使用“布局”菜单中的命令来改变操作布局的选项。

图9.14是一个典型的布局窗口。

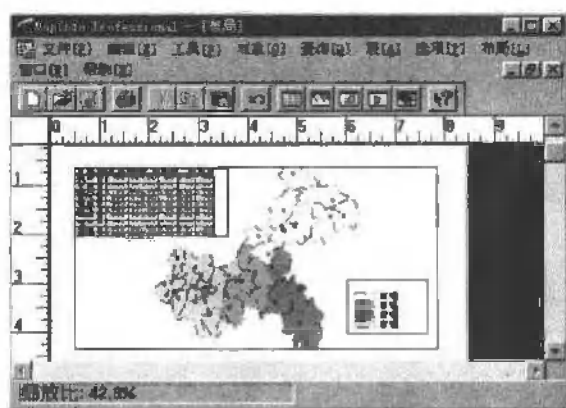


图9.14 布局窗口

## 2. 布局窗口描述

在布局窗口中, 右边和底部有滚动条, 类似于地图窗口和浏览窗口。可以在左边和顶部显示标尺, 这有助于定位、设置大小和对齐对象。在提示区(左下角)显示的缩放比表

明了当前作用于布局的缩放倍数。若缩放比为 37.46%，则布局显示为实际大小的 37.46%；若缩放比为 123%，则布局显示为实际大小的 123%。

MapInfo 打开一个布局窗口时，它根据打印机的当前设置来设定页面的大小和方向（纵向或横向）。当打开带有不同打印机的布局窗口时，其设置是不同的，它使用该打印机设置的页面的大小和方向。此时布局窗口中的对象的大小和位置是相同的，但布局窗口分页的方式是不同的。

### 3. 布局中的对象排序

布局中的所有对象（框架、文本、线和矩形等）是按前后顺序排列的，可以把它们想象成是堆叠在布局窗口中，当绘制一个新对象时，它自动成为最前面的对象，并覆盖布局中的其它任何对象。

为了防止一个对象覆盖另一个对象，可以使用“置前”和“置后”命令来改变其堆叠顺序。当有一个对象被选中时，即可从“布局”菜单中使用这两个命令。

选择“置后”命令时，MapInfo 将当前被选中对象移到所有其它对象之后。如果在选择对象的同时按 Ctrl 键，就可以同时移动任意多个对象的顺序，被选中对象将保持它们相互的前后顺序，并且被移到其余对象的后面。

例如，如果为一个对象创建了阴影，在移动对象前后顺序时必须同时选中对象和阴影，否则对象将可能出现在阴影之后。

### 4. 使用数字键设置缩放

可以使用 1~8 的数字键来在布局中设置缩放级：

键	1	2	3	4	5	6	7	8
缩放级	6.3	12	25	50	100	200	400	800

当布局窗口是活动窗口时，按下其中任一键 MapInfo 会放缩布局。



图9.15 排列对象对话框

## 9.3.2 布局操作

### 1. 排列布局窗口中的对象

在布局窗口中排列一个或多个对象的方法如下：

①选中一个对象，按下 shift 键后单击其他对象以选中布局中的多个对象，或是使用“文件”菜单的“全选”命令来选中布局中的所有对象。

②选择“布局”→“排列对象”命令。“排列对象”对话框出现，如图 9.15 所示。使用该对话框的下拉式列表以指定水平对齐和垂直对齐设置。

③选择所需的水平对齐和垂直对齐设置。

④单击“确定”按钮，所选中对象将按指定的设置排列。

**注意：**设置排列选定后，在此后的整个会话过程中它都将被保持。在单击“确定”按钮前最好检查一下所作的水平对齐和垂直对齐设置。

## 2. 自定义布局

用户可以根据自己的爱好或需要，灵活地为布局设定页边距、页数、创建阴影、增加文字说明等操作。

### (1) 设定布局的大小和页数

设定布局中的页面数目的方法是选择“布局”→“选项”，“布局显示选项”对话框出现，在“宽度”和“高度”框中键入页面数目。当有多页面布局时，布局中的各个元素也许会被分在两个或多个页面中。

### (2) 给布局增加文字说明

在布局窗口中，用户可以利用MapInfo的文字工具给布局添加文字说明，并设定文本样式等操作。

### (3) 创建阴影

在布局窗口中，用户可以给布局对象，如矩形、圆角矩形或圆形周围创建阴影以产生三维显示效果。其方法是用选择工具单击以选择一个对象或者按住Shift键单击以选择多个对象或者选择“查询”菜单的“全选”命令以选中布局中的所有对象；然后选择“布局”→“生成下拉阴影”命令，“创建阴影”对话框出现，输入阴影的水平偏移值和垂直偏移值；最后单击“确定”按钮，阴影出现在选中对象中。

**注意：**移动布局对象或改变其大小时，阴影并不随之改变。最好在确定原对象位置后再创建下拉阴影。阴影是一个矩形对象，因此可以删除它或改变它的填充图案或线样式。

### (4) 打印布局窗口的内容

打印布局窗口的内容的方法是选择布局窗口以使之激活；然后选择“文件”→“打印”，“打印”对话框出现，键入页码范围和/或要打印的份数；最后单击“确定”，打印布局窗口的内容。

## 9.4 重新分区

重新分区是将地图对象按一个共同的字段进行分组处理。当把地图对象分组时，MapInfo自动为每组对象计算统计值，并在一个特殊的浏览窗口中显示统计值，这一处理有时称为负载平衡。

MapInfo可以对任何包含有点、线和区域等的对象的可地图化表进行重新分区，重新分区地图可以反映对象合适的符号、线型和填充样式。当把地图对象分配给分区时，该对象便以该分区的样式显示。

**注意：**必须限制一张表内分区的数目不超过300个。

### 9.4.1 分区浏览窗口

分区浏览窗口是创建和改变分区过程中的关键部分,图9.16是一个典型的分区浏览窗口。分区浏览窗口看上去与其他浏览窗口很相似,但实际上它与一般的浏览窗口是有所区别的,因为它是一个动态窗口。当改变分组时,分区浏览窗口会立即重新计算统计值,并且马上在窗口中显示出来。

分区浏览窗口与其他浏览窗口有所不同,体现在以下几方面:

- 在分区浏览窗口中一次只能选中一行,不能按Shift或Ctrl键来选中多行。
- 在分区浏览窗口中总有一行被选中,不能使用“全不选”命令撤消对该行的选择。
- 当从分区浏览窗口中选中一行时,该行成为目标分区。目标分区是后续重新分区操作影响到的分区。

区域名称	Count	填充	Sum(人口)
<input type="checkbox"/> 渝中区	1		575,900
<input type="checkbox"/> 江北区	1		439,300
<input type="checkbox"/> 沙坪坝区	1		623,400
<input type="checkbox"/> 北碚区	1		618,000
<input type="checkbox"/> 双桥区	1		39,600
<input type="checkbox"/> 江津县	1		1,449,400
<input type="checkbox"/> 永川县	1		1,018,100

图9.16 分区浏览窗口

分区浏览窗口将列出表中指定的所有分区、各分区的记录数和含有数据统计值的聚合表达式列。这些聚合表达式列是进行重新分区操作时在“重新分区”对话框中指定的。

### 9.4.2 目标分区

目标分区是指在分区浏览窗口中被选中的记录,通常是第一记录被选为目标分区。在重新分区过程中,目标分区接受其他分区中指定的对象,MapInfo自动将目标分区设置为分区浏览窗口中的第一分区。但是,可以根据需要改变目标分区,改变的方法有3种:

- 在分区浏览窗口中单击第一列的分区记录选择框选择一条记录为目标分区。
- 从地图窗口中选择一个地图对象,激活分区浏览窗口,选择“重新分区”→“从地图上设置目标分区”菜单命令,此时拥有被选中地图对象的分区成为目标分区。
- 在地图窗口中选中一个地图对象,激活分区浏览窗口,单击主工具条上的“设置目标分区”按钮。

目标分区在分区浏览窗口中标志为被选中,它同时也显示在屏幕左下角的状态条上。

一旦选择了一个目标分区,即可通过选择地图对象来将其分配给该目标分区。也可通过点击操作选择对象,执行诸如“SQL选择”之类的查询。

当选择了地图对象后,MapInfo尝试性地将选中对象分配给目标分区。然后,MapInfo为每个分区计算统计值,并在分区浏览窗口中显示新的统计值。这时可以检查分区浏览窗口的内容,以确定是否要使分区分配永久化。

### 9.4.3 创建重新分区

要对地图进行重新分区，必须首先将要重新分区的表在地图窗口中打开，然后单击“窗口”→“新建重新分区窗口”菜单命令，将弹出如图9.17所示的对话框。

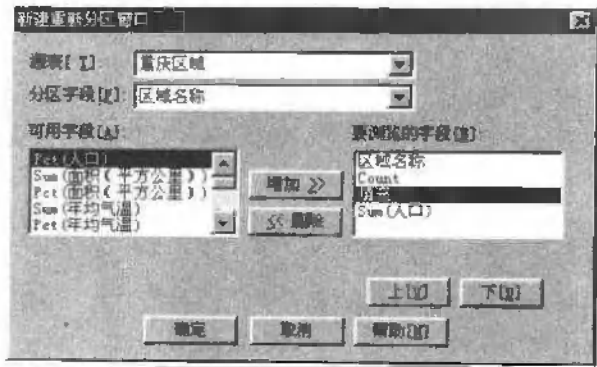


图9.17 重新分区窗口对话框

在这个对话框中，可以在“源表”下拉列表中选择要对其进行重新分区操作的表。

在“分区字段”下拉列表中选择用以保存分区名字的列。需要注意的是，重新分区过程中，MapInfo将自动改写该分区字段的内容，因此在首次进行重新分区时，最好通过“表”→“维护”→“表结构”来给表添加一新列。

用户可以通过“增加”和“删除”按钮来设定将在分区窗口中显示的列，并可通过“上”、“下”按钮来对要浏览的字段进行排序，从而使它们在分区窗口中以特定的顺序排列出来。

当完成设置后，单击“确定”按钮，MapInfo将创建一幅独立值地图并在分区浏览窗口中显示，如图9.18所示。

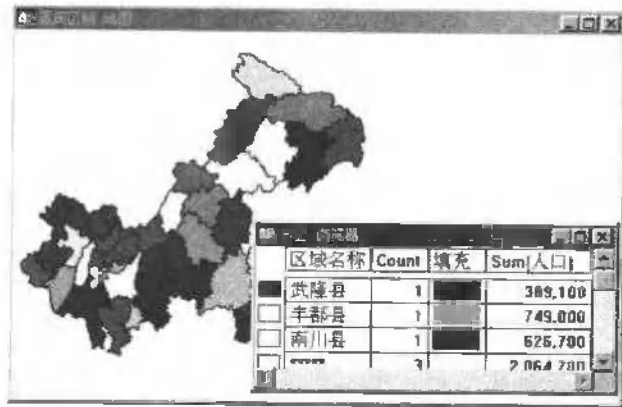


图9.18 创建的分区分览窗口

在分区浏览窗口中，若带有一个未命名的分区条目，这是由于MapInfo被告知在一个带有空白字段的列上进行了重新分区。



### 9.4.4 重新分配已有分区

如果表中已有分区,或是有一列中含有多个记录共享的数值,可以用它们作为重新分区的基础,把选中的地图对象分配到已有分区中,并可以在分区浏览窗口中看到各分区的记录数和数据统计值的更新。

重新分配已有分区的步骤如下:

- ①按前面所述创建一个重新分区。
- ②在分区浏览窗口中选择希望加入对象的分区,使之成为目标分区。
- ③在地图窗口中选择地图对象。如果在选择时按Shift键选择多个地图对象,此时分区浏览窗口立即显示出各分区的变化,如分区新的对象数目、根据新分区对话框中指定的字段计算出新的统计值。
- ④当对给目标分区重新分配对象结果满意时,选择“重新分区”→“分配选定”菜单命令以使所做的改变永久化。
- ⑤重复以上步骤,选择一个新的目标分区进行重新分配已有分区。

### 9.4.5 重新分区操作

#### (1) 增加分区

在已有分区窗口中增加分区的方法如下:

首先激活分区浏览窗口为当前活动窗口,此时将显示“重新分区”菜单,然后在其菜单列表中选择“增加分区”菜单命令,在分区浏览窗口中将出现一个新增的记录。

新增加的分区都是以“分区N”显示,其中N是当前已有分区个数的下一个数字。比如当前已有40个分区,则新增加的分区为“分区41”,如此类推。

用户可以选中新增加的分区的名称对其更名。

#### (2) 删除分区

激活分区浏览窗口,单击“重新分区”→“删除目标分区”菜单命令,可以删除当前目标分区。

当目标分区被删除后,属于该分区的任何地图对象将重新被分配到“未分配”的分区(在分区浏览窗口中以\*\*\*开头的记录),此时“未分配”分区成为目标分区。

**注意:**“未分配”分区是不可删除的。

#### (3) 改变分区显示样式

当鼠标在分区浏览窗口中的代表分区的符号、线样式或填充图案上时,鼠标形状变为I形。单击左键,将弹出符号样式、线样式或区域样式对话框,用户可以在这个样式对话框中修改样式,从而改变这个分区的显示方法。图9.19为一个典型的区域样式对话框。

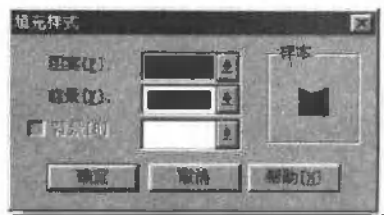


图9.19 区域样式对话框

#### (4) 保存分区

创建好重新分区后,用户可以通过“文件”→“保存表”来保存分区到表中。

**注意:** 如果创建好分区后对分区显示样式进行了修改,这些修改结果不能保存到表中。如果要保存修改结果,只能以工作空间的方式进行保存。

#### (5) 重新分区选项

单击“重新分区”→“选项”菜单命令,将弹出如图9.20所示的对话框。

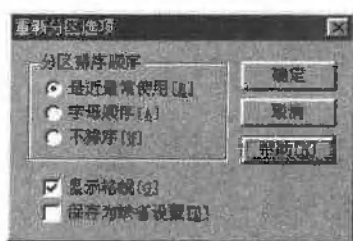


图9.20 重新分区选项对话框

在这个对话框中,用户可以通过3种方式设置分区排序方法:

- “最近最常使用”

本选项允许按照最近最常使用分区的顺序来显示它们,这是系统默认的设置。

- “字母顺序”

本选项允许按照字母顺序显示分区。当单击“确定”后,分区浏览窗口被排序并重新显示。

- “不排序”

本选项允许按任意顺序显示分区。

另外,通过“显示格线”选项可以设置在分区浏览窗口中是否显示格线。用户可以把分区排序方法和是否显示格线保存为系统的缺省设置。

## 9.5 创建3D地图

在可以创建3D地图之前,活动地图窗口必须包含格网专题地图。

格网专题地图是由点数据内插产生的栅格格网。MapInfo Professional从表中获取数据列或表达式,并将其形心和数据值传递给内插器。内插器生成一个栅格格网文件,它以栅格表显示在地图窗口中。

### 9.5.1 创建3D地图

只有在活动地图窗口包含格网专题地图时,“创建3D地图”菜单命令才可用,因此,在创建3D地图之前,要先创建格网专题地图。

创建格网专题地图的步骤如下:

① 打开要创建3D地图的表,比如打开双溪镇地形图,如图9.21所示。

这个表中只含有一个高程字段,代表等高线的高程值。



图 9.21 要创建 3D 地图的表

②单击“地图”→“创建专题地图”菜单命令，将弹出如图9.22所示的对话框。在该对话框中，选择专题地图类型为格网类型，模板为系统缺省格网模板，单击“下一步”按钮。

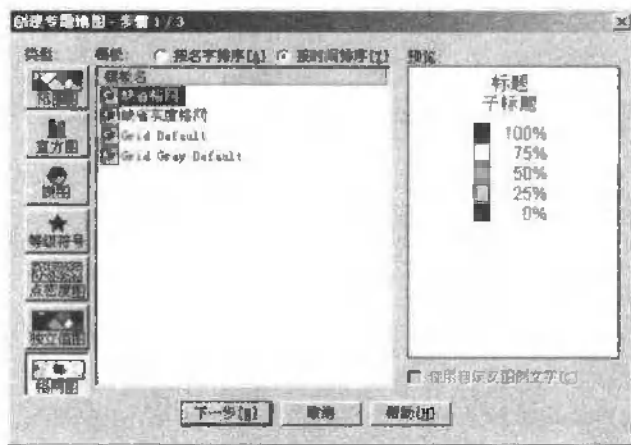


图9.22 选择格网专题地图类型

③此时将弹出如图9.23所示的对话框。在该对话框中选择要创建专题地图的表名和字段，选中“忽略零值和空白”选项框（可将零值和空白看作NULL值，将不对零值作内插），指定保存格网文件的文件名（其路径可以通过“选项”→“参数设置”中的目录设置进行更改），单击“下一步”按钮。

④此时将弹出如图9.24所示的对话框。在这个对话框中，对要创建的格网专题地图进行设置，如图例标注顺序、图例样式、插值方法等等。

⑤单击下一步，将生成如图9.25所示的格网专题地图。

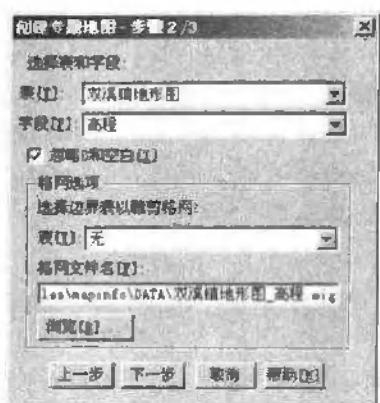


图9.23 选择要创建格网专题地图的表和字段对话框

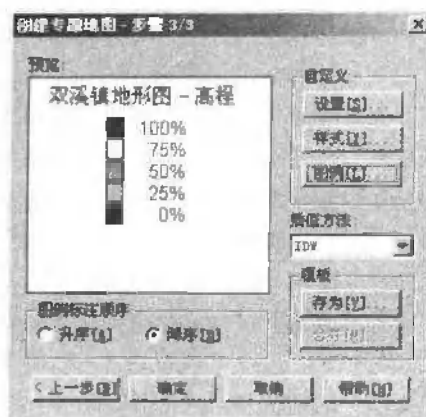


图9.24 自定义格网专题地图对话框



图9.25 格网专题地图

创建好格网专题地图后，此时“地图”菜单下的“创建3D地图”菜单命令变为可用。现在就可以开始正式创建3D地图了，其操作步骤如下：

①选择“地图”→“创建3D地图”菜单命令，将弹出“创建3D地图”对话框，如图9.26所示。

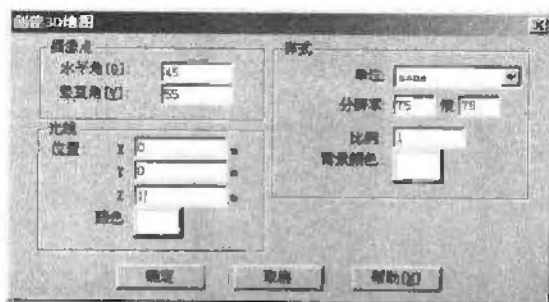


图9.26 创建3D地图对话框

在这个对话框中，可以设置摄像角度，其水平角度范围是  $0 \sim 360^\circ$ ，将地图围绕网格的中心旋转；垂直角度范围是  $0 \sim 90^\circ$ ，测量从地图的起点到地图仰角的旋转。

在“样式”组合框中，可以指定网格值的单位，不要设置无单位的网格（例如使用温度或密度生成的网格），这个选项需要在创建时指定；分辨率为3D地图的分辨率，即在X和Y方向的样本的数量，这些值可以增加至网格分辨率的最大值，如果网格是  $200 \times 200$ ，那么分辨率值最大将为  $200 \times 200$ ；比例在Z方向决定网格的数量（如高程值），一个大于1的值将增大Z方向的布局特性，一个小于1的值将缩小Z方向的布局特性；背景颜色是用于设置背景的颜色。

“光线”选项可以设置X、Y和Z三个方向的光线，如X为调整以照相原点为中心的相对X轴的当前照相旋转，Y为调整以照相原点为中心的相对Y轴的当前照相旋转，Z为调整以照相原点为中心的相对Z轴的当前照相旋转，颜色为光线颜色，单击这个按钮将显示一个颜色调色板，可以在其中为3D地图选择一种颜色。

②在设置好这些参数后，单击“确定”按钮，将生成如图9.27所示的3D地图。



图9.27 根据高程值创建3D地图

### 9.5.2 操作3D地图

在3D地图窗口中：

- 从主工具栏选择“选择”工具。
- 单击并按下鼠标左键不动。

当移动鼠标时，视图点围绕焦点旋转，这与在球上选择点而移动鼠标时则球将围绕中心旋转相类似。

### 9.5.3 3D地图菜单命令介绍

在创建了3D地图后，当激活3D地图窗口时，将出现如图9.28所示的“3D地图”菜单。



图9.28 3D地图菜单

该菜单中主要命令介绍如下:

(1) “刷新网格纹理”命令

刷新网格纹理可以重新生成用于格网上结构的图像,当表更改或对象更新时,这将很有用。

(2) “克隆窗口”命令

“克隆窗口”菜单命令可以创建一个与活动地图窗口相同的副本。

(3) “查看整个网格图层”命令

当地图缩放或平移到屏幕以外的区域时,使用此命令可以重新聚焦窗口中的网格。

(4) “视角控制”命令

使用此命令将弹出如图9.29所示的对话框。

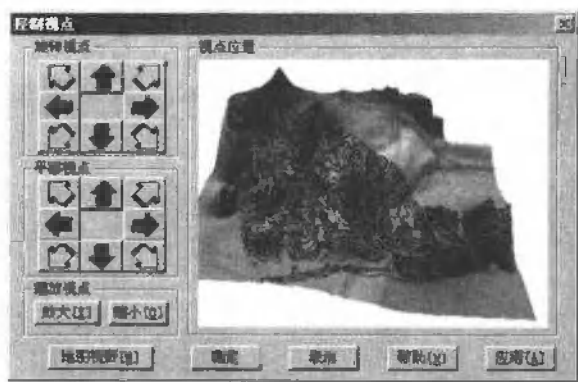


图9.29 控制视点对话框

在“控制视点”对话框中,可以通过“旋转视点”提供的8个方向按钮旋转地图,通过“平移视点”提供的8个方向按钮平移地图。当旋转或平移后单击“应用”按钮,所作的旋转或平移操作将立即在3D地图窗口中显示。

(5) “线框”命令

此命令是一个复选命令。用这个命令可以使3D地图在线框和网格的之间切换,这对于显示基础网格的分辨率很有用。图9.30为线框方式显示的3D地图。

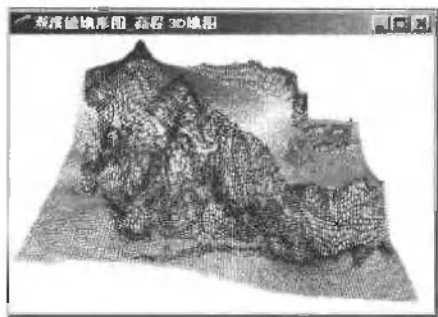


图9.30 以线框方式显示的3D地图

(6) “属性”命令

单击此命令,将弹出如图9.26所示的3D设置对话框。用这个命令可以对3D地图的摄像点、样式及光线等属性进行设置,在此将不再进行介绍。

## 9.6 OLE嵌入及MapInfo地图

利用 MapInfo 的 OLE 嵌入功能, 可以将诸如字处理程序和电子表格之类的应用程序转换成“小 MapInfo”程序, 在这些程序中可以为演示、报告和出版而创建、显示和编辑一幅地图。这是通过叫做对象链接和嵌入 (OLE) 的过程来实现的, 一个服务器应用程序 (例如 MapInfo) 可以提供信息, 而这些信息存储在一个能够接受 OLE 信息的客户应用程序 (如字处理程序) 中。MapInfo 地图允许嵌入一个地图窗口到任何能接受 OLE 对象的应用程序中, 并使用一些 MapInfo 的特性来直接创建、显示和编辑地图。

### 9.6.1 OLE术语

本部分讨论用于在 OLE 应用程序中嵌入对象的基本术语。

●对象: 通过 OLE 嵌入的任何信息, 可以是地图、图表、电子表格数据、声音效果或文本。使用 MapInfo 地图可以将地图窗口当作对象嵌入。

●嵌入: 从服务器 (如 MapInfo) 插入一个 OLE 对象到容器应用程序 (如 Microsoft Word), 并在该应用程序中对这个对象进行编辑, 且与上下文中的其他信息一起输出该对象。被嵌入的对象是来自服务器应用程序的对象的一个副本。对象一旦位于容器中, 它将不再被链接到源对象。

●嵌入及链接: 被嵌入项作为包含它的文档的一部分被存储。被链接项在独立的文件中存储其数据。MapInfo 地图仅支持 OLE 的嵌入功能。

●容器或客户程序: 接受 (包含) 被嵌入的 OLE 对象的应用程序。容器的例子有: 字处理程序、电子表格程序、数据库和演示软件包。

●服务器: 创建被容器使用的 OLE 对象的源应用程序。MapInfo 是创建能被嵌入到 OLE 容器 (如 Microsoft Word 或 Excel) 的 MapInfo 地图对象的服务器。

●活动对象及对象的静态图片: 使用 OLE 嵌入一个对象到容器意味着该对象是“活动的”, 即可以通过使用作为该对象来源的服务器的特性来编辑该对象。容器必须将对象作为活动对象来接受, 否则, 将仅嵌入静态图片 (位图或图元文件)。

●激活: 一个被嵌入的对象必须被激活才能允许编辑。这意味着在容器应用程序中工作时, 创建对象的服务器程序必须在后台运行。要激活一个对象, 双击它。根据程序的不同, 应用程序的菜单条会改变以反映服务器的可用特性, 或者, 应用程序将打开一个独立的窗口。

### 9.6.2 MapInfo地图对象

也许要在演示或报告中包含一个地图对象以便能够在地理上表达统计信息。MapInfo OLE 嵌入功能允许嵌入地图窗口 (称为 MapInfo 地图对象), 在显示图表、统计图、表格数据和文本等信息的同时, 该地图窗口能显示所有的数据图层。

通过使用 MapInfo OLE 嵌入, 可以直接在 OLE 容器应用程序中创建地图, 也可以在 MapInfo 中创建它, 然后将地图窗口直接拖入应用程序中作进一步的编辑和输出。由于 MapInfo 地图对象是一个活动的 OLE 对象, 所以 MapInfo 实际上在后台运行。当容器中的地图窗口被激活后, 应用程序的菜单和工具条将有所变化, 以反映可用的 MapInfo 特

性。该特性子集称为 MapInfo 地图（一些 OLE 窗口将为对象创建一个单独的窗口）。通过单击按钮或选择菜单命令，可以在应用程序需要的地方使用 MapInfo 的功能。

### 9.6.3 为什么使用MapInfo地图

用户可能希望在演示或报告中包括一幅地图，从而以更图形化和更合适的风格来表达统计信息。通过单击一个按钮或选择一个菜单命令，用户可以在应用程序需要的地方使用 MapInfo 的强大功能。

MapInfo 提供多种显示、查看和编辑地图的功能，包括：

- 一次打开多张表
- 控制单独一个图层属性，如显示和标注
- 创建和修改专题地图
- 操纵地图窗口视图
- 查找关联到地图图层的信息
- 控制地图投影和单位

因为 MapInfo 地图提供 MapInfo 特性的一个子集，在 MapInfo 地图中使用它们和在 MapInfo 中使用它们是完全一样的。因此无论是在 MapInfo 中还是在字处理程序中创建地图，图层控制和专题地图绘制都以同样的方式工作。

### 9.6.4 嵌入MapInfo地图

要嵌入一个 MapInfo 地图对象，可以在文档中直接建立地图，也可以将一个已存在的地图窗口复制到文档中。有 3 种方法：

- 直接在 OLE 文档中选择“插入”→“对象”。
  - 选择“编辑”→“粘贴”（或“选择性粘贴”），将先前复制到剪贴板中的对象嵌入到文档中。
    - 使用拖动工具从 MapInfo 中拖动对象到 OLE 容器中。
- (1) 从容器应用程序中开始：
- ①在容器应用程序中指定要插入 MapInfo 地图的地方。
  - ②选择“插入”→“对象”（在某些应用程序中是“编辑”→“插入”→“对象”）。显示一个对话框，列出该应用程序能接受的所有 OLE 对象。
  - ③突出显示 MapInfo 地图对象并单击“确定”。显示缺省的世界地图窗口和 MapInfo 的徽标。MapInfo 地图处于活动状态。应用程序的菜单发生改变以反映 MapInfo 地图可用的 MapInfo 特性。
  - ④开始建立地图，选择“表”→“打开”。显示“打开 MapInfo 表”对话框。
  - ⑤从适当的目录中选择一张或多张表，单击“确定”。
- (2) 从 MapInfo 中开始：
- ①在 MapInfo 中激活地图窗口并选择“编辑”→“复制地图窗口”。对象被复制到剪贴板。
  - ②切换到容器应用程序，将光标定位到要放置地图的地方。
  - ③选择“编辑”→“粘贴”，从剪贴板上粘贴对象到文档。MapInfo 地图将显示在文档中。
  - ④如果打算编辑地图，双击以激活 MapInfo 地图。



(3) 用户也可以用以下方法:

①在 MapInfo 和容器应用程序同时运行的情况下, 调整它们的位置使它们并排显示 (“平铺”)。

②在 MapInfo 中激活地图窗口。单击主工具条中的 “拖动地图窗口” 按钮。光标变为手握把柄的形状, 它指示可以开始拖动操作。

③单击地图窗口。光标变为抓住把柄的手, 它指示可以开始拖动 MapInfo 地图到其他应用程序。

④拖动光标到容器并在要放置 MapInfo 地图的位置上单击该点。如果光标不是在有效的放置目标上, 光标会显示成一个带斜杠的圆圈。

⑤如果要编辑地图内容, 双击以激活 MapInfo 地图。

### 9.6.5 嵌入 MapInfo 地图实例

为了便于读者理解 OLE 嵌入操作方法, 下面以在 Microsoft Word 97 中嵌入 MapInfo 为例进行介绍。

#### 1. 在容器中嵌入 MapInfo 地图窗口

要在 Word 文档中嵌入 MapInfo 地图窗口, 其操作方法如下:

①把光标移动到要放置地图窗口的位置。

②选择 Word 的 “插入” → “对象” 菜单命令, 将弹出如图 9.31 所示的对话框, 其中列出该应用程序能接收的所有 OLE 对象。

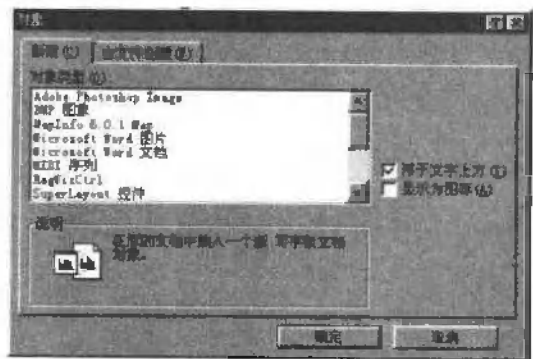


图 9.31 在 Word 中插入 MapInfo 地图对象

③选择 “MapInfo 6.0.1 Map” 选项, 将在 Word 文档中出现一个缺省的世界地图窗口和 MapInfo 徽标。

双击这个地图窗口, 则该地图窗口将处于激活状态 (窗口的四周是阴影线边框), 这意味着 MapInfo 正在后台运行。此时 Word 的菜单变为反映 MapInfo 地图对象的菜单, 如图 9.32 所示。

④要在地图窗口中打开地图, 选择 “表” → “打开表” 菜单命令, 将弹出 “打开表” 对话框, 可以打开希望打开的 MapInfo 表, 如图 9.33 所示。

⑤如果希望再打开 MapInfo 表, 可以重复以上操作。也可以通过按 Shift 或 Ctrl 键的方式一次打开多张表。

在 MapInfo 地图窗口中打开了表后, 就可以利用一些简单的地图操作工具进行地图操

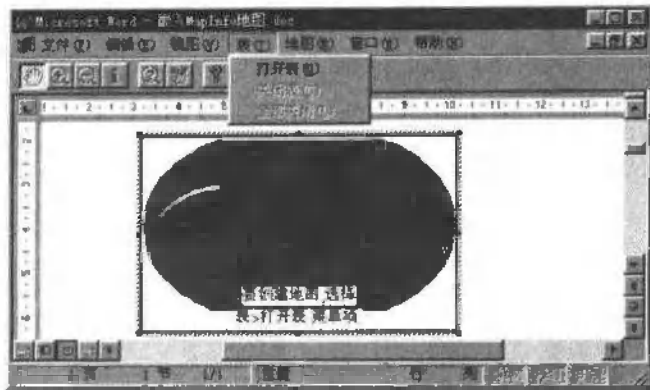


图 9.32 嵌入 MapInfo 地图

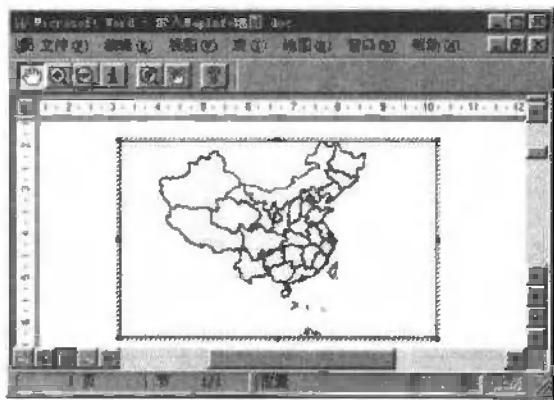


图 9.33 OLE 地图操作

作了，方法就象在 MapInfo 中操作地图一样。

## 2. 把地图窗口引入应用程序

有两种方法可以把地图窗口引入应用程序。

第一种方法是通过剪贴板从 MapInfo 中复制地图窗口：

①在 MapInfo 地图窗口中，选择“编辑”→“复制地图窗口”菜单命令，则对象被复制到剪贴板中。

②激活应用程序，如 Microsoft Word，把光标移动到要放置地图的位置。

③选择“编辑”→“粘贴”菜单命令，或用快捷键 Ctrl+V，从剪贴板上粘贴对象到文档，此时地图窗口将显示在文档中。

④如果要打开地图，双击地图窗口即可。

第二种方法是通过拖放 MapInfo 地图到应用程序中：

①在 MapInfo 和应用程序（如 Microsoft Word）都同时在运行的情况下，调整它们的位置，使它们都显示在桌面上。

②激活 MapInfo，单击主工具条上的“拖放”按钮，此时光标变为手拿着把柄的形状，它表明可以开始拖动操作。

③单击地图窗口上的任一点，按住鼠标左键不放，拖动光标到容器上要放置 MapInfo 地图的位置，松开鼠标左键，则 MapInfo 地图窗口将显示在应用程序中。

## 第 10 章 MapBasic 编程基础

MapBasic 是用户在 MapInfo 平台上进行二次开发的理想编程语言。利用 MapBasic 编程, 能够扩展 MapInfo 的功能, 简化用户的重复操作, 并能使 MapInfo 与其他应用软件集成。MapBasic 语言是一种类 Basic 语言, 它具有自己的语法规则, 对于想要快速建立以地图空间分析为主要功能的企业用户来说, 选用 MapBasic 来进行开发是一种最快也最简单的方式, 因为 MapBasic 集成化程度很高, 很多复杂的地图分析功能在 MapBasic 中只需要短短的几行代码就能完成, 而用其他语言可能需要几十甚至几百行代码才能实现类似的功能。通过集成图方式, 用户也可用诸如 Visual Basic, C++, PowerBuilder 和 Delphi 等语言编写应用软件。目前 MapBasic 已经被世界上数百个第三方厂商认可。

### 10.1 安装 MapBasic 6.0

#### 10.1.1 硬件需求

在安装 Windows 版本的 MapBasic 之前, 请先确保计算机符合以下最低配置要求, 见表 10.1。

表 10.1 MapBasic 6.0 的安装需求

要求	选择
软件系统	MS Windows 3.1 或更高版本、MS Windows NT 3.51 或更高版本、MS Windows 95/98
计算机	任何 80486 或奔腾机型
内存	8MB 内存 (Windows NT 需 16MB 内存)
显示器	任何 Windows 支持的显示适配器和显示器
鼠标	任何 Windows 支持的鼠标或指示设备
硬盘空间	完全安装需 6MB 硬盘空间, 最小化安装只需 2.5MB

**注意:**

- MapInfo 6.0 中文版可以运行 MapBasic 6.0 及其早期版本开发的应用程序。
- MapBasic 6.0 应用程序不能在 MapInfo 6.0 以前的版本上运行。

#### 10.1.2 安装 MapBasic 6.0

用 MapBasic 编写的应用程序要在 MapInfo 平台 (完整版或运行版) 上才能运行, 因此, 在安装 MapBasic 6.0 之前, 请先安装好 MapInfo 6.0 (见图 10.1)。

下面以 Windows 98 中安装 MapBasic 6.0 的过程为例进行介绍:

- ① 在 Windows 98 中, 点击“开始”→“运行”。
- ② 在软盘驱动器 (比如 A 驱) 中插入 MapBasic 第一张安装盘。
- ③ 输入 A: setup.exe, 点击 OK (确定)。
- ④ 根据屏幕上的提示一步步进行。

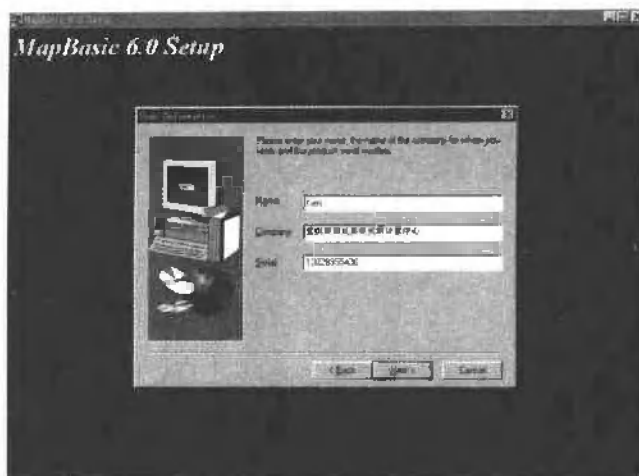


图 10.1 MapBasic 6.0 的安装界面

### 10.1.3 运行MapBasic 6.0

运行 MapBasic 6.0 有两种方法:

#### (1) 通过 MapInfo 程序组启动

这是最常用的方法, 用户可以通过 Windows 98 平台上任务栏的“开始”按钮打开“程序”菜单中的“MapInfo”程序组, 单击其中的 MapBasic 6.0 图标(如图 10.2 所示)。

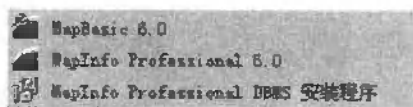


图 10.2 从程序组启动 MapBasic 6.0

#### (2) 通过 MapInfo 目录下的 MapBasic.exe 文件

用户可以通过资源管理器或从“我的电脑”中找到 MapBasic 的目录下的 MapBasic.exe 可执行文件, 双击该文件, 同样可以启动 MapBasic。

为了方便地启动 MapBasic 6.0, 可以用手工的方式在系统桌面上创建一个快捷方式图标(如图 10.3 所示), 以后只需在系统桌面上双击这个图标就可以启动 MapBasic 6.0。



图 10.3 MapBasic 6.0 快捷图标

### 10.1.4 文件名和文件类型

MapBasic 的安装程序将安装如下文件在计算机中:

Error.doc	MapBasic 的错误代码文件
Mapbasic.exe	运行 MapBasic 开发环境的主程序文件
Mapbasic.def	标准代码文件

Menu.def	菜单代码定义文件
Icons.def	按钮和鼠标代码定义文件
Mapbasic.hlp	MapBasic 在线帮助文件
Mapbasic.h	C/C++ 编程头文件, 包含内容与 MapBasic.def 相似, 只是用的是 C/C++ 语法格式
Mapbasic.bas	Visual Basic 编程头文件, 内容与 MapBasic.def 相似, 只是用的是 Visual Basic 语法格式
*.mb, *.mbp	例程序

在使用 MapBasic 进行编程的过程中, 将产生带如下扩展名的文件:

文件名.mb	程序文件(原代码)
文件名.mbx	编译文件(可执行文件)
文件名.mbp	工程文件(包含在工程文件中的所有模块)
文件名.mbo	目标文件(包含工程中的模块经编译后形成的文件)
文件名.err	在编译过程中发生错误而生成的错误列表文件

## 10.2 初识MapBasic 6.0

Mapbasic 软件提供了一个程序开发环境, 利用这个开发环境, 可以使用 MapBasic 编程语言编写程序。MapBasic 的程序开发环境包括:

- 编写源程序的文本编辑器。
- MapBasic 程序编译器。编写好的源程序经编译器编译, 生成可以在 MapInfo 环境下运行的程序。

- MapBasic 链接器。当在建立一个大型、复杂的程序时, 可以把要编写的程序分成几个模块, 然后通过“链接”的方式把这些模块编译成一个执行程序。

- MapBasic 在线帮助, 它提供了 MapBasic 编程语言的每一个过程和函数的参考信息。

就其名字来看, 你可能认为 MapBasic 程序语言与传统的 Basic 语言类似。事实上, 可以把 MapBasic 编程语言看成是最近几年开发出来的新版本 Basic(如 Microsoft's Visual Basic 语言)之一。新版本的 Basic 语言, 如 Visual Basic 和 MapBasic 更像 Pasical 语言而非传统的 Basic 语言。表 10.2 是传统 Basic 与 MapBasic 的比较。

表 10.2 传统 Basic 与 MapBasic 的比较

传统 Basic 例程代码	MapBasic 例程代码
20 GOSUB 3000	Call check_Status(quit_time)
30 IF DONE=1 THEN GOTO 90	Do While Not quit_time
40 FOR X=1 TO 10	For x=1 To 10
50 GOSUB 4000	Call Process_batch(x)
60 NEXT X	Next
80 GOTO 30	Loop

MapBasic 编写的任何用应用程序的运行都与 MapInfo 紧密相关。首先, 用 MapBasic 程序开发环境建立和编译程序; 然后, 在运行前需要先运行 MapInfo。因此, 一个 MapBasic 程序不是孤立的, 它只能在 MapInfo 环境下运行。也可以理解为 MapBasic 编写的程序是

在 MapInfo 上运行的。

但是, MapBasic 并不是一种宏语言, MapBasic 有超过 300 条语句和函数, 它具有程序语言的所有特点。尽管 MapBasic 运行在 MapInfo 环境下, 但它同样具有 MapInfo 地图数据管理的全部功能。

### 10.2.1 如何建立和运行 MapBasic 程序

在下一节中将详细介绍如何建立一个 MapBasic 程序。如果你急着要马上开始编写程序, 可从如下步骤建立第一个程序:

- ①运行 MapBasic 程序, 进入程序开发环境。
- ②选择 File → New (“文件” → “新建”), 打开一新编辑窗口。
- ③在编辑窗口输入 MapBasic 源程序。比如可输入如下程序内容:  
Note “欢迎进入 GIS 开发世界!” 如图 10.4 所示。

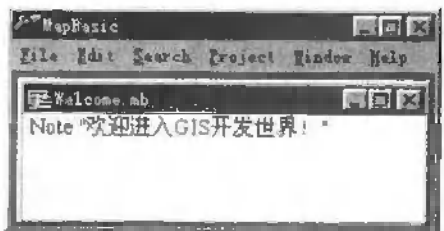


图10.4 例子程序窗口

**注意:** 不要关闭编辑窗口, 继续下一步操作。

④选择 File → Save (“文件” → “保存”) 菜单命令把程序保存到文件中, 并为这个文件输入一个文件名, 比如: welcome.mb 如图 10.4 所示。

⑤选择 Project → Compile Current File (“工程” → “编译当前文件”)。MapBasic 将编译刚才编写的源程序 (welcome.mb), 相应地, 将生成执行程序 (Welcome.mbx)。

⑥运行 MapInfo 6.0。

⑦选择 File → Run (“文件” → “运行”) MapBasic 程序。MapInfo 将提示选择要运行的程序。如果选择 Welcome.mbx, MapInfo 将运行这个程序, 并在屏幕上显示 “欢迎进入 GIS 开发世界!” 对话框, 如图 10.5 所示。



图10.5 程序运行结果

也可以直接在 MapBasic 中选择 Project → Run (“工程” → “运行”), 如果此时 MapInfo 没有运行, 系统将自动启动 MapInfo, 执行刚才编译生成的执行程序 Welcome.mbx, 并显示运行结果; 如果此时 MapInfo 已运行, 则会直接在 MapInfo 中显示程序运行结果。

这就是包含了建立、编译和运行 MapBasic 程序的主要过程。事实上, 编写程序的过程要比这个例子复杂得多。例如, 当编译程序时遇到错误, 状态栏上可能并不显示什么内

容。要了解建立和编译 MapBasic 程序的详情，请参阅第三节。

## 10.2.2 MapBasic 的突出功能

### 1. 定制 MapInfo 界面

通过编写 MapBasic 应用程序，可以定制 MapInfo 用户介面。一个 MapBasic 程序可以修改甚至完全替换 MapInfo 标准菜单，也可以在 MapInfo 菜单栏上增加新菜单，给用户 提供随意定制的任务对话框。

也就是说，MapBasic 能让你以最简便的方法快速地定制 MapInfo，以便让用户更快捷、更简便地操作 MapInfo。

### 2. 让 MapInfo 实现自动化操作

MapBasic 程序通常使最终用户从繁琐费时的手工操作中解放出来。例如，MapInfo 用户在成图过程中可能要遇到画格子线（在水平和垂直方向的经纬网格线）。用手工方式虽然能画出来，但既繁琐又费时，因为每条格子线都必须用精确的经纬度绘制，但如果用 MapBasic 编程绘制，只需短短的几秒钟就能快速、精确地完成任 务，而不用用户作任何手工操作干预。

### 3. 强大的数据库存取能力

只用一条 MapBasic 语句，就可以完成复杂、精练的数据查询过程。例如，如果想过滤掉数据库中不希望在屏幕上显示的记录，进行排序和统计查询，要完成这些功能只需一条 MapBasic 的 Select 语句即可。

通过功能强大的 MapBasic 语句，如 Select 和 Update，可以用短短的几条语句就实现用其他编程语言要数十及至上百行程序代码才能完成的功能。

### 4. 良好的可移植性

MapBasic 程序具有良好的可移植性。如果用 Windows 版的 MapBasic 开发了一个程序，这个程序也能在苹果机（Macintosh）环境中的 MapInfo 下运行。

MapBasic 的良好可移植性意味着可以为编程人员尽量减少工作量。只需把程序编译一次，就能把它提供给所有用户，而不管他们是 Windows 版的 MapInfo 用户还是 Macintosh 版的 MapInfo 用户。MapBasic 的良好可移植性使程序更容易被接受。

### 5. 通过编程把 MapInfo 集成到其他程序中

MapBasic 采用的是开放式结构，在 MapBasic 中可以调用外部库。MapBasic 语言可以使用动态数据交换（DDE）功能来与其他程序进行通信，包括 Visual Basic 程序；MapBasic 程序还能调用 Windows 的动态链接库（DLL）文件。可从商业渠道或用 C 或 Pascal 编程语言编写动态链接库（DLL）文件。同样，Macintosh 版本的 MapBasic 程序可以使用 MapBasic 语言中本身没有的 Apple Event、XCMDs 和 XFCNs 以扩展 MapBasic 语言的功能。

从 MapBasic 4.0 起提供了一个新功能，即把 MapInfo 功能集成至用其他开发环境如 Visual Basic 开发的应用系统中去。

### 10.2.3 如何学习MapBasic

在学习 MapBasic 之前,应先学习如何操作 MapInfo。本单元是假设你已熟悉了 MapInfo 的表、地图窗口和工作空间等概念和术语。

当熟悉了 MapInfo 的操作后,可以通过如下途径来帮助学习 MapBasic 语言编程。

#### 1. 在线帮助

MapBasic 开发环境提供了详细的在线帮助。其中大部分是描述每条语句和函数的参考信息。该帮助还包含使用 MapBasic 开发环境的介绍。

**注意:** 在程序编辑过程中,如果选择一条语句或函数,然后按 F1 键,将显示该语句或函数的帮助信息。

在帮助系统中还包含很多可以拷贝到程序中的简明例子程序。在 Windows 95/98 或 Windows NT3.51 中,可以在帮助窗口中以选择并拖拉的方式复制文本内容;在 Windows 3.x 中,可从帮助窗口中的“编程”→“复制”命令复制文本内容。

在阅读帮助文件时,如果按了一下 MapBasic 菜单或 MapBasic 编辑窗口,帮助窗口将消失。这是 Windows 帮助文件的典型风格。帮助窗口并没有被关闭,它只是在后台而已。通过按 Alt+Tab 组合键可返回帮助窗口。通过选择帮助窗口中的“选项”→“帮助显示在前端”→“位于前端”来阻止帮助窗口消失。

#### 2. 例子程序

很多编程人员发现学习例子程序是学习编程语言的最好方式。因此,MapBasic 本身带有了一些例子程序,其位置在 MapBasic 安装目录下的 Samples → MapBasic 子目录中。

#### 3. MapInfo 工作空间文件

MapInfo 通常在工作空间文件中保存一些信息(例如哪些表和窗口要打开的清单)。如果用-一个文本编辑器打开一个工作空间文件,将会发现里面包含一些 MapBasic 语句。可以从工作空间中文件复制一些 MapBasic 语句,粘贴至程序中。从另一个角度来看,工作空间文件是一个简单的 MapBasic 程序。

例如,如果想建立一个详细的页面规划程序。可采用交互式的方式用 MapInfo 先建立一个页面规划,把这个规划保存到 MapInfo 工作空间文件。这个工作空间文件将包含一系列与页面规划有关的 MapBasic 语句。可以复制与页面规划有关的语句,把它们粘贴到 MapBasic 程序中。

#### 4. MapInfo 中的 MapBasic 窗口

MapInfo 提供了一个 MapBasic 窗口,通过这个窗口能帮助用户学习 MapBasic 语言的语句用法。

打开 MapBasic 窗口的方法是:运行 MapInfo,选择“选项”→“显示 MapBasic 窗口”,则 MapBasic 窗口显示在屏幕上。在使用 MapInfo 菜单或对话框时,MapBasic 窗口将显示相应的 MapBasic 语句。

例如,如果通过 MapInfo 的选择对话框建立完成一个查询,在 MapBasic 窗口中将自动显示完成同样操作的 MapBasic 语句。

也可以在 MapBasic 窗口中直接输入 MapBasic 语句,完成对 MapInfo 的操作。但并不是所有的 MapBasic 语句都能在 MapBasic 窗口中运行。要想确定哪些语句能在 MapBasic



窗口运行, 请参阅MapBasic帮助文件, 不能在MapBasic窗口中运行的语句都用Restriction (限制) 注明。通常规则是, 在MapBasic窗口中不能完成过程语句 (如For ... Next循环)。

### 5. 技术支持

在MapBasic编程过程中遇到问题, MapInfo的技术支持专家将提供帮助。MapBasic技术支持的范围包括错误信息, 引起错误的推测, 适合的资料推荐和工具的基础介绍。

在寻求技术支持之前请准备好序列号。联系电话在用户手册前端 (或其他MapInfo手册), 或在在线帮助中。

MapInfo公司同时提供MapBasic培训服务。如果想尽快地精通MapBasic, 可寻求参加MapBasic培训。8~10人的培训班是最适合的。要了解培训信息, 请与MapInfo Professional服务联系。

如果在开发MapBasic程序时需要更多的参考, 请联系MapInfo服务站点。你将发现如同有一个MapBasic系统工程师坐在你身旁。想了解更多信息, 请联系MapInfo Professional服务站点。

## 10.3 熟悉MapBasic编程环境

在正式学习MapBasic之前, 先来熟悉一下MapBasic的编程环境。

### 10.3.1 MapBasic菜单

MapBasic程序窗口简洁明了, 功能却相当丰富。它提供了完善的源程序编辑、程序编译、链接等功能。下面简要地对其菜单内容进行介绍:

#### 1. File (文件) 菜单

MapBasic 6.0的File (文件) 菜单如图10.6所示。

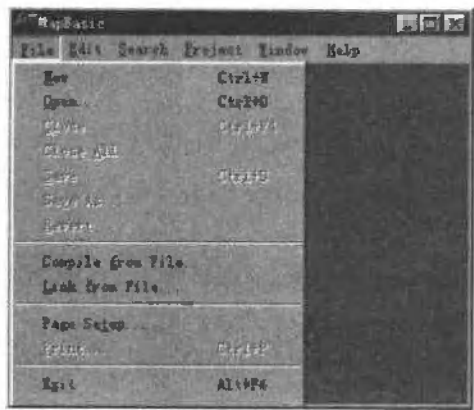


图 10.6 MapBasic 文件菜单

文件菜单各项命令功能如下:

New: 新建一个MDI文本编辑窗口。

Open: 打开一个MapBasic文件。

Close: 关闭当前MDI编辑窗口。

Close All: 关闭所有打开的编辑窗口。  
 Save: 保存当前编辑窗口内容。  
 Save As: 换文件名保存当前编辑窗口内容。  
 Revert: 恢复当前编辑窗口内容到打开时状态。  
 Compile from File: 编译已有的MapBasic程序。  
 Link from File: 链接已有模块。  
 Page Setup: 设置打印机选项。  
 Print: 打印窗口内容。  
 Exit: 退出MapBasic。

## 2. Edit (编辑) 菜单

MapBasic 编辑菜单如图 10.7 所示:

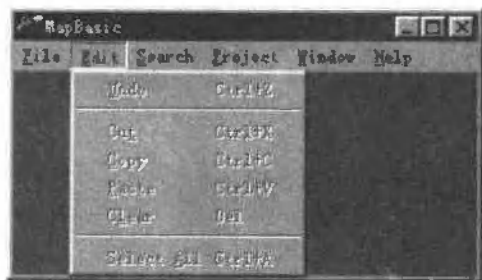


图 10.7 MapBasic 编辑菜单

编辑菜单各项命令功能如下:

Undo/Redo: 撤消 / 恢复最近的修改操作。  
 Cut: 剪切所选内容至剪贴板。  
 Copy: 复制所选内容至剪贴板。  
 Paste: 从剪贴板粘贴内容到当前编辑窗口。  
 Clear: 删除所选内容。  
 Select All: 全部选中当前编辑窗口内容。

## 3. Search (搜索) 菜单:

MapBasic 搜索菜单如图 10.8 所示。

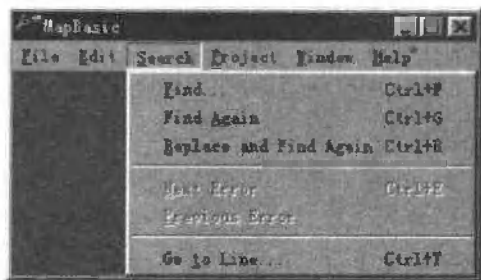


图 10.8 MapBasic 搜索菜单

搜索菜单各项命令功能如下:

Find (查找): 字符串查找命令。  
 Find Again (重新查找): 重新查找字符串。

Replace and Find Again (查找并替换): 查找并替换字符串。

Next Error (下一错误): 跳转到下一个编译错误处。

Previous Error (前一错误): 跳转到前一个编译错误处。

Go to Line (指定行): 跳转到指定行。

#### 4. Project (工程) 菜单

该菜单提供工程文件的编译、链接等功能, 菜单命令列表如图 10.9 所示。

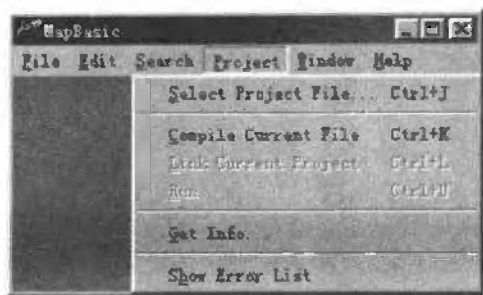


图 10.9 MapBasic 工程菜单

Select Project File (选择工程): 选择 MapBasic 工程文件。

Compile Current File (编译工程): 编译当前工程文件。

Link Current File (链接工程): 链接当前工程文件。

Run (运行): 运行编译成功的 MapBasic 程序。

Get Info (获取信息): 获取当前工程文件所在位置、最新编辑、编译时间等信息。

Show Error List (显示错误列表): 显示当前工程编译错误列表。

#### 5. Window (窗口) 菜单

Window 菜单如图 10.10 所示:

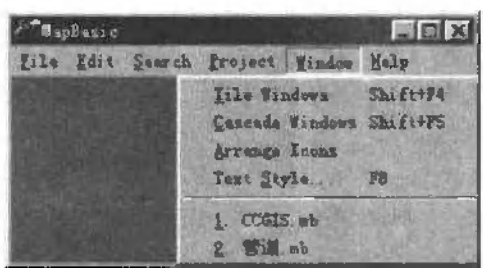


图 10.10 MapBasic 窗口菜单

Tile Windows (平铺窗口): 平铺当前打开的多个编辑窗口。

Cascade Windows (层叠窗口): 层叠当前打开的多个编辑窗口。

Arrange Icons (排列图标): 层叠当前打开的多个编辑窗口的图标。

Text Style (字体风格): 设置编辑窗口的字体风格, 如字体、字号等。

#### 6. Help (帮助) 菜单

帮助菜单如图 10.11 所示:

Contents (内容): 打开 MapBasic 帮助内容。

Search for Help On (查找): 查找关键词。

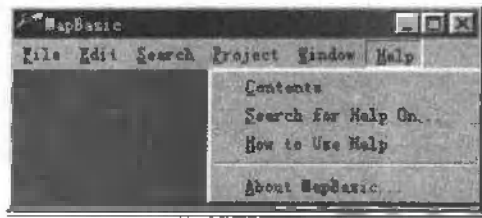


图 10.14 帮助菜单

How to Use Help (使用帮助): 学习如何使用帮助信息。

About MapBasic (关于): 显示关于 MapBasic 的系统信息。

### 10.3.2 MapBasic的快捷键

MapBasic 提供了丰富的键盘和鼠标快捷键来方便用户进行程序编写工作。

#### 1. 键盘快捷键

下面的表格 (表 10.3) 列出了在 MapBasic 编辑窗口所使用的键盘快捷键。

表 10.3 MapBasic 的键盘快捷键一览表

键盘操作	操作结果
Home/End	移动插入光标到行首或行尾
Ctrl+Home/Ctrl+End	移动插入光标到文件头或文件尾
Ctrl ← /Ctrl →	移动插入光标到单词前或单词后
Ctrl+J	显示跳转到行对话框
Ctrl+O	显示打开文件对话框
Ctrl+N	打开一个新的空白编辑窗口
Ctrl+S	保存活动编辑窗口
Ctrl+P	打印活动编辑窗口
Ctrl+A	全部选择编辑窗口内文本内容
Ctrl+C	拷贝选择文本内容到剪贴板
Ctrl+X	剪切选择文本内容到剪贴板
Ctrl+V	从剪贴板粘贴文本内容到编辑窗口
Ctrl+Del	删除插入点后的单词
Del	删除选择文本内容, 但不复制文本内容到剪贴板
Ctrl+F	显示查找 / 替换对话框
Ctrl+G	重复最近查找命令
Ctrl+R	替换查找文本 (用查找 / 替换对话框的替换内容), 并继续下一项查找
Ctrl+J	显示选择工程文件窗口
Ctrl+K	编译活动窗口的程序
Ctrl+L	链接活动工程
Ctrl+U	向 MapInfo 发送运行活动程序命令
F1	显示帮助提示: 如果在按 F1 键前选择一个函数, 帮助信息将显示这个函数的描述

续表

F8	显示文本字体对话框, 允许选择文本字体
Ctrl+F4	关闭活动编辑窗口
Alt+F4	退出 MapBasic 编辑环境
Shift+F4	平铺窗口
Shift+F5	层叠窗口

## 2. 鼠标快捷键

下面的表格 (表 10.4) 列出了在 MapBasic 编辑窗口所用的鼠标快捷键。

表 10.4 MapBasic 的鼠标快捷键一览表

鼠标操作	操作结果
双击鼠标	在编程时双击鼠标选中一个单词 在错误提示上双击鼠标将跳转到引起错误的行
三击鼠标	全部选中所有文本内容 (只能在 32 位环境下才有用)
拖 & 拉	拖拉文本到另一窗口将复制文本内容 在同一窗口中拖拉文本将移动文本内容至新位置 (如果只想复制则须同时按 Ctrl 键)

**提示:** MapBasic 在线帮助包含有例程代码。如果用的是 32 位的操作系统, 可从帮助窗口拖拉例程代码到文本编辑窗口中。具体步骤如下:

- ① 显示帮助 (比如按 F1 键)。
- ② 拖拉想复制的文本内容成高亮度形式。
- ③ 点击高亮度的文本内容, 不要释放鼠标, 把它拉出帮助窗口。
- ④ 移动鼠标至编辑窗口, 释放鼠标, 这时选中的文本就复制到编辑的程序文本中。

### 10.3.3 编写 MapBasic 程序

#### 1. MapBasic 文本编辑器的限制

MapBasic 文本编辑窗口的文本容量是有限制的。在 Windows 3.1 平台上, MapBasic 文本编辑窗口的字符容量为 50KB。在 Windows 98 平台上, MapBasic 文本编辑窗口的字符容量为 64KB。如果在插入文本时 MapBasic 文本编辑器发出警报, 则意味着文本编辑窗口字符容量满了。

有 3 种方法可以解决这个限制:

- 如果有另外的文本编辑器, 可以用它来编辑程序。当要编译程序时, 转到 MapBasic 环境下选择“从文件编译”命令。

- 可以把程序文件 (\*.mb) 分成两个或多个小的文件, 然后用 MapBasic 的 Include 语句把不同的文件合并至一个程序中。

- 可以把程序文件 (\*.mb) 分成两个或多个小的文件, 然后建立一个 MapBasic 工程文件来把不同的文件链接成一个程序文件。从某种角度来讲, 这种方法与使用 Include 语句来合并不同的模块类似。工程文件是解决这个问题有效方式。每个被包含进工程文件中的文件都可单独编译, 这就意味着如果只需编译其中的一个模块时, 只编译它就行了。

## 2. 编译程序

如果要编译编写好的程序，请在 MapBasic 窗口显示源程序文本，然后选择工程菜单中的“编译当前文件”来编译它。

**注意：**可以同时打开多个编辑窗口，当选择编译当前文件时，MapBasic 只编译最上面的窗口中的程序。因此，如果打开了多个编辑窗口，在编译之前，必须先激活它。

MapBasic 编译程序时将检查语法错误。如果程序包含有多个语法错误，MapBasic 将显示它找到错误的对话框，然后在编辑窗口下面显示错误描述。

每条错误信息前面都有一个行号来指示程序里出现错误的地方，如图 10.12 所示。在成功编译通过前必须把程序中的错误修改正确。

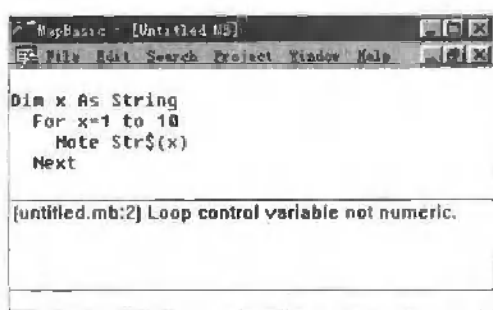


图 10.12 在 MapBasic 中显示的编译错误提示

**注意：**如果在编辑窗口下面的错误提示窗口中用鼠标双击错误提示行，MapBasic 将跳转至引起错误的行。

当改正完程序中的所有错误后，选择“编译当前文件”再重新编译。一旦编译完成，MapBasic 将显示一个编译完成的对话框。

当编译成功后，MapBasic 将生成一个 .mbx 文件（MapBasic 的可执行文件）。这个 .mbx 文件代表用户确实能完成运行，因此，如果要给用户提供一个完整的 MapBasic 程序，而又不想把源代码给用户，就只需把这个 .mbx 文件给用户，而不给 .mb 文件就行了。

## 3. 关于编译错误

有很多拼写错误 MapBasic 编译器不能检测到。例如，MapBasic 将成功编译如下的程序，即使在第二行中存在着输入错误（Chongqing 被拼写成为 Chongqin）：

```
Open Table "Chongqing"
```

```
Map From Chongqin
```

MapBasic 程序编译器不能检测上面第二行中的输入错误，这不是编译器的缺点，只是一些变量和表参数在程序运行时不能被执行。当用户运行程序时，MapInfo 试图执行 Map From Chongqin 语句。在此时，MapInfo 显示一条错误信息（如：“此表不能被打开”），除非真的有一个名为 Chongqin 的表存在。

## 4. 运行一个编译好的程序

要运行一个编译好的程序，选择 MapInfo 文件菜单中的“运行 MapBasic 程序”菜单命令。MapInfo 的运行 MapBasic 程序对话框将提示选择要运行的 MapBasic 程序文件

(.mbx)。

MapBasic 程序开发环境同样提供一个运行 MapBasic 程序的快捷方式。当编译好程序后,选择 MapBasic 的工程菜单中的“运行”菜单命令(或者按 Ctrl+U)。MapBasic 将向 MapInfo 发送一条信息,让它运行程序。

#### 5. 使用另外的编辑器来编写 MapBasic 程序

如果你已经有了一个非常喜欢的文本编辑器,你可以用它来编辑 MapBasic 程序。同样以标准文本文件类型保存它。

也可以用 Word 来编写程序。实际上,如果用 Word 来编写程序,需要确保以文本文件的方式保存程序。其他操作方法为选择另存方式来代替保存。要了解以文本方式保存文件的信息,请参阅 Word 软件资料。

#### 6. 编译用其他编辑器编写的程序

前面讲了用 MapBasic 的编译当前程序菜单命令编译最上面窗口中的程序。MapBasic 还提供了一个交互式编译程序的方法:即 MapBasic 文件菜单中的“从文件编译”菜单命令。

如果用其他编辑器而非 MapBasic 提供的编辑器,可用“从文件编译”来编译程序。“从文件编译”命令将不在 MapBasic 编辑窗口中显示程序内容。

当选择“从文件编译”时,MapBasic 提示选择一个要编译的文件。如果选择的程序含有很多错误,MapBasic 将把错误信息写进一个以 .err 为扩展名的文本文件中。例如,如果选择“从文件编译”来编译 dispatch.mb,MapBasic 将把编译过程中的错误信息写进 dispatch.err 文件中。要查看错误内容,请选择“文件”→“打开”。

#### 7. 用命令行来编译和链接程序

如果用其他文本编辑器而非 MapBasic 提供的编辑器,可能发现当想转到 MapBasic 来编译或链接程序时很难操作。实际上,有另一种方法来自动编译或链接程序:如果你设置你的文本编辑器让它成一条命令行,这样你不用离开你的编辑器来完成编译程序工作。

可以用以下的命令来进入 MapBasic 程序开发环境:

```
MapBasic
```

如果命令行还包括 -D 参数和一个或多个程序文件名,MapBasic 将自动地编译程序。例如,下面的命令行将调用 MapBasic 并编译两个程序文件(main 和 sub1):

```
Mapbasic -D main.mb sub1.mb
```

如果命令行包括有——L 参数和一个或多个工程文件名,MapBasic 将链接工程文件(链接工程文件方面的内容将在后面部分介绍)。例如,下面的命令行将链接 TextBox 程序

```
MapBasic -L tbproj.mbp
```

命令行可以同时带——D 和——L 参数,如下所示:

```
Mapbasic -D textbox.mb -L tbproj.mbp
```

如果在调用 MapBasic 时用了——D 或——L 参数,MapBasic 在编译或链接完程序后自动关闭。

### 10.3.4 链接多个模块进一个工程文件

#### 1. 什么是 MapBasic 工程文件

一个MapBasic工程文件是指允许把分离的几个程序链接进一个程序中的文本文件。

如果你在开发一个大型、复杂的程序，你的程序可能包括上千行程序代码，你可以把它们输入成一个程序文件。实际上，很多程序并不像这么大。很多程序员把大程序分离成两个或多个小程序。这种把大程序分离成小程序，容易管理的操作方法被称为模块化编程。

如果把一个程序分离成两个或多个模块，则需要建立一个工程文件，这个工程文件告诉MapBasic链接器如何把分离的模块合并成一个单一的可执行程序。

工程文件是MapBasic编程的方法之一。你当然也可以不用工程文件而建立、编译和运行程序。但如果开发一个大型的MapBasic程序，使用MapBasic工程文件方式编程是大有益处的。

### 2. 使用工程文件的优点

(1) 工程文件使编程模块化。一旦建立了工程文件，则可以把程序分离成多个小的文件。这样，采用模块化的方法不至在MapBasic编辑窗口中编辑太大的文件。

(2) 工程文件使两个或多个开发人员能同时开发一个工程。当建立了工程文件后，每个开发人员可以独自开发分离的模块，并用工程把模块合并（或者称为“链接”）。

(3) 工程文件可以节约重新编译程序的时间。如果修改了一多模块工程中的一个模块，只需重新编译它，然后重新链接。这种方法通常比没有使用工程文件而必须把所有代码重新编译的方法快。

下面是一个工程文件例子

程序TextBox使用了一个如下所示的工程文件（tbproj.mbp）：

```
[Link]
Application=textbox.mbx
Module=textbox.mbp
Module=auto_lib.mbp
```

同样，程序ScaleBar使用了一个如下所示的程序文件（sbproj.mbp）：

```
[Link]
Application=scalebar.mbx
Module=scalebar.mbp
Module=auto_lib.mbp
```

在上面的两个例子中，工程文件的最后一行告诉MapBasic把auto\_lib.mbp模块加入到工程中。模块auto\_lib是MapBasic包含的例子程序之一。

如果一个MapBasic程序包含了auto\_lib模块，则程序将提供一个“Auto\_Load”按钮在对话框中。当选择Auto\_Load按钮时，用户可设置程序让用户每次使用MapInfo时它都能自动调入，如果用户不用自动调入功能，则MapBasic在用户退出MapInfo时自动停止运行。

关于如何把Auto\_Load功能加入程序中，请参阅auto\_lib.mbp源程序内容。

### 3. 建立工程文件

如果已编写完一个程序，想给这个程序建立一个工程文件，请用如下步骤：

①选择File → New来打开一个新编辑窗口。

②在编辑窗口中输入如下内容：



[Link]

③输入一行包含Application=程序名(这里的程序名为指定的想建立成执行程序的文件名)。例如:

```
Application=C:\MB\CODE\SUSTOM.MBX
```

④输入一行包含有Module=模块名的文本(模块名为MapBasic工程文件名)。例如:

```
Module=C:\MB\CODE\CUSTOM.MBO
```

注意以上文件名的扩展名, MapBasic工程文件以.mbo为扩展名, 在编译一多模块工程中单一模块时MapBasic建立工程文件。

只要“选择工程”→“编译当前工程”, MapBasic将试图编译当前文件成一可执行程序(以.mbx为扩展名)。然而, 当程序中包含有调用自身没有的程序或过程时, MapBasic将不能建立.mbx文件, 而是认为这个程序是一个大型工程的一部分。MapBasic于是生成工程文件(.mbp)而非执行文件(.mbx)。在编译时如果程序中没有Main过程, MapBasic同样也是生成工程文件。

⑤重复第四步加入想包含进程中的所有文件。

⑥选择“文件”→“另存为”来保存工程文件。在“另存为”对话框, 选择文件类型为“工程文件”(从文件类型下拉框中选择), 于是要保存的文件扩展名为.mbp (MapBasic工程文件)。

⑦关闭编辑窗口(或选择“文件”→“关闭”或按窗口的关闭按钮)。

如果以后想再往工程文件中加入模块, 记住在工程文件中加入“Module=”

#### 4. 编译和链接程序

当建立了工程文件后, 可按如下的步骤来编译和链接工程:

①编译工程中的每个模块。要编译模块, 请选择File→Open, 然后选择Project>Compile Current File来编译当前文件。如果要编译一个没有打开的模块, 可选择File→Compile From File。

②选择Project→Select Project File, 来告诉MapBasic要链接哪个工程文件。从文件选择对话框内选择要链接的工程文件(.mbp), 然后按“确认”。选择的工程文件将在编辑窗口中显示, 这个文件一直被选中, 直到退出MapBasic, 关闭工程文件编辑窗口或重新选择Project→Select Project File来选择工程文件, 每次只能选择一个工程文件。

③选择Project→Link Current Project来链接程序。MapBasic读取工程文件中的目标文件(.mbo), 如果没有错误产生, MapBasic将产生一个执行文件(.mbx); 如果有错误产生, MapBasic将显示错误提示信息。

也可只用一个步骤来链接工程, 方法是选择File→Link From File(从文件链接)命令, 从而不在编辑窗口中显示工程文件内容,

用MapBasic编译器生成的工程文件不能用其他的编译器如C语言编辑器链接来编译。只有MapBasic编译器才能链接它生成的模块。

#### 5. 同时打开多个文件

如果使用了工程文件, 可能有时须同时打开工程中的多个文件, MapBasic的打开对话框允许同时打开多个文件。要同时打开多个文件需按如下步骤:

- ①选择文件菜单中的“打开”命令。
- ②点击打开程序对话框中的文件名。
- ③在选择另一个文件时同时按下Ctrl键。按下Shift键可选择一系列连续的文件。按下Ctrl键允许一次一个文件地增加选择。

#### 6. 调用其他模块中的函数或过程

如果一个mb文件是一多模块工程的一部分,它就可以调用其他模块中的函数或过程。也就是说,如果程序调用外部程序,必须声明Declare Function语句。Declare语句告诉MapBasic编译器哪个参数被当成过程或函数。

例子程序textbox.mb包含有Include "auto\_lib.def"语句。Auto\_lib.def中含有与aotu\_lib模块相似的Delcare Sub和Declare Function定义。如果textbox.mb不包含auto\_lib.def定义文件,MapBasic将认为调用HandleInstallation过程是语言错误("Invalid sub procedure name")。

#### 7. 与其他模块共用变量

要声明能被二个或多个模块共用的全局变量方法如下:

- ①放置Global语句在定义文件中(如"globals.def")。
- ②在要使用全局变量的每个模块中使用Include语句。

例子, auto\_lib.def定义了两个字符串变量gsAppfilename和gsAppdescription。auto\_lib.mb程序文件和textbox.mb程序文件都包含了如下语句:

```
Include "auto_lib.def"
```

这样,这两个模块都能使用全局变量。当textbox.mb程序保存值进全局变量时,auto\_lib.mb程序就能读取这个新值。

全局变量允许同时运行的程序共享信息,要了解详细信息,请阅读第11章关于动态数据交换的内容。

#### 8. 声明其他模块不能共享的变量

一个程序能含有位于任何函数或过程之外的Dim语句。这个Dim语句被称为模块级Dim语句定义。如果一个变量被定义成模块级,所有的函数和过程(指在这个文件中)都能使用这个变量。但是,一个MapBasic程序文件不能使用其他文件中定义的模块级变量。

使用模块级Dim语句可以定义在一个文件中所有函数和过程都能使用的变量,但要注意变量名不能与其他模块已使用的变量名相同。

## 10.4 MapBasic语法基础

每一个MapBasic程序员都应仔细阅读这一节,这一节将叙述MapBasic编程语法的许多基本要点。

### 10.4.1 MapBasic语法综述

在学习特定的MapBasic语句之前,有必要对MapBasic语言的语法作一些综合性的介绍。

### 1. 关于注释

在MapBasic中,与某些别的Basic语言中一样,上撇字符(')表示一个注释语句的开始。这个符号出现在程序时,MapBasic把该行的其余部分作为注释处理,除非它出现在被引号括起来的字符串常数中。

### 2. 大小写有别

MapBasic编译器对大小写是能区分的。可用大写、小写或大小写混合输入程序。为清楚起见,本书对每一个MapBasic语言的关键字(保留字)的第一个字母一律大写。例如在下面的程序例子中,词If和Then的第一个字母大写,因为它们是MapBasic的关键字,而词counter小写,因为它是一个变量名。

```
If counter > 5 Then
Note"counter is too high"
End if
```

### 3. 继续一个跨多行的语句

当编写一个MapBasic程序时,可以使用多于一行的长语句。例如,下面的代码样品所用的If...Then语句跨过了好几行

```
If counter = 55
Or counter = 35 Then
Note "counter is invalid"
End if
```

### 4. 在MapBasic.def中定义的代码

除非有下面的语句出现在程序的顶部及其附近,否则许多MapBasic语句和函数调用都不能正常工作:

```
Include "MapBasic.def"
```

MapBasic.def是一个包含有许多标准MapBasic代码定义的文本文件。通常,在MapBasic.def中定义的代码全部是大写字母组成的变量名(如TRUE, FALSE, BLACK, WHITE, CMD\_INFO\_X, OBJ\_INFO\_TYPE等)。在MapBasic提供的例子程序中,通常会看到许多这样的代码。如:

```
If CommandInfo(CMD_INFO_DLG_OK) Then
```

如果用户在编写程序时引用了这些标准代码(如上例中CMD\_INFO\_DLG\_OK),在程序中必须有一条包含MapBasic.def的Include语句。假如省略了这条Include语句,程序在运行时将产生错误,例如,"Variable or Field CMD\_INFO\_DLG\_OK not Defined",即变量或字段CMD\_INFO\_DLG\_OK未定义。

### 5. 在MapBasic窗口输入语句

MapInfo软件有一个称之为MapBasic窗口的环境。把语句直接输入MapBasic窗口有助于学习MapBasic语句的句法。然而对这个窗口有一些限制:

- 有些语句不可以通过MapBasic窗口输入,虽然在编译的MapBasic程序中可以使用这些语句。一般的规则是:流程控制语句(例如,If...Then,For...Next及GoTo)在MapBasic窗口中是不能工作。

- 要确定是否能输入一个指定的语句进MapBasic窗口,请见MapBasic在线帮助。如

果某个语句不能在 MapBasic 窗口中工作，帮助文件中的该语句条目会说明了这种限制。

●当直接把语句输进 MapBasic 窗口时，对于一个跨多行的语句，必须采取特定的步骤。在每一个不完整行的末尾，要用 Ctrl+Enter，不是 Enter(回车)。在完成了整个语句之后，加亮组成该语句的各行，再按 Enter(回车)。

●那些在 MapBasic.def 中定义的代码(如 BLACK, WHITE 等)不可输入到 MapBasic 窗口中去，然而，各个代码有一个特定的值，可以通过阅读 MapBasic.def 文件找到这个值，例如，代码 BLACK 有一个 0 的数值。当输入这些代码到 MapBasic 窗口时，必须用各代码的实际值，而不是用代码的名字(例如：用 0，不用“BLACK”)。

●MapBasic 窗口中输入的各个语句长度限制在 256 个字符以内。

## 10.4.2 MapBasic 的变量

MapBasic 对变量的声明和赋值的句法很像其他现代 Basic 语言。不过 MapBasic 支持某一些别的 Basic 语言没有的变量类型，例如，Object (对象) 变量。

### 1. 什么是变量

一个变量可以看作是一小块计算机存储区域。在编写一个程序时，有时必须临时存储各种类型的信息，就要声明一个或多个变量。每个变量有一独特的名字(如 counter, x1, y1, customer\_name)，对于声明的每一个变量，MapBasic 都保留一小块内存区域，随后，每个变量都可以包含一小片信息。

### 2. 变量声明及赋值

用 Dim 语句声明局部变量。要用的每一个变量都必须声明，并且对变量的声明必须出现在这个变量的使用之前。对一个变量赋值用赋值操作符(=)。

下例声明了一个整型变量并赋一个值 23 给该变量：

```
Dim counter As Integer  
counter=23
```

一个 Dim 语句能声明多个变量，各变量名之间用逗号分隔，下面的 Dim 语句声明了 3 个浮点数变量：

```
Dim total_distance, longitude, latitude As Float  
longitude=-73.55  
latitude=42.917
```

只用一个 Dim 语句也能声明不同类型的变量。下面的语句声明了两个日期变量和两个字符串变量：

```
Dim start_date, end_date As Date, first_name, last_name As String
```

### 3. 变量的命名规则

变量的命名必须符合以下规则：

- 每个变量名可长达 31 个字符。
- 变量名中不能含有 Space (空格)。
- 各变量名必须以一个字母、下划线“\_”或波浪号“~”开头。
- 各变量名只能由字母、数字、井号“#”或下划线“\_”字符组成。
- 一个变量名可以用以下字符结尾：\$, %, &, !, 或 @。在某些 Basic 语言中，这些字符是

表示变量类型的,但在MapBasic中这些字符没有特殊的含义。

●不能用MapBasic的关键字作为变量名。因此,不能用If, Then, Select, Open, Close或Count之类的名字声明一个变量,否则会编译错误。

#### 4. 变量类型

MapBasic支持以下如表10.5所示的变量类型:

表10.5 MapBasic的数据类型

类型	描述
SmallInt(小整型)	-32 767 ~ 32 767之间的整数值,占2B
Integer(整型)	-20亿~20亿之间的整数,占4B
Float(浮点型)	浮点值,以8B的IEEE格式存储
String(字符串)	长度可变的字符串,长度可达327 627个字符
String*n(长字符串)	长度固定的字符串,n个字符长(可达32 767个字符)
Logical(逻辑型)	True或False(真或假)
Date(日期型)	日期
Object(对象)	地理对象,例如,一条线或一个圆
Alias(别名型)	一个表的列引用
Pen(笔型)	笔(线)型设置
Brush(填充)	填充(填充)样式设置
Font(字体)	字体(文本)样式设置
Symbol(符号)	符号(点标志)样式设置

#### 5. 固定长度和可变长度的字符串变量

MapBasic既支持固定长度的也支持可变长度的字符串变量。可变长度字符串变量能存储长度达32767个字符的任何字符串值。固定长度字符串变量则有一定长度限制,这个长度是在Dim语句中指定的。

要声明一个可变长度的字符串变量,用String作为变量类型。声明一个固定长度的字符串变量时,在关键字String之后带一个“\*”号,再跟一个以字节数表示的字符串长度值,在下面的例子中,Full\_name被声明为一个可变长度字符串变量,而employee\_id被声明为一个固定长字符串变量,9个字符长:

```
Dim full_name As String,employee_id As String*9
```

**注意:**像其他Basic语言一样,MapBasic自动用空格把每个空长字符串变量填满,所以这种变量总是充填着指定的空格。因此,如果声明一个5个字符的长字符串变量,然后把串“ABC”赋给该变量,那么,这个变量的实际值是“ABC\_ \_”(“ABC”后跟2个空格)。这个性质在对于需要写一个按格式输出的应用程序时是有帮助的。

#### 6. 数组变量

要声明一个数组变量,就要在变量名后带一个用圆括号括起来的数组大小。数组大小必须是正整数表达式。下面的Dim语句声明了一个有10个日期变量的数组。

```
Dim start_date(10) As Date
```

要访问一个数组中某一个元素,就用如下句法:

数组名(元素号)

下面的语句是赋一个值给start\_date数组的第一个元素

```
start_date(1)="6/11/93"
```

改变一个数组的大小, 用 ReDim 语句。在不能预先知道程序需要管理多少数据的情况下(或许是因为不知道用户将会输入多少数据), 这就可以使用 ReDim 语句来重新定义数组。用 UBound() 函数可以测定一个数组的当前大小。

下面的例子声明了一个名为name\_list的字符串变量数组。程序的后面部分把数组加大了10个元素。

```
Dim counter As Integer,name_list(5) As String
...
counter=UBound(name_list)           ' 确定数组的当前大小
ReDim name_list (counter+10)        ' 增大数组大小到10
```

MapBasic 数组有以下规定:

- MapBasic 只支持一维数组。
- 在 MapBasic 中, 一个数组的第一个元素的下标总是 1; 换言之, 在上例中, 数组 name\_list 的第一个元素是 name\_list (1)。
- 一个 MapBasic 应用程序在 Windows 3.1 下运行时, 其数组大小的最大值为 7000 个元素, 在 Windows 95/98, Windows NT 或 Macintosh 下, 最大为 32767 个元素。

MapBasic 初始化数值数组和数值变量的内容为零(当定义数组时), 字符串数组和字符串变量被初始为空串。

### 7. 自定义数据类型(数据结构)

用 Type...End Type 语句可以定义一个自定义数据类型。自定义数据类型是一个或多个变量类型的集合。只要定义了一个自定义数据类型, 就可以用 Dim 语句声明这种类型的变量。

下面程序定义一个自定义数据类型 employee, 然后声明这个类型的各个变量:

```
Type employee
    name As string
    title As string
    id As integer
End Type
Dim manager,staff(10) As employee
```

一个自定义数据类型的每一部分都可以被视为一个“元素”。因此, 上例中的 employee 数据类型有 3 个元素: name、title 和 id。要引用一个自定义数据类型的单个元素, 可采用类属(generic)句法

变量名.元素名

下面的语句给变量 manger 的各个元素赋值:

```
manager.name="Joe"
manager.title="Director of publications"
manger.id=111223333
```

也可以声明一个自定义类型变量为数组变量。下面的语句是给 employee 数组中每个元素赋值:

```
staff(1).name="Ed"
staff(1).title="programmer"
```

Type...End Type 语句必须出现在任何(子)过程(Sub 过程)定义之外,过程的问题在本章稍后讨论。一般地说,Type...End Type 语句要出现在程序的顶部或靠近顶部。

使用 Type...End Type 也可以定义其他任何类型的元素,包括先前已定义过的自定义数据类型,也可以自定义数据类型属于全局的。

### 8. 全局变量

用 Dim 语句声明的变量属局部变量。局部变量只能用于它被定义的过程内。MapBasic 也能声明全局变量,它可以被程序的任何位置上的任何过程使用。

声明一个全局变量是用 Global 语句,其句法与 Dim 语句相同,只不过是把关键字 Dim 改为 Global 罢了。如下的 Global 语句就声明了两个整型的全局变量:

```
Global first_row, last_row As Integer
```

Global 语句必须在任何子过程之前定义,一般来说,Global 语句要出现在程序的顶部或靠近顶部。

下面的程序声明了几个全局变量,然后在—个子过程中引用这些变量。

```
Declare Sub Main
Declare Sub initialize_globals
Global gx,gy As Float           ' 声明全局浮点变量
Global start_date As Date      ' 声明全局日期变量
Sub Main
    Dim x,y,z As Float         ' 声明 Main 过程的局部变量
Call initialize_globals
...
End Sub
Sub initialize_globals
    gx= - 1                   ' 给全局变量 gx 赋值
    gy= - 1                   ' 给全局变量 gy 赋值
    start_date=CurDate()     ' 给全局变量 start_date 赋值
End Sub
```

在编程时,应尽量使用局部变量而少用全局变量,因为每个全局变量在程序运行的整个期间都要占用内存,而局部变量只是在 MapBasic 运行定义了那个局部变量的过程时才占用内存。

MapBasic 的全局变量可用来与别的软件包交换数据。当一个应用程序在 Windows 中运行时,其他的应用程序可以用动态数据交换(DDE)来读取和修改 MapBasic 全局变量的值。

### 9. 变量的范围

一个过程可以声明一个与全局变量同名的局部变量。所以,即使一个程序有一个叫做 counter 的全局变量,在这个程序的一个子过程中还可以有一个叫做 counter 的局部变量,

如下:

```
Declare Sub Main
Declare Sub setup
Global counter As Integer
...
Sub setup
    Dim counter As Integer
    counter=0
...
End Sub
```

如果一个局部变量与一个全局变量同名,那么,子过程是不会读取或修改全局变量的。在子过程内,对该变量的任何访问都只会影响到局部变量。所以,在上面的例子中,语句 counter=0 对全局变量 counter 没有任何影响。碰到一个对变量名的引用,MapBasic 试图解释为是对一个局部变量名的引用;如果没有叫那个名字的局部变量,MapBasic 才试图解释这是一个对全局变量名的引用;如果没有这个名字的全局变量,MapBasic 试图把这个引用解释为是要打开一个表(Table)的引用。最后,如果在运行时这个引用不能被解释为对一个表的引用,MapBasic 就产生一个错误信息。

### 10.4.3 表达式

表达式是一个或多个变量、常量、函数调用、表引用和操作符组成的集合。

#### 1. 什么是常量

一个表达式可以是很简单的,例如,以下语句:

```
counter=23
```

给变量 counter 赋一个简单整数表达式,即值 23。这个表达式 23 即为一个“数值常数”。可以认为一个常数是能够赋给一个变量以特定的值。

下面的程序声明了一个字符串变量,然后赋一个“字符串常数”(名字“Brian Nichols”)给这个变量

```
Dim name As String
name="Brian Nichols"
```

数值表达式与字符串表达式的句法是不同的。字符串常数必须放在双引号之中(如“Brian Nichols”),而数值常数(如23)则不能用双引号,即不能把一个“Brian Nichols”之类的字符串赋给一个数值变量。

#### 2. 运算符

运算符是一个特殊的字符(如+,\*,>)或一个字(如And,Or,Not),它对一个或多个常数、变量或别的值起作用。一个表达式可以由通过运算符连结起来的两个或多个值组成。在下面的例子中,加号运算符被用在表达式 y+z 中以完成加法。加的结果(合数)又被赋值给变量 x:

```
Dim x,y,z As Float
y=1.5
```



```
z=2.7
```

```
x=y+z
```

在这个例子中，这个加号“+”就是一个运算符。数字运算符还包括减操作符“-”，它执行减法；星号“\*”完成乘法；尖号“^”执行指数运算。数字运算符完整的清单在本节稍后可见。

加运算符也可用在字符串表达式内来把多个分离的字符串联合成为一个字符串。下面的程序构成一个由3部分组成的字符串表达式，并把这个字符串赋给变量full\_name:

```
Dim first_name,last_name,middle_init,full_name As String
```

```
first_name="Brian"
```

```
middle_init="R"
```

```
last_name="Nichols"
```

```
full_name=first_name+middle_init+last_name
```

```
' 此时变量 full_name 的内容是 Brian RNichols
```

### 3. 什么是函数调用

MapBasic 语言支持许多不同的函数调用。各个函数有不同的目的，例如，Sqr() 函数计算平方根值，而 UCase\$( ) 函数把一个文本串转换为大写。当把一个函数名输入某个程序，该程序就调用这个函数，然后返回一个值。

一个函数调用可以组成一个表达式的全部或部分。例如，下面的语句赋一个值给变量 x，它是由函数 Minimum() 返回的值：

```
x=Minimum(y,z)
```

MapBasic 函数调用的句法与其他现代 Basic 语言是类似的。函数名(如上例中的“Minimum”)后面跟一对圆括号。如果函数要带参数，参数就出现在圆括号内。如果函数的参数不止一个，各参数之间要用逗号分开 (Minimum() 带有两个参数)。

函数调用与一般的语句是有区别的，函数调用要返回一个值。一个函数调用不能作为一个单独的语句，函数调用返回的值需要合并成某个较大的语句。所以，下面的程序是由两个语句组成：一个 Dim 语句声明一个变量，接着是一个赋值语句赋一个值给这个变量，这个赋值语句包括一个函数调用(调用 Sqr() 函数以计算一个数的平方根)：

```
Dim x As Float
```

```
x=Sqr(2)
```

同样，下面的程序使用 CurDate() 函数，返回一个代表当前日期的日期值：

```
Dim today, yesterday As Date
```

```
today=CurDate()
```

```
yesterday=today-1
```

CurDate() 函数没有参数。当在 MapBasic 中调用一个函数时，必须在函数名后带一对圆括号，像在上面的例子中那样，即使该函数没有参数也要有圆括号。

MapBasic 支持许多标准的 Basic 函数，例如 Chr() 和 Sqr()，也支持各种特殊的地理函数，诸如 Area() 和 Perimeter() (面积和周长)。

### 4. 对常数的进一步关注

常数是一种在程序运行期间不改变的特殊值。程序员有时把常数称之为“硬码”表达

式或“字面”表达式。

**数值常数:** 不同类型的数值变量要求不同类型的常数。例如, 常数值 36 是一般的数值常数; 可以把 36 这个值赋给任何数值变量, 无论这个变量是整型、小整型或浮点型。

**十六进制数值常数:** MapBasic 4.0 支持十六进制数值常数, 用的是 VB 的句法: &Hnumber (这里的 number 是一个十六进制数)。下面的例子赋一个十六进制值 1A (等于十进制 26) 给一个变量:

```
Dim i_num As Integer
i_num=&H1A
```

数值常数不能包含逗号(千分位号)在内, 因此如下语句将不能被正确编译:

```
counter=1,250,000
```

如果一个数值常数含有一个小数点(十进制分隔符), 这个分隔符必须是一个句点, 即使用户的计算机被设置成用其他字符作为十进制分隔符也要如此。

**字符串常数:** 字符串常数要放在双引号内, 例如:

```
last_name="Nichols"
```

每个字符串常数可长达 256 个字符。

双引号实际上并不是字符串常数的组成部分, 它们只是标明字符串常数的开始和结束点。

如果需在字符串常数里加入双引号, 就要成对地插入两个双引号进字符串内。下面的例子说明在字符串内如何嵌入双引号

```
Note "The table" world" is already open"
```

**逻辑常数** 逻辑常数可以是 1 (代表真) 或 0 (代表假), 许多 MapBasic 程序涉及到 True (真) 和 False (假) 这两个值, 要说明的是 True 和 false 实际上是在标准的 MapBasic 定义文件 MapBasic.def 内定义的。为了引用像 True 和 false 之类的标准定义, 程序必须有一个包含 MapBasic.def 的 Include 语句, 如:

```
Include "mapbasic.def"
Dim edits_pending As Logical
edits_pending=FALSE
```

**日期常数:** 要指定一个日期常数, 就要输入一个 8 位整数, 格式为 YYYYMMDD。下例指定了 1995 年 12 月 31 日这个日期:

```
Dim d_enddate As Date
d_enddate=19951231
```

另外, 还可以指定一个起日期常数作用的字符串表达式:

```
d_enddate="12/31/1995"
```

当把一个字符串指定为日期常数时, 年份可以是 4 位数字或 2 位数字:

```
d_enddate="12/31/95"
```

可以省掉年份, 在这种情况下采用的是当前的年份:

```
d_enddate="12/31"
```

**注意:** 用一个字符串作为一个日期常数有时是不可靠的, 因为所得的结果取决于用户的计算机如何配置。如果用户的计算机配置成采用“月/日/年”格式, 那么“06/11/95”代表 6 月 11 日; 而如果计算机设置为采用日/月/年格式, “06/

11/95”就代表11月6日了。也要注意到：如果用户的计算机设置成用“-”作为分隔符，MapInfo不能把“12/31”这样的字符串表达式转变为日期。

为了保证得到预期的结果，使用NumberToDate()函数，它接受8位数字的日期句法(数字日期常数，像19951231这样，是不受用户计算机如何配置的影响的。如果需要用字符串作为日期值(或许因为是要从一个文本文件读取日期值)，那就要用Set Format语句来控制这个字符串如何被解释。

配置MS Windows下的日期格式选项，用International(国际)控制板(Windows 3.1)或Regional Setting(区域设置)控制板(Windows 95)。在Macintosh下，用Date&Time控制板。

别名常数：别名变量的详细讨论在下一章的“表操作”部分讲述。可以赋一字符串表达式给一个别名类型的变量。例如：

```
Dim column_name As Alias
column_name="City"
```

下表(表10.6)包含了各种类型的常数的例子：

表10.6 MapBasic常数

类型	赋值示例
Integer	i=1234567
SmallInt	m=90
Float	f=4 size=3.31 debt=3.4e9
String	s_msg="Brican Nihols"
Logical	edits_pending=1 edits_pending=TRUE
Date	d_starting=19940105, ate_done="3/23/88", paidddate="12-24-1993", yesterday=CurDate()-1
Alias	col_name="pop_1990" col name="COL1"
Pen	hwypen=MakePen(1,3,BLACK)
Brush	zbrush=MakeBrush(5,BLUE,WHITE)
Font	1b1_font=MakeFont("Helv",1,20,BLACK,WHITE)
Symbol	loc_sym=MakeSymbol(44,RED,16)
Object	path=Createline(73.2,40,73.6,40.4)

### 5. 变量类型转换

MapBasic提供了把一种类型的数据转换为另一类型的函数。例如，给定一个数，调用Str\$( )函数可以生成代表这个数的字符串

```
Dim q1,q2,q3,q4,total As Float,s_message As String
```

```
total=q1+q2+q3+q4
s_message="grand total:"+Str$(total)
```

### 6. 对操作符的进一步关注

操作符作用于一个或多个值以产生一个结果。操作符可以按它们所用的数据类型和它们所产生的结果类型分类。

(1) 数值操作符: 下表(表10.7)列出的各操作符是数值操作符。两个数据值能够用一个数值操作符联合起来产生一个数值结果。

表10.7 MapBasic的操作符

操作符	功能	例子
+	加	x=a+b
-	减	x=a-b
*	乘	x=a*b
/	除	x=a/b
\	整除	x=a\b
Mod	整余(模)	x=a Mod b
^	乘方(指数)	x=a^b

\ 与 Mod 都是执行整除, 例如:

10/8 返回1.25

18\8 返回1(1.25的整数部分)

10 Mod 8 返回 2(10除以8之后的余数)

减号“-”操作符可用于使一个数值变负:

x = - 23

(2) 字符串操作符: 加操作符“+”允许把两个或多个字符串表达式联合成一个长的字符串表达式。如下所示:

```
Note "employee name:" + first_name+ " " +last_name
```

可用&操作符代替加号来联合多个字符串。这个&操作符强迫两个运算对象变成为字符串, 然后把这两个字符串联合起来, 这是与加操作符的不同之处, 加操作符可以操作数字或日期而不强行转换为字符串。

**注意:** 字符&也用于标识16进制数(&Hnumber)。用&来联合字符串时, 一定要在它的前面和后面留一个空格, 使Map Basic编译器不把&当作16进制数的前缀。

操作符Like完成包括广义匹配的字符串比较。下面的例子测试一个字符串变量的内容是否以字符串“North”打头:

```
If s_start_name Like "North%" then...
```

Like操作符类似于Like()函数。关于这个函数的描述, 见MapBasic在线帮助。

(3) 日期操作符: 加和减操作符都可以用于日期表达式, 总结如下:

表达式	返回
日期 + 整数	一个日期值, 代表更晚的日期
日期 - 整数	一个日期值, 代表更早的日期
日期 - 日期	一个整数值, 代表间隔的天数

下面的例子用CurDate()函数来确定当前的日期,然后计算出表示明天的日期和一周前的日期的另一表达式:

```
Dim today,one_week_ago,tomorrow As Date, days_elapsed As Integer
today=CurDate()
tomorrow=today+1
one_week_ago=today-7
days_elapsed=today-StringToDate("1/1") ' 计算从元月1日至今的天数
```

(4) 比较操作符: 比较操作符比较两个相同的普通类型的项,产生一个逻辑值 True 或 False。比较操作符经常用于条件表达中(例如,在一个 If...Then 语句中)。

操作符	如下情况返回 True	例子
=	等于	If a=b Then
<>	不等于	If a<>b Then
<	小于	If a<b Then
>	大于	If a>b Then
<=	小于或等于	If a<=b Then
>=	大于或等于	If a>=b Then
Between...And...	值在...范围内	If x Between f_low And f_high Then...

这些比较操作符的每一个都用来比较字符串表达式、数值表达式或日期表达式。但要注意的是 比较操作符不可用来比较对象、线、填充、符号或字体(Object, Pen, Brush, Symbol 或 Font) 表达式。

Between...And...比较操作符允许测试一个数据值是否在一定的范围内。下面的If...Then语句使用了一个Between...And...比较操作符。

```
If x Between 0 And 100 Then
    Note "data within range"
else
    note "data out of range"
End if
```

可以用另外的方法写同样的程序:

```
If x>=0 And x<=100 Then
    Note "data within range."
else
    Note "date out of range."
End If
```

当用等号“=”操作符比较两个字符串时,MapBasic 检验这两个字符串的各个字符,如果是相同的则返回 TRUE。要注意的是:字符串比较是不管大小写的;因此,下面的If...Then 语句认为两个城市名(“ALBANY”和“Albany”)是相同的

```
Dim city_name As String
city_name="ALBANY"
If city_name="Albany" then
```

```
Note "City names match."
```

```
End If
```

如果要执行区分大小写的字符串比较,就要用到StringCompare()函数,关于它的详细描述请参阅MapBasic的帮助文件。

**注意:** 固定长度的字符串与可变长度的字符串进行比较时要当心。必要时MapBasic自动以空格塞满每个固定空长度字符串,以确保字符串用尽所分配的空间。然而可变长度字符串并不以这种方式填充。根据数据和变量的不同情况,这个差异可能意味着两个看起来相同的字符串实际上并不是相同的。

可以用RTrimS()函数来获得一个定长字符串的未被填塞的样本。然后就能够把RTrimS()的返回值与一个可变长度字符串进行比较了,而不必担心来自填塞空格的干扰了。

(5) 逻辑操作符: 逻辑操作符运算逻辑值产生一个逻辑结果True或False(真或假)。

操作符	如下情况返回 True	例子
And	两个操作数都为真	If a And b Then...
Or	两个操作数中有一个为真	If a Or b Then...
Not	操作数为假	If Not a Then...

例如,下面的If...Then语句执行两个测试,测试变量x是否小于0,还要测试x是否大于10。然后,如果其中一个测试失效,显示一个错误信息。

```
If x<0 Or x>10 Then
  Note"number is out of range."
End If
```

(6) 地理操作符: 这些操作符作用于Object(对象)表达式,产生一个True或False(真或假)的逻辑结果

操作符	如下情况返回 True	例子
Contains	第一个对象包含了第二个对象的形心	If a Contains b Then...
Contains Part	第一个对象包含了部分第二个对象	If a Contains Part b Then...
Contains Entire	第一对象包含了第二个对象的全部	If a Contains Entire b Then...
Within	第一个对象的形心在第二个对象之内	If a Within b Then...
Partly Within	第一对象的一部分在第二个对象内	If a Partly Within b Then...
Entirely Within	第一个对象的全部都在第二个对象内	If a Entirely Within b Then...
Intersects	两个对象在某些点相交	If a Intersects b Then...

(7) MapBasic 操作符的优先级

某些操作符有比另一些操作符更高的优先级。这意味着在含有多个运算符的一个复杂的表达式,当要确定那一种运算先进行时,MapBasic要按照一定的规则来处理。为了解MapBasic如何处理复杂的表达式,必须熟悉MapBasic各操作符的相对优先级:

有如下的数学赋值语句:

```
x=2+3*4
```

这个赋值语句牵涉到两个数学运算符,加和乘。要注意的是:其结果取决于先执行哪

一个运算。如果首先执行加(2+3得到5),接着执行乘(5\*4),最后结果是20。但是,实际上乘的优先级比加要高。这意味着MapBasic先执行乘(3\*4得12),然后再执行加(2+12得14)。可以用圆括号突破Map Basic默认的优先级的顺序。下面的赋值语句用圆括号确保了先执行加后执行乘:

```
\=(2+3)*4
```

下面标出了各个 MapBasic 操作符的优先级:

最高级: 圆括号

指数(乘方)

乘, 除, 模(Mod), 整除

地理操作符, 比较操作符, Like

加, 减, 字符串加含 (&)

地理操作符, 比较操作符, Like

Not

And

最低级: Or

出现在同一行的操作符优先级相同, 级别高的操作符先执行, 相同级别的操作符按表达式中从左至右的顺序进行计算。指数除外, 它是从右到左计算。

#### 10.4.4 循环、分支及其他流程控制

流程控制语句影响其他语句执行的次序。MapBasic 有 3 类主要的流程控制语句:

- 分支语句: 使 MapBasic 跳过程序中的某些语句(例如, If...Then, GoTo)。
- 循环语句: 使 MapBasic 重复执行一个或多个在程序中安排的语句(例如, For...Next, Do...While)。
- 组成特殊流程控制的其他语句(如, End Program)。

##### 1.If...Then语句

MapBasic的If...Then语句与其他语言中的If...Then语句是很相似的。If...Then语句测试一个条件, 如果条件成立(TRUE), MapBasic 执行关键字 Then 后面的语句。在下面的例子中, 如果变量 counter 太小, 就显示一个错误信息并调用一个子过程:

```
If counter<0 Then
  Note "Error:The counter is too low."
  Call reset_counter
End If
```

If...Then语句可以有一个可选的Else子句。当初始测试条件为假(False)时, MapBasic 执行关键字 Else 之后的语句而不执行跟在关键字 Then 后面的语句。下面的例子说明可选的Else子句的用法:

```
If counter<0 Then
  Note "Error:The counter is too low."
  Call reset_counter
Else
```

```
Note "The counter is OK."
```

```
End If
```

If ...Then 语句还可以有一个或多个可选的ElseIf子句, ElseIf子句测试一个附加条件, 如果If...Then语句包含一个ElseIf子句, 并且如果初始条件被证明为假时, MapBasic将测试ElseIf子句, 如下面的例子中:

```
If counter<0 Then
```

```
    Note "Error:The counter is too low."
```

```
    Call reset_counter
```

```
Elseif counter>100 Then
```

```
    counter=100
```

```
    Note "Error:The counter is too high;restting to 100."
```

```
Else
```

```
    Note "The counter is OK."
```

```
End If
```

**注意** Else If是一个单独的关键词。一个If...Then语句就能够含有连续两个或多个Else If子句, 顺序测试一个接一个的条件。但是如果测试两个或3个甚至更多个不同的条件, 可能要用(下面要说明的)Do...Case语句, 而不用去构造一个If...Then语句。

## 2.Do...Case语句

Do...Case语句执行一系列的条件测试, 测试某表达式是否等于一系列可能的值之一。根据表达式与哪一个值相匹配(如果有的话), MapBasic 就执行那相应的指令集合。

下面的例子测试当前月属于一个财政年度的哪一个季度。如果当前月属于第一季度(1, 2, 3月), 程序赋一个文本串给相应的标题("First Quarter Results"); 如果当前月属于第二季度, 程序就给出另一个标题("Second Quarter Results"), 以此类推。

```
Dim current_month, quarter As SmallInt, report_title As String
```

```
    current_month=Month(CurDate())
```

┆ 在这个点上, 如果当前日期在一月中, Current\_munth是1, 其余类推。

```
Do Case current_month
```

```
Case 1,2,3
```

┆ 如果当前月是1, 2或3月, 我们正处在第一个财政季度

┆ 指定相应的标题

```
    report_title="First Quarter Results"
```

```
    quarter=1
```

```
Case 4,5,6
```

```
    report_title="Second Quarter Results"
```

```
    quarter=2
```

```
Case 7,8,9
```

```
    report_title="Third Quarter Results"
```

```
    quarter=3
```

```
Case Else
```



```

    ' 如果当前月不属于1 - 9月, 那么当前日期定属于
    ' 第四季度
    reprot_title="Fourth Quarter Results"
    quarter=4

```

```
End Case
```

**注意:** Do Case结构后面部分的Case Else子句。Case Else 是一个可选的子句。如果Do Case语句包含一个Case Else子句, 并且前面已测试过的表达没有一个Case子句能够匹配, 那么, MapBasic就执行Case Else子句之后的语句。Case Else 子句必须是Do Case结构中的最后一个子句。

### 3. GoTo语句

GoTo 语句告诉 MapBasic 到程序的另一个位置去, 从那一点起继续程序的运行。GoTo 语句指定一个标号, 要 GoTo 语句工作, 必须在同一过程之内的其他位置有这个标号存在。标号必须在一个行的开头, 每一个标号都必须用冒号(虽然冒号没有被包括在 GoTo 语句内)结束。

```

    If counter<0 Then
        GoTo get_out
    End If
    ...
    get_out:
End Program

```

许多编程专家都不鼓励使用GoTo语句。细心地使用If...Then之类的流程控制语句一般可以减少使用GoTo语句。

### 4. For...Next语句

For...Next语句设置一个执行指定次数的循环。每一次循环期间, MapBasic都要执行出现在For和Next子句之间的全部语句。

当建立一个For...Next循环时, 必须指定一个数值变量名作为一个计数器, 也必须指定该计数器变量的起始值和结束值。每一次循环期间, MapBasic 都按一定的步长值给计数器变量一个增量值, 默认的步长值为1。要用别的增量, 就应包括一个可选的Step子句。

下面的例子用一个For...Next循环来把一个数组的若干值加起来。

```

Dim monthly_sales(12), grand_total As Float, next_one As SmallInt
For next_one=1 To 12
    grand_total=grand_total+monthly_sales(next_one)
Next

```

For...Next语句一开, Map Basic就把起始值赋给计数器变量, 在上例中, MapBasic赋一个值1给变量next\_one。然后MapBasic执行直到关键字Next之前出现的语句。每一次循环之后, MapBasic给计数器变量一个增量。如果计数器变量小于或等于结束值(例如, 如果next\_one小于或等于12), Map Basic就继续执行下一次循环。

如果遇到一个Exit For语句, For...Next循环就立即结束, 这样能够有条件地提前结束循环。

**注意:** 如果构成一个采用精确的浮点值的循环(例如, For i=0.1 To 1.0 Step 0.1),这种循环在MapInfo for Macintosh的作用与在MapInfo for Windows上会有不同(即, Macintosh会比Windows多循环一次)。这是Macintosh内部的浮点数学处理方法造成的结果。

### 5. Do...Loop

Do...Loop语句连续地执行一组语句,直到测试条件保持为真或者为假(可选)为止。

Do...Loop有不同的形式,取决于是在被执行的语句之前还是之后测试循环条件。

下面的例子是在循环末尾测试条件:

```
Dim sales_total,new_accounts(10) As Float,next_one As SmallInt
next_one=1
DO
    sales_total=sales_total+new_accounts(next_one)
    next_one=next_one+1
Loop While next_one<=UBound(new_accounts)
```

**注意:** 这个循环至少总要执行一次,因为直到循环末才开始测试循环条件。

下面的循环是在循环开始时测试循环条件。因为在循环开始时就测试条件,所在循环体内的语句可能一次都不会被执行。如果开始的条件是假,下面Do...Loop之间的语句将一次都不会被执行。

```
Dim sales_total,new_accounts(10) As Float,next_one As SmallInt
next_one=1
Do While next_one<=UBound(new_accounts)
    sales_total=sales_total+new_accounts(next_one)
    next_one=next_one+1
Loop
```

在上面两个例子中, Do...Loop语句中都包含了关键字While,所以,只要测试条件保持为真,两个循环都要继续下去。另外, Do...Loop语句可以用关键字Until取代While。如果Do...Loop语句包含了Until,循环只有在测试条件保持为假时才继续进行。

如果遇到一个Exit Do语句, Do...Loop语句立即停止。Exit Do语句使得能够有条件地提前结束一个循环。

### 6. While...Wend循环

MapBasic支持传统Basic的While...Wend循环句法。While...Wend语句与Do While...Loop语句很相似。

如果你是一个有经验的Basic程序员,并且已有用While...Wend语句的习惯,那么,当用MapBasic时,可以继续使用While...Wend语句,不过,要注意的是: Do...Loop语句的句法在某些方面比While...Wend的句法功能更强,可以通过Exit Do语句提前退出Do...Loop语句,而While...Wend循环就没有相应的退出语句。

### 7. 结束程序

End Program语句结束MapBasic应用程序,移去应用程序的全部定制菜单项,并从内存中移去该应用程序本身。End Program也关闭由应用程序(通过Open File语句)打

开的全部文件,但它不关闭早先打开的任何表(Table)。

End Program 语句不是必须的。实际上,有些情况下要当心,不要发出一个 End Program 语句。例如,如果应用程序加了一个菜单项到 MapInfo 的菜单上,你或许想要应用程序在 MapInfo 控制的整个期间都保持运行,那样定制菜单在整个期间才能保持可用。在这样的情况下,应该小心,不要发出 End Program 语句,因为 End Program 会结束应用程序并且移去定制的菜单项。关于定制菜单的全面讨论,见第 12 章相关内容。

### 8. 结束程序和MapInfo

End MapInfo 语句结束 MapBasic 应用程序(很像 End Program 语句所做的那样),然后退出 MapInfo 软件包。

## 10.4.5 过程

过程常称为 Sub(子)过程,是 MapBasic 程序建造中的一个完整组成部分。一个典型的 MapBasic 程序由许多子过程组成,各个子过程包含有一组执行特定任务的语句。把程序分为几个子过程,就使程序模块化了,从长远观点看,程序的开发和维护更加容易。

### 1. Main过程

每一个 MapBasic 程序至少有一个过程,叫做 Main 过程。当运行一个 MapBasic 应用程序时,MapBasic 自动调用那个应用程序的 Main 过程。

下面的程序说明了显式声明 Main 过程的句法。在这个例子中,Main 过程只有一个 Note 语句。

```
Declare Sub Main
Sub Main
  Note "Hello from MapBasic!"
End Sub
```

语句 Declare Sub 告诉 MapBasic,一个 Sub 过程的定义会出现在稍后。对于程序中的每个 Sub 过程,都必须有一个 Declare Sub 语句。这个语句必须出现在程序的顶部或靠近顶部。

你可能还记得上一章中,一个 MapBasic 程序可以简单到只有一行,例如下面的语句:

```
Note "Hello from Map Basic! "
```

本程序是一个完整的 MapBasic 程序,它是能够编译和运行的。然而值得注意的是,即使是一个简单的,只有一行的程序也是有一个 Main(主)过程的。在这种情况下,这个 Main(主)过程是隐式的而不是显示的。

### 2. 调用一个过程

当运行一个应用程序时,MapInfo 自动调用 Main 过程(不管这个主过程是隐式的还是显式定义的)。然后主过程才能通过 Call 语句调用其他的(子)过程。

下面的例子含有两个过程:一个主过程和一个叫做 announce\_date 的子过程。

```
Declare Sub Main
Declare Sub announce_date
Sub Main
  Call announce_date()
```

```
End Sub
Sub announce_date
    Note "Today's date is " + StrS(CurDate())
End Sub
```

### 3. 调用带有参数的过程

像其他现代Basic语言一样, MapBasic允许建立带有参数的Sub过程。如果一个Sub过程带有参数, 这些参数应该在Sub...End语句的过程名后面的括号内声明。

下面的例子显示了一个名叫check\_date的过程。它带有一个参数(一个日期值)。这个过程检验日期参数的值是否太早(180天以前); 如果这个日期参数值太早, 过程将日期参数设置为当前日期。

```
Declare Sub Main
Declare Sub check_date(last_date As Date)
Sub Main
    Dim report_date As Date
    report_date="01/01/94"
    Call check_date(report_date)
```

在这个点上, 变量report\_date可以包含当前日期(取决于check\_date过程中所发生的情况)

```
End Sub
Sub check_date(last_date As date)
    Dim elapsed_days As SmallInt
    elapsed_days=CurDate()-last_date
    If elapsed_days>180 Then
        last_date=CurDate()
    End If
End Sub
```

### 4. 按地址传递参数

各个MapBasic过程的参数, 默认是按地址传递。按地址传递参数时, 有以下规则: Call语句必须为各个按地址传递的参数指定一个变量名。

如果被调用的过程给按地址传递的参数赋了一个新值, 这个新值自动地存放在其调用者变量中。换句话说, 一个过程能够利用一个按地址传递的参数返回一个新值给调用者。因此, 在上例中, Call语句指定了一个日期变量名report\_date:

```
Call check_date( report_date)
```

然后在check\_date过程内, 那个参数被last\_date这个名字识别。当check\_date执行赋值语句last\_date=CurDate()时, MapBasic自动更新Main过程的report\_date变量。

### 5. 按值传递参数

有时按地址传递参数是不方便的。对于各个按地址传递的参数, 必须在Call语句中指定一个变量名, 有时, 这不好办(例如, 可能没有一个类型适当的变量)。

类似于别的现代Basic语言, MapBasic允许: 按值传递过程参数, 而不按地址传递。

为要按值传递参数，应在 Sub...End 语句中的参数名之前放上关键字 ByVal

按值传递参数时，有下列规则：

- Call 语句不必指定一个变量名作为参数。
- Call 语句可以指定一候补变量名、常数值或某个别的表达式。
- 如果被调用的过程赋了一个新值给一个按值传递的参数，调用过程不受影响。换句话说，要返回一个值给它的调用者，过程就不能用按值传递参数。

下面的例子显示了一个带有两个按值传递的日期参数的过程 (display\_date\_range)

```

Declare Sub Main
Declare Sub display_date_range (ByVal start_date As Date,ByVal end_date As
Date)

Sub Main
    Call display_date_range ("1/1",CurDate())
End Sub

Sub display_date_range (ByVal start_date As Date,ByVal end_date As
Date)

    Note "The report date range will be:"+StrS(start_date)+"through "+StrS
(end_date)+"."
```

在这个例子中，display\_date\_range过程的两个参数都是按值传递的日期参数。所以，当Main过程调用display\_date\_range：

```
Call display_date_range("1/1",CurDate())
```

两个参数都不是日期变量。第一个参数（“1/1”）是一个常数日期表达式，而第二个参数是一个来源于调用CurDate()函数的日期表达式。

#### 6. 过程的递归调用

MapBasic支持函数和过程的递归调用。换言之，一个MapBasic过程能够调用它自己。含有过程和函数递归调用的程序可能遇到内存限制的问题。一个程序每作一次递归调用，MapInfo必然会把数据存放在堆栈上，如果作了太多的反复的递归调用，程序可能产生一个内存溢出的错误。一个递归调用所用内存的总量取决于与这个过程或函数相联系的参数和局部变量的数量。

### 10.4.6 处理系统事件的过程

在MapBasic中，某些过程的名字有着特殊的含义。例如，过程名Main是特殊的，因为运行一个应用程序时MapBasic要自动调用该Main过程。

除Main外，MapBasic还有几个特殊的过程名：

EndHandler,ForegroundTaskSwitchHandler,RemoteMapGenHandler,

RemoteMsgHandler,RemoteQueryHandler(),SelChangedHandler,ToolHandler,

WinChangedHandler,WinClosedHandler和WinFocusChangedHandler。这些每个保留的过程名在MapBasic编译中有一个特殊的作用。为了充分了解它们是如何工作的，必须知道MapBasic的系统事件和事件处理方法。

### 1. 什么是系统事件

在图形用户界面的环境中，用户采用键盘和鼠标完成要做的事。从技术上讲，把用户按下鼠标和其他动作的发生说成是系统事件。有许多不同种类的事件，例如，当用户选择一个菜单时就说用户发生一个菜单选择事件，而当用户关闭一个窗口时，说用户发生了一个窗口关闭事件。

### 2. 什么是事件处理器

事件处理器是响应一个系统事件的那部分MapBasic程序。一旦用户发生了一个事件，应用程序必须作出相应的响应。例如，当用户发生一个桌面选择事件时，软件可能需要显示一个对话框，或者当用户发生一个窗口关闭事件时，软件可能需要把一个菜单项变暗或者隐藏整个菜单。

在MapBasic中，Sub过程能够起到一个事件处理器的作用。换言之，可以用这样一种方式构成你的程序。即当某个事件发生时，MapBasic就自动调用你的一个过程。

如何构成一个响应菜单或工具板选择的事件处理器，见第6章“建立用户界面”。要构成其他类型的系统事件处理器，必须定义一个具有特殊名称的过程。例如，无论用户何时关闭一个窗口，都要程序自动响应，程序必须含有一个名为WinClosed Handler的过程。

下表10.8列出了全部MapBasic的特殊处理器名称。这些特殊处理器在MapBasic在线帮助中有更详细的讨论。

表 10.8 MapBasic 的特殊处理器

特殊处理器名	处理器过程或函数的性质(详见帮助文件)
EndHandler	当应用程序结束或者当用户退出MapInfo时被调用
Endhandler	能被用来做清理工作(如删除临时性的工作文件)
ForegroundTaskSwitchHandler	当MapBasic有了活动窗口或者没有了活动窗口时被调用
RemoteMapGenHandler	当一个OLE自动化的应用软件调用MapGenHandler方法时被调用，基本上是由于MapInfo的Prosever应用软件
RemoteMsgHandler	当应用程序在处理过程中的对话期间起一个服务的作用，并且远方客应用程序发出执行请求时被调用
RemoteQueryHandler()	当应用程序在处理过程对话中起一个服务器的作用，并且远方客应用程序发送了一个执行请求之时被调用
SelChangedHandler	每当选择表变化时被调用。因为选择表变化频繁，所以SelChangedHandler过程将尽可能即时地避免系统运行变慢。ToolHandler当用户在图窗、表窗或页面布局窗内用MapBasic工具按击(鼠标)时被调用
WinChangedHandler	当用户缩放、滚动或重置一个图窗的显示区域时被调用。因为图窗可能频繁变化，所以WinChangedHandler过程将尽可能即时地避免系统变慢
WinClosedHandler	当用户关闭一个图窗、表窗、图表窗或页面布局窗(Mapper, Browser, Grapher, 或Layout)时被调用
WinFocusChangedHandler	当用户改变活化窗口时被调用

一般情况下, 不要用Call语句去调用上面列出的特殊过程。如果程序中含有这些特殊命名的过程之一, MapBasic就自动调用那个过程。例如, 如果当某个类型的系统事件发生时, 程序含有一个名为WinClosedHandler的过程, 那么每次关闭窗口, MapBasic都会自动调用这个WinClosedHandler过程。

所有特殊处理器过程都是可选的。所以, 如果要应用程序关注每一次窗口关闭, 那么只要包含一个WinClosedHandler过程在应用程序中就行了。

下面的程序定义了一个特殊事件处理器过程, 名为ToolHandler。注意: 这个程序并不含有任何Call语句。一旦这个程序运行起来, 如果用户选择了MapBasic工具并在一个图窗、表窗或页面布局窗中使用, MapBasic就会自动调用这个ToolHandler过程如下:

```
Include"MapBasic.def"
Declare Sub Main
  Declare Sub ToolHandler
  Sub Main
    Note "The ToolHandler demonstration is now in place." + "Select the
MapBasic tool(+) and click on a Map" + "to see a printout of map coordinates."
  End Sub
  Sub ToolHandler
    If WindowInfo(FrontWindow(),WIN_INFO_TYPE)=WIN_MAPPER Then
      Print "x:" +str$(CommandInfo(CMD_INFO_X))
      Print "y:" +str$(CommandInfo(CMD_INFO_Y))
      Print " "
    End If
  End Sub
```

在一个系统事件处理器过程内, 可以调用CommandInfo()函数来了解导致MapBasic调用处理器的事件的更多东西。在上面的例子中, ToolHandler过程调用了CommandInfo()来确定用户按鼠标的位置在平面图上的坐标。

下面的例子中, 过程SelChangedHandler出现在例子程序TextBox(TextBox.mb)中。当用户去掉全部行的选择时, 这个过程自动禁止(变暗)一个菜单项; 而当用选择了若干行时, 它又重新自动使那个菜单项可用(详见TextBox.mb)。

```
Sub SelChangedHandler
  If SelectionInfo(SEL_INFO_NROWS)<1 Then
    Alter Menu Item create_sub Disable
  Else
    Alter Menu Item create_sub Enable
  End if
End Sub
```

### 3. 系统事件处理器何时被调用

默认情况下, 执行完Main过程中的全部语句后, 这个MapBasic应用程序就结束了。但是, 如果一个应用程序含有一个或多个表10.8所列的特殊处理器过程(例如, 一个应用

程序含有一个 ToolHandler 过程), 那么, 这个应用程序在 Main 完成后还要保留在内存中。这种状态的应用程序被说成是睡眠的, 除非适当的事件发生 (例如, 用户用鼠标点 MapBasic 工具), 否则, 这个睡眠着的程序一直在内存中保持休眠状态。当事件发生时, MapBasic 自动调用睡眠的应用程序处理器过程。

**注意:** 如果一个应用程序中的任何一个过程发出 End Program 语句, 这整个应用程序都要从内存中卸下, 而不管这个应用程序是否含有特殊处理器过程。如果希望程序保持可用状态, 就必须避免使用 End Program 这个语句。

定制的 MapBasic 菜单, 其工作原理是类似的, 如果一个 MapBasic 应用程序把它自己的若干菜单项加到了 MapInfo 菜单中, 这个应用程序就处于睡眠状态, 以等待用户选择这些定制菜单项之一。

### 10.4.7 处理器过程的说明

#### 1. 保持处理器过程简短

**记住:** 某些系统事件处理器过程是要被频繁调用的。例如, 假如建立一个 SelChangedHandler 过程, 每当选择表改变时, MapInfo 都要调用这个过程。在典型的 MapInfo 环境中, 选择表是频繁改变的, 因此, 应该使事件处理程序, 如 SelChangedHandler, 尽可能简短。

#### 2. 不调用 SelChanedHandler 的选择

如果要正在用一个 (Select) 选择语句但又不要让这个语句启动 SelChanedHandler 过程, 那就要包括一个 NoSelect 关键字在句中。例如:

```
Select *From World Into Earthquery NoSelect
```

#### 3. 阻止无休止循环

在一个系统处理器过程内执行某些程序, 有时会引起无休止的循环。例如, 如果声明一个 SelChangedHandler 过程, 每当选择表变化时, MapInfo 都要调用这个过程。假如在 SelChangedHandler 过程内又出现一个 Select 语句, 这个 Select 语句将引起 MapInfo 以递归调用方式再调用这个过程。最终的结果就是一个无休止的循环, 它一直持续到程序运行到内存溢出。

Set Handler 语句能够防止无休止循环。在处理器过程的开头放一条 Set Handler... off 语句可防止处理器的递归调用。在这个过程的末尾放一个 Set Handler... On 语句使这个处理器复位。

```
Sub SelChangedHandler
    Set Handler SelChangedHandler Off' ' 在这里放一条 Select(选择)语句,
    不会引起无休止的循环
    Set Handler SelChangedHandler On
End Sub
```



### 10.4.8 定制函数

MapBasic语言支持许多不同种类的函数,有的是标准的Basic函数(如,Asc(),Format\$(),Val()等)有的是MapInfo和MapBasic特有的(如,Distance()和ObjectGeography())。MapBasic也允许自定义函数。一旦定义了一个自定义函数,就可以像调用MapBasic的任何标准函数一样调用所定制的函数。

定制函数的主体要放在一个Function...End Function结构内,在句法上它与Sub...End Sub结构很相似。Function...End Function结构的一般句法如下:

```
Function 函数名(参数,如果有) As, data_type
    语句系列
End Function
```

**注意:** 这种函数本身有一个数据类型问题,它决定了函数被调用时该返回何种类型的值(如整数、日期、字符串)。

在Function...End Function结构体内,函数名的作用像一个按地址传递的参数。Function...End Function结构内的语句可以赋一个值给函数名,这就是MapBasic要返回给函数调用者的那个值。

下面的例子定义了一个叫做money\_format()的自定义函数。money\_format()函数带有一个数值型参数(假定表示钱的总和),返回由调用Format()函数获得的一个字符串,代表dollar\_amount(美元总数)。

```
Declare Sub Main
Declare Function money_format (ByVal num As Float) As String
Sub Main
    Dim dollar_amount As String
    dollar_amount=money_format (1234567.89)
    'dollar_amount 现在含有字符串 "$1, 234, 567.89"
End Sub
Function money_format (ByVal num As Float) As String
    money_format Format$(num, "$,###.##;(S,###.##)")
End Function
```

一个程序可以定义一个与标准MapBasic函数有相同名字的定制函数。当程序调用这个函数时,被执行的是定制函数而不是标准函数。

### 10.4.9 编译指令

MapBasic提供了两个特殊语句,它使得管理大规模的应用程序开发变得比较容易。

- Define语句允许定义一个已有定义的简写标识符,在编译时那个定义会代替这个简写标识符。

- Include语句允许把两个或多个单独的程序文件组合成一个可编译的程序。

Define(定义)语句

通过Define语句,可以定义一个标识符,它的作用相当于某个特定的值的简捷的代用

品。

当要频繁地输入一个难记或难输入的表达式时,就可以使用一个Define语句来解决。例如,如果程序要处理大量的对象及对象的颜色,则必须频繁地输入16711680这个值,一个代替红色的数码。输入那样一串数字很快就会使人厌烦。为了免除输入16711680的烦恼。应该在程序中放上如下的Define语句:

```
Define MY_COLOR 16711680
```

这个 Define 语句创建了一个容易记忆的代表数字16711680的简写关键字MY\_COLOR。在输入了这个Define语句之后;就可以在应该输入16711680的每个地方只输入MY\_COLOR就行了。当编译程序时,MapBasic会给出出现的每个MY\_COLOR赋一个16711680的值。用定义了的关键字是有长远利益的。假设你开发一个包括多次引用MY\_COLOR这个标识的大型程序,又假设后来你觉得红色不是一个好的选择,要用绿色(65280)取代,那时你可以很容易地进行改变,把红变为绿,只要如下改变Define语句就行了:

```
Define MY_COLOR 65280
```

标准的MapBasic定义文件MapBasic.def包含了许多定义语句,包括对几个常用色(黑、白、红、绿、蓝、蓝绿、深红和黄色)的Define语句。需要用Include语句来把MapBasic.def包含到程序中。

Include(包含)语句

通过包含语句,能够把两个或多个单独的程序文件结合成为一个MapBasic应用程序。Include语句有如下句法

```
Include" 文件名"
```

这里的文件名是一个含有MapBasic语句的文本文件的名称,编译器把所包含的文本视为被编译的程序的—个组成部分那样进行处理。

许多MapBasic应用程序用Include语句来包含标准的MapBasic定义文件Mapbasic.def。

```
Include "Mapbasic.def"
```

MapBasic.def提供了许多标准MapBasic标识的Define语句((标识包括 True, False, Ren, Green, Blue, Tab—Info—Name, 等)。所指定的文件可以包含目录路径。如果指定的文件名不包含目录路径,MapBasic编译器就到当前工作目录中去找这个文件;如果在那个目录中没有找到这个文件,编译器就在MapBasic软件安装的目录中寻找。

当开发了越来越多的MapBasic程序时,可能会重复地用某些代码。已经编写了一个包括一个或多个定制函数的库,还希望在编写的每一个Mapbasic程序中使用这些定制函数。如果是这样,可以把定制函数放进一个单独的文本文件中,把这个文本文件定名为functs.mb。然后就可以通过如下语句把这个函数库并入你的程序中:

```
Include "functs.mb"
```

利用Include语句能够在MapBasic文本编译器有限的内存范围内工作。正如第3章“利用开发环境”所讨论的那样,每一个MapBasic编辑窗口都要受到内存的限制,一旦一个程序文件变得太大,就不能增加语句到这个(正在MapBasic编辑窗内的)文件中。如果这种情况发生,可能要先把程序分成两个或多个单个的程序文件,然后再用Include语

句组合这些文件。另外，还可以采用项目文件的方法来组合单个的模块。

#### 10.4.10 程序的组织

一个 MapBasic 应用程序可以包含本章描述的各种不同类型的语句。然而 MapBasic 程序的不同片段必需以一定的方式排列。例如，Global 语句不能放在一个 Sub...End Sub 定义内。

下面的示例显示了各种程序“部件”的一个典型安排：

全局级语句出现在程序顶部

```
Include "mapbasic.def"
```

其他 Include 语句

```
Type ...End Type 语句
```

```
Declare Sub 语句
```

```
Declare Function 语句
```

```
Define 语句
```

```
Global 语句
```

接着是主过程的定义

```
Sub Main
```

```
Dim 语句
```

```
...
```

```
End Sub
```

接着是其他的 Sub 过程的定义

```
Sub ...
```

```
Dim 语句
```

```
...
```

```
End Sub
```

定制函数的定义

```
Function...
```

```
Dim 语句
```

```
...
```

```
End Function
```

# 第 11 章 MapBasic 编程提高

## 11.1 创建用户界面

用户界面是每一个应用程序的重要组成部分。MapBasic 提供了定制 MapInfo 用户界面所需的全部工具。

通过编写 MapBasic 程序的方式，可以自定义一个适合于 MapInfo 用户的界面。MapBasic 程序能够控制用户界面的下列内容：

- 菜单：MapBasic 程序能够把自定义的菜单项添加到已有的菜单上，或从菜单条上删去一些菜单项，以及建立一个全新的菜单。

- 对话框：MapBasic 程序能够建立和显示满足用户各种需要的自定义的对话框。

- 窗口：在 MapBasic 应用程序中，能够显示各种标准的 MapInfo 窗口（如地图窗口和浏览窗口），并能设置这些窗口的内容和属性。MapBasic 也能够特定的窗口（信息窗口）和 MapInfo 的状态条上显示信息。

- 按钮板（也称工具条）：MapBasic 程序能够把定制的按钮加到 MapInfo 已有的工具条上，或者建立起全新的工具条。MapInfo 含有一个“工具”工具条，它为 MapBasic 应用程序增加按钮提供了位置。例如，ScaleBar（比例尺）应用程序把它的自定义按钮加到“工具”工具条上。

### 11.1.1 事件驱动模型

MapBasic 遵循一个称之为事件驱动编程的编程模式。要了解一个 MapBasic 程序如何能建立起一个定制的用户界面，必须首先了解事件驱动编程的基本原理。

#### 1. 事件

在一个图形用户界面环境中，用户通过键盘和用鼠标来控制要发生的事情。从技术上讲，用户按鼠标和其他动作产生了事件。有许多不同类型的事件，例如，当用户选择一个菜单项时，用户产生了一个菜单选择事件，而当用户关闭一个窗口时，用户产生了一个窗口关闭事件。

#### 2. 事件处理过程

当用户引发一个事件时，软件必须作出相应的响应。所以，当用户选择一个菜单项时，软件可能需要显示一个对话框，或者取决于用户选择的是哪个菜单项，作出其他的响应操作，比如打开或关闭一个表或窗口。一般地说，当用户引发一个事件时，软件要处理这个事件。

比如，假设一个 MapBasic 应用程序创建了一个自定义菜单，并且用户从那个菜单中选择一个菜单项，MapBasic 应用程序调用一个过程来处理这个事件。在这种情况下，这个过程起着事件处理器的作用，简称为事件处理过程（子过程）。

因此，建立定制菜单项基本上是两步步骤：

第一步：用 Create Menu 或 Alter Menu 语句定制 MapInfo 菜单结构。



拉出来。例如，大多数的应用程序都有文件菜单和编辑菜单。

(3) 菜单项：菜单项是组成菜单的一个个单独命令。例如，“文件”菜单一般含有打开、关闭、保存和打印之类的菜单项。菜单项有时被称为命令（如“文件”→“保存”命令）。

(4) 子菜单：子菜单由一系列操作相关的命令组成。

菜单条、菜单、菜单项和子菜单的概念是相互关联的，例如，在图 11.1 中，菜单条由文件、编辑、工具、对象等菜单组成，而工具菜单则含有报表、工具管理器和表管理等菜单项，在表管理器菜单项中，又把一系列与表管理相关的命令以子菜单的方式组织在一起。

当用户选择一个菜单项时，就要执行一定的操作（事件处理）。不同的菜单项涉及不同类型的操作，有的菜单项会弹出显示对话框，而另一些菜单项则产生一个立即执行某个操作的命令。

与一个菜单项相关联的反应机制被称之为菜单事件处理过程。一条菜单项事件处理过程可以是一个标准的 MapInfo 命令，或者是一个自己编写的 MapBasic 的 Sub 过程。换言之，当用户选择一个菜单项时，MapInfo 就要“处理”这个菜单选择事件，或者运行一个标准的命令代码，或者从应用程序中调用一个 Sub 过程。

## 2. 添加新的菜单项到一个菜单上

为了添加一个或多个自定义的菜单项到一个现存的菜单上，就要使用 Alter Menu 语句。例如，下面的语句添加两个自定义的菜单项到“查询”菜单上（一个菜单项叫做年度报告，另一个项称为季度报告）：

```
Alter Menu " 查询 "Add
"年度报告" Calling report_sub,
"季度报告" Calling report_sub_q
```

对于每个自定义的菜单项，Alter Menu 都指定一个 Calling 子句，指定当用户选择这个菜单项时应该作出何种反应。如果用户选择“年度报告”项，MapInfo 就调用 report\_sub 这个过程；如果用户选择“季度报告”项，MapInfo 则调用 report\_sub\_q 过程。程序中要调用的过程（report\_sub 和 report\_sub\_q）必须出现在同一个 MapInfo 应用程序内的某个地方。

应用程序可以自定义调用标准的 MapInfo 命令的菜单项，而不调用 MapBasic 的 sub 过程。定义文件 menu.def 含有一系列的菜单编码的定义（如 M\_FILE\_NEW 和 M\_EDIT\_UNDO）。这个文件中的每一个定义都对应一个标准的 MapInfo 菜单命令（如 M\_EDIT\_UNDO 对应编辑菜单的撤消命令）。如果一个菜单项的 Calling 子句指定了 menu.def 中的一个菜单代码，当用户选择了这个菜单项时，MapInfo 就执行相应的 MapInfo 命令。

例如，下面的语句自定义一个“专题地图”菜单项。如果用户选择了这个菜单项，MapInfo 就运行命令代码 M\_MAP\_THEMATIC。换句话说，如果用户选择了该菜单项，MapInfo 就显示“创建专题地图”对话框，就好像用户选择了“地图”→“创建专题地图”命令一样。

```
Alter Menu " 查询 "Add
```

```
" 专题地图" Calling M_MAP_THEMATIC
```

### 3. 从菜单上删除菜单项

应用程序能够删除已有菜单的菜单项。下面的语句从 MapInfo 的“表”→“维护”菜单上删除表菜单项。要注意的是，M\_TABLE\_DELETE 是在菜单定义文件 menu.def 中定义的一个代码。

```
Alter Menu " 维护" Remove M_TABLE_DELETE
```

如果要从一个菜单上删除几个菜单项，有两个方法。第一种方法是在 Alter Menu... Remove 语句中列出所有要移除的菜单项；另一种方法是使用 Create Menu 语句重新定义菜单（只包括想保留的菜单项）。例如，以下语句建立一个地图菜单的简化版本，它只包括3项（图层控制、前一视图和选项）：

```
Create Menu " 地图" As
    " 图层控制" Calling M_MAP_LAYER_CONTROL,
    " 前一视图" Calling M_MAP_PREVIOUS,
    " 选项" Calling M_MAP_OPTIONS
```

### 4. 建立新菜单

使用 Create Menu 语句可以建立一个全新菜单。例如，下面的语句：

```
Create Menu " 文本框" As
    "新建文本框&C..." Calling Create_sub,
    "关闭文本框" Calling Bye,
    "关于..." Calling About
```

Create Menu 语句建立一个新的“文本框”菜单。但建立的这个菜单并不能自动地在 MapInfo 的菜单条中显示出来。要使新建的菜单变得可见，还必须采取另外的步骤。

要使新建立的菜单变得可见，需要使用 Alter Menu Box Add 语句：

```
Alter Menu Box Add " 文本框"
```

Alter Menu Box Add 语句把菜单加到菜单条的右端。上面例子程序建立的菜单如图 11.2 所示。

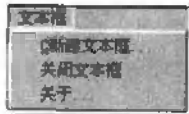


图 11.2 新建的“文本框”菜单

实际上，直接向菜单条上添加新菜单有时是会有问题的，因为菜单条上总的空间是有限的，每当增加一个菜单到菜单条上时，都要占掉一部分剩余空间。因此，为了节省菜单条上的空间，可以在“文本框”应用程序中采用另外的方法来显示菜单，即不把文本框菜单直接添加到菜单条上，而是用 Alter Menu 语句把它作为一个子菜单添加到工具菜单上。如下面的语句：

```
Alter Menu " 工具" Add
    "(-",
    " 文本框" As " 文本框"
```

这个语句运行的结果是，“文本框”菜单作为一个子菜单出现在工具菜单上，最后“工具”菜单如图 11.3 所示。



图11.3 添加子菜单

安装 MapInfo 时会附带安装一些 MapInfo 工具程序，这些小程序都采用了这种方法，即把它们的菜单项作为子菜单放在工具菜单上。假如把这些程序的菜单直接添加到 MapInfo 的菜单条上，菜单条很快就会变得拥挤。采用子菜单的方式，不仅可以有效地节约菜单条空间，同时也使菜单的组织更加有条理。

需要注意的是，有些用户会认为子菜单并不好用，特别是在苹果机 (Macintosh) 上，因为用户必须在整个菜单选择过程中始终保持按下鼠标键状态。

如何设计和组织菜单取决于用户编写的应用程序的性质。根据应用程序的不同，可能需要添加一个、两个甚至多个菜单到菜单条上。

不管是把菜单直接添加到菜单条，还是把它作为子菜单的方式出现，MapInfo 的菜单条最多只能定义 96 个菜单。换言之，不能同时定义超过 96 个的菜单，包括 MapInfo 标准菜单在内。即使不显示已定义的全部菜单，这个限制仍然是有效的。

### 5. 修改菜单项

MapBasic 语言允许用户对单个菜单项进行如下操作：

- 使一个菜单项无效，导致用户不能选择那个菜单项。
- 使一个先前被定义为无效的菜单项变为有效。
- 复选一个菜单项（即加一个“√”号在菜单项前面），但是，这个菜单项必须是在建立时就定义为“可标记的”。为了把一个菜单项定义为复选的，应插入一个感叹号作为这个菜单项名的第一个字符。

●取消一个菜单项的复选（即去掉标记号“√”）

●对一个菜单项改名，使出现在菜单项上的文本内容改变。

为了修改一个菜单项，需要使用 Alter Menu Item 语句。Alter Menu Item 语句包括几个可选的子句 (Enable, Disable, Check, Uncheck 等)，用户可根据需要选用不同的子句。

下面的源程序例子演示了如何建立菜单，然后修改其菜单项：

```
Create Menu "OverView" As
    "&Setup OverView"      Calling  OverView,
    "(Suspend Tracking"    Calling  MenuToggler,
    "(Pick Frame Style"    Calling  PickFrame,
    "(-",
```



```
"Close OverView"          Calling Bye,
"(-",
"About OverView..."      Calling About
```

在源程序中, Pick Frame Style 菜单项被初始化为不可用。菜单项名以“(”开始的就是指所在菜单第一次出现时被自动放置为无效。

当用户设置一个全图显示窗口时, 应用程序就用下列语句把 Pick Frame Style 菜单项设置为可用:

```
Alter Menu Item PickFrame Enable
```

如果用户关闭了全图显示窗口, 该应用程序就再次使 Pick Frame Style 菜单项无效, 用以下语句:

```
Alter Menu Item PickFrame Disable
```

PickFrame 是 OverView.mb 文件中的一个 Sub 过程名。注意, PickFrame 既出现在 Create Menu 语句的子句中, 又出现在 Alter Menu Item 语句中。

当使用 Alter Menu Item 语句时, 必须指出要修改哪一个菜单项。如果指定了一个过程名(如 PickFrame), MapInfo 就修改调用那个过程的菜单项。同样, 要使 Suspend Tracking 菜单项成为有效, 就要使用如下语句:

```
Alter Menu Item MenuToggler Enable
```

用户也可以用 Alter Menu Item 来修改菜单项的名字。例如, 上面的源程序中有一个叫做 Suspend Tracking 的菜单项, 如果用户选择 Suspend Tracking, 就可以用如下语句把该菜单的名字改为 Resume Tracking。

```
Alter Menu Item MenuToggler Text "Resume Tracking"
```

**注意:** MapInfo 能根据不同的工作环境自动地使它的标准菜单变为有效和无效。例如, “窗口” → “新建地图窗口” 菜单命令只有当一个可地图化的表被打开时才变为有效, 因为 MapInfo 能自动修改自己的标准菜单项, 所以在 MapBasic 应用程序中不应试图修改这些菜单项变为有效或无效。

## 6. 重新定义菜单条

要从菜单条上删除一个完整菜单, 用 Alter Menu Bar Remove 语句。例如下面的语句使“查询” 菜单消失:

```
Alter Menu Bar Remove "查询|&Q]"
```

可以用 Acter Menu Bar Add 来把菜单添加到菜单条上。例如, 下面的语句把“地图” 菜单和“浏览” 菜单添加到菜单条上。(默认条件下, 这两个菜单决不会同时出现在菜单条上, “地图” 菜单只能在地图窗口被激活时才正常地出现, 而“浏览” 菜单只能在一个浏览窗口被激活时才正常出现)。

```
Alter Menu Bar Add "地图", "浏览"
```

Alter Menu Bar Add 语句总是把菜单添加到菜单条的右面。这种情况的一个小的不足之处是, 新添加上的菜单会跑到“帮助” 菜单右面的位置上去。大多数的软件都是把“窗口” 和“帮助” 菜单排列在菜单条的最后两个位置。因此, 如果要把自定义的菜单插入到“窗口” 菜单的左面, 可采用如下的语句:

```
Alter Menu Bar Remove DI 6, ID 7
```

```
Alter Menu Bar Add "工具", ID 6, ID 7
```

上面的第一条语句从菜单条上删除“窗口”菜单（ID6）和“帮助”菜单（ID7）。第二条语句把“工具”菜单、“窗口”菜单和“帮助”菜单添加到菜单条上。最终的结果是“工具”菜单被插入到“窗口”菜单的左面。

如果想完全重新定义 MapInfo 的菜单顺序，就要用 Create Menu Bar 语句。例如，下面的语句重新定义了包括文件、编辑、地图、查询和帮助菜单在内的菜单条：

```
Create Menu Bar As "文件", "编辑", "地图", "查询", "帮助"
```

如果想恢复 MapInfo 的标准菜单定义，可使用 Create Menu Bar As Default 语句。

### 7. 指定独立于语言的菜单引用

上面的大多数例子都是用中文菜单名字（如“文件”）来标识菜单，要引用 MapInfo 标准菜单，有一个替换的句法：可以通过 ID 号来指定标准菜单。例如，在任何与菜单有关的语句中，都可以用“文件”来引用文件菜单，也可以用 ID1 来引用它。下面的语句就是从菜单条上移去查询菜单（其 ID 号为 3）：

```
Alter Menu Bar Remove ID 3
```

也许用户在编写应用程序时，希望这个程序可以在多个国家使用，这就要求用 ID 号来标识菜单，而不是直接用它们的名字，因为不同的国家对同一菜单的命名可能不同。比如，在其他语言版本的 MapInfo 上运行在中文平台上开发的应用程序，如果这个应用程序试图修改“文件”菜单时，将会产生一个错误，因为在非中文版的 MapInfo 中，“文件”可能不是指文件菜单。

与 MapInfo 的标准菜单相对应的 ID 号的清单，可以在 MapBasic 的帮助文件中的 Alter Menu 语句条目中查到。

### 8. 自定义快捷菜单

MapInfo 中提供了快捷菜单，比如单击鼠标右键弹出的菜单。修改快捷菜单的语句仍然是那些用来维护常规菜单的语句：Alter Menu、Alter Menu Item 和 Create Menu。

每个快捷菜单都有一个惟一的名称和 ID 号。例如，在地图窗口中单击鼠标右键时，会调用名为 Mapper Shortcut 的快捷菜单，其 ID 号为 17。

要去掉一个快捷菜单，采用的方法是用 Create Menu 语句重新定义这个菜单，并且指定控制码“-”为新的菜单定义。例如：

```
Create Menu "MapperShortcut" ID 17 As "-"
```

### 9. 同一子过程的多菜单项调用

Create Menu 和 Alter Menu 语句都提供了一个 ID 子句，允许给所建立的各个自定义菜单项指配一个惟一的 ID 号。ID 子句是可选的，然而，如果想让两个或更多的菜单项调用同一个事件处理过程，就应该给自定义的各个菜单项各指定一个惟一的 ID 号。

在有二个或更多的菜单项调用同一个处理过程的情况下，这个处理过程一般是调用 CommandInfo() 来鉴别用户选择的是哪一个菜单项。例如，下面的语句建立了两个调用同一事件处理过程的菜单项：

```
Alter Menu "查询" Add  
"年度查询" ID 201 Calling report_sub,
```

```
"季度查询" ID 202 Calling report_sub
```

两个菜单项都调用过程 report\_sub。因为每个菜单项都有一个唯一的标识(ID)，所以这个事件处理过程能够调用 CommandInfo() 来检测用户选择的是哪个菜单项，并执行相应的指定操作：

```
Sub report_sub
    If CommandInfo(CMD_INFO_MENUITEM) = 201 Then
        '这时用户选择的是年度报告(Annual Report) ...
    ElseIf CommandInfo(CMD_INFO_MENUITEM) = 202 Then
        '这时用户选择的是季度报告(Quarterly Report)...
    End If
End Sub
```

菜单项的 ID 号让用户能更好地管理菜单项的变化。如果用过程名来标识一个菜单项，MapBasic 修改的就是调用同一过程的全部菜单项。所以，下面的语句使上面定义的两个自定义菜单项都无效：

```
Alter Menu Item report_sub Disable
```

根据应用程序的性质，可以只修改一个菜单项。下面的例子只修改 Annual Report 菜单项为不可用，而不影响任何其他菜单项：

```
Alter Menu Item ID 201 Disable
```

菜单项 ID 号可以是任何正整数。

### 10. 运行标准菜单命令

为了像用户选择了 MapInfo 的某个菜单项那样运行 MapInfo 命令，就要用到 Run Menu Command 语句。例如，下面的语句使 MapInfo 的“打开表”对话框显示出来，就像是用户选择了“文件”→“打开”表菜单命令一样：

```
Run Menu Command M_FILE_OPEN
```

代码 M\_FILE\_OPEN 是在 menu.def 文件中定义的。

### 11. 定义快捷键和热键

快捷键是通过键的组合，让用户直接用键盘而不用鼠标操作菜单和菜单项。通常一个快捷键以一个带下划线的字母出现在菜单或菜单项的名字中。例如，在 Windows 操作系统中，激活 MapInfo 的文件菜单的快捷键是 Alt+F，正如带下划线的字母 F 所显示的那样。要给一个菜单项指定一个快捷键，可以直接把一个符号 & 置于要定义为快捷键的字符前。

下面的程序片段显示 MapBasic 程序如何把 C 键定义为快捷键。如果这个程序在 MapInfo for Macintosh 上运行，符号 & 将被忽视。

```
Create Menu "文件框" As
    "建立文件框&C..." Calling create_sub,
```

热键也是键的组合，它让用户不激活菜单而直接执行菜单命令。与快捷键不同的是，快捷键总要让用户使用键盘通过菜单结构进行操作，而热键允许用户直接避开菜单进行操作。下面的程序片段把热键组合 Ctrl+Z 加到一个自定义的菜单项上：

```
Alter Menu "查询" Add
```

"新报表" + Chr\$(9) + "CTRL+Z/W^%122" Calling new\_sub

指令+Chr\$(9)告诉MapBasic插入一个制表符(TAB)。TAB符是用来作格式化的,使所有菜单的热键字符都是对齐的。

文本Ctrl+Z出现在菜单上,它代表这个菜单项的热键。指令/W^%122定义热键为Ctrl+Z,代码/W^%122是MapInfo能识别的热键代码:/W指这个代码是适合于MapInfo for Windows的,尖号"^"指用户应该保持按下Ctrl键,而%122代表字母"Z"(122是Z的ASCII字符码)。

## 12. 通过MapInfo的菜单文件管理菜单

默认的MapInfo菜单结构是由MapInfo的菜单文件管理的。如果要定制MapInfo的菜单结构,可以通过直接修改这个菜单文件来实现。

对于Windows版本的MapInfo,菜单文件名为Mapinfow.mnu。对于苹果机上的MapInfo,菜单文件名为MapInfo menus。

菜单文件是一个文本文件,可以用任何文本编辑器打开它。如果仔细查看这个菜单文件,将会发现它很像一个MapBasic程序。如果改变了菜单文件的某些菜单定义,那么下次运行MapInfo时,其菜单看上去就不一样了。换句话说,修改菜单文件是定制菜单结构的一种方法,它不用编译MapBasic应用程序。

**注意:**在对菜单文件作任何修改之前,应对这个文件作个备份。如果这个菜单文件被搞坏了或被删除了,就不能运行MapInfo(除非能从一个备份中恢复这个菜单文件)。如果搞坏了这个菜单文件并且又不能从一个备份恢复这个文件,那必须重新安装MapInfo。

菜单文件中含有好几个Create Menu语句,这些语句定义了MapInfo的标准菜单(如文件、编辑等)。如果从一个菜单中移去一个或多个菜单项,可以通过从相应的Create Menu语句移去相应的行来实现。

例如,MapInfo的“表”→“维护”菜单通常含有一个删除表命令,如图11.4所示。

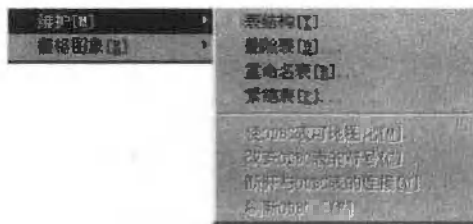


图 11.4 “表”→“维护”子菜单示意图

如果仔细查看了菜单文件,将会看到“维护”子菜单是通过一个看起来像下面样子的Create Menu语句来定义的:

```
Create Menu "维护[&M]" As
"表结构[&T]..." Calling 404,
"删除表[&D]..." Calling 409,
"重命名表[&R]..." Calling 410,
"紧缩表[&P]..." Calling 403
```

...

因为这个删除表命令有潜在的危险, 如果想重新定义“维护”这个菜单以达到从这个菜单上去掉“删除表”命令的目的, 那么只要从菜单文件中移去相应的行(“删除表[&D]...” Calling 409)就行了。当作了这个变化之后, 这个Create Menu语句看起来就像下面的样子:

```
Create Menu "维护[&M]" As
"表结构[&T]..." Calling 404,
"重命名表[&R]..." Calling 410,
"紧缩表[&P]..." Calling 403
...
```

下次运行MapInfo, “表” → “维护”子菜单将没有删除表项出现, 如图11.5所示。

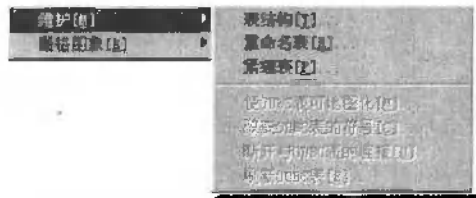


表11.5 修改后的“维护”子菜单

同样, 如果要从MapInfo菜单条上移去整个的菜单, 可以通过编辑出现在菜单文件中Create Menu Bar语句来实现。

如果MapInfo被安装在一个网络上, 并且是在安装MapInfo目录下修改菜单文件, 其变化对网络上的全部用户都生效。在某些情况下, 可能要为不同的网络用户建立不同的菜单结构。例如可能要从大多数用户的菜单上去掉“删除表”命令, 但对于网络系统管理员, 则可能要使那个命令保留为可用。

为了给个别用户配置一个定制的菜单结构, 应该在那个用户的系统目录(即Win.ini所在的目录)上放一个菜单文件的定制版本。对于Windows用户而言, 系统目录被定义为用户个人的Windows目录(即Win.ini所在的目录)。

当用户运行MapInfo时, MapInfo要查看在用户的系统目录下是否存在一份菜单文件。如果有, MapInfo就调入那个菜单文件; 如果没有, MapInfo就从安装MapInfo的目录下调入菜单文件。

因此, 如果要不同的用户见到两种不同的菜单结构版本, 就要建立两个不同版本的菜单文件。提供给大多数用户的版本放在安装MapInfo的目录下, 把仅供个别用户使用的版本放在那个用户的系统目录下。

### 11.1.3 对话框编程

对话框是用户界面中一个重要部分。MapBasic提供了几个不同的语言和函数来为应用程序创建对话框。

#### 1. MapBasic对话框类型

##### (1) 显示一个信息

用Note语句能够显示一个带有一个信息和一个“确定”按钮的简单对话框, 如图11.6所示。



图11.6 消息对话框

(2) 提出一个回答 Yes 或 No 的问题

用 Ask () 函数能够显示一个带有提示内容和两个按钮的对话框, 如图 11.7 所示。这两个按钮通常是 Ok 和 Cancel, 但可以定制它们以适应你的应用程序。如果用户选择 Ok 按钮, 函数返回一个真 (True) 值, 否则函数返回假 (False)。



图11.7 选择对话框

(3) 选择一个文件

调用 FileOpenDlg () 函数能够显示一个打开文件对话框。如果用户选择一个文件, 函数返回被选择的文件名。如果用户取消对话框, 函数返回一个空串。

在 Windows 98 中, 函数 FileOpenDlg () 产生一个外观如图 11.8 所示的对话框。



图11.8 “打开地图”对话框

函数 FileSaveAsDlg () 显示一个标准的另存对话框并返回用打人的文件名。

用 Progress Bar 语句能够显示一个标准的进度显示对话框, 其中含有一个进展条和一个“取消”按钮, 图 11.9 就是一个典型的进度显示对话框。

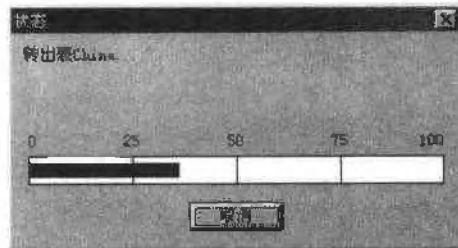


图11.9 进度显示对话框

#### (4) 显示表中的一行

MapInfo 没有提供显示一个表中的一个行的对话框。但是, 可以用 MapInfo 的信息窗口来显示一行。控制这个信息窗口 (以及其他信息窗口) 的命令将在本章后面讲述。

#### (5) 对话框的可移植性

当一个 MapBasic 程序建立一个对话框时, 对话框应该符合运行时所用平台的常规约定。例如, 当你在 Windows 版的 MapInfo 中运行一个 MapBasic 应用程序时, 函数 FileOpenDlg() 显示一个标准的 Windows 打开文件对话框。当在苹果机版中的 MapInfo 上运行一个应用程序时, 同样的 FileOpenDlg() 函数调用就产生一个标准的 Macintosh 的打开文件对话框。

如果上述语句中没有一个是能满足需要, 就要用 Dialog 语句来创建定制的对话框, 正如下面部分将要讲述的那样。

### 2. 定制对话框

Dialog 语句允许用户建立定制的对话框。当使用 Dialog 语句时, MapInfo 显示一个可以交互操作的对话框。当用户关闭这个对话框时 (如通过按“确定”或“取消”按钮), MapInfo 就执行跟在这个 Dialog 语句后的语句。在 Dialog 语句后, 可以调用 CommandInfo() 函数来告诉用户选择的是“确定”按钮还是“取消”按钮。

能出现在对话框里的对象被称为控件(Control)。例如, “确定”按钮是一种控件, “取消”按钮也是一种控件。要向对话框里增加控件, 就应在 Dialog 语句内包含 Control 子句。例如, 下面的语句建立了一个包含 4 个控件的对话框。这 4 个控件是: 一个标签 (Label, 称为静态文本控件)、一个能让用户键入文本内容的文本框 (文本编辑控件)、一个“确定”按钮 (称为确定按钮控件) 和一个“取消”按钮 (叫做取消按钮控件)。

```

Dim s_searchfor As String
Dialog
    Title "查找"
    Control StaticText
        Title "输入查找字符串"
    Control EditText
        Into s_searchfor
    Control OKButton
    Control CancelButton

If CommandInfo (CMD_INFO_DLG_OK) Then' 如果用户按了“确定”按钮, 字符串变量 s-searchfor 将含有用户输入的值
End If

```

这个 Dialog 语句产生如图 11.10 所示对话框。



图 11.10 定制的对话框

### (1) 控件的大小和位置

如果要改变对话框控件的大小,应该在Control子句中包含可选的Width(宽度)和Height(高度)子句。如果要改变一个对话框控件的位置,应该包含可选的Position(位置)子句。

例如,你可能不喜欢上面显示的那个对话框中的按钮的默认位置。为了控制按钮的位置,方法是加上Position子句,如下面的程序清单所示:

```
Dim s_searchfor As String
Dialog
  Title "查找"
  Control StaticText
    Title "输入查找字符串"
  Control EditText
    Into s_searchfor
  Control OKButton
  Title "查找"
    Position 30,30
  Control CancelButton
  Position 90,30
```

由于两个控件子句现在包含了Position子句,对话框的外观改变了,如图11.11所示



图11.11 定义的按钮位置的对话框

位置和大小是以对话框单位(Dialog Units)来表述的,每一个对话框单位为1/4个字符宽度或1/8个字符高度。一个对话框左上角的位置为0,0。下面一个Position子句指定了一个在对话框中的离左边5个字符的位置和从顶边向下2个字符的位置:

```
Position 20,16
```

水平位置20指定向右边5个字符的位置,因为每个对话框单位为一个字符宽度的1/4。垂直位置16指定了一个向下两个字符的位置,因为每个对话框单位是一个字符高度的1/8。

对于对话框中的每一个控件,都可以带一个Position子句。也可以用Width和Height子句来定制一个控件的大小。

### (2) 控件类型

前面的例子涉及到了4种类型的控件(静态文本、文本框、“确定”按钮和“取消”按钮)。图11.12显示了MapBasic可用的全部对话框控件类型。



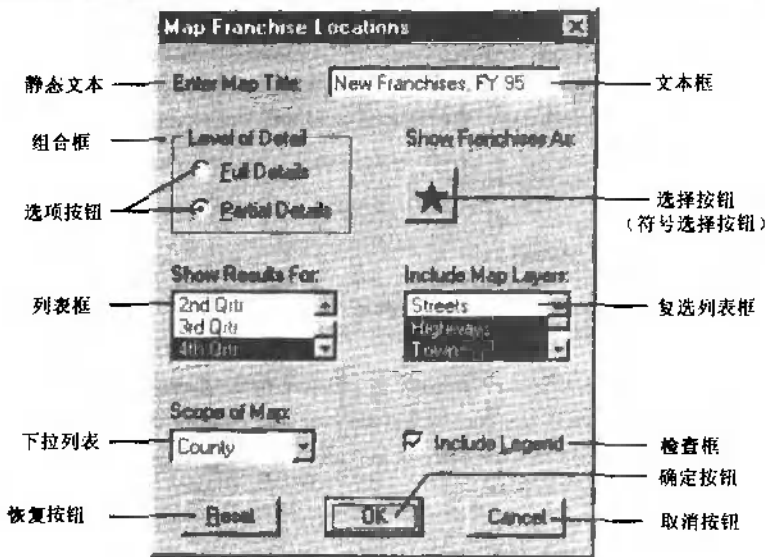


图 11.12 MapBasic 对话框控件类型

## ① 静态文本控件

静态文本控件是一个非交互式控件，它允许在对话框中包含一个标签。例如：

```
Control StaticText
  Title "输入查找字符串 "
  position 5,10
```

## ② 文本框控件

文本框控件可以让用户输入文本内容。例如：

```
Control EditText
  Value "New Franchises, FY 95"
  Into s_title
  ID 1
  Position 65,8 Width 90
```

## ③ 组合框控件

组合框控件是一个矩形区域，其左上角有一个标签。用这个控件的目的是把其他相关的对话框控件起码观、紧凑。例如：

```
Control GroupBox
  Title "高程"
  Position 5,30 Width 70 Height 40
```

## ④ 选项按钮控件

选项按钮控件通常也称为单选按钮控件，它允许从一组选项中挑选一个选项。因此，选择一个选项按钮就会立即清除该组中的其他按钮。例如：

```
Control RadioGroup
  Title "&Full Details; &Partial Details"
  Value 2
```

```
Into i_details
ID 2
Position 12, 42      Width 60
```

### ⑤选择按钮控件

在MapBasic中有4种类型的选择按钮,即线型选择按钮、区域选择按钮、字体选择按钮和符号选择按钮。

各个选择按钮控件都允许用户选择一个图形类型(线型、充填图案、字体或符号)。图11.12就包含了一个符号选择按钮控件,在图中显示为星形符号。例如:

```
Control SymbolPicker
Position 95,45
Into sym_variable
ID 3
```

### ⑥列表框控件

列表框控件是一个可滚动的列表,用户可以从中选择一个条目。如果列表项太多以至一次显示不完时,MapBasic会自动附加一个垂直滚动条在列表框的右边。例如:

```
Control ListBox
Title "第一季度;第二季度;第三季度;第四季度"
Value 4
Into i_quarter
ID 4
Position 5,90 Width 65 Height 35
```

### ⑦复选列表框控件

复选列表框与列表框类似,只是用户可以按住Shift或Control键用鼠标从表中选择两个或更多的列表条目。例如:

```
Control MultiListBox
Title "Streets;Highways;Towns;Counties;States"
Value 3
ID 5
Position 95,90 Width 65 Height 35
```

### ⑧下拉列表框控件

下拉列表框像一个文本项,右边带一个向下的箭头。当用户用鼠标点击这个箭头时,将弹出一下拉列表,允许用户从中作一个选择。例如:

```
Control PopupMenu
Title "Town;County;Territory;Entire State"
Value 2
Into i_scope
ID 6
Position 5,140
```

### ⑨检查框控件

检查框是一个左边带方框的标签,用户能够在这种控件上用鼠标选择它或清除它(去掉标记)。例如:

```
Control CheckBox
  Title "包含图例&L"
  Into i_showlegend
  ID 7
  Position 95,140
```

#### ④按钮控件

按钮控件是最常见的控件类型,因为几乎每个对话框都至少有一个按钮。MapBasic为方便建立确定和取消按钮,提供了特殊的控件类型 OKButton 和 CancelButton。例如:

```
Control Button
  Title "恢复&R"
  Calling Reset_sub
  Position 10,165

Control OKButton
  Position 65,165
  Calling OK_sub

Control CancelButton
  Position 120,165
```

每个对话框不应该有一个以上的 OKButton 或 CancelButton 控件。然而,这两个控件都是可选的。一般地说,每一个对话框应该有一个“确定”和一个“取消”按钮,以使用户有一种退出对话框的方法。如果每个控件有一个处理器过程,MapBasic 将执行这个处理器过程,然后继续执行跟在这个对话框语句之后的语句。

#### (3) 指定一个控件的初始值

大多数控件都有一个可选的 Value (值)子句。这个子句指定这个控件在对话框第一次出现时如何设置。例如,如果要一个列表框控件中的第 4 条在对话框第一次出现时被选择,就要加一个 Value 子句到 ListBox 语句后:

```
Value 4
```

如果省略了 Value 子句,MapInfo 就用一个默认值。例如,检查框 (CheckBox) 控件默认都是被标记的。

#### (4) 读取一个控件的结果值

大多数控件都允许一个可选的 Into 子句。这个子句把一个程序变量与这个控件联系起来,使 MapInfo 能够把数据存储在这个变量中。如果建立了一个带有一个 Into 子句的控件,并且用户通过按“确定”按钮结束了对话框,MapInfo 就把该控件的最终值存储到这个变量中。

Into 子句必须指向程序中的一个局部变量或全局变量,而且指定的变量必须与控件类型相适应。例如,对于一个检查框控件而言,变量必须是逻辑型的,True (真)意味着这个检查框被标记为选择 (Check), False (假)意味着清除检查框选择。

**注意:** 在对话结束后,MapInfo 只更新 Into 变量,并且也只有当用户按下“确定”

按钮结束对话时才更新。如果需要从一个对话框处理器过程内读取一个控件的值,就要调用ReadControlValue1函数。

#### (5) 调用控件处理器过程

大多数类型的控件都能够有处理器过程。一个处理器过程就是当用户用鼠标点击这个控件时,MapBasic自动调用的Sub过程。可选的Calling处理器子句指定一个控件处理器过程,处理器过程必须是一个不带参数的Sub过程名。

当用户用鼠标单击含有一个处理器过程的控件时,MapBasic就调用这个过程。过程结束时,用户仍可以对对话框继续进行操作(但是使对话框自动消失的“确定”按钮或“取消”按钮控件除外)。

当对话框在屏幕上显示时,在处理器过程中可以使用MapBasic语句。例如,可以在对话框中含有一个“恢复”按钮,如果用户单击这个按钮,应用程序将重新把对话框中的全部控件设置为默认值。为了创建那样一个对话框,就需要为“恢复”按钮指定一个处理器过程。在这个处理器过程内,应该包含Alter Control语句以重置对话框控件。

一个列表框或复选列表框控件处理器过程可设置成对单击事件与双击事件进行区别响应。处理器过程能够调用CommandInfo(CMD\_INFO\_DLG\_DBL)函数来确定这个事件是单击的还是双击的。

如果有两个或多个控件在Calling子句中指定同一过程名,这个过程就作为多个控件的处理器过程。在这个处理器过程内,可以调用TriggerControl()函数来识别被使用的控件的ID标识。

大多数对话框控件都可以具有处理器过程(但组合框、静态文本框和文本框控件不能有处理器过程)。用户也可以指定一个当对话框第一次出现时一次性调用的处理器过程。如果对话框语句包含了不属于一个Control子句的Calling子句,这个Calling子句则指定一个处理器过程给对话框本身。

Alter Control语句只能在处理器过程中使用。这个语句被用来使一个控件可用、不可用、显示、隐藏、更名或重新设置其当前设置。Alter Control语句也可以用来激活某个文本框控件。

#### (6) 使控件为可用和不可用

当一个控件第一次出现时,它或者是可用(鼠标可以单击),或者是不可用(变暗)的。默认情况下各个控件都是可用的。有两种方法可以使一个对话框控件为不可用:

- 在Dialog语句的Control子句内包括一个Disable关键字,当该对话框出现时这个控件就是不可用的。

- 在一个处理器过程中使用一条Alter Control语句使该控件不可用。如果想要这个控件在该对话框出现时就不可用,就要为对话框本身指定一个处理器过程,方法是包括一个不在Control子句内的Calling子句。对话框一出现时这个处理器就被调用。在这个处理器内,可以使用Alter Control语句。这个方法比较复杂,但它也比较灵活。例如,假设要一个控件只是在一定条件下才不可用,可以把Alter Control语句置于If...Then语句中。

**注意:** 如果打算用一个Alter Control语句修改一个对话框控件,应该用在这个Dialog语句内包含一个ID子句的方法给这个控件指定一个ID号。

### (7) 选择列表项

列表框控件中显示的是一个选择表。可以有两种方法指定出现在列表框中的列表项:

- 构造一个包括所有列表项的字符串表达式, 各列表项之间用分号相隔。例如:

```
Control ListBox
    Title "第一季度;第二季度;第三季度;第四季度;全年"
```

- 声明一个字符串变量数组, 把每个列表项作为数组的一个元表存储起来。在 Control 子句中, 指定关键字 From Variable。例如, 假设要建立一个名为 s\_list 的字符串数组, 可以用下边的语法在列表框中显示列表项:

```
Control ListBox
    Title From Variable s_list
```

在 MapBasic 的所有 (共 3 个) 列表框控件 (列表框、复选列表框和下拉列表框) 中, 都可以使用这个 From Variable 语法。

### (8) 管理复选框列表控件

如果对话框中有一个复选框控件, 要确定用户从列表中选择的是哪一个列表项, 就必须使用一个处理器过程。在大多数情况下, 带有一个复选框列表控件的对话框都含有一个带处理器过程的“确定”按钮控件。这个“确定”按钮处理器过程调用一个处于循环内的函数 ReadControlValue()。第一次 ReadControlValue() 函数调用返回第一个被选择的列表项号; 第二次调用返回第二个被选择的列表项号, 如此类推。当 ReadControlValue() 返回值为零时, 被选择的列表项就是整个列表。如果第一次调用 ReadControlValue() 时返回值为零, 就说明所有列表项都没有被选择。

在一个处理器过程中, 可以通过一条 Alter Control 语句来解除已选的所有列表项, 并且赋一个零值给这个控件。要在已选定的一组列表项中增加一个列表项, 可用一条带正 (非零) 值 (Value) 的 Alter Control 语句。例如, 要在复选框控件中选择第一条第二条列表项, 应该使用如下语句:

```
Alter Control 1 Value 1
Alter Control 1 Value 2
```

**注意** ReadControlValue() 函数和 Alter Control 语句都要求带一个控件 ID 号。要给一个复选框控件赋一个控件 ID 号, 应在 Control MultiListBox 子句中包括这个可选的 ID 子句。

### (9) 设置控件的快捷键

当一个 MapBasic 应用程序运行于 Windows 版本的 MapInfo 上时, 在该应用程序的对话框中可以为各个控件设置快捷键。使用快捷键可以方便用户使用键盘来代替鼠标操作对话框控件。

要给控件设置快捷键, 应在控件的标题中包含一个字符 "&", 这个字符直接放在要被作为快捷键用的字符之前。例如, 下面的 Control 子句创建了一个按钮控件, 它以 R 为快捷键:

```
Control Button
    Title "恢复 &R"
    Calling reset_sub
```

因为在按钮控件的标题中有一个“&”存在，用户能够以按下 Alt+R 组合键的方式来选中恢复按钮。如果要显示一个“&”字符在控件上，就要连续使用两个&。

对于文本框控件，是不能指定快捷键的。但是，如果把一个静态文本标签加到文本框控件的左边，并且为静态文本指定了一个快捷键，那么，用户就可以通过按静态文本标签的快捷键来激活文本框控件。

如果 MapBasic 应用程序运行于非 Windows 的操作环境中，所有指定的对话框快捷键将会无效。

#### (10) 模式与非模式对话框

用 Dialog 语句建立的是一个模式对话框。换句话说，在进行 MapInfo 的其他操作之前，用户必须关闭这个对话框（如用鼠标点击“确定”或“取消”按钮）。

某些对话框是非模式的，这意味着当用户执行其他操作时，这个对话框仍然能保留在屏幕上。例如，MapInfo 的图像配准对话框就是一个非模式的对话框，用户在对话框中进行图像配准时，可以对 MapInfo 的菜单、窗口和工具条进行操作。用 Dialog 语句是不能创建非模式的对话框。如果要创建一个非模式的对话框，或许要在别的编程环境下（例如 Microsoft Visual Basic）来开发应用程序，并从 MapBasic 程序内（如用 Run Program 语句）调用那个应用程序才能创建。

#### (11) 结束一个对话框

在 MapBasic 程序生成一个 Dialog 语句之后，对话框将一直显示，直到以下4种操作的发生：

- 用户点击对话框的“确定”按钮（如果对话框有这个按钮）。
- 用户点击对话框的“取消”按钮（如果对话框有这个按钮）。
- 用户用别的方法取消该对话框（如按了 Esc 键）。
- 用户点了一个与含有 Dialog Remove 语句的处理器过程相联系的控件。

一般来说，对话框是在用户按下“确定”按钮或“取消”按钮时关闭。有时，应该让用户在按了“确定”按钮或“取消”按钮之后继续显示这个对话框。例如，在某些对话框中，假如用户按下“取消”按钮，应用程序会询问用户是否肯定要取消操作（如：确定要放弃你的修改吗？，是或否）。如果用户此时选择“否”按钮，则该应用程序将继续显示原来的对话框。

Dialog Preserve 语句允许让用户在用户按了“确定”或“取消”按钮之后继续显示对话框，而且只能从“确定”按钮或“取消”按钮控件的处理器过程中使用 Dialog Preserve 语句。

Dialog Remove 语句提前中止一个对话框。当在一个控件处理器过程使用 Dialog Remove 语句时，对话框会立即结束。Dialog Remove 只有在一个对话框控件处理器过程内才是有效的。例如，Dialog Remove 可用于用户双击一个列表框控件时结束对话框。

### 11.1.4 窗口编程

#### 1. 窗口综述

MapBasic 应用程序能够打开和管理所有类型的 MapInfo 标准窗口（如地图窗口、浏览窗口等）。

要打开一个新的文档窗口，只需使用如下语句之一：`Map`、`Browse`、`Graph`、`Lay-out`或`Create Redistricter`。每个窗口都是显示一个表(`Table`)的内容，所以在打开这些窗口之前必须有相应的表打开。

要打开`MapInfo`的其他窗口，如帮助窗口、统计窗口等，要用到`Open Window`语句。

许多窗口的设置能够通过`Set Window`语句来实现。例如，使用`Set Window`语句来设置一个窗口的大小和位置。还有其他的语句允许用户配置特殊的窗口类型的属性。例如：为了管理一个`Map`窗口中的图层的顺序，可以使用`Set Map`语句；为了控制一个`Browse`窗口表格线的显示，可以使用`Set Browse`语句。

每个窗口，如地图、浏览、布局、统计等窗口，都有一个整数的标识或窗口ID号。各个语句和函数都需要一个窗口ID作为参数。例如：如果有两个或更多的`Map`窗口被打开，并且想使用一条`Set Map`语句来修改窗口，就应该指定窗口ID号，以便让`MapInfo`知道要修改哪一个窗口。

为了获得一个当前窗口的ID号，可以调用`FrontWindows()`函数。当第一次打开一个窗口（如通过使用`Map`语句）时，这个新的窗口是激活的。例如，`OverView`例子程序使用一条`Map`语句打开一个`Map`窗口，然后立即调用`FrontWindows()`函数来记录这个新`Map`窗口的ID号。随后，`OverView`应用程序的所有操作都是引用这个ID号。

**注意：**一个窗口ID号不是一个简单的像1,2,3那样的序号。数字1不是一个有效的窗口ID号。为了获得一个窗口ID号，必须调用`FrontWindow()`或`WindowID()`这样的函数。例如，要得到第一个打开的窗口的ID号，就应调用`WindowID(1)`。想要知道打开窗口的个数，应该调用`NumWindow()`。

函数`WindowInfo()`返回一个打开窗口的信息。例如，如果要确定当前活动窗口是不是一个`Map`窗口，就可以调用`FrontWindow()`来获得该活化窗口的ID号，然后再调用`WindowInfo()`来得到这个活动窗口的窗口类型。

要关闭窗口，可使用`Close Window`语句。

## 2. 指定窗口的大小和位置

有两个控制窗口大小和位置的方法：

①在打开窗口的语句中包含可选的`Position`、`Width`和`Height`子句。例如，下面的`Map`语句不仅打开一个窗口，而且也定义了这个窗口的初始大小和位置。

```
Map From world
    Position (2, 1) Units "in"
    Height 3 Units "in"
    Width 4 Units "in"
```

②在窗口打开之后使用一条`Set Window`语句来控制窗口的大小和位置。注意：`Set Window`语句要求一个整数型窗口ID号。

## 3. 地图窗口

一个地图(`Map`)窗口显示的是一个或多个表(`Table`)中的平面图形对象。要打开一个`Map`窗口，必须指定要显示的表，各个表必须已经打开。以下语句打开一个`Map`窗

口:

```
Map From world, worldcap, grid30
```

这个例子把 World、Worldcap 和 grid30 3 个表中的对象显示在地图窗口中。

为给一个地图窗口增加图层, 需使用 Add Map Layer 语句。要从一个 Map 窗口中移去图层, 需使用 Remove Map Layer 语句。假如要临时性地隐藏一个图层, 而不必从图中移去它, 此时, 可以用 Set Map 语句把那个层的显示属性设置为关闭状态 (off)。

Set Map 语句是一个功能很强的语句, 它能控制一个 Map 窗口的许多方面的特性。通过 Set Map 语句, 程序能够控制那些用户本应通过“地图”→“图层控制”和“地图”→“选项”菜单命令才可操作的地图的属性。

在建立一个专题图时, 将用彩色编码或其他的图示来显示与该图相联系的数据的信息, 此时需用到 Shade 语句。Shade 语句允许用户建立所有 MapInfo 格式的专题图: 区间图、直方条带图、饼分图、等级图、点密度图或单值图。当建立一个专题图时, MapInfo 就加一个专题图层到窗口内。要修改一个专题地图的属性, 可用 Set Shade 语句。

为了改变一个地图窗口的投影方式, 可以在 Set Map 语句中用一条 Coordsys 的子句。另外, 也可以把表通过指定投影另存的方式 (用 Commit Table...As 语句) 达到更改投影的目的。

要控制地图窗口是否要出现滚动条, 可使用 Set Window 语句。

#### 4. 用活动图层来加速地图的重绘

如果 Add Map Layer 语句含有关键字 Animate, 那么这个层就变成一个称之为活动图层 (Animation Layer) 的特殊图层。当活动层中的一个对象被移动时, 地图窗口重绘 (redraw) 得更快, 即使这个地图很复杂也是如此。

活动层图在实时应用程序中很有用, 因为其中的图形是在频繁更新。例如, 可以开发一个车队管理的应用程序, 用一个点对象来表示一辆车, 通过应用 GPS (Global Positioning Satellite) 技术获得当前车辆的坐标, 然后更新点对象来显示当前车辆在图上的位置。在这类应用程序中, 图中的对象是经常在变化, 如果被更新的对象是存放在活动图层 (而不是常规图层) 中, 地图窗口的重绘将要快得多。

下面的例子打开一个表并且使这个表成为一个活动图层:

```
Open Table "vehicles" Interactive  
Add Map Layer vehicles Animate
```

活动图层有以下限制:

- 当增加一个作为活动图层的图层时, 这个图层不会出现在 Layer Control (图层控制) 对话框中。

- 用户不能在 Map 窗口中用鼠标与活动层进行交互操作。例如, 用户不能用 Info 工具去查询活动中的点 (对象)。

- 每个地图窗口只能有一个活动图层。活动图层自动成为地图窗口的顶层。如果增加一个活动图层到已有一个活动图层的地图窗口中, 那么新的活动图层就要取代原来的活动图层。

- 工作现场 (Workspace) 文件不能保存有关活动图层的信息。

要结束活动图层的运行, 可使用 Remove Map Layer Animate 语句。



### 5. 浏览窗口

浏览 (Browser) 窗口以类似于电子表格的方式显示若干列的表格数据。下面的语句打开一个简单的浏览窗口, 显示 World 表中所有列:

```
Browse * From World
```

上式中星号表示 World 表中的每个列都应出现在浏览窗口中。要打开一个只显示部分列的浏览窗口, 就应该使用一个列表表达式来取代星号。例如, 下面的语句打开一个只显示两个列的浏览窗口。

```
Browse country, capital From world
```

Browse 语句能指定计算出值的列表表达式。例如, 下面的语句用 Format\$ () 函数创建 World 表 Population (人口) 列的一格式化显示样式。结果, 浏览窗口的第 2 列就含使人口统计数字更易读的逗号。

```
Browse country, Format$ (Population, ", # ") From world
```

如果 Browse 语句只指定了一个列名 (如 country), 这个浏览窗口就允许用户编辑其列值 (除非此表是只读的)。但是, 如果 Browse 语句指定了一个比只有一个列名更复杂的表达式, 那么, 浏览窗口中对应的列就是只读的。所以, 如果要在浏览窗口中创建只读的列, 可以通过指定一个表达式 (而不是简单的列名) 来达到目的。

在 Browse 语句中指令的表达式看起来像横在浏览窗口顶部的列标题。下面的语句显示了怎样用一别名列标题去代替默认的列表表达式列标题:

```
Browse country, Format$ (Population, ", # ") "Pop" From world
```

因为字符串表达式 "Pop" 出现在列表表达式之后, 所以 "Pop" 将是浏览窗口中的列标题。

用户还可以设置浏览窗口的初始默认位置。下面的例子把初始显示定位为第 5 行、第 2 列处于 Browser 显示的左上位置:

```
Browse * From world Row 5 Column 2
```

### 6. 统计窗口

统计窗口的内容是一个曲线图, 带有标注和从一个表中计算出的值。这个例子显示出一个曲线图, 用一个列来作标注, 另一个列作数据。

```
Graph country, population From world
```

关键字 Graph 之后的第一项是列名, 它为数据提供标注, 随后的各项是一个表达式, 它给曲线图提供数据。上面的例子是一个简单的表达式, 其中的数据只是表的一个列, 可以用任何有效的数学表达式。

### 7. 布局窗口

一个布局窗口代表一个页面。要打开一个布局窗口, 可使用 Layout 语句。

大多数的布局窗口都含有一个或多个框体对象。要建立一个框体对象, 应使用 Create Frame 语句。布局窗口也能够包含任何类型地图对象。例如, 要放一个标题到页面上, 就可用 Create Text 语句创建一个文本对象。

布局窗口可以像一个表那样进行操作。例如, 可以通过 Insert 语句向一个页面增加对象, Insert 语句要涉及到类似于 "Layout1" 那样的表名。但是, 严格地讲, 这些出现在页面上的对象不是以表的格式存储的 (虽然它们存放在工作现场文件中)。

储存在布局窗口中的对象必须使用布局坐标系统, 它是以 "纸" 单位 (例如英寸或毫

米)来定义对象坐标的。

### 8. 重分区窗口

用Create Redistricter语句可以进行一个重分区的操作。Create Redistricter语句允许用户编写的程序操作所有那些用户通过“窗口”→“新建”重新分区窗口对话框来配置的重分区选项。

重分区操作一旦开始,就可以使用 Set Redistricter 语句来控制分区窗口。要执行重分区菜单的各种操作,可用Run Menu Command 语句。例如,要分配一个对象给一个分区(就像用户选择了“重分区”→“分配选中”的对象菜单命令那样),应使用如下语句:

```
Run Menu Command M_REDISTRICT_ASSIGN
```

要结束重分区操作,可用Close Window 语句关闭分区窗口。

**注意:**当某些对象从一个分区被再配另一个分区时,基础表的值也会发生变化。在重分区操作之后,如果希望保留地图对象的最终分区安排,必须将基础表存盘。把一个表存盘,用Commit语句。

### 9. 消息窗口

用户可以使用MapBasic的Print语句把文本显示到消息(Message)窗内。例如,下面的语句显示一条消息到消息窗口中:

```
Print "当前打开的是电力管线分布图"
```

这段程序的运行结果如图11.13所示。

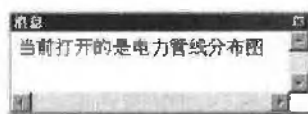


图11.13 消息窗口

### 10. 定制信息窗口

信息窗口显示一个表中的一个行。用户可以通过向信息窗口输入属性内容的方法来编辑这个行。管理和定制信息窗口,可用Set Window语句。图11.14显示一个定制的信息窗口。



图11.14 定制的信息窗口

下面是创建这个信息窗口的源程序:

```
Include "mapbasic.def"
```

```
Open Table "重庆区域" Interactive
```

```
Select
```

区域名称,人口,面积(平方公里),面积(平方公里)/人口 "人均面积"

```

From 重庆区域
Into 重庆区域_人口统计
Set Window Info
  Title "定制信息窗口"
  Table 重庆区域_人口统计 Rec 1
  Font MakeFont ("宋体 1",1,10,BLACK,WHITE)
  Width 3 Units "in" Height 1.2 Units "in"
  Position (2.5, 1.5) Units "in"
Front

```

关于这个例子，用户应注意以下几点：

①一般来讲，信息窗口的标题显示为“信息工具”。这个程序使用了Title子句，使其标题显示为“定制信息窗口”。

②要指定把哪一行数据显示于窗口中，就用Set Window语句的Table...Rec子句。上面的例子显示的是“重庆区域\_人口统计”表中1号记录（“重庆区域\_人口统计”是一个由Select语句产生的临时表）。

③信息窗口为记录的每一个字段显示一个方格，窗口右边的滚动条允许用户向下滚动显示各个字段。为了限制所显示的字段个数，上面的例子使用了一个Select语句来构成一个临时性的查询表“重庆区域\_人口统计”，这个表只有4个列，所以信息窗口中就只显示4个字段，实际上这个表有20个字段。

为了使信息窗中的部分（但不是全部）字段成为只读的，可采取如下方法：

①用Select语句生成一个临时性的查询表。

②设置Select语句，用计算表达式代替简单的列值。上面的Select语句为第4个列值指定了一个为“面积（平方公里）/人口”的表达式，紧跟在表达式后面的“人均面积”字符串是该表达式的别名，即：

```

Select
  区域名称, 人口, 面积（平方公里）, 面积（平方公里）/ 人口 "人均面积"

```

③在Set Window Info语句中，用Table...Rec子句指定显示哪一行记录，指定查询表中的一个行的方法如上例所示。当查询表中的一个列是用一个表达式定义时，信息窗口中相应的格子就是只读的（上例中，“人均面积”字段就是只读的）。

④当用户在信息窗口内输入新值时，MapInfo自动把这个新值存入临时性的查询表和该查询表的基础表中，如果想保存编辑结果，只需使用Commit语句即可。

为了使信息窗口中的全部字段都是只读的，就要用如下语句：

```
Set Window Info ReadOnly
```

**注意：**当显示一个用Group By子句聚合值时，信息窗口中的所有字段都是只读的。

### 11.1.5 工具条编程

工具条是一个可以改变大小、含有一个或多个按钮的浮动窗口，用户可以通过选择工具条上的按钮来进行各种操作。

**注意** 在MapBasic中术语“Buttonpads(按钮板)”和“Toolbar(工具条)”是完全相同的,在MapInfo中习惯统称为工具条(Toolbar)。例如 MapInfo 的选项菜单有一个工具条菜单命令,它允许MapInfo用户显示或隐藏工具条。同样,用MapBasic语句也可以定义工具条,如用Alter ButtonPad 语句来显示或隐藏工具条。

MapInfo 提供了几个标准的工具条,如主工具条。MapBasic 程序能够在已有按钮板上添加自定义的按钮,甚至创建一个全新的工具条。

### 1. 按钮事件

与菜单项一样,自定义的按钮也有事件处理过程。当用户单击一个按钮时,MapBasic 自动调用那个按钮的事件处理过程;同样,如果想让 MapBasic 程序在用户单击一个按钮时显示一个自定义的对话框,那就应该建立一个显示这个对话框的过程,并将这个过程定义为按钮的事件处理过程。

MapBasic 程序可以创建3种不同类型的按钮:工具型按钮(ToolButton)、弹性按钮(PushButton)、开关按钮(loggleButton),不同类型的按钮对于用户单击后作出的响应也各有不同。

(1) 弹性按钮(PushButton):当用户单击按下弹性按钮时,这种按钮会立刻弹起,接着MapBasic调用这个按钮的事件处理过程。

图层操作按钮就是一个弹性按钮的例子,当单击这个按钮,程序立即响应,显示一个对话框,但按钮的状态并没有改变。

(2) 开关按钮(loggleButton):当用户单击开关按钮时,该按钮的状态在被选(按下)和未选(未按下)之间切换。每当用户单击这个按钮时,MapBasic都要调用这个按钮的事件处理过程。

显示/隐藏图形窗口按钮就是开关按钮的一个例子。单击这个按钮有一个即时的效果:显示或隐藏图形窗口。另外,按钮状态也有一个持续的改变:按钮被按下或弹起(未按下)。

(3) 工具按钮(Tool Button):当用户单击一个工具按钮时,这个按钮就成为活动的工具,一直保持到用户选择了其他的工具为止。当单击工具按钮时,程序并不立即调用它的事件处理过程,只有当用户在地图窗口,浏览窗口或布局窗口内单击时,MapBasic才调用这个按钮的事件处理过程。

放大工具是工具按钮的一个例子,当选择了放大工具时并不产生什么立即的效果,但当选择了这个工具然后在地图窗口内点击鼠标左键时,就会产生放大地图的效果。

### 2. 与工具条有关的语句

以下的语句和函数允许用户创建和管理自定义按钮和工具条:

#### (1) Create ButtonPad

这条语句用于创建一个全新的工具条。

#### (2) Alter ButtonPad

在创建了一个自定义工具条后,程序可以修改这个工具条的各种属性。Alter ButtonPad 语句允许用户重定位、显示或隐藏一个工具条、增加或删除工具条上的按钮。

用Alter ButtonPad语句可以修改任何工具条,包括像主工具条那样的标准工具条。如果应用程序只需要自定义一两个按钮,可以把它们添加到标准的主工具条上,而不必创

建一个全新的工具条。

### (3) Alter Button

用这条语句可以修改单个按钮的状态。Alter Button 语句用来使一个按钮为不可用或可用，或者把某个按钮变为当前被选择状态。

### (4) CommandInfo ()

在一个按钮的事件处理过程中，使用 CommandInfo () 函数来查询按钮事件的返回信息。例如：如果用户选择了一个工具按钮，然后在地图窗口内单击，CommandInfo () 函数就能返回用户单击点位置的 X 和 Y 坐标。

如果创建了两个或多个调用同一事件处理过程的按钮，在这个事件处理过程中可以调用 CommandInfo (CMD\_INFO\_TOOLBTN) 来确定用户单击的是哪一个按钮。

因此，在按钮事件处理过程内，用户会多次调用 CommandInfo () 函数：一次用来确定用户选择的是哪一个按钮；一次用来确定点击位置的 X 坐标；一次用来确定点击位置的 Y 坐标；一次用以确定点击鼠标的同时 Shift 键是否被用户按下。

### (5) ToolHandler

ToolHandler (工具处理器) 是一个特殊的过程名，它给用户提供了把按钮添加到主工具条上的简易方法。如果 MapBasic 程序包括了一个叫做 ToolHandler 的过程名，MapBasic 就自动添加一个工具按钮到主工具条上，然后，如果用户选择这个按钮，每当用户在地图窗口、浏览窗口或布局窗口内单击鼠标时，MapBasic 就自动调用 ToolHandler 过程。

MapBasic 程序不能通过 ToolHandler 过程定制按钮的图标或绘制模式，图标和鼠标光标总是用简单的“+”号。如果需要指定一个自定义的图标或光标，就要用 Create ButtonPad 或 Alter ButtonPad 语句来取代 ToolHandler 过程。

如果用户同时运行多个 MapBasic 程序，并且每个应用程序都有自己的 ToolHandler，那么，这些应用程序都会把自己的按钮添加到主工具条上。

## 3. 定义弹性按钮

下面的程序创建一个含有弹性按钮的工具条，button\_prompt 是按钮事件处理过程。每当用户点击这个自定义的弹性按钮时，MapBasic 都会自动调用 button\_prompt 过程。

```

Include "Icons.def"
Declare Sub Main
Declare Sub button_prompt

Sub Main
    Create Buttonpad "Custom" As
        PushButton
            Icon MI_ICON_ZOOM_QUESTION
            Calling button_prompt
            HelpMsg "显示查询对话框\n查询"
        Show
End Sub

```

```
Sub button_prompt
' 当用户选择这个按钮时, 这个过程就自动调用
' ...
End Sub
```

主程序 Main 只含有一条 Create Buttonpad 语句, 这条语句建立一个名为 “Custom” 的自定义工具条, 并在这个工具条上创建一个按钮。

关键字 PushButton 告诉 MapBasic 把这个自定义按钮定义成一个弹性按钮。

Icon 子句告诉 MapBasic 在这个自定义按钮上显示哪一个图标, 图标定义代码 MI\_ICON\_ZOOM\_QUESTION 被定义在文件 Icon.def 中。关于 MapInfo 标准图标定义代码的清单, 请查看 Icon.def 文件。

Calling 子句告诉 MapBasic: 当用户点击这个按钮时, 就调用 button\_prompt 过程。HelpMsg 子句为这个按钮定义一个状态栏帮助信息和一个工具提示信息。

#### 4. 添加按钮到主工具条

前面的例子用了 Create ButtonPad 语句来创建一个全新的工具条, MapBasic 也能够把自定义按钮添加到 MapInfo 的标准工具条上, 方法是使用 Alter ButtonPad 语句 (不是 Create ButtonPad 语句), 如下例所示:

```
Alter ButtonPad "主"
  Add Separator
  Add PushButton
    Icon MI_ICON_ZOOM_QUESTION
    Calling button_prompt
    HelpMsg "显示查询对话框\nQuery"
  Show
```

Add PushButton 子句把一个自定义按钮添加到主工具条上, 而 Add Separator 在新按钮与已有按钮之间添加一个空格, Add Separator 子句是可选的, 当要把按钮分为不同组时可用该语句。

MapInfo 包含了一个特殊的工具条, 即工具工具条, 它为 MapBasic 应用程序提供了一个能够添加上自定义按钮的地方。例如, 可以把 ScaleBar 应用程序的按钮加到工具工具条上。

#### 5. 创建自定义工具按钮

前面的例子示范了创建一个自定义的弹性按钮的方法。MapBasic 也能够创建自定义工具按钮, 其作用就像 MapInfo 的放大地图或画线之类的工具一样。如果应用程序创建了一个自定义工具按钮, 用户就能够选择这个工具, 然后在地图窗口、浏览窗口或布局窗口内进行操作, 通常是单击, 有时是拖拉。

下面的例子创建一个自定义工具按钮, 当选择这个工具后, 用户能够在地图窗口内进行单击或拖拉, 当用户拖拉鼠标时, MapInfo 显示出一条从当前光标位置连结到用户单击鼠标的位置的动态变化的直线。

```
Include "Icons.def"
```

```

Include "mapbasic.def"
Declare Sub Main
Declare Sub draw_via_button
Sub Main
    Create Buttonpad "Custom" As
        ToolButton
            Icon MI_ICON_LINE
            DrawMode DM_CUSTOM_LINE
            Cursor MI_CURSOR_CROSSHAIR
            Calling draw_via_button
            HelpMsg " 在地图窗口上画线\n画线 "
        Show
    End Sub
Sub draw_via_button
    Dim x1,y1,x2,y2 As Float
    If WindowInfo (FrontWindow (),WIN_INFO_TYPE)<>
WIN_MAPPER Then
        Note "对不起, 这个工具只能在地图窗口中使用!"
        Exit Sub
    End If
    ' 测定用户单击鼠标的位置
    x1=CommandInfo(CMD_INFO_X)
    y1=CommandInfo(CMD_INFO_Y)
    x2=CommandInfo(CMD_INFO_X2)
    y2=CommandInfo(CMD_INFO_Y2)
    ' 这里能够根据获得的坐标值, 进行其他操作
End Sub

```

在这个例子中, Create ButtonPad语句带了一个关键字ToolButton, 它告诉MapBasic要让这个自定义按钮可以像绘图工具那样的按钮一样进行操作。

按钮定义部分包含了一个DrawMode子句, 它告诉MapBasic: 用户能用这个工具按下之后拖动。上例用了DM\_CUSTOM\_LINE绘图模式, 所以用户可以用这个自定义工具按下鼠标并拖动, 正如用MapInfo标准的直线绘制工具那样拖动。当一个工具按钮被定义为DM\_CUSTO\_POINT模式时, 用户就不能按下后再拖动。

- DrawMode也控制着拖拉鼠标时用户能看见什么。用DM\_CUSTOM\_LINE模式, MapBasic在光标位置与用户第一次按下鼠标的点之间画出一条直线。用DM\_CUSTOM\_RECT模式, MapBasic在用户拖拉鼠标时画出一个矩形。

无论一个工具按钮用何种DrawMode模式, 在用户单击或松开鼠标按钮之后, MapInfo都要调用这个按钮的事件处理过程。事件处理过程能够调用CommandInfo()来测定用户在何处点击鼠标键。

**注意:** 如果用户按Esc键取消当前操作, MapInfo就不调用这个按钮的事件处理过程。

### 6. 定义按钮图标

当定义一个自定义按钮后, 可使用 Icon 子句给这个按钮指定一个图标。

关键字 Icon 之后要紧跟一个已经在文件 Icon.def 中定义的图标定义代码。例如, 下面的语句定义了一个采用 MapInfo 的 Info 按钮图标的自定义按钮, 其图标代码 MI\_ICON\_INFO 已在 Icon.def 文件中定义。

```
Alter ButtonPad "Main"
  Add Separator
  Add PushButton
    Icon MI_ICON_INFO
  Calling procedure_name
```

MapInfo 提供了许多内建的图标, 这些图标大多数在 MapInfo 的标准用户界面中未被使用。如果要查看这些内建图标, 先编译 MapBasic 附带的例子程序 Icondemo.mb, 生成 Icondemo.mbx 程序。这个程序运行后, 可以从其菜单中选择一项, 将显示如图 11.15 所示的图标, 当鼠标在这些按钮图标上停留时, 就会显示该图标的代码, 也可以把图标代码复制到剪贴板上。



图11.15 交通相关按钮图标

查看这些内建图标的步骤是:

- ① 运行图标显示程序 Icondemo.Mbx。
- ② 从图标式样菜单中选择一个菜单项命令, 将出现一个工具条。
- ③ 用鼠标单击想使用的图标按钮, 将会弹出一个对话框, 在这个对话框中显示的是当前被点击的按钮的代码及 ID 号, 如图 11.16 所示。



图11.16 按钮描述对话框

- ④ 按 Ctrl+C (Windows 的复制命令快捷键) 复制按钮定义代码到剪贴板上。
- ⑤ 单击 OK 按钮退出这个对话框。
- ⑥ 切换到 MapBasic 窗口, 按 Ctrl+V (Windows 的粘贴命令快捷键) 把剪贴板上的代码粘贴到程序中。

### 7. 用工具按钮选择对象

如果用户选择了一个自定义的工具按钮, 然后在地图窗口中点击地图对象, 这个地图



对象并不一定被选中,除非已在这个按钮的事件处理过程中使用了Select语句。

下面的事件处理过程选择用户点击区域内的地图对象。CommandInfo()函数测定用户点击鼠标的位置的坐标。然后,为了选择这个点击位置上的对象,用了一条带Where子句的Select语句,并用了一个Contains的图形运算符,这个运算符表示选择包含点击点的区域的地图对象。

```
Sub t_click_handle
    Dim fx, fy As Float
    fx = CommandInfo (CMD_INFO_X)
    fy = CommandInfo (CMD_INFO_Y)
    Select * From towns
    Where obj Contains CreatePoint (fx, fy)
End Sub
```

MapBasic提供了代替Select语句的更容易实现搜索操作的新函数,即SearchPoint()或SearchRect()函数,然后调用SearchInfo()来得到搜索结果。

另一种选择对象的方法是定义一个叫做SelChangdHandler的过程,如果用户运行一个含有SelChangdHandler过程的应用程序时,MapInfo就会在每次选择发生变化时都自动调用这个过程。用户可以使用MapInfo的标准选择工具(MapInfo的主工具条左上角的箭头图标),通过指定并单击的方式选择对象,应用程序使用在SelChangdHandler过程中定义的语句对选择作出响应。

#### 8. 在工具条上定义标准按钮

用户可以把MapInfo的任何标准按钮(如选择按钮)添加到自定义的工具条上。例如,下面的语句建立了一个含有两个按钮的工具条,这两个按钮分别是标准的MapInfo的选择按钮和一个自定义按钮。

```
Create ButtonPad "ToolBox" As
    ' 定义标准的选择按钮
    ToolButton
        Icon MI_ICON_ARROW
        Calling M_TOOLS_SELECTOR
        HelpMsg " 选择一个要编辑的对象 \n 选择 "
    ' 定义一个自定义按钮
    ToolButton
        Icon MI_ICON_LINE
        DrawMode DM_CUSTOM_LINE
        Calling sub_procedure_name()
        HelpMsg " 绘制新的输送路线 \n 新路线 "
```

第一个按钮的Calling子句指定了调用M\_TOOLS\_SELECTOR过程,它是一个定义在Menu.def文件中的标准代码,这个代码表示MapInfo的选择按钮。所有的标准MapInfo按钮在Menu.def中都有一个相应的定义代码。因为第二个按钮是一个自定义按钮,所以它的Calling子句指定的是一个过程名,而不是一个定义代码。

自定义按钮包含了一个 DrawMode 子句, 而选择按钮则没有。当把一个标准的按钮添加到自定义工具条上时, 应该省略 DrawMode 子句, 因为每个 MapInfo 标准按钮已经预先定义了绘图模式, 用户只能在创建一个自定义按钮时才用 DrawMode 子句。

需要注意的是, 工具按钮和开关按钮是不可互换的, 不能只是通过以关键字 ToggleButton 取代关键字 ToolButton (或者反之) 的方式把一种类型的按钮转换为另一种类型。因为工具按钮响应用户在地图窗口内的单击时返回单击点的 X, Y 坐标, 而开关按钮则不返回坐标, 并且它仅在用户点击这个按钮时才作出响应。

如果在自定义的工具条上包括了一个标准的 MapInfo 按钮, 要确信没有把工具按钮定义成开关按钮。要知道 MapInfo 的标准按钮是如何定义的, 请查看 MapInfo 的菜单文件 MapInfow.mnu, 这个菜单文件含有定义 MapInfo 工具条的 Create ButtonPad 语句, 用户可以把 MapInfow.mnu 中按钮定义代码拷贝出来, 粘贴到自己开发的应用程序中参考使用。

### 9. 为按钮添加帮助信息

在使用应用程序过程中, 只看图标可能会不了解工具条上按钮的功能, 因此, 应该给按钮添加提示信息。

MapBasic 允许用户建立两种类型的帮助信息:

①状态栏: 用以显示一个按钮的简要功能描述, 这种帮助信息出现在 MapInfo 的状态条上 (假定状态条是当前可见的)。

②按钮提示: 在鼠标光标的旁边显示按钮的提示信息。

在较早版本的 MapInfo 中, 状态条只是在用点击一个按钮时才出现。在 MapInfo 4.0 以后, 只要用户把鼠标光标停留在一个工具条按钮上, 状态栏和按钮提示都会同时显示帮助信息和提示信息。

这两种帮助信息都是通过 Create ButtonPad 和 Alter ButtonPad 语句中的 HelpMsg 子句定义的。在 HelpMsg 子句内, 先指定一个包含状态条帮助信息的字符串, 后紧跟 \n, 最后是按钮提示信息。例如:

```

Create ButtonPad "Custom" As
  PushButton
      Icon      MI_ICON_ZOOM_QUESTION
      Calling   generate_report
      HelpMsg   " 用这个按钮生成报表 \n 生成报表 "
  Show

```

在这个例子中, 自定义按钮的状态条帮助信息是“用这个按钮生成报表”, 而按钮提示信息是“生成报表”。

使用 StatusBar 语句可以显示或隐匿状态条。

### 10. 移动工具条位置

用 Alter ButtonPad 语句可以把一个工具条固定到屏幕的顶部。例如, 以下语句使主工具条固定到屏幕顶部:

```
Alter ButtonPad "主" Fixed
```

关键字Fixed规定工具条固定在屏幕顶部,要把固定的工具条变为可浮动的,就要用Float代替Fixed。关键字Fixed和Float也可用在Create ButtonPad语句中,所以在创建工具条时就可以设置它的停靠状态。

要检测一个工具条当前是固定还是浮动的,可调用BottonPadInfo()函数。

### 11. 其他问题

自定义工具条时还应考虑如下几个问题:

(1) 使按钮有效或无效: MapBasic 程序能够根据需要设定按钮为有效或无效。

(2) 自定义按钮图标: 用户能够利用资源编辑器来创建一些自定义图标,然后在MapBasic应用程序中使用这些自定义图标。

(3) 自定义绘图光标: 光标是鼠标移动时显示的形状,在默认情况下,所有自定义的MapBasic按钮都使用一个简单的形如指针的光标,但是用户可以使用资源编辑器来创建自定义的光标形状。

MapBasic的开发环境不包含资源编辑器,但是,MapBasic程序能够使用其他资源编辑器创建的位图(bitmap)和光标。

## 11.1.6 运行MapBasic应用程序

前面已经讨论了MapBasic应用程序如何通过创建定制菜单、对话框、窗口和工具条来自定义用户界面。然而,当完成了应用程序的编辑、编译之后,仍然存在着一个问题:用户如何运行编写的应用程序,才能使自定义的用户界面生效呢?

任何MapInfo用户都能通过选择“文件”→“运行MapBasic程序”菜单命令运行MapBasic应用程序。但是,你或许想把应用程序设置成自动运行的方式,而不是强迫用户每次都要通过运行MapInfo,然后选择“文件”→“运行MapBasic程序”菜单命令才能运行程序。

有两种方法可以让用户一启动MapInfo就能自动地运行指定的应用程序。

### 1. 修改MapInfo启动参数

如果用户使用的是Windows 95或98操作系统,可以通过以下步骤编辑MapInfo“命令行”,使MapInfo自动运行一个应用程序:

①选中MapInfo的快捷图标。

②单击鼠标右键,在弹出的菜单中选择“属性”菜单项,将显示属性对话框。

③查看出现在目标命令行编辑框中的命令字符串,它可能类似于:

```
C:\mapinfo\mapinfow.exe
```

④把编写的应用程序文件名加到这个命令串的后面。例如,要使MapInfo运行一个名为cqgis.mbx的应用程序,应该把命令行编辑为:

```
C:\mapinfo\mapinfow.exe C:\mapinfo\cqgis.mbx
```

⑤选择“确定”。

下次运行MapInfo,MapInfo将自动执行命令行中指定的MapBasic应用程序。

通常用户运行MapInfo,MapInfo就首先显示出一个快速启动对话框,除非用户取消了启动参数设置中的显示快速启动对话框选项(“选项”→“参数设置”→“启动”)。当

把一个MapBasic应用程序名加到MapInfo的启动命令上,启动MapInfo时将不再显示快速启动对话框。

如果确实需要应用程序能自动运行,但又要显示快速启动对话框,就需要用别的方法来运行应用程序。

### 2. 通过启动工作空间装入应用程序

Startup.wor是MapInfo启动时使用的工作空间文件名,当该文件存在时,MapInfo在启动时就自动加载这个工作空间,如果这个工作空间含有一条Run Application语句,MapInfo就会运行指定的应用程序。

例如,如果要想让cqgis.mbx能自动运行,可以对Startup.wor进行类似如下的修改:

```
!Workspace  
!Version 400  
!Charset Neutral  
Run Application "cqgis.mbx" ' cqgis.mbx是要自动运行的应用程序
```

前三行MapInfo是能识别的标准工作空间定义格式,第4行通过使用Run Application语句来运行指定的MapBasic应用程序。

启动工作空间不影响启动对话框的显示,如果系统中有Startup.wor启动工作空间文件存在,MapInfo在启动时就自动加载它,然后显示快速启动对话框(除非用户设置了系统不让快速启动对话框显示)。

在Windows操作系统中,启动工作空间文件Startup.wor可以被放在MapInfo安装目录或用户的操作系统目录(Win.ini所在的目录)中,如果在两个目录中都有这个文件存在,那么,当启动MapInfo时,这两个工作空间文件都将被加载。

在网络环境中,如果要把启动工作空间提供给网络上的全部MapInfo用户,应该把启动工作空间文件放在MapInfo安装的目录下。如果不希望所有的网络用户都运行同一个启动工作空间文件,应该在用户个人的Windows系统目录下放置启动工作空间文件。

### 3. 管理工作空间

工作空间只是个文本文件,可以用任何文本编辑器建立和编辑。另外,因为MapBasic程序能完成文件的读/写操作,所以通过MapBasic程序能够自动维护启动工作空间文件。

要了解MapBasic程序如何管理一个工作空间文件,这样试一下:

- ①选择MapInfo的“文件”→“运行MapBasic程序”菜单命令运行auto1b1应用程序。
- ②“选择工具”→“自动标注”→“关于自动标注”以显示“关于自动标注”对话框,如图11.17所示。

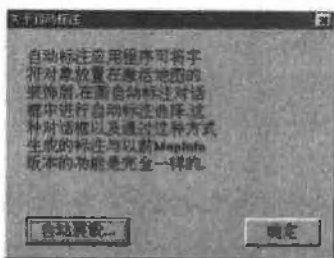


图 11.17 “关于自动标注”对话框

③单击这个对话框的“自动装载”按钮，MapInfo 显示出一个允许自动标注应用程序自动装载的对话框，如图 11.18 所示。

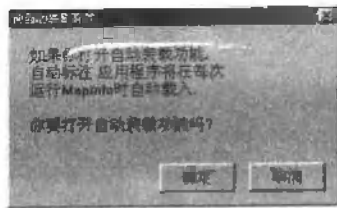


图11.18 确定自动装载程序对话框

④单击“确定”按钮，MapInfo 显示一条表明自动标注应用程序现在已被配置为自动运行的信息，如图 11.19 所示。



图11.19 自动装载程序成功

⑤退出 MapInfo，然后重新启动，此时自动标注应用程序已自动被启动，而不必再选择“文件”→“运行 MapBasic 程序”菜单命令了。

当在第 4 步中选择“确定”按钮时，自动标注应用程序就添加了一个 Run Application 语句到启动工作空间文件中，如果这个文件不存在，应用程序就自动建立它。

启动现场的维护是通过程序模块 Auto\_lib.mb 中的函数和过程来处理的。MapInfo 附带的许多工具程序都有这个同样的功能，例如，MapInfo 用户能够通过选择关于比例尺对话框上的自动装载按钮来把比例尺应用程序设置成自动运行。

Auto-lib.mb 程序模块是包含在 MapBasic 中的一个例子程序。如果希望自己编写的应用程序中也具有自动装载功能，可参照 Auto-lib.mb 中的说明进行操作。

### 11.1.7 用户界面综述

#### 1. 活动图层

如果要在地图窗口中频繁地刷新地图对象，可以通过使用活动图层的方式来加快地图窗口的刷新速度，前面已对活动图层进行了讲述。

#### 2. 避免不必要的窗口刷新

只要 MapBasic 应用程序更改了地图窗口中的地图对象，MapInfo 都将刷新地图窗口，应用程序进行了多少次更改操作，地图窗口就要进行同样多次数的刷新，这种频繁的刷新将会干扰用户进行操作。可以通过以下两种方法来避免：

①要避免地图窗口进行不必要的刷新，可使用 Set Map ... Redraw Off 语句关闭地图窗口的刷新功能，然后使用对地图窗口中的对象进行操作的语句，当完成对地图窗口中地图对象的操作后，再使用 Set Map ... Redraw On 语句来恢复地图窗口刷新功能。这样，地图窗口只需刷新一次，即可显示所有对地图窗口中地图对象进行操作后的结果。

②为了避免所有 MapInfo 窗口不必要的刷新, 可使用 Set Event Processing Off 语句, 当完成对所有窗口的操作后, 再使用 Set Event Processing On 语句, 这样所有窗口只刷新一次。

### 3. 消息窗口管理

前面已讲过, 使用 Print 语句可以在消息窗口中显示文本消息。但是, 如果在消息窗口中显示了大量的消息内容, 将使以后的 Print 语句输出的消息内容在消息窗口中显示变慢。

如果编写的应用程序要在消息窗口中显示大量文本消息, 可以频繁地使用 Print Chr\$(12) 语句来清除消息窗口中的消息内容。

### 4. 抑制进度对话框

如果应用程序使 MapInfo 主窗口最小化, 此时要用 Set ProcessBars Off 语句来抑制进度对话框。

如果在 MapInfo 主窗口最小化时正在显示进度对话框, 在主窗口最小化后进度对话框将一直处于“休眠”状态, 如果在主窗口最小化前抑制进度对话框的显示, 即使 MapInfo 主窗口最小化, 应用程序的操作过程仍将继续。

## 11.2 表操作

MapBasic 提供了所有与表操作有关的语句和函数。例如, 可以使用 Alter Table 语句来修改表结构, 或用 Fetch 语句来定位表中的某一行, Import 语句让用户把一个文本文件 (或其他格式的数据文件) 转换成表, 而 Export 语句则可以把表输出成其他的文件格式。

### 11.2.1 打开表

在 MapBasic 程序访问表之前必须把表打开。使用 Open Table 语句可以打开表。例如, 下面的语句将打开 World 表:

```
Open Table "C:\mapinfo\data\world"
```

**注意:** 如果要使用一个非 MapInfo 表里面的数据 (如电子表格里的数据或来自其他软件包的数据库文件), 必须在把它当成表打开之前对这个文件进行注册, 要了解这方面更多的信息, 请参阅后面将讲述的 Open Non-Native File As Tables 语句。

MapBasic 程序可以操作用户已经打开的任何表, 因此, 如果程序要访问 World 表, 而此时用户已把这个表打开, 那么在程序中就不必再使用 Open Table 语句了。如果应用程序试图打开一个已经打开的表, 将不会产生错误, 而表只是仍保持打开状态。

要检测已经打开表的个数, 可使用 NumTables () 函数。要获取任何当前已打开表的信息, 可使用 TableInfo () 函数。

MapBasic 在打开表时将给这个表取一个别名, 并且随后的表操作都是引用别名进行的。因此, 即使用 Open Table 语句打开一个包含了全部路径的表文件, 随后的语句将用简洁明了的别名来引用这个表。

如下面的例子中, 虽然在打开 World 表时使用了完整路径, 但是随后的表浏览时使用

的是World表的别名。

```
Open Table "C:\mapinfo\data\world"
Browse * From world
```

在默认情况下, MapBasic使用表名作为其别名。实际上, 在打开表时可以在Open Table语句中添加As子句来给表定义一个另外的别名。例如, 下面的Open Table语句在打开World表时, 使用了Earth作World表的别名:

```
Open Table "C:\mapinfo\data\world" As Earth
Browse * From Earth
```

Browse语句是使用别名Earth来引用World表的, 在World表打开期间它的别名Earth一直保持有效。注意, 此时并没有改变World表的名字, 如果要永久地改变World表的表名, 可使用Rename Table语句。

如果在用Open Table语句打开表时含有Interactive子句, 当程序不能在指定的位置打开指定的表时, 则会弹出一个对话框, 提示用户重新指定表的位置。而如果没有使用Interactive子句, 当不能在指定的位置打开表时, Open Table语句将产生错误。

### 1. 在程序运行过程中检测表名

在MapBasic应用程序中指定一个表时, 可以在程序中使用字符串表达式或直接使用表的名字。例如, 如果States, Pipeline和Parcels表在程序运行已经打开, 就可以在程序中直接使用它们的名字:

```
Select * From States
Browse * From Pipeline
I=NumCols (Parcels)
```

如果不想让程序在运行时使用已指定的表名, 例如, 可能想让用户从一系列打开的表的列表清单中选择一个表, 既然在设计程序时不知道用户要选择哪一个表, 就不可能在程序中直接使用表名。

可使用一个字符串变量来存储表名, 假设一个叫Zoning的表已打开, 可如下操作:

```
Dim work_table As String
Work_table="Zoning"
Browse * From work_table
```

### 2. 打开同名表

虽然通常是使用打开表的表名作为别名, 但如果在试图打开两个具有相同表名而又非同一个表时, MapInfo将定义一个非缺省表别名。例如, 如果打开表"C:\data1994\sites", MapInfo定义这个表的别名为"sites", 但如果随后想打开另一个表, 而刚好它的缺省别名相同("C:\backup\sites"), MapInfo必须定义一个非缺省表别名给第二个表, 来区别这两个不同的表。在这个例子中, MapInfo可能给第二个表赋予"sites\_2"这样的别名。

如果在Open Table语句中使用了Interactive子句, MapInfo将提示用户指定表的非缺省别名。而如果忽略了Interactive关键词, MapInfo将自动地给表赋非缺省别名。

这样, 就可能不能确定哪个表对应哪个别名, 要解决这个问题, 可使用TableInfo()函数通过别名检测来确定当前打开表的别名。如下面的例子:

```
Include "MapBasic.def"
```

```
Dim s_filename As String
Open Table " States" Interactive
s_filename=TableInfo(0,TAB_INFO_NAME)
Browse * From s_filename
```

函数调用 `TableInfo (0,TAB_INFO_NAME)` 返回最近打开表的别名。

### 3. 打开非MapInfo格式的表

MapInfo 可以以表的形式打开其他格式的数据文件（如 dBASE, Foxbase, Lotus, Excel 或文本文件），尽管它们不是以 MapInfo 表的格式存储的。实际上，当通过 MapBasic 想打开这些格式的文件时，必须先对其进行注册。在注册过程中，MapInfo 对应地建立一个表文件（.tab）。每个文件只需注册一次，一旦对文件进行了注册，就可以把它当成 MapInfo 表进行操作。

下面的语句对 dBASE 文件进行注册：

```
Register Table " income.def" Type DBF
```

在完成注册操作之后，这个文件就被当成 MapInfo 表，可以用打开 MapInfo 表的方法来打开它，例如：

```
Open Table " income" Interactive
```

MapInfo 对表的查询能力与表的格式无关。例如，可通过 SQL 来查询表中的数据，而不管这个表是源自电子表格文件还是数据库文件。

实际上，MapInfo 对表的管理能力则与表的格式有关，如果一个表是基于 .dbf 文件，MapInfo 可以编辑这个表，当在 MapInfo 中更新这个表时，实际上是编辑了原始的 .dbf 文件。但是，MapInfo 不能编辑源自电子表格或文本文件。如果确实需要修改这类表，可以使用 `Commit Table ... As` 语句先复制一份可更改的表格，再编辑这个复制表。

## 11.2.2 读取表的行列值

MapBasic 程序可以读取表中指定行和列的值，步骤如下：

- ①使用 `Fetch` 语句来指定要读取哪一行，并将这行设置为当前行。
  - ②使用与表有关的表达式（如 `tablename.columnname`）来存取当前行的指定列。
- 例如，下面的程序从 `World` 表的第一行读取 `Country` 列的内容：

```
Dim s_name As String
Open Table "World" Interactive
Fetch First From World
s_name=world.country
```

每个表都有一当前行设置，这个设置称为行指针（不是指当在屏幕上移动鼠标时同时移动的光标）。当使用 `Fetch` 语句时，行指针移到表中指定的行，随后的语句（如 `World.country`）就可从当前行指针位置读取指定列的数据。

`Fetch` 语句提供了几种定位指针的方法，可以在表中向前或向后移动一行，也可以移动指针到指定行，或移动指针到表第一行或最后一行。使用 `EOT ()` 函数可以检测 `Fetch` 语句是否移动指针到表的最后一行。

MapBasic 语言可以用 3 种列表表达式来定位列，如表 11.1 所示：



表11.1 用列表表达式定位列的3种方法

列表表达式	举 例
Tablename.columnname	World.country
Tablename.Coln	World.Col1
Tablename.Col(n)	World.Col(1)

第1种表达式使用了表名.列名的语法，如前面的例子 World.country。

第2种列表表达式方式是表名.列#。在这种表达式中，列名是以数字的方式被指定，而不是名字（col1代表表中第1列）。既然 Country 是 World 表中的第1列，上面的语句可写成如下格式：

```
s_name=World.col1
```

第3种方法是表名.列（数字表达式）。在这种表达式中，列名用括号内的数字指定。上面的例子可写成：

```
Dim I As Integer
```

```
I=1
```

```
S_name=world.col(1)
```

使用这种语法，可以让 MapBasic 程序在运行时检测要指定哪一列。

列表表达式中的表名是语句中可选择的一部分，例如，在 Browse 语句中需要指定列名和表名，既然表名已经在 From 子句中指定了，则列涉及的表名可以不用再包含表名。例如：

```
Select Country,Population/100000 From World
```

```
Browse Country,Col2 From Selection
```

Select 语句使用了 From 子句来说明要使用的表名，如果查询的是单个表，在 Select 语句中使用列名时可以不再需要指定表名。如果 Select 语句中的 From 子句列出了两个或多个表，则列名前必须要明确地注明表名。

有时必须使用 Coln 或 Col(n) 列表表达式，如上面的例子，Select 语句使用了两列，后一列为除法表达式，因为虽然以除法运算后得到的值（Population/100000）作为列值，但除法表达式不是有效的列名，在随后的 Browse 语句中只能使用 Col2 或 Col(2) 来访问列。

### 1. 列名变量 Alias)

上面的例子直接使用了列名“硬码”。例如，下面的语句直接指明 Country 和 Population 列：

```
Select Country,Population/100000 From World
```

在某些情形下，列名不能直接被使用，因为应用程序不可能知道在运行时要访问的列名。例如，如果程序要求用户从一系列列名中选择一个列，程序不可能知道用户要选择哪一列。

MapBasic 提供了变量类型——列名变量，来保存程序运行时的列名表达式。因为列名表达式是字符串表达式，所以可以像字符串变量那样给列名变量赋值，当这个变量出现在与列相关的语句中时，MapBasic 将会认为这个列名变量的值就是列名。例如：

```
Dim val_col As Alias
```

```

val_col=" Inflat_Rate"
Select * From world Where val_col>4

```

MapBasic将替代val\_col变量的内容(即Inflat\_Rate)到Select语句中,用来选择所有通货膨胀超过4的国家。

下面的例子中,过程MapIt打开一个表,以地图的形式显示,然后选择大于或等于一个值的所有行。MapIt使用了一个列名变量在程序运行时构建列名表达式。

```

Include "MapBasic.def"
Declare Sub Main
Delclare Sub MapIt(ByVal filespec As String,
                  ByVal col_name As String,
                  ByVal min_value As Float)

Sub Main
    Call MapIt(" C:\MAPINFOW\MAPS\WORLD.TAB" ," popula-
tion" ,15000000)
End Sub
Sub MapIt(ByVal filespec As String,
          ByVal col_name As String,
          ByVal min_value As Float)
    Dim a_name As String
    a_name=col_name
    Open Table filespec
    Map From TableInfo(0,TAB_INFO_NAME)
    Select * From TableInfo(0,TAB_INFO_NAME)
        Where a_name >=min_value
End Sub

```

在MapIt过程中,Select语句指定了一个列名变量(a\_name)来代替明确的列名。

**注意:**col\_name不是列变量参数,因为MapBasic不允许列变量作为传值(by-value)参数。为了绕开这个限制,列名作为一个by-value字符串参数通过,字符串参数的内容被复制到局域别名变量(a\_name)中。

上面的例子显示了列名变量如何用字符串来代表一个列名("population")。列名变量同样可包含一个列的全称格式tablename\_columnname(表名.列名)。下面的例子显示了这样的语法:

```

Dim tab_expr As Alias
Open Table "world"
Fetch First From world
Tab_expr="wrold.COL1"
Note tab_expr

```

上面的Note语句也可用下面的表达方式:

```

Note world.COL1

```

## 2. 适用范围

语法 `tablename.columnname` (如 `World.population`) 与使用自定义的 `Type` 类型相似。MapBasic 总是试图认为任何 `name.name` 格式的表达式为 `Type` 类型变量。如果一个这样的表达式不能被认为是 `Type` 变量, MapBasic 将认为这种表达式为一个打开表的列。如果这也失败了, MapBasic 将产生程序运行错误。

## 3. 使用“RowID”指定行号

RowID 是一个特殊的列名来代表表中的行数。可以把 RowID 看成列, 尽管它并不存在于表中。可把它想像成能使用但又不可见的列变量。表的第一行的 RowID 值是 1, 第二行的 RowID 值是 2, 以此类推。

下面的例子从 World 表中选取第一行:

```
Select * from world where RowID=1
```

下面的例子使用 RowID 来选择 1990 年人口超过平均值的所有行。

```
Dim median_row as Integer
Select * From states Order by pop_1990 Into bypop
median_row=Int(TableInfo(bypop,TAB_INFO_NROWS)/2)
Select * From bypop where RowID > median_row
```

TableInfo() 函数返回虚表 bypop 的行数, 变量 median\_row 包含人口平均值, 而最后的 Select 语句选择 bypop 表中人口超过平均值的所有行。

如果从表中删除了一行, 在进行表压缩之前这个行并没有被物理性地删除 (在 Browse 窗口中这个被删除的行以灰色显示)。所有被删除的行都还具有 RowID 值, 可见, 删除行并不影响表中的 RowID 值。如果删除了行并保存, 然后紧缩表, 那么这个表的 RowID 就会被改变。要紧缩表, 请使用“表”→“维护”→“紧缩表”菜单命令, 或使用 MapBasic 的 Pack Table 语句。

## 4. 使用“Obj”列名来定义地图对象

Obj 列是用来定义表中地图对象的特殊列, 它指定了地图化表中行数据对应的地图对象, 任何含有地图对象的表中都有一个 Obj 列 (尽管这个 Obj 列并不出现在 Browse 窗口中)。如果一个行没有与地图对象相对应, 那么这个行只具有一个空的 Obj 值。

下面的例子选择所有的没有地图对象的行:

```
Select * From sites Where Not Obj
```

这种方法非常有用, 例如, 当对一个表进行了地理编码, 而表中并非所有的记录都与地图对象匹配, 用这个功能就可以把所有没有与地图对象匹配的记录选择出来。

下面的例子复制表中的一个地图对象到对象变量:

```
Dim o_var As Object
Fetch First From sites
o_var=sites.obj
```

要了解关于地图对象的更多介绍, 请参阅后面的相关章节。

## 5. 在表中查询地图对象

MapInfo 用户可通过“查询”→“查找”菜单命令在表中查询地图对象, MapBasic 程序可通过 Find 和 Find Using 语句来完成相同的功能。Find Using 语句用来指定要查询

的表和列，Find 语句用来确定查询对象的坐标（如“23 Main St”）位置。Find 语句同样可以用来确定两条街道的交叉点，并以字符串的形式包含两个街道的名称显示（如“Pawling Ave && Sping Ave”）。

在使用了Find 语句后，调用 CommandInfo（）函数来检测地址是否被找到，然后再次调用 CommandInfo（）函数来检测地图对象的坐标位置。

不像 MapInfo 的“查询”→“查找”菜单命令，MapBasic 的 Find 语句不能自动地把地图窗口居中。如果想把地图窗口内容居中来显示查询结果位置，可在使用 Set Map 语句中加上 Center 子句。同样，Find 语句也没有自动加入符号来标记找到的地址的功能，如果想加入一个标记符号，可使用 CreatePoint（）函数或 Create Point 语句。

### 6. 地理编码

要实现自动地理编码，必须实现如下操作：

- ①使用 Fetch 语句来从表中找到地址。
- ②使用 Find Using 语句和 Find 语句来查找地址。
- ③调用 CommandInfo（）函数来检测 Find 语句结果是否成功，再次调用 CommandInfo（）函数来检测查询结果的 x, y 坐标。
- ④使用 CreatePoint（）函数或 Create Point（）语句来建立点对象。
- ⑤使用 Update 语句把点对象与表匹配起来。

要实现交互式地理编码，请使用如下语句：

```
Run Menu Command M_TABLE_GEOCODE
```

如果要完成很多行的地理编码工作，可能需要购买另外出售的专门进行地理编码的 MapMaker 软件。如要完成全美国的地理编码工作，用 MapMaker 就要比 MapInfo 快。MapBasic 程序可通过编程来控制 MapMaker，要了解 MapMaker 的更多信息，请与 MapInfo 销售部门联系。

### 7. SQL 选择

MapInfo 用户可通过 Mapinfo 的“查询”→“SQL 选择”来完成复杂的查询工作，实际上，通过 MapBasic 的 Select 语句同样可以实现 SQL 选择对话框中的所有功能。比如通过 Select 语句来对表进行过滤、分类、统计或相关链接等操作。

### 8. 检测表和列的调用错误

MapBasic 不能解决编译时调用表和列的出错问题。例如，如果应用程序要调用名为 States.pop 列，MapBasic 编译器并不能确定在 States 表中是否存在 Pop 列。这就意味着程序编译时输入列表表达式错误将不会被查出。但在程序运行过程中，如果一个列调用（如 States.pop）包含了调用错误，程序就会产生错误。

要尽量减少运行错误，一种方法是在 OpenTable 语句中使用 Interactive 子句，如果表不能被找到，将弹出一个对话框将提示用户指定表。另外，不要设想打开表是以其默认的别名打开，在使用 Open Table 语句后，要调用 TableInfo（0, TAB\_INFO\_NAME）来检测这个表的别名。

### 11.2.3 更改表中行和列值

要在表中加入新行,可使用Insert语句;要修改存于已有行的列值,可使用Update语句。在MapBasic帮助文件中有这两个语句的详细信息。

### 11.2.4 建立新表

使用Create Table语句可建立一个新的空表,使用Create Index语句可以给表建立索引,使用Create Map语句可把表地图化。

下面的例子建立一个具有名字、地址、城市、数量、订货日期和用户编码列的地图化表,并为名字和用户编码建立索引。

```
Create Table CUST
    (Name Char(20),
    Address Char(30),
    City Char(30),
    Amount decimal(5,2),
    OrderDate Date,
    CustID Integer)
File " C:\customer\cust.tab"
Create Map For CUST CoordSys Earth
Create Index On CUST (CustID)
Create Index On CUST(Name)
```

同样,还使用Commit语句来保存现存表(如一个选择结果)到一新表,或通过Import(输入)语句来转入一个表。

### 11.2.5 修改表结构

每个表都有表结构,它定义表中有多少列、哪些建立了索引。MapInfo用户可通过MapInfo的“表”→“维护”→“表结构”菜单命令来修改表结构,MapBasic应用程序则可通过Alter Table和Create Index等语句来修改表结构。

一般地,如果一个表被编辑后还没有保存,这个表的结构不能被修改;如果给表添加了新行,同样没有保存,也不能修改表结构。要修改表的表结构,需先保存编辑结果(使用Commit语句),或不保存编辑结果(使用Rollback语句)。

用Alter Table语句可修改表结构。下面的例子演示修改Address列为ShipAddress,长度改为25个字符长,删除Amount列,增加Zipcode, Discount以及Re-orders列。

```
Alter Table CUST (Rename Address ShipAddress,
Modify Name Char(25),
Drop Amount
Add Zipcode Char(10),
Discount Decimal(4,2)
Order Name,Address,City,Zipcode,
```

```
OrderDate,CustID,Discount)
```

MapBasic 不能修改基于电子表格或文本文件的表的结构,也不能修改查询表的结构。

使用 Add Column 语句可给表增加一个临时列; Add Column 语句可以建立从另一表计算得来的值的临时列; Add Column 同样可形成区域覆盖操作,如一个表中的对象覆盖在另一个表中对象上面的数据均衡操作。例如,假如有一个表是村庄边界,另一个表代表泥石流范围,一些村庄部分或全部被泥石流覆盖,通过 Add Column 语句在泥石流表中建立从村庄边界表中得到边界信息,然后计算出被泥石流覆盖的面积。

### 1. 建立表索引和使用表地图化

表索引可帮助 MapInfo 优化查询。一个操作,如 MapInfo 的查找和地理编码菜单命令,需要一条索引来匹配,如使用查找命令在姓名数据库中定位用户,就必须先给姓名列建立索引,使用具有索引列的查询可使查找语句比其他查询执行得更快。如果指定的 Where 子句没有索引,SQL 查询将建立一个临时索引。表中列的可索引数目是没有限制的,Obj 列总是索引的。

在 MapBasic 中要建立索引,使用 Create Index 语句;要删除一个索引,请使用 Drop Index 语句。

MapBasic 不能使用其他软件包的索引,也不能对表达式建立索引。

索引不能改变 Browse 窗口中的行顺序,要控制 Browse 窗口中的行顺序,请在 Select 语句中增加 Order By 子句,然后浏览结果。

### 2. 读取表的结构信息

函数 TableInfo(), ColumnInfo() 和 NumTable() 可以检测当前打开表的结构信息。

- TableInfo() 返回表中行数,列数和表是否可地图化。
- ColumnInfo() 返回表中列的信息,如列名、列数据类型和列是否建立了索引。
- NumTable() 返回当前打开表的数量(包含如 Query1 这样的临时表)。

下面的程序检测表是否打开,并将表名复制到一数组中。

```
Include " mapbasic.def"
Dim I,table_count As Integer
Dim tablnames() As String
    ' 检测打开表的数目
table_count=NumTables()
    ' 重定义数组以便它能容纳所有的表名
ReDime through the tables
For I=1 To table_count
    ' 读取表名 # I,并在信息窗口中显示表名
Print tablnames(I)
Next
```

## 11.2.6 选择表操作

选择表 (Selection) 也可称为查询表,是存放在 MapInfo 中使用“选择”或 SQL 选

择命令查询到的所有结果数据。一个MapBasic程序(或最终用户)可把选择表当成另外的任何表进行操作。例如,可用下面的语句来浏览当前被选择的行:

```
Browse * From Selection
```

当用这种方法浏览选择表,MapInfo将对表进行一个“快照”,并将这个“快照”命名为QueryN,N是一个大于或等于1的数。与选择表一样,QueryN是一个临时表。用SelectionInfo()函数来检测表的别名,以便给当前选择表赋别名(如当前表是Query1或Query2)。SelectionInfo()同样可以检测选择表的信息,如被选择的行数。

### 1. 清除“QueryN”表

当使用MapInfo时,可能发现打开了一些命名为“QueryN”的表(Query1,Query2等等)。例如,如果选择了地图对象并浏览这些选择,这个浏览窗口的标题可能为“Query1 浏览器”。每个QueryN是对当前选择进行的“快照”。

MapBasic程序可使QueryN表正常打开。例如,使用列表表达式Selection.obj语句可让MapInfo打开QueryN表并读取列信息。如果想让MapBasic程序关闭任何打开的QueryN表,可进行如下操作:

①当用Select语句时,包含Into子句。然后在Into中指定名字代替“Selection”表名来访问表。如果使用了Into子句,当建立了一个查询后,MapInfo将不打开QueryN表。当完成对查询结果表的操作后,使用Close Table语句来关闭它。

②如果用户进行了一个选择(如点选一个地图对象),然后程序进行选择操作,MapInfo将打开一个QueryN表。下面的程序显示如何关闭QueryN表。

```
' 显示有多少表打开
I_open=NumTable ()

' 进入选择表
Fetch First From Selection
Obj_copy=Selection.obj

' 如果产生了QueryN表,现在关闭它
If NumTable ()>I_open Then
Close Table TableInfo (0, TAB_INFO_NAME)
End If
```

### 2. 改变选择

使用Select语句可改变选择的行。Select语句是功能非常强大、通用的语句,可通过Select语句来过滤、统计数据,或在两个或多个表之间建立链接。在MapInfo中的“查询”→“SQL选择”菜单命令的功能都可通过MapBasic程序的Select语句来完成。

如果用Select语句进行了选择,但又不想让选择结果表被命名为Query1之类的表名,可赋予另外的表名,Select语句具有Into参数指定选择结果表名。例如,下面的语句进行了一个选择,并把结果表命名为“Active”:

```
Select * From sites
Where growth>15
```

Into Active

### 3. 更新当前选择行

Update 语句可以被用来编辑选择表, 如果对选择表进行了编辑, 那么编辑结果将保存到基于选择的基表中。

例如, 下面的Select 语句将从employees 表中选择一些行。在选择后, 使用Update 语句来编辑选择行中列的数据值。

```
Select * from employees
      Where department=" marketing" and salary < 20000
Update Selection
      Set salary=salary * 1.15
```

Update 语句将改变employees 表中salary 列的值, 因为这些选择是基于employees 表。

### 4. 获取查询信息

使用SelectionInfo() 函数可以获取当前选择信息, 调用SelectionInfo(), 可检测当前有多少行被选中。如果当前有行被选中, 可调用SelectionInfo() 来检测表中哪些行被选中, 然后调用tableInfo() 来查询关于表的更多信息。

如果程序中包括了SelChangeHandle 子过程, MapInfo 将在每次选择改变后都要调用这个过程。例如, 如果想一些自定义的菜单条命令只在有行被选中时才为可用, 要建立这种“选择-指定菜单调整”功能, 可建立SelChangedHandler 过程。在这个过程中, 调用SelectionInfo (SEL\_INFO\_NROWS) 来检测是否有行被选择, 如果有行被选中, 则调用Alter Menu Item 语句来使相应的菜单为可用或不可用。

## 11.2.7 装饰图层操作

每个地图窗口都有一个在地图图层最上方的具有特殊用途的装饰图层。当用户进行了一个查找操作, MapInfo 在查找到的位置放置一个符号作标记, 这个符号就被放在装饰图层上。在早期版本的MapInfo 中, 标注也存放在装饰图层上, 而在4.0 版以后, 把标注当成显示属性, 而不再是装饰对象了。

MapBasic 通过与表有关的语句 (如Select, Insert, Update 或 Delete) 和指定一个如CosmeticN 的表名 (N 是整数, 大于或等于1) 操作装饰图层。例如, 表名Cosmetic1 是屏幕地图窗口的第一个装饰图层, 下面的语句选择装饰图层中所有的地图对象:

```
Select * From Cosmetic1
```

在WindowInfo() 使用WIN\_INFO\_TABLE 参数可检测一个装饰图层的名称。例如, 下面的语句删除当前地图窗口的装饰图层中所有的地图对象 (假定当前地图窗口是Map Window):

```
Delete From WindowInfo (FrontWindow (), WIN_INFO_TABLE)
```

## 11.2.8 布局窗口操作

MapBasic 的对象操作语句同样可以应用到布局窗口中的对象。要操作布局窗口, 在



所有对象:

```
Select * From Layout1
```

在 WindowInfo () 函数中可以使用 WIN\_INFO\_TABLE 参数来检测布局窗口的实际表名。

**注意:** 布局窗口中的对象是以特殊的“页面”单位坐标 (单位是从页面左上角起计算的) 存放的。所有 MapBasic 程序要建立或查询布局对象的坐标都必须首先使用 Set CorrdSys 语句来指定布局坐标系。

如果是交互地使用 MapInfo, MapInfo 的统计窗口提供了一个简便的方法来检测一个表名相应的布局窗口或装饰图层名称。如果选择了装饰图层中的对象, 然后显示统计窗口 (选择“选项”→“显示统计窗口”), 统计窗口显示如下的信息: “表 Cosmetic1 有 1 个记录被选择”, 相应地, 如果选择了布局窗口中的对象, 统计窗口中显示“表 Layout1 有 1 个记录被选择”。

### 11.2.9 多用户操作表

如果 MapBasic 程序是在多用户环境对表进行操作, 可能会遇到共享冲突, 因为 MapInfo 在同一时间只允许一个用户对表进行编辑。

在本小节中将讲述 MapInfo 多用户操作的管理方法, 如果要编写的 MapBasic 程序允许多用户同时对同一表进行操作, 请详细阅读。

#### 1. 多用户编辑准则

MapInfo 的多用户编辑有 3 条限制, 具体描述如下:

准则 1: 在同一时间只允许一个用户编辑表。

假定有两个用户: 用户 A 和用户 B, 这两个用户都试图使用存放于网络中的同一表。用户 A 开始编辑表 (如用户 A 给表增加新行), 而此时, 用户 B 试图编辑同一表, MapInfo 将阻止用户 B 编辑表, 并显示如图 11.20 所示的对话框。如果用户 B 是通过 MapBasic 程序编辑表, 则程序将产生运行错误, 如图 11.20 所示:



图11.20 图表操作冲突

只要用户 A 一直在编辑此表, MapInfo 就会阻止用户 B 编辑这个表, 这种情形一直持续到用户 A 保存表、恢复表 (不保存编辑结果) 或关闭表。

**注意:** 当用户 A 编辑此表时用户 B 可以读取此表。例如, 用户 B 可在地图窗口中显示该表, 但是在用户 A 保存编辑之前, 用户 B 是不能看到用户 A 的编辑结果的。

准则 2: 在表保存期间用户不能读取表。

在对表进行编辑后, 用户 A 选择“文件”→“保存表”命令, 如果在保存操作期间, 用户 B 试图从表中读取数据, 只要此时表在保存, MapInfo 就会阻止用户 B 任何试图访问表的操作, MapInfo 会在用户 B 的计算机屏幕上显示如图 11.21 所示的对话框:



图11.21 写文件过程中发生读文件冲突

**重试按钮:**

对话框有“重试”和“取消”两个按钮，它们的含义是：

如果用户B按“重试”按钮，MapInfo将重新试图读取文件，如果文件还在保存过程中，则这个“重试”将失败，用户B可再按“重试”按钮进行重复，一旦保存操作完成，则这个重试操作将成功。

**取消按钮:**

如果用户B按“取消”按钮，MapInfo将取消对文件的访问，“重试/取消”对话框将消失。

**注意：**如果用户B在调用工作空间文件时产生共享错误，则按“取消”按钮将使余下的工作空间文件调用失败。例如，一个工作空间文件包括Open Table语句，Open Table语句发生了共享冲突，用户按了“重试/取消”对话框中的“取消”按钮时，MapInfo将不打开这个表，而且工作空间中余下的语句将因这个表没有打开而失效。

准则3：在表被其他用户读取时不能对表进行保存。

如果其他用户在读取表时用户A选择“文件”→“保存”操作来保存表，这个“保存”操作将不能进行。MapInfo显示如图11.22所示的对话框：



图11.22 读文件过程中发生写冲突

对话框也有“重试”和“取消”两个按钮，它们的含义是：

**重试按钮:**

如果用户A按“重试”按钮，MapInfo将重新试图保存这个表，如果文件还在被其他用户读取，则这个“重试”将失败，用户A可再按“重试”按钮进行重试，一旦其他用户完成读取操作，则这个“重试”操作将成功。

**取消按钮:**

如果用户A按“取消”按钮，MapInfo将取消保存操作，“重试/取消”对话框将取消。此时，这个表并没有保存，直到用户A选择“文件”→“保存表”为止。

**2. 如何预防读取共享数据时产生冲突**

正如前面介绍的那样，一些共享冲突都显示“重试/取消”对话框。一般来说，“重试/取消”对话框显示的原因都是在共享冲突发生时产生。实际上，在MapBasic程序中使用Set File Timeout语句将阻止这个对话框。

在程序中的“打开”或“读取”共享表时，使用具有一个比0值大的Set File Timeout语句。例如，如果有一个过程要打开多个表，可在过程开始处使用如下的语句：

```
Set File Timeout 100
```

Set File Timeout语句设置一个时间限制，在这个例子中，时间限制是100s。换句话说，MapInfo将自动对产生共享冲突的表进行“重试”操作，并且每隔100sMapInfo都将进行重试，注意MapInfo进行重试时并不显示“重试/取消”对话框。如果在100s后进行重试时共享冲突仍然存在，则重试将自动停止，MapInfo将显示“重试/取消”对话框。

### 3. 如何预防写入到共享数据时产生冲突

很多MapBasic语句都要改变表中的内容，例如，Insert语句向表中增加新行。如果程序试图改变表中的内容时产生共享错误，MapBasic程序将产生运行错误。要调试这个错误，可使用OnError语句。

下面的例子演示向一个表中插入新行的过程，可使用错误调试句柄，在要进行错误调试的过程前使用OnError语句。

**警告：**Set File Timeout语句和OnError语句是分开使用的，在错误句柄的地方，文件访问时间值是0；在文件访问时间值为非0的地方，错误句柄失效。下面的例子显示这个逻辑：

```
Function MakeNewRow (ByVal new_name As String) As Logical
' 关闭自动重试
Set File Timeout 0
' 关闭刷新屏幕
Set Event Processing off
' 确立错误调试
On Error Goto trap_the_error
' 增加新行，并立即保存
Insert Into Sitelist (" Name") Values (new_name)
Commit Table Sitelist
' 设置检测操作成功的返回值
MakeNewRow=True
exit_ramp:
Set Event Processing On
Exit Function
trap_the_error:
' 如果运行产生错误时程序跳转到这里
If Ask(" Edit failed;try again? " , " Yes" , " No" ) Then
Resume 0
```

```

Else
' 用户不想进行重试, 如果插入成功, 将产生错误
Rollback Table Sitelist
' 设置函数的返回值来检测失败
MakeNewRow=FALSE
Resume exit_ramp
End If
End Function

```

下面几点请注意:

①当编辑一共享表时, 尽量缩短未保存编辑内容的时间间隔。如上面的例子, 在 Insert 语句紧跟着 Commit 语句, 这样距表编辑后未保存的时间最短。

②例子中使用 Set Event Processing Off 来延缓事件进程时间, 这样, MapInfo 将在编辑期间不对窗口进行刷新。如果不这样延缓时间, 则 Insert 语句将使 MapInfo 刷新一个或多个窗口, 这样可能引起共享冲突。

③这个程序设置时间暂停为0, 调用这个函数的过程中一定要重新设置时间暂停为以前值。

#### 4. 打开表来写入

当在多用户环境中打开一个表, 有可能 MapInfo 将以只读的方式打开表, 即使这个表本身并非只读。当 MapBasic 程序用 Open Table 语句来打开一个正在被其他用户访问的表时, MapInfo 将以只读的方式打开它, 只读形式会阻止任何对表的成功编辑。

下面的例子显示 MapInfo 如何阻止以只读的方式打开共享表, 方法是使用一条循环语句直到把表以“读/写”方式打开, 来代替只使用 Open Table 语句。

```

Retry_point:
Open Table "G:\MAPINFO\World"
If TableInfo("World",TAB_INFO_READONLY) Then
Close Table World
Goto Retry_point
End If

```

### 11.2.10 表的组成文件

一个表包含几个文件: 一个文件包含表结构信息(列名等等); 另一个文件包含表的行和列值; 另外的一些文件包含表中地图对象(如果有图形对象); 其他的文件包含索引。包含行和列数据的文件可以是 MapInfo 支持的任何格式, 如.dbf, Lotus 的.wks 或.wkl 格式、分界 ASCII 格式、Excel 的.xls 文件格式。

- filename.tab: 描述表结构
- filename.dat 或 filename.dbf 或 filename.wkd: 包含数据列表(行和列)
- filename.map: 包含表的图形对象
- filename.id 包含表的地图索引
- filename.ind 包含表中列的索引

因为每个表包含几个组成文件，当对表更名时要相当注意。要对表进行更名，选择 MapInfo 中的“表”→“维护”→“重命名表”菜单命令，或使用 MapBasic 的 Rename Table 语句。

### 11.2.11 图像表

图像表（表只显示图像数据，不是矢量数据）不一定包含上面组成表的所有文件。每个图像表至少包含两个文件：一个 .tab 文件（保存图像控制点）和一个或多个保存图像的文件。例如，如果一个图像表是基于 photo.tif 图像，则这个表可能包含两个文件：photo.tif 和 photo.tab。

在很多方面，图像表与其他表无异。要打开一个图像表，使用 Open Table 语句；要在地图窗口中显示图像表，使用 Map 语句；要在已存在的地图窗口中增加一图像表，使用 Add Map Layer 语句。但是，不能使用 Select 语句来对图像表进行查询操作。

要检测一个表是否是图像表，在调用 TableInfo () 时参数用 TAB\_INFO\_TYPE。如果一个表是图像表，TableInfo () 将返回值 TAB\_TYPE\_IMAGE。

一般地，MapInfo 不会改变图像表所基于的原始图像文件。因此：

- 如果使用 Drop Table 语句来删除一个图像表，MapInfo 删除了表文件，但并不删除这个表所基于的图像文件。

- 如要使用 Rename Table 语句对一图像表进行更名，MapInfo 将对图像表文件进行更名，但并不对这个表所基于的图像文件进行更名。

- 如果使用 Commit 语句来复制一图像表，MapInfo 将对图像表进行复制，但并不对这个表所基于的图像文件进行复制。

一个图像表的 .tab 文件是在用户完成 MapInfo 的图像注册对话框时建立的。如果需要通过 MapBasic 程序对一图像文件建立 .tab 文件，需要使用标准的文件“输入”/“输出”语句：使用 Open File 语句建立文件；使用 Print# 语句写入文本内容。如下面的例子：

```

Include "mapbasic.def"
Declare Sub Main
Declare function register_nonmap_image(ByVal filename As String, ByVal tablename
As string) As Logic
Sub Main
  Dim fname, tname As String
  Fname=" C:\data\raster\photo.gif" ' 图像文件名
  tname=PathTodirectoryS(fname)+PathToTableNameS(name)+ ".tab" ' 要建立的表名
  If FileExists(tname) Then
    Note " 图像文件已注册"
  Else
    If register_nonmap_image(fname, tname) Then
      Note " 建立的图例表名是: " +fname+ ". "
    Else

```

```

    Note " 不能建立表文件"
  End if
End if
End sub

Function register_nonmap_image(ByVal filename As String,ByVal tablename
As string)As Logic
  Register_nonmap_image=FALSE
  OnError GoTo handler
  Open File tablename For Output As #1 fileType "Mita"
  Print #1, " !Table"
Print #1, " !Version 300"
Print #1, " !charset Neutral"
Print #1
Print #1, " Definition Talbe"
Print #1, " File" " " + filename+" " "
Print #1, " Type ""RASTER" " "
Print #1, " (1,1)(1,1) Label " " Pt 1" " " ,"
Print #1, " (5,1)(5,1) Label " " Pt 2" " " ,"
Print #1,"(5,5)(5,5) Label " " Pt 3" " " ,"
Print #1,"Coordsys NonEarth Units " " mm" " "
Print #1," Units" " mm" " "
Print #1," RasterStyle 1 45" ' 亮度, 缺省值是 50
Print #1," RasterStyle 2 60" ' 对比度, 缺省值是 50
Close File #1
Register_nonmap_image+TRUE ' 设置函数数据返回值
Last_exit:
  Exit function
Handler:
  Close File #1
  Resume last_exit
End Function

```

这个例子建立一个图像文件所相应的表文件。

**注意：**这个程序使用“dummy”坐标，不是真的地理坐标，因此，最后表不能打开在矢量地图上。实际上，如果一个图像是一个非地图图像（如公司的标志），使用非地理坐标是没有问题的。

### 11.2.12 元数据操作

#### 1. 什么是元数据

元数据是存于表中.tab文件中的数据。例如，如果想记录有关表的操作信息，如谁编

辑了表或什么时候编辑表，都可把它们保存为元数据。

元数据不在标准 MapInfo 用户界面中显示，用户看不到表的元数据（除非用文本编辑器或用 TableMgr 程序来显示它们），但是 MapBasic 程序可以读取或写入元数据信息。

每个表都有一个或多个元数据关键词。每个关键词代表一个信息范畴，比如作者姓名、版权提示等等。例如，名为“Copyright”的关键词可以是如下值“Copyright 1995 Acme Corp.”

### 2. 元数据关键词有何特征

每个元数据关键词都有一个通常以“\”（反斜线）字符开头的名字，关键词名字不以反斜线字符结束，关键词名字不是大小有别的，它是一个不超过 239 个字符的字符串。

下面的表 11.2 显示了元数据关键词和值的例子。

表 11.2 元数据关键词及例子

元数据关键词	例子
"\Copyright Notice"	"Copyright 1995 Acme corp."
"\Info"	"Tax Parcels Map"
"\Info\Author"	"Laura Smith"
"\Info\Date\Start"	"12/14/95"
"\Info\Date\End"	"12/31/95"
"\IsReadOnly"	"FALSE"

请注意如下几点：

- ① 在关键词名字和关键词值中允许使用空格。
- ② 可使用具有两个或多个反斜线的层次关键词名字。如上面的表中好几个关键词都有“\Info”。多层次的关键词允许同时操作整个层次（例如可用一条语句删除整个层次）。
- ③ “\IsReadOnly”是一个 MapInfo 用来存储内部使用的特殊关键词。当增加元数据到表中，MapInfo 立即建立一个 \IsReadOnly 关键词，千万不要试图修改 \IsReadOnly。
- ④ 上面的表格中的例子字符串用了双引号，只是为了表示它们是字符串值。实际上，当从表中读取这些关键词时，MapBasic 程序是不会自动加上双引号的。

### 3. 元数据操作范例

函数 GetMetadataS ( ) 允许查询表的元数据，但条件是已知道元数据关键词的确切名字。如果知道一个表有一名为“Copyright”的关键词名字，便可用如下的函数调用来返回这个关键词的值：

```
s_variable=GetMetadataS(table_name," \Copyright" )
```

语句 Metadata 允许建立、编辑或查询表的元数据，即使并不知道关键词。下面的例子示范了使用 Metadata 语句可进行的不同操作。注意：在下面的例子中，table\_name 代表包含一个打开表的字符串变量。

例子程序保存一关键词的值到表中，如果这个关键词已存在，则这个操作改变关键词的值；如果这个关键词不存在，则这个操作将增加关键词到表的元数据。

```
Metadata Table table_name
```

```
SetKey " \Info\Author" To "Laura Smith"
```

下面的语句删除表中的关键词 “\Info\Author”

```
Metadata Table table_name
  Dropkey " \Info\Author"
```

下面的语句一次删除整个关键词层次，所有以 “\Info\” 开头的关键词都将被删除。

```
Metadata Table table_name
  Dropkey " \Info" Hierarchical
```

当使用 Metadata 语句来写入或删除元数据时，其改变是立即生效的，不必再执行保存操作。

用户也可使用 Metadata 语句从表中读取元数据，即使并不知道关键词名字。

从表中读取元数据的方法是：

- ①使用 Metadata Table ... SetTraverse 语句来进行初始化。
- ②使用 Metadata Traverse ... Next 语句来获取关键词，这个语句取得关键词的名字到一字符串变量中，并获取关键词的值至另一字符串变量中。
- ③继续使用 Metadata Traverse ... Next 语句来获取剩余的关键词。通常这条语句是在一循环语句中，一旦读完关键词，则 Metadata Traverse ... Next 返回一空的字符串作为关键词名字。
- ④使用 Metadata Traverse ... Destroy 语句结束读取操作，这个操作将释放内存中的操作过程。

下面的例子显示如何操作表的元数据：

```
Sub Print_Metadata (ByVal table_name As String)
  Dim s_keyname,s_keyvalue As String
  ' 定义操作，指定 “\” 作为关键词的开头
  Metadata Table table_name
  SetTraverse "\" Hierarchical Into ID I_traversal
  ' 试图定位第一个关键词
  Metadata Traverse I_traversal
  Next Into Key s_keyname Into Value s_keyvalue
  ' 只要有关键词的值则一直循环，每读取一个关键词，则在消息窗口中显示
  Do While s_keyname <> ""
  Print ""
    Print " Key name: " & s_keyname
    Print " Key value: " & s_keyvalue
    Metadata Traverse i_traversal
    Next Into Key s_keyname Into Value s_keyvalue
  Loop
  ' 释放内存中的操作过程
  Metadata Traverse I_traversal Destroy
End sub
```



### 11.2.13 无缝表操作

MapInfo 6.0支持一种新类型表——无缝表,通过无缝表可以把多个表组合成一个表,一旦把多个表组合成一个无缝表,就可轻易地通过增加无缝表(在图层控制对话框中)在地图窗口中打开多个表。

#### 1. 无缝表原理

MapInfo中包含了一个MapBasic程序seammgr.mbx,使用这个程序可以建立和管理无缝表。要查看一个无缝表的组成,需把表的“无缝属性”关闭,步骤如下:

- ①打开一无缝表,如Dc\_areas。
- ②运行无缝表管理程序。
- ③选择“工具”→“无缝表管理”→“关闭无缝功能”来关闭DCMetroA的无缝属性。
- ④选择“窗口”→“新浏览窗口”菜单命令,在浏览窗口中显示表。

与通常的表一样,一个无缝表也有行和列,每个行与无缝表中的基表对应。

无缝表中的第一列包含表的表名,第二列是描述部分,如图11.23所示。

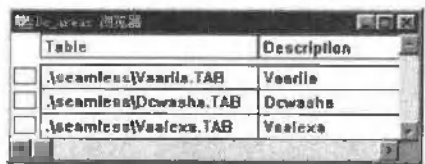


Table	Description
.\seamless\Vaarila.TAB	Vaarila
.\seamless\Dcwaaha.TAB	Dcwaaha
.\seamless\Vaalexa.TAB	Vaalexa

图11.23 无缝表的组成基表

表中的第一列可包含路径,如果组成无缝表中的基表都是在同一目录中,或这些基表在查询路径(在系统设置中设置)中能搜索到,则可省略路径。

无缝表中每行都对应了一个地图对象,正如每个地图对象对应一行那样。实际上,无缝表中的对象并非是用来显示的。无缝表中每行都有一矩形对象(MBR),用来定义第一列中所列表的最小边界范围。当用户在地图窗口中显示一个无缝表时,MapInfo对比当前地图窗口大小与存于表中的MBR。需要时MapInfo只打开基表(如当前地图窗口中显示的范围与表中的MBR相交时)。

#### 2. 操作无缝表

使用Set Table语句可以将无缝表转换为常规表。例如,如果想编辑无缝表中的描述内容,可使用下面的语句:

```
Set Table DCMetroA Seamless Off
```

这样就可浏览窗口中编辑表的描述内容。

调用TableInfo(,TAB\_INFO\_SEAMLESS)来检测一个表是否是无缝表。

调用GetSeamlessSheet()来显示一个提示用户从无缝表列表选择一个基表的对话框。

#### 3. 无缝表的局限性

组成无缝表的每个基表必须具有相同的结构(如相同的列数、相同的列名等等)。

**注意:**

MapInfo的一些操作不能在无缝表中进行。例如:

- 不能在无缝表中同时选择多个基表中的地图对象。

●MapBasic的Find语句不能在整个无缝表中进行搜索,一次只能在一个基表中使用Find语句。

- 不能在地图窗口中编辑无缝表。
- 不能给无缝表建立专题图。

#### 11.2.14 远程数据访问

前面描述了如何操作本地硬盘或网络服务器中的MapInfo表。本小节将讲述MapBasic如何访问远程表,如Oracle或Sybase数据库。

MapBasic的远程数据访问语句和函数都以关键词Server开头,具有Unlink的语句除外。

##### 1. 远程数据命令如何与数据库建立联系

MapInfo允许MapBasic程序同时连接多个数据库,并允许使用多个混合SQL语句,这些语句是通过连接句柄和语句名柄来实现的。

连接句柄(即编号)用来识别一特定的连接信息,MapBasic以整型变量来定义连接句柄(如一个连接整数)。程序通过连接数据库来接收连接句柄,连接句柄在随后的连接语句中使用。

语句句柄(即数字)用来识别SQL语句信息,MapBasic以整型变量来定义语句句柄(如整数)。一个程序必须通过调用Server\_Execute()函数接收语句名柄来提交SQL请求。语句句柄用来联系以后的SQL请求,如Fetch(定位)和Close(关闭)操作。

##### 2. 连接和断开连接

在MapBasic程序开始对远程数据库执行SQL查询之前,必须使用Server\_Connect函数来请求连接。一旦连接成功,这个函数返回一连接句柄(hdbc)来让随后的SQL数据连接调用。

```
Dim hdbc As Integer
```

```
hdbc=Server_Connect("QELIB", "DBMS=ORACLE7; DLG=1")
```

当连接驱动产生一个错误或返回时,将重新设置与这个连接有关的所有语句。使用如下的语句来断开连接:

```
Server hdbc Disconnect
```

这条语句关闭连接并释放与之有关的所有资源。

图11.24描述了可使用的SQL MapBasic Server语句的顺序。有些需要的语句没有连接信息(如Server\_NumDriver());一些只需一个连接句柄(如Server Commit);一些需要一语句句柄(如Server Fetch)。

可在MapBasic的Server Fetch语句中使用Into来从一ODBC数据源下载整个表、一些行列值或设置结果。实际上,所有对下载的数据的更新都不能返回到服务器的数据表中,对远程数据库的更新是通过建立表链接来实现的。

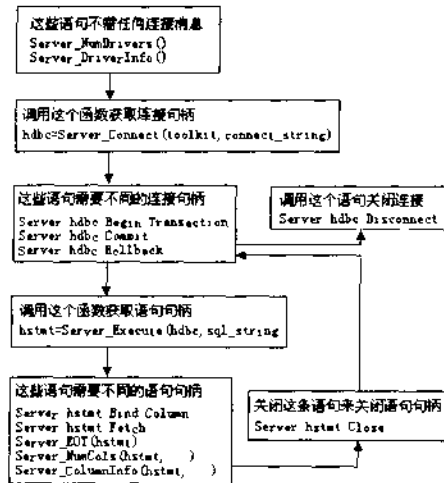


图 11.24 可使用的 SQL MapBasic Server 语句顺序

### 11.2.15 通过表链接读取或更新远程数据

连接表是与过程数据库保持连接的特殊表，编辑操作可通过多线程来完成。因为连接表的更新是通过 RDBMS（关系数据库管理系统）管理之外来实现，其他 RDBMS 用户可对同一表中的同一行进行更新。并发控制机制能阻止发生冲突。并发控制机制的实现是通过 Commit Table 语句的 Automatic/Interactive 来实现。当数据保存后，与过程数据库的连接重新建立，编辑冲突被避免了，改变的数据被写入 RDBMS。连接表是通过 MapBasic 的 Server Link Table 来建立的。

连接表包含建立连接和识别远程数据库的信息。这些信息是作为元数据保存在 .tab 文件中。

连接表可通过远程数据库中的当前数据更新，而不必重新指定连接数据，这个操作是通过 MapBasic 的 Server Refresh 语句来实现的。

连接表可通过 MapBasic 的 Unlink 语句断开连接，断开表取消了与过程数据库的连接，结果变成一个普通 MapInfo 基表。

使用 MapInfo 的特殊索引，用户可重用任何数据库，如 Oracle SDO 的特殊索引也被支持。

### 11.2.16 表操作综述

#### 1. 尽量缩短文件处理过程

通常，当用户编辑 MapInfo 表时，MapInfo 以交换文件的方式保存编辑结果到临时文件中，用户进行了愈多的编辑操作，这个临时文件就愈大。愈来愈大的临时文件可能会降低一些操作的速度。因此，如果在程序中要对表进行编辑，可使用下面的任何方法之一来阻止临时文件变得愈来愈大：

- 常保存编辑结果（如使用 Commit 语句）。例如，可设置程序让它每隔 100 个编辑操作就进行一次保存，通过保存来清除临时文件。

●使用 `Set Table ...FastEdit` 语句打开快速编辑模式。在快速编辑模式中,对表的编辑结果立即保存,而不是保存在临时文件中。

## 2. 适当地使用索引

当表中有一列或多列建立了索引时,查询会变得快些。例如,如果使用 `Where`, `Order By` 或 `Group By` 子句建立了索引,在使用 `Select` 语句时速度就会快些。

实际上,大可不必为表中的每列都建立索引,太多的索引可能会降低某些操作的速度,因为 `MapInfo` 要花更多的时间来维护这些索引。

如果应用程序要完成大量的不包含查询的操作,可通过如下的方法提高处理速度:

- 删除表中的索引(使用 `Drop Index` 语句)。
- 进行表的编辑操作。
- 保存编辑。
- 使用 `Create Index` 语句重新建立索引。

这种方法在对复杂表处理时可提高速度,因为 `MapInfo` 在进行编辑操作时不需维护索引。

## 3. 使用条件选择语句

`Select` 语句可包含 `Where` 子句来进行条件选择。实际上,嵌套语句 `Select...Where` 要比使用两个不嵌套的 `Select` 语句快。

如果使用如下的条件选择类型:

```
...Where v=Any(Select...)...
```

则 `MapInfo` 作最优化的查询操作,但除非 `X` 已建立了索引。

## 4. 使用Update语句

使用 `Alter Object` 可以一次更新地图对象,然后在循环中使用 `Update` 更新单独行。实际上,这种类型表操作方式可能很慢,因为对编辑的每一行都使用了这条语句。

在某些情形下,可使用 `Update` 语句更新整个表来获取更快的速度,而不是一次更新一行。

# 11.3 文件的输入/输出

在 `MapBasic` 中,管理 `MapInfo` 文件与管理表之间有很大的区别,上一节介绍了如何使用 `MapBasic` 编程来管理表,本节将介绍如何管理文件。

## 11.3.1 文件输入/输出综述

文件输入/输出(通常缩写为 I/O,也称为读/写)是指从文件中读出(输入)信息或向文件写入(输出)信息的操作。`MapBasic` 语言中提供了完整的标准 `Basic` 语句和函数来读和写文本文件或二进制文件。

共有3种访问文件的方式:顺序(`Sequential`)、随机(`Random`)和二进制(`Binary`)。采用哪种方式取决于要访问的文件的类型。

(1) 用顺序文件 I/O 读取变长度文本文件。比如,一个文本文件中的一行长度为 50 个字符,下一行长度大于或小于 50 个字符,这样的文件是变长度的。可用顺序文件 I/O

方式访问这种变长度文本文件。

(2) 用随机文件 I/O 读取定长度文本文件。如果文件中的每一行长度都为 80 个字符, 这样的文件是定长度的, 可用随机文件 I/O 访问此种文件。

(3) 用二进制文件 I/O 访问二进制 (非文本) 文件中的数据。如果数据是以二进制 I/O 保存, MapInfo 将用一种有效的形式保存数据。二进制文件包括的数据不能用普通的文本编辑器查看或编辑, 实际上, 这种格式比文本格式提供了更有效的存取数据方式。

不论是要处理哪一种格式的文件, 要进行文件 I/O 操作的第一步是打开要用的文件。在 MapBasic 中, 可用 Open File 语句来打开文件。这条语句有几个子句, 要用哪条子句取决于实际需要。下面的语句是打开一个文本文件来进行随后的输入操作:

```
Open File " settings.txt" For Input As #1
```

在打开一个文件时, 需指定一个文件号, 上面例子中的文件号是 1, 随后的语句中使用的文件号要与 Open File 语句中的文件号相同。比如, 从文本文件读取内容到字符串变量中, 要用 Line Input 语句, Line Input 语句中要用与 Open File 语句中相同的文件号 (#1):

```
Line Input #1,s_nextline
```

如果要同时打开几个文件, 应确保每个文件都是以不同的文件号打开。

有时, 需要建立新文件来保存数据, 要建立新文件, 可在 Open File 语句中使用 For Output 子句:

```
Open File " workfile.txt" For Output As #2
```

同样, 也可在 Open File 语句中使用 For Append 子句, MapBasic 将在没有该文件时建立该文件, 如果文件存在, 则在文件中增加数据。

当完成文件操作后, 要用 Close File 语句关闭文件, 比如:

```
Close File #1
```

文件号 1 是与 Open File 语句中赋予的数字相同的, 井号 (#) 是可选的。

用户不需单独使用“保存”命令来对通过 I/O 操作建立或编辑的文件进行保存, 因为在使用 Close File 语句时已完成了保存操作 (MapBasic 确实提供 Save File 这一语句, 但它是用来复制文件, 而不是用来保存修改了的文件)。

在进行文件 I/O 操作时有时容易引起运行错误, 比如 Open File 语句指定了错误的文件名; 准备打开文件进行输出操作, 但这个文件却是只读属性的; 程序准备写数据到文件中, 却没有足够的硬盘空间; 想打开一个文件并进行输出操作, 但此时该文件正在被网络中的另一用户使用。基于这些原因, 在编程中对文件进行 I/O 操作时, 可在程序中建立错误捕获代码来检测和修改错误, 然后在不同的运行环境中进行运行测试。要了解如何建立检测错误处理器, 可参阅后面的章节。

同样, 可用相关函数来防止错误的产生, 比如, 可在 Open File 语句中用 File exists () 函数来检测文件是否存在。如果程序在运行时需建立一个临时工作文件, 但不知存放文件的目录和路径 (因为不知道用户使用的目录), 可用 TempFileNameS () 函数来确定存放临时文件的路径和文件名。

其他与文件 I/O 有关的函数还有:

- 用 Kill 语句删除文件。

- 用Save File 保存一文件的备份。
- 用Rename File 更改文件名。
- 其他的ProgramDirectoryS (), HomeDirectoryS () 和ApplicationDirectoryS () 函数可以在运行程序时检测不同的目录和路径, 比如想建立一个文件(如启动工作空间文件Startup.wor) 并保存到目录中, 但又不知MapInfo 安装在哪个目录中, 就可用ProgramDirectoryS () 来检测MapInfo 的安装路径。

### 11.3.2 顺序文件输入/输出

如果想用顺序文件进行I/O操作, 可在Open File语句中选用Input, Output和Append 3种子句。

如果打算读取某一存在的文件, 要用For Input子句, 例如, 下面的语句打开一已存在的文本文件:

```
Open File view_file for Input As #1
```

字符串变量view\_file是文本文件的文件名。

一旦打开了文件准备读入, 可用Input # 或Line Input # 语句来读取。Line Input # 语句读取一整行文本到字符串变量中, 而Input # 语句则可将处理行中以逗号分隔的字符串列表, 并把每一个值读取到不同的变量中。

如读取如下格式的数据:

```
" New York" ,-75.75,43.83,557.5
```

```
" Texas" ,-100.2,31.29,1200
```

文件中的每一行包含有4个值: 一个名称、一个x坐标、一个y坐标以及一个比例尺寸。下面的程序用Input # 语句来读取每行的信息到4个变量中:

```
Input #1,Vlist(tot).descript,
```

```
Vlist(tot).x,
```

```
Vlist(tot).y,
```

```
Vlist(tot).zoom
```

Vlist是自定义的数组变量。

当按顺序读取数据时, 需要检测读取是否成功, 在程序读完整个文件的内容时, 如果想继续读取, 则会失败。要检测读取是否正确, 在每次进行Input操作后, 调用EOF () 函数进行判断, 如果EOF () 函数返回FALSE值时, 表明读取还未超出文件内容范围(表明读取成功), 当EOF () 返回TRUE值时, 则表明已读到文件的最后一行。

**注意:** 读到最后一行并不造成读完文件, EOF () 只在准备读取超出文件最后一行位置时才返回TRUE值。

要生成一行中数据以逗号分开的文本文件, 可在Open File语句中使用For Output子句或Append子句, 在打开文件之后, 用Write # 语句向文本写数据。在Write # 语句中, 要指定每行写入分开值的表达式, 比如, 下面的例子程序在一循环中使用Write # 语句建立一行有4个值(name, x, y, zoom) 的文件。

```
Write #1,Vlist(i).descript,Vlist(i).x,Vlist(i).y,Vlist(i).zoom
```

Write # 语句在文件中每行的各字符串上加上双引号, 如“New York”。在某些

情况下,用 Write # 语句是不合适的,因为并不想给文本内容加上双引号。要写内容到文件中而又不加引号,可用 Print # 来代替 Write #。

如果想读一整行文本到字符串变量中,可用 Line Input # 语句,使用 Print # 语句建立一个文件,随后就可用 Line Input # 语句读取。

**注意:** 不能对准备打开来读入的文件进行写操作,也不能对打开来写的文件进行读操作。

### 11.3.3 随机文件输入/输出

要对随机文件进行 I/O 操作,应在 Open 语句中使用 For Random 子句:

```
Open File "datefile.dat" For Random As #1 Len=80
```

当用随机形式打开文件时,要用 Len 子句指明文件中每一行的长度。

**注意:** 任何随机文件中每行最后都有一个不可见字符“-”来表示每一行的结束,Len 子句中指定的长度(如上例中的 80),包含行结束标记,如回车符、行结束符“-”。

在以随机读取方式打开文件后,就可用 Get 和 Put 语句读写文件。

### 11.3.4 二进制文件输入/输出

二进制文件包含以二进制格式保存的内容。下面的例子显示如何打开二进制文件:

```
Open File " settings.dat" For Binary As #1
```

一旦以二进制形式打开文件之后,就可用 Get 和 Put 语句读写文件。

在二进制格式文件中,每个整数用 4 个字节,而不管该数有多大,如果一个数超过 9 位(如 111,222,333),这个值在文件中将占 9 个字节。二进制文件对保存非文本数据非常有效,因此,如果想用文本编辑器来查看文件内容,就必须用文本形式保存文件,而不是用二进制格式。

如果用二进制形式读取在另一硬件环境生成的二进制文件,将会出现问题。不同的硬件环境有自己的字节排列格式。DOS 系统的计算机中,多字节是按从低到高的顺序保存,而苹果机和 Unix 操作系统则按从高到低的顺序保存。

例如,如果在 Windows 版的 MapInfo 中,应用程序试图打开来自苹果机系统的文件,将会得到错误的结果。如果解决这种问题,可在 Open File 语句中加入 ByteOrder 子句,用准确的字节顺序读取文件中的内容:

```
Open File " datafile.dat" For Binary As #1 ByteOrder LowHigh
```

如果忽略了 ByteOrder 子句,MapBasic 程序将用当前字节顺序读取文件。比如,如果在 Windows 版的 MapInfo 中运行程序,在读取苹果机文件时就会有困难,此时应该指定 ByteOrder HighLow 来让 MapInfo 知道当前读取的文件是在使用从高到低字节排列顺序的系统中建立的。

如果想让编写的程序能在 Windows 平台和 Macintosh 平台上运行,使二进制文件能在不同平台上共享,那么此时应该使用 ByteOrder 语句。如果在每个 Open File 语句使用了 Byte Order,并且总是以同样的 Byte Order(如 LowHigh,从低到高),那么这个程

序就能在所有平台上共享二进制数据文件。

### 11.3.5 特殊运行处理和国际字符设置

如果在读取来自其他硬件平台或国家的文本文件时遇到问题,可以在Open File语句中加上 CharSet 子句。

计算机键盘上每一个键都对应了一个数字代码。例如,字母“A”对应的数字代码是65。字符代码集是在电脑屏幕上显示的字符,以及与每个字符相对应的数字代码集。

不同的国家使用不同的字符代码集。例如,在北美和西欧国家的Windows版本中,字符代码176对应的字符是度符号,实际上,如果这个Windows平台使用其他国家的字符集,则代码176可能代表别的不同字符,这是因为不同的国家使用不同的字符集,从而导致读取在不同国家建立的文件时会遇到问题。

另外,不同的计算机系统同样采用不同的字符集。在Windows系统中,字符代码176与字符度相对应,但是在Macintosh系统中,代码176代表的是不同的字符。这样,在读取不同计算机平台建立的文件时就会遇到困难。

在默认情况下,MapBasic程序读取文本文件时,MapInfo认为文件采用的字符集与运行平台采用的字符集相同。例如,如果用户使用Windows版本的MapInfo,而Windows采用的字符集是北美和西欧国家字符集,MapInfo就认为这个要读取的文本文件采用的是与Windows系统相同的字符集——北美和西欧字符集。如果这个文件来自地球其他地区或来自Unix或Macintosh系统,那么这个文件就会被错误读取,其读取结果当然是不正确的。

为了防止字符被错误读取,必须在Open File语句后包含CharSet子句,指定文件建立时使用的字符集。如果指定的CharSet子句与文件建立时采用的字符集相同,MapInfo将正确地读取(或写入)这个文件。

例如,如果一个运行在Windows版本的MapInfo中的应用程序要读取一个建立在Macintosh系统中的文件,这个程序应使用如下的语句:

```
Open File " setting.txt " As #1 CharSet " MacRoman "
```

字符集列表名都可在CharSet子句中使用,关于字符集的更多信息,请参考MapBasic帮助文件。

### 11.3.6 文件信息函数

用下面的函数可以返回打开文件信息:

- FileAttr()函数返回文件打开方式(Input, Output, Append, Random或Binary)。

- EOF()函数在对文件的读取到最后一行或文件指针移到文件尾时,返回一个逻辑真(True)。

- Seek()函数以字节的形式返回文件中的位置。

- LOF()函数以字节的形式返回文件总长度。

上面的每个函数都是用在Open File子句中,在帮助文件中有这些函数的详细介绍。



## 11.4 地图对象操作

MapBasic的强大功能就体现在查询和管理地图对象的能力,这些地图对象包括弧、椭圆、框架、线、点、折线、矩形、区域、圆角矩形和文本对象。本节将讨论MapBasic程序如何查询、建立、编辑地图对象。

**注意** 在学习MapBasic如何在表中保存地图对象之前,应先理解MapInfo表的概念。如果还没有做这些工作,请阅读本章第2节。

### 11.4.1 使用地图对象变量

使用MapBasic的Object(对象)变量可以操作单个地图对象(如线对象)和复杂地图对象(如区域对象)。Visual Basic程序员请注意:MapBasic的对象代表地图对象,而不是OLE对象。

MapBasic的Object(对象)变量可以像其他变量那样使用,可给对象变量赋值,保存对象变量的值到MapInfo表中。

使用Dim语句定义对象变量:

```
Dim Myobj , Office As Object
```

用户不必给变量指定特定的对象类型,一个对象变量可包含任何类型的地图对象或页面对象。

使用赋值号(=)给对象变量赋值,如下面的例子:

```
Office>CreatePoint(73.45,42.1)
```

```
Myobj=Office
```

也可通过其他对象变量、能返回对象的函数或形如tablename.obj的表达式给对象赋值,不能把数值或字符串表达式赋值给地图对象。

对象变量包含描述地图对象的所有信息,如果保存一线型对象到对象变量,这个对象变量包含线型的地理信息(如线的起止点坐标)和显示信息(线的颜色、宽度和线型)。MapBasic提供4种可保存的样式,但不保存地理坐标的样式变量:Pen(线样式)、Brush(填充样式)、Symbol(符号样式)和Font(字体样式)。

### 11.4.2 使用“Obj”列

Obj列是一种特殊的对应表中地图对象的列。任何有地图对象的表都有一个Obj列,但Obj列并不出现在任何浏览窗口中。

要访问对象列的信息,可使用tablename.obj(或tablename.object)格式的表达式。下面的例子声明一个对象变量(current\_state),然后从states表中复制一个对象到这个变量中:

```
Dim current_state As Object
Open Table "states"
Fetch First From states
current_state=states.obj
```

可以使用像平时对普通列进行操作的方法来操作对象列,也可以用SQL选择访问对

对象列, Update (更新) 列中对象值, 读取对象值到变量中。

下面的语句建立包含 state (州名) 和各州区域的面积的查询表, Obj 列被作为函数 Area () 的参数:

```
Select state,Area(obj,"sq mi")
  From states
```

下面的例子建立一个只有一列的表来显示California州所有铁路的里程

```
Select Sum(ObjectLen(obj,"mi"))
  From highways
  Where obj within(select obj From states where state="CA")
```

某些行并不包含地图对象。例如, 如果以表的形式打开一个数据库文件并对其进行地理编码, 地理编码过程是创建点对象到表中相应的行, 如果某些行没有进行地理编码, 则这些行将没有地图对象。要选择所有没有地图对象的行, 可在 Select 语句的 Where 子句中使用 Not obj。下面选择所有没有地图对象的行:

```
Select *
  From sites
  Where Not obj
```

### 1. 创建对象列

并非所有的表都是可“地图化”的。例如, 如果表是基于电子表格或数据库文件, 这个表是不能在地图窗口中显示(地图化)的, 要想让这个表可地图化, 必须使用 Create Map 语句来在表中增加对象列。

要删除表中的地图对象, 使用 Drop Map 语句, 记住 Drop Map 是完全清除对象列。有时, 可能只想从表中单独删除对象, 而并不是删除整个对象列, 这也叫做对表“取消地理编码”。要删除单个对象值而不删除整个对象列, 使用 Delete Object 语句。

要检测一个表是否含有对象列, 可在函数 TableInfo () 中使用 TABLE\_INFO\_MAPPABLE 参数。

### 2. 对象列的局限性

与其他类型的列相比, 对象列有一些局限性, 例如, 每个表中只能有一个对象列。如果要形成一个选择来连接两个表, 而这两个表都有对象列, 则结果表只能是含一个表中的对象列(在 Select 语句的 From 子句中所列的第一个表的对象列)。

下面的例子形成包含两个地图化表的查询: States 表和包含点对象的代表零售点的 Outlets 表。Select 语句的 From 子句列出了两个表, 因为 States 表放在前面, 所以结果表将只包含 States 表的对象列。

```
Select *
  From States,Outlets
  Where States.State=Outlets.State
  Map From Selection
```

如果在 From 子句中把 Outlets 表放在前面, 如下面所示, 则 Select 语句的结果表中将包含 Outlets 表的点对象, 而并非 State 的块对象:

```
Select *
```

```

From outlets, States
Where outlets.state=states.state
Map From selection

```

表中每行只能对应一个地图对象。注意：一个对象可包含多个地图对象，如一个块对象可包含多个区域，因此，一群岛屿可用一个单独的区域对象来表示。同样，一个折线对象也可包含许多部分。要检测一个区域对象的边数或一折线对象线段数目，先选择对象，然后选择MapInfo的“菜单编辑”→“获取信息”命令。而要在程序中检测一个区域对象的边数或一折线对象线段数目，可在调用ObjectInfo()函数时使用OBJ\_INFO\_NPOLYGONS参数。

### 11.4.3 查询地图对象的属性

一个MapInfo表可包含混合的不同类型的地图对象。例如，一个街道地图可包含混合的线和折线。在用ObjectInfo()函数时可用OBJ\_INFO\_TYPE参数来检测对象的类型。

如果是在MapInfo中交互地使用MapBasic窗口，那么可以用其他的方法来显示对象的类型。例如，在MapBasic窗口中使用下面的语句来显示描述对象类型的信息：

```

Fetch First From world
Note world.obj

```

下面的语句选择布局窗口中所有的文本对象：

```

Select *
From Layout1
Where StrS(obj)="Text"

```

要检测对象的坐标信息，可调用ObjectGeography()函数。例如，如果想检测一个线对象的终点的坐标，可调用ObjectGeography()函数。检测折线或区域对象的节点坐标要复杂些，因为折线和区域有很多节点。要检测一条折线或区域的节点坐标，可调用ObjectNodeX()和ObjectNodeY()函数。

要检测对象的中心点坐标，可使用Centroid()函数或CentroidX()和CentroidY()函数。要检测一个对象的范围（完全包含对象的最小矩形块），可调用MBR()函数。

要检测其他类型的对象属性，可调用ObjectInfo()函数。例如，要从表中复制一个对象到一对象变量中，然后调用ObjectInfo()函数来检测对象的类型（线、区域或其他类型），或调用ObjectInfo()来复制对象的Pen, Brush, Symbol或Font样式。如果这个对象是文本对象，可使用ObjectInfo()函数来读取文本对象的字符内容。

很多标准的MapBasic函数都含有对象参数，以返回值的形式返回对象的信息。例如，函数Area(), Perimeter()和ObjectLen()含有对象参数。下面的例子计算一区域的面积：

```

Dim floodarea As Float
Open Table "floodmap"
Fetch First From floodmap
floodarea=Area(floodmap.obj,"sq km")

```

标注与文本对象不一样。要查询文本对象，可用如ObjectInfo()函数；要查询标注，

则要调用 Labelinfo () 函数。标注将在后面的章节中讲解。

### 1. 对象样式 (Pen, Brush, Symbol, Font)

每个对象都有一个或多个样式设置。例如, 每个线对象都有用来定义线的颜色、宽度和线型 (如实线或点线) 的 Pen 样式, 每个点对象有用来定义符号的形状、颜色和大小 Symbol 样式。而封闭对象如区域同时含有 Pen (线形) 和 Brush (填充) 样式。

表 11.3 总结了对象的 4 种样式。

表 11.3 表的 4 种对象样式

Pen	线的宽度、线型和颜色
Brush	填充区域的图案、前景色、背景色
Font	字体名称、样式、大小、文本颜色、背景色
Symbol	MapInfo 格式符号: 形状、颜色、大小 TrueType 字体符号: 颜色、大小、字体名称、样式、旋转角度 位图符号: 文件名称、颜色、大小和样式

MapBasic 程序语言提供多种语句和函数来建立地图对象 (如 Create Text 语句、CreateLine 函数等等), 每个对象包含指定对象样式的参数。例如, Create Line 语句包含 Pen 子句来指定线的样式。如果在建立对象语句中没有指定任何样式设置, MapInfo 将给对象使用系统当前样式。

**注意:** 不能使用等于号 (=) 来比较两个对象的样式值。例如, 下面的程序试图比较两个 Brush 变量, 在程序运行时将产生运行错误。

```
Dim b1,b2 As Brush
b1=MakeBrush(2,255,0)
b2=CurrentBrush ()
If b1=b2 Then
    Note "两个对象的样式相同。"
End If
```

如果需要比较两个样式, 可使用 StrS () 函数来转换每个样式成字符串表达式。例如, 下面的例子比较两个 Brush 变量:

```
If StrS(b1)=StrS(b2) Then
```

如果需要比较两个对象指定的样式 (如看看两个符号样式是否是相同的大小), 可使用 StyleAttr () 函数检测对象的样式 (如颜色等), 然后再比较这些样式。

### 2. 理解Font样式

每个文本对象都有一个 Font 样式, Font 样式定义了字体名称 (如 Times Roman 或宋体)、文本风格 (如粗体、斜体等)、文本颜色和文本字体的大小。字体的大小将影响不同类型的文本:

- 当在布局窗口中建立文本对象时, 字体的大小控制文本的高度。如果 Font 样式中指定 10 点大小的文本, 则这个文本高度被定义成 10, 但文本不一定以这个高度来显示, 这依赖于当前布局窗口中是放大或缩小, 但当打印布局时, 文本的大小将是 10 点。

- 当在地图化表中使用 Create Text 语句建立文本对象时, 当前字体大小被忽略了, 在这种情况下, 文本的高度被在 Create Text 语句中指定的地图坐标控制。当使用 Create

Text 语句时, 指定了两对 x 和 y 坐标来在地图中定义一矩形, 而文本则填充在这个矩形中。使用这种定义方法, 存放在地图表中的文本对象将在地图放大时变大, 地图缩小时变小。

- 当使用 Create Text () 函数在地图化表中建立文本对象时, 当前字体大小将控制定义的文本大小, 这样, 放大地图将使文本变大。

- 当在地图窗口中建立标注时, 字体的大小控制文本高度。文本用指定文本的大小来显示和打印。注意标注与表中保存的文本对象不一样, 标注将在后面的章节中讲述。

Font 样式包含字体名, 如“Courier”或“宋体”, 字体名在不同的平台上可能不同。例如“Geneva”是 Macintosh 平台上常用的字体, 但在其他平台上却没有; Helv 和 Tmsrnm (或 Times New Roman) 在 Microsoft 窗口平台中, 而在 Macintosh 和 Sun 平台上却称为 Helvetica 和 Times。在 MapBasic 的 Font 子句中使用 Helvetica, Times 和 courier 字体程序运行基本没有问题。

### 3. 样式变量

MapBasic 提供了与对象变量相应的样式变量类型——Pen, Brush, Symbol 和 Font。可通过如下几种方法来给样式变量指定样式:

- 使用 MakePen (), MakeBrush (), MakeFont (), MakeSymbol (), MakeCustomSymbol () 或 MakeFontSymbol () 函数建立样式表达式, 并给样式变量赋值。这些函数允许直接指定希望的样式。例如, 例子程序 ScaleBar 调用 MakeBrush () 函数来建立黑色和白色 Brush 表达式, 以便比例尺有交互的黑白块。

- 调用 CurrentPen (), CurrentBrush (), CurrentFont () 或 CurrentSymbol () 把返回值赋给样式变量。这些函数读取当前样式 (如果当前没有对象被选择时, 返回样式相当于选择 MapInfo 菜单中的“选项”→“线样式”、“区域样式”、“符号样式”或“文本样式”菜单命令所显示的样式)。

- 调用 ObjectInfo () 来检测已存在的对象的样式, 并把返回值赋给样式变量。

- 通过对话框选择样式, 如果对话框包含 PenPicker (线型选取按钮), BrushPicker (填充选取按钮), Fontpicker (字体选取按钮) 和 Symbolpicker (符号选取按钮), 用户就可选择样式。

下面的例子演示如何调用 MakePen () 函数来建立一线型样式, 线型样式变量被赋给线型变量 p\_var:

```
Dim p_var as Pen
p_var=MakePen(1,10,RGB(128, 128, 128))
```

在函数 MakePen () 定义线型样式中: 1 是指线宽为 1 个点; 10 指线的属性 (点线); RGB () 函数指定特定的颜色。要了解组成线型样式的 3 个参数的更多信息 (包含线型的所有变量表), 请参阅 MapBasic 在线帮助中的 Pen 子句, 要了解填充、字体或符号的更多信息, 请参阅 Brush, Font 或 Symbol 子句。

下面的例子演示如何读取一存在的对象的线型样式到线型变量中:

```
p_var=ObjectInfo(obj_var,Obj_INFO_PEN)
```

一旦保存了线型表达式到线型变量中, 就可在对象建立语句中使用线型变量:

```
Create Line Info Variable obj_var
```

```
(-73,72) (-74,43)
```

```
Pen p_var
```

函数 StyleAttr () 返回一样式组成的各属性值。假设线型变量 pstyle 保存了线型样式, 可用如下的语句读取线型样式的颜色组成到一整数变量 (line\_color):

```
line_color=StyleAttr (pstyle,PEN_COLOR)
```

颜色以整数的形式表示, 例如, 0 代表黑色, 255 代表蓝色。函数 RGB () 可指定红、绿和蓝色计算颜色值, 例如, 函数调用 RGB (0, 255, 0) 返回绿色。

使用 RGB () 函数调用颜色, 例如:

```
highway_style=MakePen (2, 2, RGB (0, 0, 255))
```

同样, 可使用 mapbasic.def 中定义的标准颜色 Black (黑), White (白), Red (红), Green (绿), Blue (蓝), Yellow (黄), Cyan (蓝绿) 和 Magenta (品红) 来代替调用 RGB () 函数。

#### 4. 查询对象的样式

函数 ObjectInfo () 可以获取一个对象的线型、充填图案、符号或字体。一旦给对象指定了线型、充填图案、符号或字体, 就可调用 StyleAttr () 函数获得对象样式的单个属性值 (如检测一个符号样式的颜色)。

可使用 Select 语句来选择基于样式的对象。如下面例子中, Select 语句的 Where 子句调用 ObjectInfo () 和 StyleAttr () 函数, 让 MapInfo 选择指定属性的对象 (如指定颜色的对象)。

下面的例子增加了一个自定义的按钮到工具条中, 如果选择一个点对象后点击自定义的按钮, 这个程序将选择表中所有与选择对象相同颜色的点对象。

```
Include "mapbasic.def"
Declare Sub Main
Declare Sub SelectPointByColor()
Sub Main
' 增加一个定制的按钮到工具工具条
  Alter ButtonPad "Tools" Add
    PushButton
      Calling SelectPointByColor
      HelpMsg " 选择具有相同颜色的点对象\n用颜色选择 "
End Sub
Sub SelectPointByColor
  Dim i_color, i_open As Integer
  Dim symbol_style As symbol
  Dim object_name, table_name As String
  ' 提示当前有多少窗口被打开
  i_open=NumTables()
  ' 检测表所有的名字
  table_name=SelectionInfo(SEL_INFO_TABLENAME)
```

```

If table_name="" Then
    ' 什么也没有选择, 退出
    Exit sub
End If
' 如果选择的对象在一非地图化表中
If Not TableInfo(table_name,TAB_INFO_MAPPABLE) Then
Exit Sub
End Sub
' 检测选择对象是否是点对象
' 如果选择的是点对象, 检测它的符号和颜色
Fetch First From Selection
Object_name=StrS(Selection.obj)
If object_name="Point" Then
    Symbol_style=objectInfo(Selection.obj,OBJ_INFO_SYMBOL)
    I_color=StyleAttr(symbol_style,SYMBOL_COLOR)
End If
' 让 MapInfo 检测是否有临时表打开 (如 Query1, Query2,...)
' 如果有, 则关闭它们
If NumTables()>I_open Then
    Close Table TableInfo(0,TAB_INFO_NAME)
End If
If Object_name <>"Point" Then
    ' 如果选择的不是点对象, 则退出
    Exit Sub
End If
' 选择包含点对象的所有行
Select * from table_name
    Where StrS(obj)="point"
    Into Color_Query_Prep NoSelect
' 选择当前选择的所有具有相同颜色的对象
Select * From Color_Query_Prep
    Where
        StyleAttr(ObjectInfo(obj,OBJ_INFO_SYMBOL),
SYMBOL_COLOR)=i_color
    Into Color_Query
    Close Table color_Query_Prep
End Sub

```

这个程序只操作点对象, 但稍加改动就可适用于其他类型对象的操作。例如, 如果要  
把点对象改为对区域对象的操作, 只需把程序中的 "Point" 改为 "Region", 并在调用

ObjectInfo () 中用 OBJ\_INFO\_BRUSH 来代替 OBJ\_INFO\_SYMBOL), 以此类推。

#### 11.4.4 建立新地图对象

MapBasic 包含了一系列建立地图对象的语句和函数。本节将详细介绍有关对象建立语句和函数及使用方法。

##### 1. 对象建立语句

下面的语句可用于建立新的对象, 所有的语句可用于在布局窗口中建立对象, 也可在地图窗口中使用, 但 Create Frame 语句除外:

- Create Arc 语句: 建立弧段。
- Create Ellipse 语句: 建立椭圆或圆 (圆是特殊的椭圆——宽和高相等的椭圆)。
- Create Frame 语句: 建立框架。框架是只能在布局窗口中出现的特殊对象, 每个框架可显示一打开窗口的内容, 如果想在页面布局窗口中显示两幅地图, 可建立两个框架。
- Create Line 语句: 建立线。
- Create Point 语句: 建立点。
- Create Pline 语句: 建立折线。
- Create Rect 语句: 建立矩形。
- Create Region 语句: 建立区域。
- Create RoundRect 语句: 建立圆角矩形。
- Create Text 语句: 建立文本对象。
- AutoLabel 语句: 这个语句通过在装饰图层中绘制文本对象“标注”地图窗口。简明地说, 这条语句不建立标注, 而是建立文本对象; 要建立标注, 可使用 Set Map 语句。

##### 2. 对象建立函数

下面的 MapBasic 返回对象值:

- CreateCircle () 函数: 返回圆形对象。
- CreateLine () 函数: 返回线对象。
- CreatePoint () 函数: 返回点对象。
- CreateText () 函数: 返回文本对象。

在某些方面, 对象建立函数比对象建立语句功能更强大, 因为一个函数调用要用很多语句才能实现。例如, 下面的 Update 语句使用 CreateCircle () 函数, 只用很少几行程序代码就能为表中的每一行建立圆对象:

```
Update sites  
Set obj=CreateCircle(lon,lat,0.1)
```

这个例子显示 sites 表含有包含经度的 lon 列 (x 坐标) 和包含纬度的 lat 列 (y 坐标), 新建的圆对象的半径均为 0.1。

##### 3. 建立含有多个节点的对象

折线对象和区域对象比其他的对象要复杂一些, 因为折线和区域由多个节点组成 (最多每个对象有 32767 个节点)。

可使用 Create Region 语句来建立区域对象, 在 Create Region 语句中, 可以指定对象将包含的节点数。实际上, 有很多情形下并不知道一个对象将要包含多少个节点。例如,



一个程序可从一文本文件中读取坐标值,以从文件中读取的每组坐标值建立一个节点来建立区域。在这种情况下,程序并不知道对象将要包含多少节点,因为节点数由文件中的信息所决定。

如果程序将建立区域或折线对象,可用如下的步骤:

①使用Create Region语句或Create Pline语句来建立一个空对象(对象没有节点)。

②使用Alter Object语句来对空对象增加节点。Alter Object语句通常放在循环语句中,以便每循环一次给对象增加一个节点。

下面的例子演示这个过程:

```

Include "mapbasic.def"
Type Point
  x As Float
  y As Float
End Type
Dim objcoord(5) As Point
Dim numnodes, I As Integer, Myobj as Object
Numnodes=3
Set Coordsys earth
Objcoord(1).x=-89.213 Objcoord(1).y=32.017
Objcoord(2).x=-89.204 Objcoord(2).y=32.112
Objcoord(3).x=-89.187 Objcoord(3).y=32.096
Create Pline Into Variable Myobj 0
For I=1 to numnodes
  Alter Object Myobj Node Add (Objcoord(I).x,Objcoord(I).y)
Next
Insert into cqgis (Obj) values (Myobj)

```

#### 4. 保存对象到表中

当建立了对象并保存在对象变量中,通常想把新对象保存到表中,在没有保存对象到表中之前,用户是不能看到对象的。

要保存对象变量到表中,可使用Insert语句或Update语句。使用哪个语句取决于想把对象连接到已存在的行或建立一个新行来保存对象。

使用Update语句来替换表中原有某行对应的地图对象,如果这个行已包含了一个对象,则新对象将替换旧对象。Update语句可更新表中的任何列,如果要更新行中的地图对象列,可指定Obj列名。

例如,下面的语句保存点对象到sites表中第一行的Obj列:

```

Update sites
  Set Obj=CreatePoint(x,y)
  Where RowID=1

```

使用Insert语句来给表增加新行,使用Insert可以给表一次增加一行或从另一个表中增加多行。下面的语句给sites表增加一个新行,并保存线对象到新行的Obj列中:

```
Insert Into sites (Obj)
  Values(CreateLine(x1,y1,x2,y2))
```

Insert 语句和 Update 语句是功能强大、可灵活使用的表管理的语句。在上面的例子中，操作语句一次只对一列进行操作（地图对象列，Obj 列），而使用 Insert 和 Update 语句可管理表中的任一列。

#### 11.4.5 建立基于已存在对象上的对象

MapBasic 程序可建立基于已存在的对象基础上的新对象，本节提供了几个不同的 MapBasic 语句和函数。要了解关于某一特定语句和函数的详细介绍，请参阅 MapBasic 在线帮助。

##### 1. 建立缓冲区

一个缓冲区是基于已存在对象周围一确定距离的对象。使用缓冲区可用于查找位于一对象周围固定距离的其他对象。例如，可在光缆周围建立一个缓冲区来查找所有光缆周围 300m 以内的挖掘点位置。

建立缓冲区区域的语句是 Create Object。下面的例子在被选择的光缆周围 300m 内建立缓冲区，然后查找在缓冲区内的挖掘点位置：

```
Dim danger_zone As Object
Create Object As Buffer
  From selection
  Into Variable danger_zone
  Width 300 Units "m"
Select * From dig_sites Where dig-sites.obj within danger_zone
```

MapBasic 程序同时也提供 Buffer ( ) 函数来返回代表的缓冲区域对象值。

##### 2. 使用联合、交叉和合并

Create Object 语句同时可计算区域的联合和交叉。如果使用 Create Object As Merge 语句，MapInfo 将删除两个或多个具有相同共同区域的邻近区域，生成一个单一的合并的区域。当两个具有相同边界的区域合并后，结果区域面积为两个区域的面积之和，两个区域对象的公共边则被删除了。

下面的语句显示如何合并 states 表中的两个区域：

```
Select *
  From states
  Where state ="CA" or state="NV"
Create Object As Merge
  From selection
  Into table territory
```

Merge (合并) 操作是一个“异或”运算过程。在合并两个区域对象时，如果其中一个对象完全在另一个对象内，合并操作将从大的一个对象中删除与小的一个区域对象面积相同的区域，成为一个空洞。

合并操作将建立一个新对象，合并前的两个区域仍存在于源表中。如果想删除这两个

区域,可采用如下所示代码:

```
Select * From Territory Where TerrName ="Western Territory"
Or TerrName ="NV"
Delete From selection
```

使用Create Object As Union和Create Object As Intersection语句可以创建代表逻辑中合并的两个或多个对象的区域,这些语句与合并不同,因为它们操作原始区域的所有线段,而非只是公共段。联合是所有区域组成的共同区域,交叉重叠部分的面积,用联合或交叉建立的区域可能包含原始区域中没有的新结点。

Combine () 函数返回合并两个对象后的新对象。

### 11.4.6 编辑地图对象

#### 1. 编辑对象的一般过程

MapBasic 提供很多语句来编辑一已存在的地图对象,无论用哪一条语句,其编辑过程都大致如下:

①备份原始对象。通常,先声明一个对象变量,再使用Fetch语句来定位指定的行,最后使用赋值语句形式variable\_name=tablename.obj。

②使用语句或函数来编辑对象。通常包含一条或多条Alter Object语句。

③使用Update语句来保存编辑结果到表中。

例子程序TextBox演示了这一过程。如果设置Change Text Color为Match Box Color,则TextBox程序使用Alter Object语句来改变选择对象的颜色,然后使用Update语句来保存改变的文本对象到表中。

#### 2. 对象位置重置

要编辑对象的坐标,可在Alter Object语句中包含Geography子句,需要使用多条Alter Object语句(一条语句改变对象的x坐标,另一条语句改变y坐标)来设置地图对象的坐标位置。

#### 3. 编辑对象的线型、充填、字体和符号样式

用Alter Object语句来编辑对象的样式。下面的例子程序使用Alter Object语句来改变表中的选择对象:

```
Include "mapbasic.dcf"
Dim Myobj As Object,Mysymbol as Symbol
Mysymbol=CurrentSymbol()
Fetch first From selection
Myobj=selection.obj
If ObjectInfo(Myobj,OBJ_INFO_TYPE)=OBJ_POINT Then
    Alter Object Myobj
        Info OBJ_INFO_SYMBOL,Mysymbol
    Update selection Set Obj=Myobj Where RowID=1
Else
```

Note “选择的不是点对象”

End if

要编辑布局窗口中文本对象的高度,可改变这个对象的文本样式,通常是使用含Into子句的Alter Object语句。

要编辑地图窗口中的文本对象的高度,可改变这个对象的坐标,通常使用含有Geography子句的Alter Object语句。

要编辑地图标注的高度,可使用Set Map语句。

#### 4. 转换对象成区域或折线

要转换对象成区域对象,调用ConvertToRegion()函数。

要转换对象成折线对象,调用ConvertToPline()函数。

要了解这些函数的更多信息,请参考MapBasic在线帮助。

#### 5. 删除对象的一部分

用下面的语句和函数可以删除一个对象的一部分:

- 使用带两个参数的Overlap()函数,返回对象值。结果对象代表两个对象的重叠部分(两个对象相交)。

- 使用带两个参数的Erase()函数,返回对象值。MapInfo从第一个表删除第二个对象的面积,并返回结果值。

- Objects Intersect语句删除没有被当前选择对象覆盖的当前目标对象的部分内容。

- Objects Erase语句删除当前目标的部分内容,使用当前选择对象作为删除工具。

Object Erase语句与MapInfo的“对象”→“擦除”菜单命令的功能相同,Objects Intersect语句与MapInfo的“对象”→“擦除外部”菜单命令的功能相同。这两条语句操作的对象都必须设置成目标。要设置目标对象,可通过“对象”→“设置目标”菜单命令或用MapBasic的Set Target语句来实现。

#### 6. 相交节点

正如前面所讲,可使用Alter Object给区域或折线增加节点。实际上,Alter Object语句需要确切地指定任何需要增加的节点。如果想对两个相交的对象增加节点,可使用Object Overlay语句或OverlayNodes()函数。

调用IntersectNodes()函数可以检测两个交叉对象的交点坐标。IntersectNodes()返回包含所有相交的折线对象,调用ObjectInfo()函数可以检测折线对象的节点数。要检测相交点的坐标,可调用ObjectNodeX()和ObjectNodeY()。

### 11.4.7 地图标注操作

在早期版本的MapInfo中,地图标注是通过AutoLabel语句实现,并且是以文本对象的形式在装饰层中创建的。在MapInfo 4.0以后,“标注”的概念被重新定义:标注作为地图对象的显示属性看待,而不再是孤立的文本对象。实际上,如果用MapBasic 3.x编译的程序,程序仍能运行;MapInfo 4.0以后的版本仍支持AutoLabel语句,来保持与低版本的兼容性。

#### 1. 打开标注功能

MapInfo用户可通过图层控制对话框来设置标注选项,而MapBasic程序则可通过Set

Map ... Label 来完成相同的功能。例如，下面的语句显示第一个图层的标注：

```
Set Map Layer 1 Label Auto On Visibility On
```

## 2. 关闭标注功能

在图层控制对话框内，关闭标注复选框（在图层列表中）来关闭某个图层的缺省标注。用 MapBasic 程序也可以完成相同的功能：

```
Set Map Layer 1 Label Auto Off
```

**注意：**语句 Set Map ... Auto Off 关闭缺省（自动）标注功能，但它并不影响手工标注（用户手工增加或编辑标注）。下面的语句暂时隐藏图层的所有标注——包括缺省标注和手工标注。

```
Set Map Layer 1 Label Visibility Off
```

## 3. 编辑单个标注

MapInfo 用户可交互地编辑标注。例如，要隐藏一个标注，选择这个标注，然后按 Delete（删除）键；要移动一个标注，选中后拖拉即可。

要通过 MapBasic 程序单个地编辑标注，可用包含一个或多个 Object 子句的 Set Map ... Label 语句。例如，下面的语句隐藏地图窗口中的两个标注：

```
Set Map Layer 1 Label
    Object1 Visibility Off
    Object3 Visibility Off
```

要编辑的每个标注，都必须包含 Object 子句。如本例中，Object1 指定表中第一行的标注，Object3 指定表中第三行的标注。

要保存自定义的标注内容，必须保存为工作空间文件。

**警告：**紧缩表可使早期保存工作空间时的自定义（编辑）标注无效。当以工作空间保存编辑的标注时，这些标注是以 Set Map ... Object 语句表示，每个 Object 语句指定了表中的一行。如果表包含已标记为删除的行（如在浏览窗口中左边显示为灰色色的行），紧缩表可清除这些被标记的删除行，从而导致剩余部分的行的行号发生改变。

换句话说，如果紧缩表后再打开以前保存的工作空间文件，所有在工作空间保存的自定义标注就会因为行号改变而出现不正确的情况。因此，如果想紧缩表，应该在建立自定义标注之前进行。

如果所有被标记的删除行都出现在表中的最后部分（在浏览窗口中的最下部），紧缩表则不会影响保存在工作空间里的标注。

## 4. 查询标注

可分两个步骤查询地图窗口中的标注：

①调用 LabelFindFirst()、LabelFindByID() 和 LabelFindNext() 函数初始化 MapBasic 的内部标注点。

②调用 LabelInfo() 函数查询标注“内容”。

源程序例子请查阅 MapBasic 在线帮助中的 Labelinfo() 函数或例子程序 LABELLER.MB。

## 5. Set Map 语句的其他例子

(1) 学习与图层控制对话框相应的 MapBasic 语法，可从如下几步进行：

- ①打开 MapBasic 窗口。
- ②激活一个地图窗口。
- ③选择“地图”→“图层控制”来显示图层控制对话框。
- ④选择想要进行的操作，按“确定”。

所有在 MapInfo 图层控制窗口进行的操作，都将在 MapBasic 窗口显示相应的 Set Map 语句，可以从 MapBasic 窗口中复制文本内容到程序中修改使用。

(2) 要查看编辑单个标注的 MapBasic 语法，可从如下几步进行：

- ①在地图窗口中编辑标注（移动标注、删除标注、改变标注的字体等）。
- ②保存工作空间。

③使用文本编辑器，比如用 MapBasic 的编辑器查看工作空间文件。对单个标注的编辑操作，在工作空间中是以 Set Map...Layer...Label...Object 语句来表示。

#### 6. 标注与文本对象的区别

表11.4总结了标注与文本对象的区别。

表11.4 标注与文本对象的区别

	文本对象	标注
建立文本的 MapBasic 语句	AutoLabel, CreateText, CrateText ()	Set Map
编辑文本的 MapBasic 语句	Alter Object	Set Map
查询文本的 MapBasic 函数	ObjectInfo () ObjectGeography ()	LabelFindByID (), LabelFindFirst (), LabelFindNext (), LabelInfo ()
选择文本的 MapBasic 语句	Select	MapBasic 程序不能选择标注
保存地图中的文本	文本对象能保存在地图化表中	标注只能保存在工作空间中
保存布局窗口中的文本 布局窗口中的地图	布局窗口中的文本能保存	不适用，标注不能出现在布局窗口中（出现在工作空间中 口中（出现在内除外）
控制文本的高度	文本高度受当前地图比例影响。放大地图则文本变大，缩小地图则文本变小	标注的文本高度受其字体的控制。放大或缩小地图窗口不影响标注的文本高度
文本与标注间的转换	不适用，指定一个文本对象，没有 MapBasic 函数把它转换成标注	指定一个标注，用 LabelInfo () 函数可返回标注的文本对象，请参阅 LABELER.MBX 例子程序

当建立一个标注时，要指定标注的定位点（以 x 和 y 坐标形式）。例如，如果要查看 World 表，下面的语句以标注的形式建立一地图标题：

```
Set Map Layer 1 Label Object 1
```

```
Visibility on
```

```
' 显示这个记录的标注
```

Anchor (0,85)	' 定位要标注的位置 (x,y)
Text "世界地图"	' 设置标注文本
Position Center	' 设置标注位置的替代位置
Font("Arial",289,20,0)	' 设置字体属性 (如字体大小为20点,等等)

标注的结果可作为地图的标题显示 (见图 11.25)。



图11.25 建立标注

如果需要在地图中放置字符串,你可能会发现用建立标注的方式要比建立文本对象容易些。可用如下的步骤建立一个表的销售支持标注:

①使用 Create Table 语句建立一个包含一个字符列的表,要确保这个字符列足够宽来保存出现在地图中的文本,并用 Create Map 语句使这个表可地图化。

②使用 Add Map 语句在地图窗口中显示这个表,然后使用 Set Map 语句来设置表的标注设置 (字体、Auto On 等)。

③当希望在地图窗口中放置字符串,插入一个点或线对象到表中,并用一个不可见的符号样式 (图式 31) 或不可见的线型 (图式 1),则这个对象在地图窗口中是不可见的,但它的标注是可见的。如果想让文本能旋转,则需使用线对象。

在这种方法中,不必使用 Set Map... Object 语句来改变每个标注的位置,而是让标注在默认位置上显示,如果想移动标注,只需移动标注对应的对象即可。

## 11.4.8 坐标和单位计算

### 1. 坐标

MapBasic 程序一次只能在一个坐标系统下运行,MapBasic 可使用地球坐标系统、非地球坐标系统和页面坐标系统。考虑 MapBasic 程序只能在当前地图窗口中使用一种坐标系统的特点,在编程过程中需要注意如下几点:

①在基于地球坐标系统的地图中建立、修改或查询对象时,要确保 MapBasic 程序是在地球坐标系统下运行,这是系统默认的坐标系,很多 MapBasic 程序都不用担心坐标系问题。

②在基于非地球坐标系统的地图建立、修改或查询对象时,要确保 MapBasic 程序是在非地球坐标系统下运行,可使用 Set CoordSys Nonearth 语句来设置。

③在基于页面布局窗口的建立、修改或查询对象时,要确保 MapBasic 程序是在页面坐标系统下运行,可使用 Set CoordSys Layout 语句来进行设置。

每个 MapBasic 程序都有一个 CoordSys 设置来设置程序运行时使用的坐标系统,缺省的坐标系统是地球坐标(经纬度)系统。一般来说,每个 MapBasic 程序都能在地球坐标系统下操作对象,很多 MapInfo 表也属于这类表。

如果一个 MapBasic 程序要操作页面布局窗口中的对象,必须首先使用 Set CoordSys Layout 语句,如下所示:

```
Set CoordSys Layout Units "in"
```

用 Set CoordSys Layout 语句可以指定页面的尺寸单位名称,比如“in”(英寸)。它规定了 MapBasic 程序如何解释页面窗口坐标信息。要以厘米或毫米为单位进行操作,相应地指定单位名为 cm 或 mm 即可。

下面的程序打开一个页面布局窗口,然后以文本对象放置一个标题。因为对象是建立在页面布局窗口中,Create Text 语句是在 Set CoordSys Layout 语句后进行。

```
Include "MapBasic.def"
Dim win_num As integer
Layout
Win_num=FontWindow()
Set CoordSys Layout Units "in"
Create Text
    Into Window win_num
    "这是一个标题"
    (3.0,0.5)(5.4,1.0)
    . Font MakeFont("黑体",1,24,BLUE,WHITE)
```

在上面的例子中,页面布局窗口的单位是以 in 为单位计算,在 Create Text 语句中指定的坐标单位都是英寸。

当使用 Set CoordSys 语句改变了坐标系统后,新的坐标系统一直保持有效,直到把它改回。每个 MapBasic 程序都有自己的坐标系统设置,这就允许一个程序使用 Set CoordSys 语句改变坐标系统而不影响其他正在运行的程序使用的坐标系。

MapBasic 坐标系统不受正在使用的 MapInfo 地图窗口的坐标系统约束。缺省的坐标系统是经/纬度(NAD1927)(以十进制的度表示,不是度、分、秒格式)。所有在 MapBasic 语句或函数中使用的坐标都必须为经/纬度格式,除非使用 Set CoordSys 语句改变坐标系统。例如,函数 Centroidx() 以二进制格式返回一个对象的中心点经度值,即使这个对象是保存在一已赋予其他不同坐标系统的表或窗口中。

例如,下面语句的结果是如下值:江津市 106.21 28.99,江津市中心点的经纬度值。

```
Select 区域名称,CentroidX(obj),CentroidY(obj)
From 重庆地图
Where 区域名称="江津市"
```

下面的语句执行后,结果是:江津市 18617945.72 3209055.82,此时所使用的投影系统为第十八带的高斯——克吕格投影。



```
Set Map XY Units "m" CoordSys Earth Projection 8,1001,"m",105,0,1,18500000,
0
```

```
Select 区域名称,CentroidX(obj),CentroidY(obj)
From 重庆地图
Where 区域名称="江津市"
```

要重新设置 MapBasic 坐标系统为默认，使用如下语句：

```
Set CoordSys Earth
```

## 2. 计算单位

MapBasic 程序是以如下的方法处理计算单位：

(1) 面积单位：如平方英里和英亩，代表地图对象的面积计算。要查看 MapBasic 支持的所有面积单位，请查看 MapBasic 帮助文件中的 Set Area Units。因为被不同的面积单位支持，如 Area ( ) 之类的函数可返回不同的面积单位。

(2) 距离单位：如公里和英里，代表地图对象的距离计算。要查看 MapBasic 支持的所有距离单位，请查看 MapBasic 帮助文件中的 Set Distance Units。

(3) 页面单位：如英寸和厘米，代表非地理距离计算。例如，当使用 Set Window 语句来重新设置地图窗口的长宽后，就指定了窗口的新页面大小。

在 MapInfo 中，只有一个当前距离单位、当前面积单位和当前页面单位。系统默认的单位分别是英里、平方英里和英寸。默认单位非常影响操作结果，如下的语句建立一个圆：

```
Object_var=CreateCircle(x,y,5)
```

因为 MapBasic 默认的距离单位是英里 (1 英里 = 1.609 3 千米)，圆对象将有 5 英里的半径。实际上，如果用 Set Distance Units 语句重新设置了距离单位，则半径参数 5 将改变，下面的例子建立一个以 5 km 为半径的圆：

```
Set Distance Units "km"
```

```
Obj_var=CreateCircle(x,y,5)
```

要重新设置当前面积单位或当前页面单位，可使用 Set Area Units 语句或 Set Paper Units 语句。

### 11.4.9 地图查询的高级操作

MapBasic 程序可建立复杂的针对表格化或地图化数据的查询。例如，程序可使用 Add Column 语句来计算基于与一个区域相交或在其内的对象的数据总和或平均值。

要了解 MapBasic 和 MapInfo 如何形成数据驱动地图进行分析，就必须了解 MapBasic 程序如何管理和查询表。

#### 1. 使用地理比较操作

MapBasic 不允许使用等于号 (=) 来对对象进行逻辑比较 (If 对象 a = 对象 b)。实际上，MapBasic 提供了几种地理运算符来比较对象间的相互关系。MapBasic 的地理运算符有 Contains (包含)，Within (在……内) 和 Intersects (相交)，以及参数 Part (部分) 和 Entire (全部)，它们比较对象更像比较数字一样。下面的例子在 If...Then 语句中建立地理比较：

```
If county_Object Within cqcounty_Obj Then
    Note "你所选择的县在属重庆市管辖."
End If
```

下面的例子在 Select 语句中建立地理比较:

```
Select * From wetlands
    Where obj Contains Part myproject
```

在 Within 和 Contains 中使用的对象至少有一个是闭合的: 区域、椭圆、矩形或圆矩。

使用 Within 还是 Contains 取决于在表达式中组织对象的先后顺序。其规律如下:

- ① 用 Within 检测第一个对象是否在第二个对象内。
- ② 用 Contains 检测第一个对象是否包含第二个对象。

例如, 当比较点和区域时:

```
Points are Within regions
Regions Contain Points
```

下面的语句选择有煤矿的县:

```
Select * From cqcounty
    Where obj Contains coal
```

而下面的语句选择具有垃圾站的县:

```
Select * From landfill
    Where obj Within country_obj
```

使用 Within 操作符和 Contains 操作符可以比较一个对象的中心是否在第二个对象内, 使用 Entire(ly) 来检测一个对象是不是完全在第二个对象内。因为检测一个对象的所有线段要比比较对象的中心多更多的计算, 所以包含 Partly 或 Entirely 相对要慢些。

Intersects(相交) 可对所有类型的对象进行操作。如果一个对象与另一对象相交、接触或完全在其里面, 则可称为相交。区域以角相交, 折线与折线以节点相交, 点在区域内也可称为相交。

表 11.5 总结了 MapBasic 的地理操作符。

表 11.5 MapBasic 的地理操作符

操作符	用法	返回 TRUE 的条件
Contains	ObjectA Contains objectB	第一个对象包含第二个对象的中心
Contains Part	ObjectA Contains Part objectB	第一个对象包含第二个对象的部分
Contains Entire	ObjectA Contains Entire objectB	第一个对象完全包含第二个对象
Within	ObjectA Within objectB	第一个对象的质心在第二个对象内
Partly Within	ObjectA Partly Within objectB	第一个对象的部分在第二个对象内
Entirely Within	ObjectA Entirely Within objectB	第一个对象完全在第二个对象内
Intersects	ObjectA Intersects objectB	两个对象以相同的点相交

## 2. 查询表中的对象

可使用 MapBasic 函数或地理运算符来查询表中的对象列, 建立这些查询与建立对一般列的查询相类似。

下面的语句使用 ObjectLen ( ) 函数来查找所有长度大于 300m 的电缆:

```
Select *
  From cable
  Where ObjectLen(obj," m" )>300
```

而下面的例子计算 Indiana 内所有湿地的面积:

```
Select Sub(Area(obj," sq mi" ))
  From wetlands
  Where obj Within(Select obj From states Where state=" IN" )
```

下面的语句选择在经纬度坐标系统中周围 1km 内有水井的银行:

```
Set Distance Units " km"
Select * From tanks Where obj Within
  CreateCircle(lon,lat,1)
```

下面的语句选择一个公司的雇员和居住距离 (以距离远近排序):

```
Select
  Name,Distance(Centroids(obj),Centroidy(obj),office_lon,office_lat," km" )
  From employee
  Order By 2 Desc
```

### 3. 使用具有子选择的地图SQL查询

MapBasic 允许查询与一个表的对象有关的另一个表。例如,若想查询居住在 Indiana 州 Marion 县的医生。医生在一个表,县在另一个表。

一个方法是从县表中选择一个县,将这个对象赋给一对象变量,然后把医生表与对象变量进行比较。如下所示:

```
Dim mycounty As Object
Select *
  From countries
  Where name=" Marion" and state=" Indiana"
Fetch First From selection
Mycounty=selection.obj
Select *
  From doctors
  Where obj Within mycounty
```

如果在 Where 子句中进行子选择来代替对象变量,可用简短的几句就能完成这个功能。

```
Select *
  From doctors
  Where obj Within
    (Select obj From counties Where name=" Marion" and
state="Indiana")
```

注意上面的子选择(括号内的Select)返回只有一行一列的表——代表 Indiana 州的

Marion 县。MapInfo 检测医生表来验证行是否在 Marion 县内。子选择与上面的例子 (mycounty) 使用相同的函数作为变量, 因为它返回表达式的对象。

要确保子选择只返回对象列, Select 子句中只列了 obj 列。如果子选择中有多列或这个列不是对象列, 则这条语句将不能完成。

在子选择中使用 Any.( ) 操作符可返回多行。下面的例子显示了一个子选择使用 Any ( ) 来访问多行, 它查找本县中所有收入不超过 \$15 000 的医生, 可以在子选择中比较每个县的医生位置。

```
Select *
  From doctors
  Where obj Within
        Any(Select obj From counties Where inc_pcap<15 000)
```

变换 Select 语句中的 doctors 成 countries。下面的语句查找具有神经专家所在的县

```
Select *
  From countries
  Where obj Contains
        (Select obj From counties Where specialty=" Neurology" )
```

下面的例子查找与 Nebraska 相邻的州:

```
Select *
  From states
  Where obj Intersects(Select obj From states Where state=" Ne-
braska" )
```

#### 4. 使用地理连接

连接是通过两个表的行与行匹配来进行链接, 结果表的列为两个表的列合并, 而行是所有匹配的。MapInfo 扩展了地理连接标准的关系概念。例如, 如果用演示地图数据与 States 地图连接, 结果表包含 States 地图和演示地图的所有信息。

MapInfo 支持以地理属性为条件进行连接。例如, 可以通过一个表包含第二个表的对象匹配来连接, 而不用数字 ID 号, 这在没有字段匹配时特别有用。

又比如可连接具有议员选举区的建房工程表和另一没有议员选举区的建房工程表。进行连接的第一步是检测哪个建房工程在哪个议员选举区内, 使用 SQL Select 语句进行如下操作:

```
Select *
  From projects,congdist
  Where project.obj Within congdist.obj
```

当进行地图化连接表后, 可使用如下 Update 语句来访问议员选举区名称从 name 列到 projects 表 (cd 列):

```
Update Selection Set cd=name
```

结果的 projects 包含每个 project 的议员选举区的名称。

下面的例子计算每个议员选举区所花的建房工程费用:

```
Select congdist.name,sum(project.amt)
```

```
From congdist.project
Where congdist.obj Contains project.obj
Group by 1
```

因为 Where 子句中的表顺序改变了, 所以 Contains 代替了 Within。

## 11.5 MS Windows 的高级特征

本节将讨论如何让 MapBasic 应用程序从 Windows 特殊技术中得到充分发挥而获取益处。

与 MapBasic 语言的大多数特征不同, 本章描述的特征不是可移植的。如果用 Windows 的特殊性开发一个 MapBasic 应用软件, 在 MapInfo for Macintosh 上不是可用的。

### 11.5.1 声明和调用动态链接库(DLLs)

动态链接库或 DLLs 是含有若干可执行的过程和其他资源(例如为工具条按钮定制的图标)的文件。可以把 DLLs 文件当作外部过程库来使用, 并可从 MapBasic 程序中调用这些过程, 比如可以用 Call 语句调用一个 DLL 的过程, 就像对一个 MapBasic 过程使用一个 Call 语句那样。

有许多商业来源的 DLLs 可以直接使用, 这些特定的 DLL 的文档应该说明它所包含的过程名称以及使用时所需的参数。

**注意:** 如果 MapBasic 程序要调用动态链接库, 这个 DLL 文件在运行时必须存在。换句话说, 如果把编译的应用程序(MBX 文件)提供给用户, 那么也必须同时把这个程序在运行过程中要调用的 DLL 文件提供给用户。

#### 1. 申明动态链接库

在 MapBasic 程序调用一个 DLL 过程之前, 必须通过一条 Declare 语句声明这个 DLL (就像用 Declare 语句声明 MapBasic 源代码中的 Sub 过程那样)。在 Declare 语句中, 要指定 DLL 文件的名字和这个库中的过程名, 如下面的例子:

```
Declare Sub my_routine Lib "C:\lib\mylib.dll"(ByVal *As Integer, ByVal y
As Integer)
```

如果在 Declare 语句中指定了一个显式的路径(例如 "C:\lib\mylib.dll"), 在程序运行时, MapInfo 就试图从这个指定的位置装载申明的 DLL 文件。如果这个 DLL 不在指定的位置上, MapInfo 就不能装载, 从而引起运行错误。

如果 Declare 语句指定的是一个不带路径的 DLL 文件名(例如, "mylib.dll"), 在程序运行时, MapInfo 就试图从各处可能的位置, 按以下的顺序找寻这个 DLL 文件:

① 如果这个 DLL 文件与 .MBX 程序文件在同一个目录下, MapInfo 就装入这个 DLL 文件, 否则进行第 2 步。

② 如果这个 DLL 在安装 MapInfo 的目录下, MapInfo 装入这个 DLL, 否则进行第 3 步。

③ 如果这个 DLL 在 Windows\System 或 System32 目录下, MapInfo 装入这个 DLL 文件, 否则进行第 4 步。

④如果这个DLL在Windows目录下, MapInfo装入这个DLL文件, 否则进行第5步。

⑤ MapInfo沿用户系统的搜索路径搜寻这个DLL文件。

MapInfo遵循同样的搜寻方式从DLLs装入位图资源和光标资源。

## 2. 传递参数

许多DLLs过程都带有参数。例如, 前面的例子中的Declare语句申明的过程就带有两种参数。

MapBasic能够通过两种方法传递参数: 按值传递(在这种情况下, MapInfo复制变量到堆栈上), 或者按地址传递(在这种情况下, MapInfo把MapBasic变量的内存地址放到堆栈上, 然后这个DLL就能够修改MapBasic变量值)。关于按值与按地址传递参数之间的概念差异的介绍, 见前面的章节。

要按值传递参数, 在Declare语句中应包含关键字ByVal(如上例中所示), 如果省略了ByVal这个关键字, 这个变量就被按地址传递。

以下的MapBasic数据类型不能按值传递: 数组、定制的数组类型(即结构)和别名。定长字符串变量可以按值传递, 但只有当DLL把这个参数当作一个结构处理时才行, 见后面的“字符串变量”。

## 3. 调用标准库

下面的例子说明一个MapBasic程序如何引用名为User的标准Windows库中的MessageBeep子程:

```
Declare Sub MessageBeep Lib "User" (ByVal x As SmallInt)
```

**注意** 这个Declare语句引用的库名是“User”而不是“User.dll”。User是作为Windows的一个组成部分被包含的标准库名, 其余的标准Windows库名还有GDI和Kernel。

在用Declare Sub语句声明了一个DLL过程之后, 就可以使用调用任何Sub过程的方式, 用Call语句调用这个过程, 如:

```
Call MessageBeep (1)
```

## 4. 用别名调用DLL过程

某些DLL过程的名字是不能作为合法的MapBasic标识使用的。例如, 某个DLL子程名可能与某个标准的MapBasic关键字冲突, 在这种情况下, 可以用Alias关键字以另一个名字(别名)来引用这个DLL子程。下面的例子说明怎样给User库中的MessageBeep子程指定一个别名Beeper:

```
Declare Sub Beeper Lib "User" Alias "MessageBeep" (ByVal x As SmallInt)
```

```
Call Beeper (1)
```

**注意:** 将要调用的过程所用的名字, 如本例中的“Beeper”要出现在Sub关键字之后, 而该子程的原始名, 如本例的“messageBeep”要出现在Alias别名之后。

## 5. 字符串变量

当调用DLL子程时, MapBasic程序可以按地址传递可变长度的字符串变量。如果是用C语言编写自己的DLL过程, 并且想要MapBasic按地址传递一个字符串, 那么应该在C语言程序中定义这个变量为char\*。

**特别注意:**

当 MapBasic 传递一个按地址的字符串变量时, DLL 过程能够修改这个字符串变量。但是, DLL 过程不会增加一个 MapBasic 字符串的大小, 即使这个字符串在 MapBasic 中是按可变长度字符串声明的。

MapBasic 程序可以按地址或按值传递可变长度字符串变量。但是, 如果按值传递这个变量, 那么这个 DLL 子程必定会把这个变量解释为一个 C 结构。例如, 如果 MapBasic 程序按值传递一个 20 个字符的字符串, 那么 DLL 就按由 5 个 4B 的整数值组成的结构来接收这个变量。

当 MapBasic 程序传递一个字符串变量到 DLL 时, MapInfo 自动包含一个“空”字符 (null, ANSI 零) 来结束这个字符串。不管这个 MapBasic 字符串变量是固定长度的还是可变长度的, MapInfo 都能追加这个“空”字符。

如果要想让 DLL 过程改变这个字符串变量, 要确保这个字符串是足够长的。换句话说, MapBasic 程序内要采取几个步骤, 使所传递的字符串变量含有一个充分长的字符串。

例如, 如果需要一个 100 个字符长的字符串, 在调用 DLL 子程之前就应该赋 100 个字符的字符串给变量, 用 MapBasic 的函数 StringS() 建立一个指定长度的字符串很容易。或者, 也可以把 MapBasic 字符串变量声明为一个固定长度的字符串 (例如, Dim stringvar As String \*100, 将定义一个 100 字符长的字符串)。如果需要, MapBasic 会自动赋给固定长度的字符串变量以空格 (Space), 以便使这个字符串长度保持不变。

**6. 数组变量**

MapBasic 允许用传递数组给 MapBasic Sub 过程那样的方法把整个数组传递给 DLL 过程。可以把 DLL 接收一个数组想像成处理一个变量那样, 采用指定一个带空圆括号的数组名的方式来传递一个 MapBasic 数组。

**7. 用户自定义的类型**

某些 DLLs 接收作为参数的定制数据类型 (用 Type 语句建立的自定义变量类型)。当 MapBasic 传递了第一个元素的地址, 用户定义类型的其余元素就会被装进紧接第一个元素的内存之中。

**特别注意:**

一个 DLL 要与自定义变量类型发生联系, 这个 DLL 必须用设置最紧打包 (单字节边界) 的结构打包 (Structure Packing) 进行编译。例如, 如果用 Microsoft C 编译器, 可以 /ZP1 选项来指定最紧打包。

**8. 逻辑变量**

如果传递一个 MapBasic 的逻辑值到 DLL 中, 这个变量是作为双字节值被传递的。

**9. 句柄**

句柄是由操作环境定义的一个独特的整数值, 它用于引用窗体和控件之类的对象。在操作系统中 DLL 把句柄用于 Windows (HWND), Device Contexts (hDC) 等等。句柄仅仅是个 ID 号, 决不可用它来完成数学运算功能。

如果某个 DLL 过程以一个句柄作变量, 那么 MapBasic 程序就应该把这个变量声明为 ByVal Integer。

如果某个 DLL 函数把一个句柄作为它的返回值, MapBasic 程序就必须把这个函数的返回值类型声明为 Integer。

#### 10. 例子: 调用 Kernel 中的一个过程

下面的例子说明对一个 DLL 过程的调用, 在例子中的 DLL "Kernel" 是一个标准的 Windows 库。这个程序使用 Kernel 库的一个过程来读取 Windows 配置文件 WIN.INI 中的一个设置。

```

Declare Sub Main
' 用一个 Declare Function 语句来引用 Windows 的 "Kernel" 库
Declare Function GetProfileString Lib "kernel" (lpszSection As String,
                                           lpszEntry As String,
                                           lpszDefault As String,
                                           lpszReturnBuffer As String,
                                           ByVal cbReturnBuffer As
Smallint) As Smallint
Sub Main
  Dim sSection, sEntry, sDefaults, sReturn As String
  Dim iReturn As Smallint ' 从 Win.INI 的 " [int1]" 部分读 " sCountry" 设置

  sReturn=String$(256," ")
  sSection=" int1"
  sEntry=" sCountry"
  sDefault="Not found"
  iReturn=GetProfileString(sSection,sEntry,sDefault,sReturn,256)
' 在这个位置, sReturn 含有一个国家设置, 例如 " United States"
Note " [+sSection+" ] " +Chr$(10)+sEntry+" =" +sReturn
End sub

```

Declare Function 语句建立起对 Kernel 库的引用关系。注意, 这个库被称之为 "kernel", 虽然实际的文件名是 kernal386.exe, 只要程序引用 "kernel", Windows 就会使用这个标准的库。但是, 如果建立了自己的库, Declare Function 语句应该指向 DLL 文件的实际名字, Kernel 之所以接受特殊的操作, 是因为它是 Windows API 的一个标准部分。

### 11.5.2 创建自定义按钮图标和绘图光标

MapBasic 语言允许管理和自定义 MapInfo 的工具条, 工具条是 MapInfo 用户界面的一个重要组成部分。

在每个按钮上有一个小图标出现, 可以自定义图标, 在自定义的按钮显示, 这些自定义图标是以 BMP 资源储存在 DLL 文件中。

#### 1. 使用标准图标

着手建立自定义图标之前, 应花一点时间熟悉一下内建于 MapInfo 的图标。从 MapInfo 4.0 开始, MapInfo 就包含了各种各样的定制图标。这些图标的提供是为了使



MapBasic 的开发者在创建自定义按钮时更加容易。

要查看内建于 MapInfo 的图标, 请运行样品程序 Icon Sampler (ICONDEMO.MBX), 图 11.26 显示了部分内建于 MapInfo 的图标资源。



图 11.26 内建于 MapInfo 中的图标资源

内建于 MapInfo 的每一个图标都有一个数字编码, 运行 ICONDEMO.MBX, 并把鼠标光标放到一个按钮上, 在这个按钮旁将显示这个按钮的编码提示。

如果没有一个 MapInfo 内建的图标适合于你的应用程序, 就要创建自己的定制图标, 下面将进行详细介绍。

## 2. 自定义图标

要创建适合于 MapInfo for Windows 的图标, 需要有一个资源编辑器。MapBasic 开发环境没有提供资源编辑器。但是, MapBasic 程序能够利用第三方资源编辑器创建的资源。例如, 可以用由 Microsoft VC 提供的 APPStudio 资源编辑器创建自定义图标。

在 Windows 上, 自定义图标储存在一个 DLL 文件中。在开发创建自定义图标之前, 应该先建立一个用来储存图标的 DLL 文件。

每个自定义图标都必须建立两个 BMP 资源, 第一个 BMP 资源必须是 18 个像素宽 × 16 个像素高, 这个图标出现在用户没有选择 MapInfo 工具而选择对话框中的“显示大按钮”复选框时使用; 第二个 BMP 资源必须是 26 个像素宽 × 24 个像素高, 这个图标出现在用户选择了“显示大按钮”复选框时使用。

创建自定义图标的过程包括下列步骤:

- ① 获得如 AppStudio 之类的资源编辑器编辑这个 DLL。
- ② 对于要创建的每个图标, 增加两个 BMP 资源: 一个为 18 × 16 像素单位大小, 另一个为 26 × 24 像素单位大小。

**注意:** 必须建立 BMP 资源, 不是图标 (icon) 资源。

③ 给这两个 BMP 资源指定连续的 ID (标志号)。例如, 指定一个 100 的 ID 给 18 × 16 像素单位大小的 BMP, 那么对于 26 × 24 像素单位大小的 BMP 就要指定为 101。

只要建立了这一对 BMP 资源, 就可以用 Create ButtonPad 或者 Alter ButtonPad 语句把定制的 BMP 在 MapBasic 应用程序中调用。

在程序中, 如果要引用较小的 (18 × 16) BMP 资源, 例如, 对于 BMP 资源, 如果 ID 分别是 100 和 101, 那么就应该引用 100, 如下面的语句所示:

```
Alter ButtonPad " Tools"
  Add PushButton
    Icon 100 File " MBICONS1.DLL"
  HelpMsg" 添加记录 "
  Calling new_route
Show
```

存放自定义图标的 DLL 文件 (在本例中为 MAPBASIC1.DLL) 必须安装在用户的系

统上,如.MBX文件所在的目录、MapInfo软件安装的目录、用户的Windows目录或Windows内的System目录,或者在用户搜索路径上的任何位置。如果把这个DLL放在任何其他位置,在MapBasic程序中必须明确地指明这个文件所在的目录路径(例如,Icon 100 File "C:\GIS\MBICONS1.DLL")。

**注意:** 使用ProgramDirectory\$( )和AppFucationDirectory\$( )函数能建立相对于MapInfo目录或相对于安装了MBX的目录的目录路径。

### 3. 自定义绘图光标

创建自定义光标的过程与创建自定义图标的过程相似。但是,绘图光标具有一些图标所没有的属性(例如,每一个绘图光标都有一个“hot spot(热点)”)。

要创建绘图光标,同样需要一个资源编辑器把光标资源存放在一个DLL中,当然也可以把光标资源和图标资源存放到同一DLL文件中。

## 11.5.3 给应用程序添加帮助文件

如果正在开发一个复杂的应用程序,可能想开发一个解释该应用程序如何使用的在线帮助文件。要建立帮助文件,需要有一个帮助文件编译器。MapBasic开发环境没有包含帮助文件编译器,然而,如果已经有了一个运行于Windows系统下的帮助文件编译器,并且用它来建立了帮助文件,就可以用MapBasic应用程序来调用这个帮助文件。

在应用程序内,可以通过使用Open Window, Close Window和Set Window语句来调用帮助文件。下面的语句打开帮助窗口,显示MapInfo帮助文件的目录(Contents)屏:

```
Set Window Help Contents
```

Set Window语句有许多用法,大多数形式的Set Window语句都要求一个整数型的窗口标识,但如果用了关键字Help,应该省去整数标识(因为只有一个Help窗口)。

如果已创建了一个自定义的帮助文件,并命名为Dispatch.hlp,下面的语句就能把这个帮助文件显示在帮助窗口中:

```
Set Window Help File "C:\MAPINFO\DISPACH.HLP"
```

下面的语句把帮助窗口设置成以500作为其上下文标识号(Context ID number)来显示帮助窗口。

上下文标识号(例如上例中的500)是在帮助文件的工程文件中的[MAP]部分定义的。关于Windows help文件结构的更多的问题,可参阅有关编写帮助的资料。

如果想为应用程序中指定的对话框提供一个帮助屏,应将一个按钮控件放入该对话框内,并为该按钮指定一个叫做“帮助”的标题。

```
Control " Help"
```

```
Title "帮助"
```

```
Calling show_help_sub
```

给“帮助”按钮指定一个事件处理过程,这个处理过程有一条Set Window语句,用户通过单击帮助按钮就能得到有关该对话框的帮助。

## 11.6 集成图编程

### 11.6.1 什么是集成图

在 Windows 操作系统中, 用户可以用 MapBasic 之外的其他编程语言来控制 MapInfo。例如, 如果知道如何用 Visual Basic 语言进行编程, 那么就能够把一个 MapInfo 的地图窗口集成到 Visual Basic 应用程序中去, 而编程工作的大部分甚至全部工作都用 Visual Basic 来完成, 这类应用开发称之为集成图 (Integrated Mapping), 因为是把 MapInfo 的地图操作功能集成到另一个应用程序中。

如果已经知道如何使用其他编程语言, 如 C 或 Visual Basic 进行编程, 你将会发现, 采用集成图方式是把 MapInfo 地图窗口集成到非 MapBasic 应用程序中去的一种最容易的事情, 而且集成图窗口具有 MapInfo 地图窗口的所有操作功能。

### 11.6.2 一个集成图应用的外观像

用户可以完全控制集成图的外观, 只要愿意, 完全能够创建一个与 MapInfo 用户介面完全不同的用户介面。例如, 图 11.27 显示的是一个把 MapInfo 的地图窗口集成到 VisualBasic 窗体内的外观。



图 11.27 在 VB 程序中集成 MapInfo 地图显示界面

图 11.28 显示的是一个多档界面 (MDI) 应用, 也是用 Visual Basic 编写成的, 它包括了 MapInfo 的地图窗口和浏览窗口。

当把 MapInfo 地图集成到用 VB 开发的应用程序中时, 用户见到的是一个地道的 MapInfo 地图窗口, 而绝非 BMP, MTF 或任何别的类型的图形文件。用户可以对这个地图窗口进行交互操作, 比如使用工具放大地图。一个集成图窗口包含 MapInfo 地图窗口中所有的地图操作功能。

**注意:** 当用户运行一个集成图应用程序时, MapInfo 运行时的快速启动窗口将不会出现。

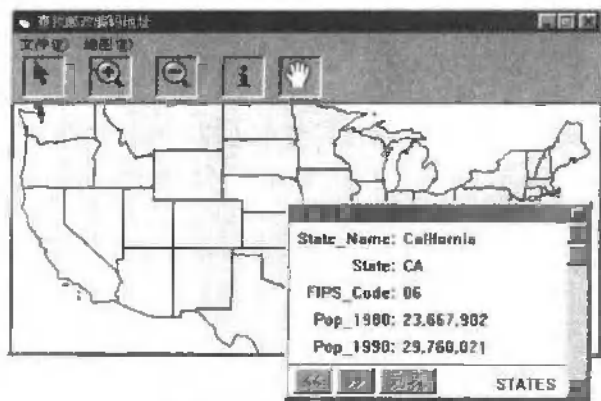


图11.28 多文档集成图界面

### 11.6.3 集成图概念综述

为编写一个集成图应用软件，可以用几种不同的语言来编写，最经常用的语言是C和Visual Basic。本节中以Visual Basic语言为例进行介绍。

在集成图应用程序中，要执行一条在后台启动MapInfo的语句。例如，如果用Visual Basic，可以通过调用Visual Basic的CreateObject()函数来启动MapInfo。MapInfo不声不响地在后台启动，不显示快速启动屏幕窗口。

然后，程序通过构造代表MapBasic语句的字符串，用OLE自动化（或DDE）发送这些字符串给MapInfo的方式来操作MapInfo。MapInfo执行这些语句时，就像把这些语句输进了MapBasic窗口一样。

在MapBasic编程环境中，要打开一个地图窗口，可用MapBasic的Map From语句，但在集成图应用中，还要使用另外的语句（例如，Set Next Document Parent），使这个地图窗口变成为该应用软件的一个子窗口。这个过程叫做“reparent（再生）”该窗口，可以再生地图窗口、浏览窗口、统计窗口、布局窗口和图例窗口。

**注意：**再生MapInfo的各种窗口到其他应用程序中时，并不能使MapInfo直接存取该应用软件的数据，所以，如要在MapInfo窗口中显示数据，必须先把那些数据存放在一个MapInfo的表中。

图11.29显示了一个集成图应用的主要组成部分。

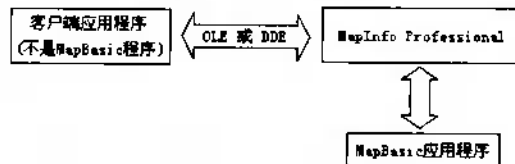


图11.29 MapInfo集成图的主要构成

对于某些应用软件，可以不必编写MapBasic程序。但是，如果已经写了一些MapBasic程序，可以把这些已有的MapBasic代码作为集成图解决方案的部分继续使用。

### 11.6.4 集成图技术要求

#### 1. 系统要求

- 集成图功能需要在 Windows 操作系统中才能实现。
- 集成图需要 MapInfo 4.0 或者更新的版本。可以采用 MapInfo 的完整版, 也可以采用 MapInfo 的运行版。
- 用户的计算机必须有足以同时运行应用程序和 MapInfo 的内存和系统资源。
- 客户程序 (例如 VB 程序) 必须能够充当一个 OLE 自动化控制器或者一个 DDE 客应用。OLE 自动化是首先推荐的, 因为它比 DDE 更快、更可靠、还提供比 DDE 更好的错误报告, 如果使用 DDE 而不用 OLE, 就不能获得运行时的错误代码。
- 客户程序必须能够建立一个用户界面接口 (如口、窗体或控制), 客户应用程序还必须能够检测这些接口窗口的句柄 (HWND 值)。

例如, 在 Visual Basic 中, 可以把一个 PictureBox 控件放到窗体, 当向 MapInfo 发送一条命令, 让 MapInfo 在这个 PictureBox 内建立一幅地图时, 必须指定这个 PictureBox 的 HWND 值。

#### 2. 其他的技术说明

- 为了开发一个集成图应用软件, 必须用除 MapBasic 之外的语言编写一个应用程序 (通常称之为客户程序), 开发语言可以用各种通用的开发产品, 例如 C/C++, Visual Basic, PowerBuilder 或 Delphi 等等。
- 集成图使用 OLE 自动化, 但不使用 OLE 嵌入。当把某个 MapInfo 的地图窗口集成进应用程序时, 不要嵌入它, 要用通过给 MapInfo 发送一系列的字符串命令的方式“再生”这个窗口, 最终结果是: MapInfo 窗口作为应用程序的子窗口出现在用户面前。
- 集成图本身并不涉及 VBX 控件或 OXC 控件, 虽然 MapInfo 软件也包含了某些 DLLs, 但是不要直接调用那些 DLLs, 那些 DLLs 是 MapInfo 内部调用的。

### 11.6.5 一个简短的样品程序

下面的 Visual Basic 例子将会给你一个感觉: 把 MapInfo 地图窗口集成进另外的应用程序是多么容易的事情!

建立一个新的 Visual Basic 工程, 在这个工程中声明一个 Object 全局变量, 命名这个变量为 MapInfo, 但也可以用喜欢的其他任何变量名。

```
Dim MapInfo As Object
```

然后, 向窗体装载 (Form\_Load) 过程加入语句, 使这个过程像下面这样:

```
Sub Form_Load()
    set MapInfo=CreatObject("Mapinfo.application")
    MapInfo.do "set Application Window"&Form1.hwnd
    MapInfo.do "set next Document Parent"&Form1.hwnd&"style 1"
    MapInfo.do "Open Table" "World" "Interactive Map From World"
    MapInfo.RunMentCommand 1702
    MapInfo.do "Creat Menu" "Mappersshortcut" "ID 17 AS" "( " " "
End Sub
```

当运行这个 Visual Basic 程序时,它在后台启动 MapInfo,然后建立一个地图窗口,这个地图窗口就表现为该 Visual Basic 程序的一个子窗口。

### 11.6.6 集成图深入编程

本节将详述如何把 MapInfo 的地图功能集成到 Visual Basic 应用程序中,这个讨论基于两个假定:

①已经了解 Windows 编程的基本术语和概念。例如,已经知道什么是“子窗口”。关于 Windows 编程概念的背景资料,见相关编程语言帮助资料。

②已经知道如何使用 Visual Basic 编程,因为这里的讨论中列举的代码例子全是用 Visual Basic 语法。当然,即使你不是一个 Visual Basic 的开发者,也应该读这一部分,因为这一部分所讨论的基本概念和操作步骤也适用于别的编程语言。

#### 1. 启动 MapInfo

要启动一个 MapInfo 引用,需调用 Visual Basic 的 CreateObject() 函数,并把其返回值赋给 Visual Basic 的一个 Object 变量,这个 Object 变量成为全局变量;否则,当退出局部过程时这个 MapInfo 对象会被释放。例如,如果把 Object 变量命名为“mapinfo”,那么以下语句就能启动 MapInfo:

```
Set mapinfo=CreateObject("Mapinfo.Application")
```

要连接一个已经运行着的 MapInfo,需用 Visual Basic 的 GetObject() 函数。

```
Set mapinfo=GetObject(,"Mapinfo.Application")
```

**注意:** 如果操作的是一个 MapInfo 运行版 (RunTime) 而不是 MapInfo 的完整版,那就要用“MapInfo.Runtime”来代替“Mapinfo.Application”。需要说明的是,一个 MapInfo 的运行版 (RunTime) 和一个 MapInfo 的完整版是可以同时运行的。

CreateObject() 和 GetObject() 函数都是用 OLE 自动化连接 MapInfo,在 32 位的 Windows 操作系统中,可以同时运行多个 MapInfo 引用。如果已启动了 MapInfo,然后又启动另一个调用 CreateObject() 的集成图应用程序,就会有两个独立的 MapInfo 引用在运行。

#### 2. 发送命令到 MapInfo

启动 MapInfo 后,要构造代表 MapBasic 语句的字符串。例如,如果想要 MapInfo 执行一个 MapBasic 的 Open Table 语句,就要构造以下字符串:

```
msg="Open Table " & "STATES.TAB" & " Interactive"
```

如果用 OLE 自动化连接 MapInfo,就要用 Do 方法给 MapInfo 发送字符串。例如:

```
mapinfo.Do msg
```

当使用 Do 方法时,MapInfo 以命令的方式执行字符串,就好像把这个命令直接打进 MapBasic 窗口那样。

**注意:** 向 MapInfo 发送字符串时,只能是那些被允许在 MapBasic 窗口运行的语句。例如,不能发送一条 MapBasic 的 Dialog 语句,因为这条 Dialog 语句是不允许通过 MapBasic 窗口执行的。一般地说,MapBasic 的流程控制语句(如 For... Next 和 GOTO)是不允许通过 MapBasic 窗口运行的。

#### 3. 获取返回值

要获取一个MapBasic表达式的值，需要构造一个表达式。例如，如果要检测MapBasic函数WindowsID(0)调用后的返回值，可在Visual Basic内构造如下字符串：

```
msg="WindowsID(0)"
```

当用Eval方法时，MapInfo把这个字符串解释为一个MapBasic表达式，确定该表达式的值并以一个字符串的形式返回这个值。

```
Dim result As String
result=mapinfo.Eval "WindowsID(0)"
```

**注意：**如果这个表达式有一个逻辑值，MapInfo返回一个单字符串“T”或“F”。

#### 4. 再生MapInfo窗口

启动MapInfo之后，可使用MapBasic语句Set Application Window来让MapInfo的对话框和错误信息窗口从属于客户程序。下面的程序代码为再生MapInfo地图窗口例子，其中的“FormName”是一个VB窗体的名字。

```
Msg="Set Application Window" &FormName.hwnd
Mapinfo.do msg
```

如果想在Visual Basic程序中集成地图窗口，可在再生了MapInfo地图窗口后给MapInfo发送一条Set Next Document语句，例如：

```
msg="Set Next Document Parent" & MapFrame.hwnd & "style 1"
mapinfo.Do msg
msg="Map From States"
mapinfo.Do msg
```

其中的Set Next Document语句允许“再生”窗口，在Set Next Document语句内要指定一个控件的HWND（句柄），以后的程序中，使用Map, Graph, Browse, Layout或CreateLegend语句建立一个窗口时，新创建起来的窗口都是再生的，而且都是把客户程序作为其父窗口。

在Set Next Document语句中包含了一个Style子句，它控制着想建立的窗体的类型。上述例子中使用的是Style 1，表示生成一个不带边框的子窗口；如果指定为Style 2，则表示生成带半高标题栏的弹出式窗口（像MapInfo的图例窗口）；或者指定为Style 3，产生带全高标题栏的窗口。

对再生的每一个窗口，都要使用两条语句：一条Set Next Document Parent语句，后跟一条建立这个窗口的语句。建立起窗口之后，可以查询“WindowsID(0)”的值，以获得这个新窗口的ID值，许多MapBasic语句要求知道窗口的ID值，以便在后面的程序中用这个ID值进行识别调用。

```
mapid=Val(mapinfo.eval("WindowsID(0)"))
```

**注意：**即使在已经再生了一个Map窗口之后，MapInfo也仍然显示原来的那个窗口。如果那个窗口的一部分需要重绘，MapInfo自动重绘它，因此，客户程序可以简单地忽略任何属于这个再生窗口的刷新或重绘信息。

#### 5. 再生图例窗口及其他特殊窗口

MapInfo有几种非模式的窗口，包括信息窗口、标尺窗口、消息窗口和统计窗口。要再生一个这些特殊的“浮动”窗口，就要用MapBasic的Set Window... Parent语句。

```
MoveWindow mHwnd,0,0,ScaleWidth,ScaleHeight,0
```

数字 12 与 MapBasic 的标识 WIN\_INFO\_WND 对应。

ScaleWidth 和 ScaleHeight 是 VB 窗体的属性 (Properties), 代表窗体的当前宽度和高度。

**注意** ScaleMode 属性必须设置成 Pixels (像素), 以便 ScaleWidth 和 ScaleHeight 以像素为计算单位。

### 7. 集成 MapInfo 的工具条按钮

在客户程序中, 不能直接使用 MapInfo 的工具条, 如果要在客户程序中使用 MapInfo 的工具条, 必须用所使用的语言来重新创建按钮。例如, 如果使用的是 VB, 就必须用 VB 来创建工具条按钮。如果想要让一个 VB 工具条按钮仿真一个标准的 MapInfo 按钮, 就要使用 MapInfo 的 RunMenuCommand 方法, 这个方法与 MapBasic 的 Run Menu Command 语句有相同的效果。例如, 在 VB 中, 要使一个按钮具有 MapInfo 的漫游工具那样的功能, 需要使用如下语句:

```
MapInfo.RunMenuCommand 1702
```

当用户单击这个按钮时, 程序就调用 MapInfo 的 RunMenuCommand 方法, 将工具号 1702 (MapInfo 的漫游工具) 活化。作为调用的结果, MapInfo 的漫游工具变成了活化工具。“魔术数字” 1702 表示 MapInfo 的漫游工具, 它是在标准定义文件 Menu.def 中定义的, 其相对应的标识码为 M\_TOOLS\_RECENTER。下面的语句例子与前面那个例子具有相同的结果:

```
MapInfo.RunMenuCommand M_TOOLS_RECENTER
```

使用标识符 (如前面的 M\_TOOLS\_RECENTER) 可以增加应用程序的易读性。但是, 如果打算把标识码直接用于 VB 程序代码中, 就必须设置程序, 让它包含一个相应的定义头文件; 如果使用的是 VB, 头文件是 MapBasic.bas; 如果用的是 C 语言, 头文件是 MapBasic.h。

表 11.6 列出了各个 MapInfo 标准工具按钮的 ID 号, 第三列的标识码在 MapBasic.bas (适用于 VB), MapBasic.h (适用于 C) 和 Menus.dff (适用于 MapBasic) 中已定义。

表 11.6 MapInfo 工具按钮的 ID 号及相应标识码一览表

工具按钮名称	ID 号	标识码
Select	1701	M_TOOLS_SELECTOR
Marquee Select	1722	M_TOOLS_SEARCH_RECT
Radius Select	1703	M_TOOLS_SEARCH_RADIUS
Boundary Select	1704	M_TOOLS_SEARCH_BOUNDARY
Zoom In	1705	M_TOOLS_EXPAND
Zoom Out	1706	M_TOOLS_SHRINK
Grabber	1702	M_TOOLS_RECENTER
Info	1707	M_TOOLS_PNT_QUERY
Label	1708	M_TOOLS_LABELER
Ruler	1710	M_TOOLS_RULER
Drag Window	1734	M_TOOLS_DRAGWINDOW



例如,如下语句再生信息窗口:

```
mapinfo.do "Set Window Info Parent" & FindZipForm.hwnd
```

**注意:** 再生信息窗口的过程与再生地图窗口是不同的,再生信息窗口时,不用 Set Next Document 语句,这个过程之所以不同,是因为在应用程序中只有一个 Info 窗口,但却可以有多个地图窗口。

图例窗口是一个特殊情况,通常,MapInfo 用户界面中只有一个图例窗口,正如只有一个信息窗口一样,但是,MapBasic 语言包括了一条 Create Legend 语句,所以可以创建另外的图例窗口。

要再生 MapInfo “仅有的一个”标准图例窗口,可使用 MapBasic 的 Set Window Legend Parent 语句。

要建立一个自定义的图例窗口,可用 MapBasic 的 Set Next Document 语句,然后用 MapBasic 的 Create Legend 语句。

**注意:** 在这种情况下,正在建立的图例窗口是与某个指定地图窗口或统计窗口相联系的,与 MapInfo 标准的图例窗口不同,自定义的图例窗口不会随活动窗口的改变而变化。

提示:可以创建一个在地图窗口内浮动的图例,方式是用 Set Next Document 语句,指定这个地图窗口的 HWND 为 Parent,例如:

```
mapinfo.do "Set Next Document Parent WindowInfo(" & mapid & ",12) Style 1"
mapinfo.do "Create Legend From Window " & mapid
```

其中 mapid 为地图窗口的句柄,新创建的图例窗口为地图窗口的子窗口,所以生成的图例只能在地图窗口内“浮动”,而不能超越地图窗口以外。

## 6. 缩放地图窗口

用户是否能缩放地图窗口,取决于如何设置应用程序。如果把一个地图窗口放进了一个 VB 图片框控件中,它就不能被缩放了。但是,用一个 MDI 界面再生一个地图窗口后,就允许用户缩放这个窗口了。

**注意:** 用户缩放这个地图窗口时,MapInfo 不会自动调整窗口的内容使之填满新窗口。因此,如果应用程序允许用户缩放地图窗口,就必须调用 Windows 的 API 函数 MoveWindow 来使地图窗口适应新的大小。

例如,如果 VB 是在 32 位的 Windows 上运行,可用下面的 Declare 语句访问 API 函数 MoveWindow:

```
Declare Function MoveWindow Lib
    "user32"-(ByVal hwnd As Long,-
    ByVal x As Long,ByVal y As Long,-
    ByVal nWidth As Long,ByVal nHeight As Long,-
    ByVal bRepaint As Long) As Long
```

当用户缩放地图窗口时,就调用 MoveWindow 函数,在 VB 中,缩放事件触发 Form\_Resize() 过程,可以从这个过程内调用 MoveWindow,如下例所示:

```
Dim mHwnd As Long
mHwnd=Val(mapinfo.Era1("WindowInfo(FrontWindow(),12)"))
```

续表

工具按钮名称	ID号	标识码
Symbol	1711	M TOOLS POINT
Line	1712	M TOOLS LINE
Polyline	1713	M TOOLS POLYLINE
Arc	1716	M TOOLS ARC
Polygon	1714	M TOOLS POLYGON
Ellipse	1715	M TOOLS ELLIPSE
Rectangle	1717	M TOOLS RECTANGLE
RoundedRect	1718	M TOOLS ROUNDEDRECT
Text	1709	M_TOOLS_TEXT
Frame	1719	M_TOOLS_FRAME

用户还可以创建自定义的绘图工具按钮,有关自定义工具按钮的一般说明,详见前面的章节。在集成图应用中使用自定义工具按钮的介绍,详见本章后面关于“回调”的讨论。

#### 8. 自定义MapInfo的快捷菜单

如果在MapInfo地图窗口中单击右键,MapInfo就显示一个快捷菜单,这些快捷菜单在集成图应用程序中也能使用。由于程序的应用目的各有不同,用户或许想要修改甚至清除MapInfo的快捷菜单。例如,可能想要从地图窗口的快捷菜单中删除副本视图菜单命令,因为在集成图应用程序中不能创建副本视图。

要从MapInfo快捷菜单中删除一条或多条菜单,要用MapBasic的Alter Menu... Remove语句,或者用Create Menu语句重新定义整个菜单。

要在MapInfo快捷菜单上增加自定义的菜单项,就要用MapBasic的Alter Menu... Add语句,并要用Calling OLE或Calling DDE方法,详见本节后面关于“回调”的讨论。

要删除整个快捷菜单,可使用MapBasic语句Create Menu重新定义这个菜单,并用控制码“(”作为这个新菜单的定义。例如,下面的语句就删除了地图窗口中的快捷菜单:

```
mapinfo.do "Create Menu" "Mappersshortcut" "ID 17 As" "( " " "
```

#### 9. 打印集成地图窗口

MapBasic的PrintWin语句可以打印一个MapInfo窗口,也可以用这条语句来打开集成图窗口,如下面的例子:

```
Private Sub Menu_PrintMap_Click()
mapinfo.do "PrintWin"
End Sub
```

**注意:** PrintWin语句把集成图打印在一个单独的页上,在这个页上不附带其他内容。也可以使用MapBasic的Save Window语句把地图窗口内容输出到一个Windows源文件(WMF)中,然后再使用VB的PrintForm方法打印地图。

#### 10. 检测运行时错误

当客户程序发送一个 MapInfo 命令串时, 这个命令可能失败。例如, 当发送 Map From World 命令时, 如果这个表不存在, 命令操作将失败, MapInfo 就产生一个错误码。

要捕捉 MapInfo 的错误, 需要设置错误捕捉陷阱, 就像处理任何其他 OLE 自动化操作过程那样。在 VB 的应用开发中, 通常使用 On Error 语句进行错误捕捉。

要确定在 MapInfo 中出现错误的类型, 需查看 MapInfo OLE 自动化属性的 LastErrorCode 和 LastErrorMessage。这些属性的细节, 见本章后面部分的“OLE Automation Object Model”。关于 MapBasic 的错误代码表, 见文本文件 Errors.doc。

**注意** LastErrorCode 属性返回的是比 Error.doc 文件中列出的错误号大 1 000 的值。换句话说, 如果某个错误使编译了的 MapBasic 应用程序产生一个 311 的运行错误, 那么, 在集成图操作中产生同样的错误时, 这个 LastErrorCode 属性置为 1311。当通过 Automation (自动化) 调用一个 MapBasic 应用程序 (mbx 文件时), 这个 mbx 程序不会捕捉它自己的运行错误, 可以用 Do 方法发出一条 MapBasic 的 Run Automatin 语句来运行 mbx 应用程序。但是, 如果在这个程序内有一个 MapBasic 运行错误出现, 这个 mbx 程序将结束运行, 即使在这个应用程序中使用了 MapBasic 的 OnError 语句也是如此。

如果正在编制一个将通过 Automation 调用的 mbx 程序, 应力求简明, 在这个 mbx 程序内要避免使用 MapBasic 的 OnError 语句, 而应该在调用这个 MapBasic 程序之前进行仔细调试, 尽量提前多做错误检查和预防工作。

### 11. 结束 MapInfo 和 VB 程序

如果通过调用 VB 的 CreateObject () 函数建立了一个新的 MapInfo 引用, 在释放这个 Object 对象变量时, MapInfo 会自动退出。如果这个对象变量是一个局部变量, 当退出局部过程时, 将自动结束 MapInfo; 但如果这个对象变量是一个全局变量, 需给它赋一个空值 (Nothing) 来结束 MapInfo:

```
Set mapinfo=Nothing
```

如果是用 DDE 与 MapInfo 进行连接, 可以用 LinkExecute 方法发送一个“End MapInfo”命令字符串来关掉 MapInfo。如果用 DDE 连接方式建立的是 16 位的 VB 程序, 要确保在退出 VB 程序之前结束 DDE 连接。如果在 DDE 连接系统还活化时退出 VB 程序, 可能会引发错误, 包括运行错误信息。当在 32 位版本的 Windows (Windows 95/98 或 Windows NT) 上运行 16 位的 VB 时, 就会出现这种情况。为了避免这个问题的出现, 应在结束 VB 应用程序之前结束 DDE 连接。

### 12. 关于 MapBasic 命令串的说明

如前面所述, 可以建立一个表示 MapBasic 语句的命令串, 然后用 Do OLE 方法把这个命令串发送给 MapInfo。需要说明的是, 可以把两个或多个语句组合成一个命令串, 如下面的例子:

```
Dim msg As String
msg="Open Table" & "States" & "Interactive "
msg=msg & "Set Next Document Parent" & Frm.hwnd & "Style 1"
msg=msg & "Map From States"
```

```
mapinfo.do msg
```

当程序运行时把这个命令串发送给 MapInfo, MapInfo 会自动检测到这个串含有 3 个不同的 MapBasic 语句: 一个 Open Table 语句、一个 Set Next Document 语句和一个 Map From 语句, MapInfo 能够检测出不同的语句的原因是因为 Open, Set 和 Map 都是 MapBasic 语言中保留的关键字。

**注意:** 关键字 Interactive 之后必须有一空格, 如果没有这个空格, 命令串会包含 “InteractiveSet” 这样一个子串, 这是无效的 MapBasic 句法, 因为每个命令串都以一个空格结束, 所以 MapInfo 能够检测到 Interactive 与 Set 是单独的关键字。

如果把多个 MapBasic 语句组合成一个命令串, 要确保在每一条语句之后包含空格, 以便让 MapInfo 能够检测到这个命令串含有不同语句。

### 13. 关于快捷键的说明

在一个集成图应用程序中, MapInfo 的快捷键 (例如 Ctrl+C) 是无效的。如果想在应用程序设置快捷键, 必须在客户程序 (例如 VB 应用程序) 内进行定义。

但是, 集成图应用程序对在 MapInfo 地图窗口中按 S 键来完成节点捕捉 (Snap) 开/关之间的切换是支持的。

## 11.7 调试和捕获程序运行错误

即使编写的程序能成功编译, 但它仍可能包含有运行错误 (程序运行时出现的错误)。比如, 如果应用程序是建立一个大的数据 (库) 文件, 在程序运行时却没有足够的硬盘空间, 就会产生运行错误。

本节将介绍用 MapBasic 语言编程过程中如何处理程序运行时出现的错误, 分两个步骤: 首先, 调试程序找出出错的位置, 然后编译程序阻止错误的再次发生。

### 11.7.1 运行错误的类型

有两种程序错误: 编辑错误和运行错误。编辑错误是语法错误或其他输入错误, 从而阻碍程序的成功编译。

运行错误是用户在运行程序时产生的错误。运行错误产生的原因有很多, 要根据程序运行时确切的环境而定。比如, 下面的语句将成功编译:

```
Map From chongqin
```

本来编程者想打开的表为 chongqing, 但错拼写成 chongqin, 这个文件实际上是不存在的, 程序运行时因找不到 chongqin 表而产生运行错误, MapInfo 将停止运行程序, 并且显示一描述错误的对话框 (见图 11.30)。



图11.30 运行错误提示对话框

错误提示对话框中描述的是错误出现的程序名及其错误所在的行号。如上面的例子，程序名称是cqgis，包含有错误的行号是第19行，这个行号指出程序运行时出现错误的具体位置。一旦确定了行号，就可以回到MapBasic编辑环境中用Go To Line命令（在Search菜单上）来给出现错误的语句定位。

## 11.7.2 调试MapBasic程序

有些运行错误容易调试，比如，有些运行错误可能是由于输入错误（如上面的例子）。而其他的某些错误，则可能很难被找出来。为了快速检测和改正程序中的错误，MapBasic提供了调试工具（Stop和Continue语句）来结合MapInfo的MapBasic窗口进行调试。

### 1. 程序调试过程综述

如果程序不能正常运行，可以通过如下步骤来进行调试：

- ①在MapBasic开发环境中编译程序，在可能出现错误的地方设置Stop断点语句。
- ②重新编译程序。

当程序运行到Stop语句时，MapBasic临时挂起程序并且在MapBasic（调试）窗口中显示调试信息（如：断点在textbox.mb中的第23行）。

- ③在MapBasic窗口中：

输入？Dim来显示当前正在使用的局部变量。

输入？Global来显示当前正在使用的全局变量。

输入？variable\_name（变量名）来显示该变量的当前值。

输入？variable\_name=new\_value（变量=新值）改变该变量值为新值。

④当完成检查和编辑变量的内容后，在MapBasic（调试）窗口中输入Continue（继续）程序命令来让程序继续运行，如图11.31所示。同样，也可以在MapInfo文件菜单中选择继续MapBasic程序菜单命令。

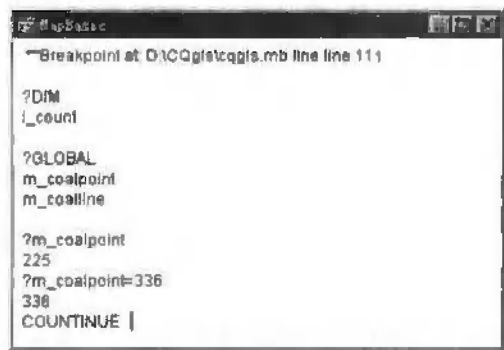


图 11.31 在 MapBasic 窗口中调试程序

注意：当程序被挂起时，文件菜单中原来的运行 MapBasic 程序菜单项自动改为主继续 MapBasic 程序菜单项。

### 2. Stop语句的局限性

在下面几种情况中，MapBasic 将不允许用 Stop 语句挂起程序：

- ①不能在自定义的Function...End Function结构中使用Stop语句。

②不能在Dialog事件处理过程中使用Stop语句,因为事件处理过程一旦激活,对话框将一直显示在屏幕上。

③不能在ProgressBar处理器中使用Stop语句。

④不能在另一程序正在运行时调试程序。

通过使用Run Application语句,一个MapBasic程序能调用另一个mbx程序,但是不能使用Stop语句来阻止已调用程序的运行。

即使没有用Run Application语句,同时运行另一个MapBasic也是可能的。比如,如果运行TextBox程序,TextBox程序建立起自己的自定义菜单,然后一直在后台保持休眠状态,直到选择了其菜单项命令。在调入TextBox后,可以运行其他的MapBasic程序,也就是说,在同时运行多个程序时不能用Stop语句。

### 3. 其他调试工具

MapBasic的Note和Print语句在调试程序时也十分有用。比如,当想了解一个变量发生改变时的具体值,只需在程序中加入Print语句,例如:

```
Print "Counter的当前值:" +counter
```

在MapBasic信息窗口中将显示变量counter的当前值。

MapBasic附带的例子程序Appinfo.mbx可以检验任何一个运行程序的全局变量值。

### 11.7.3 捕获错误

一个设计良好的程序能预料到程序运行时可能出现的种种错误并能进行正确的处理,截获并处理错误就称为捕获错误。在MapBasic中,可用OnError语句来捕获错误。

经验丰富的Basic程序员注意到:在MapBasic语言中,OnError是一个关键词。

在程序运行过程中,错误捕获要么能(Enabled),要么不能(Disabled)。在缺省状态下,所有过程和函数都以错误捕获为不能(Disabled),用OnError语句可让错误捕获成为可能(Enabled)。

实际上,OnError语句总是指向一个在同一过程或函数中的加一位置的标号,标号后面的语句叫错误捕获处理程序,一旦错误发生,MapBasic转而执行该处理程序,而不是中止程序的运行。

在错误捕获处理程序中,可用Err()函数获取一个整数代码来确定发生错误的类型。同样,也可以用ErrorS()函数返回一个描述错误信息的字符串。要详细了解MapBasic可能出现的错误及其描述,参见MapBasic中附带的Error.doc文件。

错误捕获处理过程都以Resume语句为结束,Resume语句告诉MapBasic在错误捕获处理过程完成时跳转至执行哪一行。

注意:MapBasic一次只能处理一个错误,如果错误捕获为可能,在产生一个错误时MapBasic将跳转到错误捕获处理过程处;如果此时又有另一错误产生(在执行Resume语句前),程序将中止运行。

### 11.7.4 错误捕获的例子

下面的例子打开一个表并显示地图窗口和浏览窗口,bad\_open为错误捕获处理过程,处理凡是与Open Table有关语句的错误;另一个名叫not\_mappable的处理过程,处理

凡是与 Map 语句有关语句的错误。

```

Sub order_setup
' 在开始, 错误捕获为不能
OnError Goto bad_open
' 在这里, 错误捕获为可能, bad_open 为错误处理过程
Open Table " orders.tab"
OnError Goto not_mappable
' 在这里, 错误捕获为可能, not_mappable 是一新的 Map 错误捕获处理过程
Map From orders
OnError Goto 0
Browse *From orders
Last_exit:
Exit Sub
' Exit Sub 为防止程序没有错误产生时作为处理过程
Bad_open:
' 在 Open 语句出现错误时程序跳转执行此过程
    Note "不能打开Orders表...停止"
Resume last_exit
Not_mappable:
' 在 Map 语句出现错误时程序跳转执行此过程
Note " 打开表没有图形数据, 只能在浏览窗口中显示"
Resume Next
End Sub

```

语句 `OnError Goto bad_open` 让错误捕获成为可能, 如果在打开一个表时产生错误, MapBasic 将在标注 `bad_open` 处跳至错误处理过程, 显示一错误信息, 然后用 `Resume` 语句标注在 `Last_exit` 处返回执行。

如果 `Open Table` 语句成功, 程序将允许 (执行) `OnError Goto not_mappable` 语句。这一行总结错误捕获结果, 如果 `Map` 语句产生一个错误, MapBasic 跳至 `not_mappable`。 `Not_mappable` 错误处理过程将显示信息告诉用户为何当前表没有地图数据, 然后执行 `Resume Next` 语句, `Resume Next` 语句告诉 MapBasic 返回至产生错误的行的下一行, 然后执行后面的语句。

`OnError Goto 0` 语句使错误捕获为不能, 因此, 如果一个由于 `Browse` 语句的错误产生, 这一错误不能被捕获, 程序将中止运行。

### 11.7.5 利用回调从MapInfo获取信息

在集成图应用程序中, 可以通过程序设置让 MapInfo 自动给客户程序发送信息。例如, 可以这样设置程序: Map 窗口一有变化, MapInfo 自动通知客户程序发生变化的窗口 ID 号。诸如这种由某个事件导致 MapInfo 访问客户程序的情况, 被称为“回调”(Callback)。

MapInfo 能在下列情况下发送信息给客户程序:

①用户用一个自定义工具操作MapInfo窗口。例如，如果用户在一个地图窗口内按下并拖动鼠标绘制一条直线，MapInfo能够访问客户程序以传送X和Y坐标。

②用户选择一个菜单命令。例如，假设应用程序自定义了MapInfo的快捷菜单（单击右键时出现的菜单），当用户从快捷菜单中选择一个菜单命令时，MapInfo能够访问客户程序，把这个菜单事件通知应用程序。

③地图窗口发生变化。如果用户改变了某个地图窗口的内容（例如增加或删除了图层，或者对地图窗口进行漫游操作），MapInfo能够把发生变化的窗口的ID标识号发送给客户程序（类似于MapBasic的特殊事件处理过程WinChangedHandler）。

④MapInfo的状态栏内容发生变化。MapInfo的状态栏在集成图应用程序中是不会自动出现，如果要想让客户程序仿真MapInfo的状态栏条，必须把应用程序设置成这样：只要状态栏内容一发生变化，MapInfo就通知客户程序。

### 1. 回调的技术要求

如果要在应用程序中使用回调功能，那么客户程序必须充当一个DDE服务器或者充当一个OLE自动化服务器。VB4.0专业版和C++能够开发自动化服务器应用程序。但是，用VB3.0写的应用程序不能充当自动化服务器程序，必须用DDE来控制回调。

### 2. OLE回调的一般过程

以下步骤讲述了使用OLE回调的大致过程：

①使用VB4.0、C++或任何其他能充当OLE服务器的语言，创建一个定义了一个或多个OLE方法的类（Class）。关于如何建立类的细节，请参阅使用编程语言的相关文档。

②如果你要仿真MapInfo的状态栏，应该建立一个叫做SetStatusText的方法，把这个方法定义成带有一个字符串的变元（参数）。

③如果要MapInfo每当地图窗口发生变化时都通知客户程序，应该建立叫做WindowContentsChanged的方法，把这个方法定义成带有一个4B的整数变元（参数）。

④如果要MapInfo每当自定义的菜单命令或按钮被使用时都通知客户程序，应该创建一个或多个方法，无论选择什么名字都可以，这些方法都应带一个字符串变元（参数）。

⑤用自定义的类创建一个对象。例如，如果把这个类叫做“CMYClass”，下面的VB语句就是建立那个类的对象：

```
Public myObject As New CMYObject
```

⑥在程序启动了MapInfo后，调用MapInfo的SetCallback方法，并指定前面定义的对象名：

```
mapinfo SetCallback myObject
```

⑦如果要MapInfo在用户单击一个自定义的工具条按钮时通知客户程序，应该定义一个自定义按钮，向MapInfo发送一条Alter ButtonPad... Add语句，然后定义它调用的方法，如“Calling OLE 方法名”，方法名是在第4步中创建的。

**注意：**MapInfo的工具条是隐匿的，像其他的MapInfo用户界面那样，用户看不见这个自定义按钮，只能在客户程序的用户界面上添加一个图标、按钮或其他的可视控件。当用户单击这个图标或按钮时，向MapInfo发送一条Run Menu Command ID语句，使自定义的工具按钮变成“活化的”MapInfo工具。

⑧如果要想让MapInfo每当用户使用一个自定义菜单命令时都通知客户程序，应该定义



一个自定义菜单命令（例如，用 `Alter Menu...Add` 语句把一个菜单项加到一个 MapInfo 快捷菜单上）。定义这个自定义菜单命令要用句法：“Calling OLE 方法名”，方法名是在第 4 步中指定的。

⑨在定义的方法内，要有必要的语句来处理 MapInfo 传送的变元（参数）。

如果建立了一个 `SetStatusText` 方法，MapInfo 就发送一个简单的代表 MapInfo 显示在状态栏上的内容的字符串到这个方法；如果要仿真 MapInfo 的状态条，就要在这个方法上添加在用户界面的某个位置上显示该字符串的程序代码。

如果建立了一个 `WindowContentsChanged` 方法，MapInfo 就发送一个 4B 的整数（代表一个 MapInfo 窗口标识号）来指明哪一个地图窗口发生了变化。为了作出响应窗口变化所必要的处理，要给这个方法增加代码。例如，如果正在监视地图窗口的当前缩放比例，应调用 MapInfo 的 `MapperInfo()` 函数来检测这个地图窗最近的缩放比例。

如果正在用管理自定义按钮或菜单命令的方法，MapInfo 就会发送一个以逗号定界的字符串给自定义的方法，在自定义的方法内，就会分析这个字符串。字符串确切的格式变化，取决于用户用的是一个菜单命令、一个“点模式”绘图工具、还是一个“线模式”绘图工具等等。以下的部分解释这种逗号分隔字符串的使用方法。

### 3. 处理回调数据

集成图应用程序能够建立自定义的 MapInfo 菜单和工具条按钮，当用户使用这些菜单命令和按钮时，MapInfo 就传回一个含有被逗号分隔的 8 个元素的字符串。例如，MapInfo 发送的字符串可能像这样：

```
"M1:-73.5546,42.112,F,F,-72.867702,43.025,202,"
```

如果已经熟悉了 MapBasic 的 `CommandInfo()` 函数，上式中逗号分隔的字符串的内容是不难理解的。当编写 MapBasic 应用程序时，可以调用 MapBasic 事件处理过程而不调用 OLE 方法来自定义菜单命令和按钮。在这个事件处理过程中，可以调用 `CommandInfo` 来检测与最近事件有关的各种信息。例如，如果一个 MapBasic 过程充当一个自定义绘图工具按钮的事件处理过程，下面的函数调用就能检测用户用这个绘图工具时是否一直保持按下了 Shift 键：

```
Log_variable=CommandInfo(CMD_INFO_SHIFT)
```

代码 `CMD_INFO_SHIFT` 是在 MapBasic 头文件 `MAPBASIC.DEF` 中定义的。表 11.7 列出了与 `CommandInfo` 有关的定义。

表 11.7

值	菜单事件	按钮事件
1		CMD_INFO_MENUITEM
2		CMD_INFO_X
3		CMD_INFO_Y
4		CMD_INFO_SHIFT
5		CMD_INFO_CTRL
6		CMD_INFO_X2
7		CMD_INFO_Y2
8	CMD_INFO_TOOLBTN	

关于各个代码的解释, 请参阅 MapBasic 在线帮助中的 CommandInfo()。

当创建一个用“Calling OLE 方法”的自定义菜单命令或按钮时, MapInfo 就返回含有用逗号分隔的 8 个 CommandInfo() 返回值构成的字符串。这个字符串以“M”为前缀, 以便让 OLE 服务程序能够确定这个方法回调是由 MapInfo 作出的。

MapInfo 发送到方法的字符串是以如下的方式构成的:

```
"M1:"+
CommandInfo(1)+","+"CommandInfo(2)+","+"
CommandInfo(3)+","+"CommandInfo(4)+","+"
CommandInfo(5)+","+"CommandInfo(6)+","+"
CommandInfo(7)+","+"CommandInfo(8)
```

假定在集成图应用程序中已经把自定义菜单命令添加到 MapInfo 的快捷菜单上, 当用户每次选择这个菜单命令时, MapInfo 都要给 OLE 方法发送一个逗号分隔的字符串, 如果这个控制菜单命令有一个 101 的 ID 号, 这个字符串可能像这样:

```
"M1:.....101"
```

在这个例子中, 这个逗号分隔的字符串大部分元素都是空的, 因为这个 CommandInfo() 函数只能返回关于如表 11.9 所示的菜单事件的一小段信息。在字符串的 8 个“位置”中, 仅有 8 号位置是属于菜单事件的。

现在假设创建了一个自定义的 MapInfo 工具条按钮, 它允许用户以拖拉的方式在地图窗口上绘制直线。每当用户使用这个自定义绘图工具时, MapInfo 都会向 OLE 方法发送一个逗号分隔的字符串, 看起来像这样:

```
"M1:-73.5548,42.122,F,F,-72.867702,43.025,202,"
```

在这个例子中, 逗号分隔的字符串含有 7 个值, 因为 CommandInfo() 能够返回 7 段与工具按钮事件相对应的信息, 前两个元素表示用户单击位置的 X 和 Y 坐标, 随后的两个元素表明用户单击时是否同时按下了 Shift 和 Ctrl 键, 接下来的两个元素表示用户松开鼠标时所在位置的坐标, 再后一个元素表明该按钮的 ID 号。这个字符串的最后“位置”是空的, 因为位置号 8 属于菜单命令, 不属于按钮事件。

说明: 如果给各个自定义按钮分别指定了一个独立的 ID 号, 就可以让全部按钮都调用同一个方法。这个方法能够通过检测逗号分隔的字符串内的第 7 个变元来判别是由哪一个按钮调用的。

只要 MapInfo 一发送以逗号分隔的字符串到方法, 在方法中添加代码用以分析这个字符串就是你的任务了。

#### 4. 标准回调的 C / C++ 句法

上面讨论了 VB 开发环境下的回调。这里介绍 MapInfo 标准回调专用的 C 语言句法: SetStatusText 和 WindowContentsChanged。

如果用 MapInfo 的 SetCallback 方法, MapInfo 能够自动生成对 IDispatch 对象的通知回调。MapInfo 的标准回调有如下 C 句法:

```
SCODE SetStatusText (LPCWSTR IpszMessage)
```

MapInfo 的状态栏内容一有变化, MapInfo 就要访问 SetStatusText 方法, 这惟一的变元就是新的状态栏内容的字符串值。

SCODE WindowContentsChanged (无符号的长整数 Window ID)

一个再生的地图窗口的内容一有变化, MapInfo 就要访问 WindowContentsChanged 方法, 惟一的变元就是判断是哪一个窗口发生了变化的 MapInfo 的整数型 ID 标注号, 这个回调与 MapBasic 的 WinChangedHandler 过程类似。

### 11.7.6 代替使用OLE回调

正如前面讨论的那样, MapInfo 回调可以利用 OLE 方式发送信息给客户程序, 但是, 在某些情况下, 可能需要把回调设置成不采用 OLE 方式。例如, 如果用 VB3.0 开发应用程序, 就不能把 OLE 用于回调, 因为 VB3.0 不允许建立自己的 OLE 自动化服务器程序。

MapInfo 支持两种类型不依赖 OLE 的回调: 用 DDE 的回调和用编译了的 MapBasic 应用程序 (.mbx 文件) 的回调。

#### 1. DDE 回调

当创建自定义工具条按钮或菜单命令时, 要指定一个 Calling 子句。为了要通过使用 DDE 处理这个回调, 就要使用 Calling DDEserver,topic 句法。只要用户一使用这个自定义按钮或菜单命令, MapInfo 就打开针对设计的 DDE 服务程序的 DDE 链接, 然后发送一个字符串到指定的 DDE topic。这个字符串采用前面讨论过的格式 (例如 "MapInfo:...101")。关于 DDE 回调的例子, 可参见例子程序 FindZip。其 Form Load 过程给 MapInfo 发送一条 Alter Button Pad...Add 语句以创建一个自定义的工具条按钮。这个新的按钮定义包括如下 Calling 子句:

```
Calling DDE "FindZip","MainForm"
```

每当用户使用这个自定义的工具在地图上点击时, MapInfo 就打开与 FindZip 应用程序的 DDE 链接, 然后发送一个字符串给 "MainForm" topic ("MainForm" 是窗体的 LinkTopic 属性值)。

#### 2. .mbx 回调

如果已建立了一个编译的 MapBasic 应用程序 (.mbx 文件), 就可以把自定义的按钮和菜单命令设置成让它们调用 .mbx 应用程序文件中的 MapBasic 过程, 方法是在 Calling 子句中, 采用 Calling 的句法。

在 VB 应用程序启动了 MapInfo 之后, 通过给 MapInfo 发送一条 Run Application 语句来运行 MapBasic 应用程序, 例如:

```
mapinfo.do "Run Application" "C:\MapBasic\MYAPP.MapBasicX"
```

### 11.7.7 在线帮助

一个集成图应用软件可以通过使用 MapInfo 的 RunMenuCommand 这个 OLE 方法引用 MapInfo 的对话框。如果应用程序引用了 MapInfo 的对话框, 就可以控制该对话框的在线帮助是否可以获得。

#### 1. 显示标准的 MapInfo 帮助

在 OLE 调用中, 用户能在对话框上看到标准 MapInfo 帮助, 这是默认的设置。如果用户在一个 MapInfo 对话框显示时按下 F1 键, Windows 帮助程序就会从标准的 MapInfo 帮助文件 MapInfow.hlp 中显示相应的帮助信息。

**注意:** 只要MapInfo帮助窗口一出现, 用户就可以单击各种热点链接浏览该帮助文件的其余部分内容。用户可能会发现这种安排是混乱的, 因为该MapInfo帮助文件描述的是整个MapInfo帮助介绍, 而不是集成图应用软件的介绍。

### 2... 禁止显示在线帮助

可以通过发出如下的MapBasic语句使所有MapInfo对话框的在线帮助不可用:

```
Set Window Help off
```

在发出了一条Set Windows Help off语句后, 针对某个MapInfo对话框想通过按F1键获取帮助信息就无效了。

### 3. 显示自定义帮助文件

可以让MapInfo调用一个自定义的帮助文件。例如, 下面的MapBasic语句指示MapInfo调用帮助文件Custom.hlp, 而不调用Mapinfow.hlp:

```
Set Window Help file "Custom.hlp" Permanent
```

在使用了一条Set Window Help File... Permanent语句之后, 当按下F1键要MapInfo显示在线帮助, 但是, MapInfo显示的却是指定的帮助文件, 而不是其标准帮助文件Mapinfow.hlp。如果想为用户提供一个或多个对话框的在线帮助, 而又完全不让用户对整个标准MapInfo帮助文件进行访问, 那就可以采用这种方法。如果要为MapInfo对话框提供自定义帮助, 必须把自定义的帮助文件安排成让它的上下文标识号(ConTextID)与MapInfo对话框的ID号相匹配。要检测一个MapInfo对话框的ID号, 可采用如下方法:

- (1) 采用带-Helpdiag参数的方式运行MapInfo。
- (2) 显示要为之建立帮助的MapInfo对话框。
- (3) 按F1键, 因为采用了-Helpdiag参数运行MapInfo, MapInfo将显示出该对话框的ID号, 而不显示具体帮助内容, 记下这个对话框的ID号。
- (4) 用帮助文件编写软件编辑的自定义的帮助文件, 给这个帮助题目对应的帮助内容指定一个与MapInfo对话框相同的ID号。

例如, MapInfo的Find对话框的ID号为2202, 如果要为Find对话框提供自己编写的在线帮助, 就要把这个帮助文件安排成让其自定义帮助题目有一个2202的ConTextID号。

#### 注意:

- MapBasic没有包含Window帮助文件编写软件。
- MapInfo的对话框ID号在以后的版本中可能会改变。

## 11.7.8 集成图相关的语句和函数

表11.8列出在集成图应用程序中特别有用的部分MapBasic语句和函数。关于这些语句和函数的详细情况, 见MapBasic参考手册或在线帮助。

表11.8

语句和函数	说 明
Create Legend	创建一个新的图例窗口
Map	创建一个新的地图窗口
MenuItemInfoByHandler() MenuItemInfoByID()	检测一个MapInfo 菜单命令的状态 (如菜单是否为复选)
Open Table	打开一个MapInfo 表
RemoteQueryHandler()	允许MapBasic 程序处理来自DDE 客户程序的查看请求
Run Menu Command	仿真用户对一个MapInfo 菜单命令或按钮的选择
SearchInfo()	返回函数SearchPoint() 和SearchRect() 获得的结果的有关信息
SearchPoint(), SearchRect()	搜索地图窗口中可选择的层, 寻找指定 X, Y 位置上的对象或者一个矩形内域内的若干对象, 仿真 MapInfo 的 Info (信息) 工具或 Label (标注) 工具
Set Application Window	再生父对话框窗口。在启动了 MapInfo 之后, 要一次性地从客户程序中发出这个语句
Set Map	设置地图窗口
Set Next Document	重生成档案窗口, 如地图窗口, 使之成为客户程序的子窗口。
Set Window	控制 MapInfo 窗口的各种特性
Shade, Set Shade	创建或修改专题地图
SystemInfo()	返回集成图的某些信息, 如 SYS_INFO_APPLICATIONWND 获得该应用程序的窗口句柄 HWND
WindowID(), WindowInfo()	返回有关 MapInfo 窗口的信息

### 11.7.9 OLE自动化对象模式

图 11.32 总结了 MapInfo 对象的属性和方法。

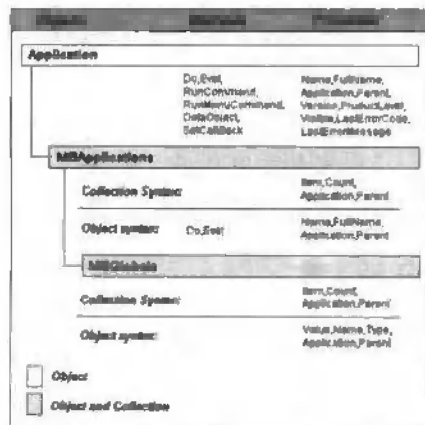


图 11.32 MapInfo 对象方法及属性

对象 Application 是 MapInfo 的实例。

MBApplication 集合中的每个对象表示正在运行的 MapBasic 应用程序。

MBGlobals集中的每个对象相当于运行着的MapBasic应用程序中定义的全局变量。图11.33给出了MapInfo对象模式中可用的更多对象。

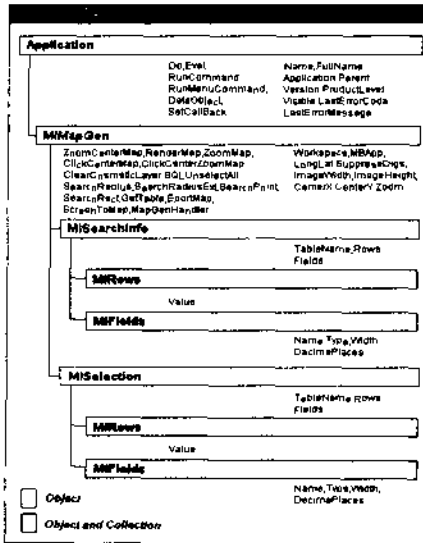


图11.33 Application对象的属性及方法

1. Application对象的属性

表11.9列出了适用于应用程序(Application)对象的全部属性。这个表中除Visible和LastErrorCode外，所有属性都是只读的。

表11.9

属性名	功能
Name	返回对象的名字("MapInfo Professional"), 这是应用程序对象默认的属性
FullName	返回可执行的应用程序的完整路径, 这是OLE标准属性
Application	返回Application对象, 这是OLE标准属性
Parent	返回Application对象的父对象, 对于应用程序, 返回其本身, OLE标准属性
Version	返回当前版本号乘了100的文本(例如, MapInfo 6.0返回"600")
ProductLevel	返回指示当前正在运行的是MapInfo的哪一个产品的一个整数, 对于MapInfo Professional, 返回值为200
Visible	读/写: 一个布尔值, 检测应用程序窗口是否可见。读取该属性是为了检测窗口是否为可见, 写该属性是为了设置窗口是否为可见
LastErrorCode	读/写: 给出发生在Do, Eval或RunCommand方法调用期间产生的最后一条MapBasic错误代号的短整数。注意: 这里返回的号码比对应的MapBasic错误码号大1000 错误代码决不会被自动清为零, 一旦错误发生, 这个错误要保持到另外一个错误发生, 或者一直保持到写一个新值到这个属性中
LastErrorMessage	返回一个字符串: 与LastErrorCode相对应的错误信息文本

## 2. Application 对象的方法

表 11.10 列出了 Application 对象的方法。

表 11.10

方法名	功 能
Do(String)	把一个字符串解释为一条 MapBasic 语句, 并执行这条语句
Eval(String)	把一个字符串解释为一条 MapBasic 表达式, 并返回这个表达式的值; 如果返回的字符串表达式为逻辑值, MapInfo 返回单字符字符串“T”或者“F”
RunCommand(String)	以 MapBasic 语句的方式返回一条字符串, 与 Do 方法相同
RunMenuCommand(Menuid)	执行指定 ID 号的菜单命令。该方法只适用于标准的菜单命令或按钮命令, 对于自定义的菜单命令或按钮命令要用含有 RunMenuCommandID 子句的 Do 方法
DataObject(Windowid)	指定一个整数的窗口 ID 号, 返回一个代表那个窗口的 IUnknown 接口
SetCallback(IDispatch)	注册 Callback, 一次只能注册一个回调函数

例如, 以下语句采用 Do 方法向 MapInfo 发送一条 Map 语句:

```
mapinfo.Do "Map From World"
```

以下语句采用 RunMenuCommand 方法来执行 MapInfo 的菜单命令代码 1702, 代表 MapInfo 的漫游工具:

```
mapinfo.RunMenuCommand 1702
```

## 3. MApplications 集合的属性

MApplications 是 MapInfo 当前正在运行的所有 MapBasic 应用程序的一个集合。表 11.11 中的所有属性都是只读的。

表 11.11

属性名	功 能
Item	返回指定程序对象的 IDispatch
Count	返回集合中对象的个数(即当前正在运行的对象个数)
Application	返回 MapInfo 应用程序对象的 IDispatch。OLE 标准属性
Parent	返回父对象的 IDispatch, 就这个集合而言, 是 MapInfo 应用程序对象

## 4. MApplications 集合中对象的属性

MApplications 集合中的每个对象就是一个正在运行的 MapBasic 应用程序。表 11.12 中的所有属性都是只读的。

表 11.12

属性名	功 能
Name	返回应用程序名, 如“CqGis.mbx”
FullName	返回 MapBasic 应用程序.mbx 文件的完整路径
Application	返回对象的 IDispatch
Parent	返回其父对象的 IDispatch; 就一个程序对象而言, 就是 MapInfo 的应用程序对象

例如, 下面的语句判别出了一个正在运行的 MapBasic 应用程序的名字:

```

Dim AppList As Object
Dim Firstname As String
Set AppList=mapinfo.MapBasicApplications
If AppList.Count>0 Then
    Firstname=appList(1).Name
End If

```

### 5. MApplication中对象的方法

表11.13列出了MApplication中对象的方法。

表11.13

方法名	功能
Do(String)	把指定的字符串发送到 MapBasic 应用程序的 RemoteMsgHandler 过程
Eval(String)	把指定的字符串发送到 MapBasic 应用程序的 RemoteQueryHandler() 函数， RemoteQueryHandler 返回的值被返回 说明: RemoteQueryHandler() 必须定义为一个返回字符串的函数。如果表达式为一个逻辑值，MapInfo 就返回一个单字符的字符 "T" 或 "F"

### 6. MBGlobals集合的属性

MBGlobals是某个正在运行的MapBasic应用程序的全部全局变量的集合。表11.14中列出的属性都是只读的。

表11.14

属性名	功能
Item	返回一个全局变量的IDispatch。可以是一个Variant类型的整型值(1...Count)或一个字符串值(全局变量名)
Count	返回集合中的长整型数对象个数(全局变量的个数)
Application	返回 MapInfo 对象的 IDispatch
Parent	返回父对象的 IDispatch, 对于集合, 它是 ProgramObject 对象

### 7. MBGlobals集中的对象属性

MBGlobals集中的每一个对象都是MapBasic的全局变量。表11.15中的属性都是只读的，但Value属性除外。

表11.15

属性名	功能
Value	读/写: 读该属性是为了获得代表 MapBasic 全局变量的字符串, 写该属性是为了改变这个变量的值
Name	返回变量的名字
Type	以文本字符串的方式返回属于 MapInfo 标准类型之一的变量类型("Integer", "Date" 等)
Application	返回应用程序的 IDispatch。
Parent	返回父对象的 IDispatch; 对于一个 MBGlobals 对象, 它是被声明为全局变量的 ProgramObject。



下面的VB例子检测MapBasic应用程序的全局变量，然后改变这个全局变量(g\_Status)的值。

```
Dim globinfo As Object
Dim old_value As Integer '寻找第一个运行着的MapBasic应用程序中使用的全局变量
```

```
Set globinfo=mapinfo.MBApplication(1).MBGlobals
'用读"Value"属性的方式来检测一个全局变量的当前值
```

```
old_value=globinfo("g_status").Value
```

```
'赋一个新值给这个全局变量
```

```
globinfo("g-status")=old_value+1
```

**注意** 表达式globinfo("g\_status")与globinfo("g\_status").Value是同等的，因为值(Value)是默认属性。

### 11.7.10 MapInfo的命令行参数

如果用DDE方式与MapInfo通讯，在建立起DDE连接之前，必须先启动MapInfo(例如，通过调用VB的Shell()函数)。在启动MapInfo时，可以使用带有如下参数的命令行(见表11.16)。如果不想让用户察觉MapInfo在运行，应该指定下列参数之一。

表11.16

命令行	作用
-nosplash	不显示MapInfo的闪现(splash)窗口，但显示MapInfo的主窗口
-server	MapInfo运行时不显示闪现窗口和主窗口，在作为DDE后台服务器时使用
-automation或-embedding	MapInfo运行时不显示闪现窗口和主窗口，在作为OLE后台服务器时使用
-regserver	注册MapInfo的OLE功能
-unregserver	取消MapInfo的OLE注册功能
-helpdiag	当按F1键时显示MapInfo的诊断窗口

注：在命令行中可以用正斜杠(/)替代减号(-)。

## 第 12 章 MapX 4.5 开发基础

### 12.1 MapX 4.5 简介

MapX 是低价高效、功能强大的 ActiveX 控件，使用它可以使 MapInfo 的地图操作功能很方便地集成到用新的或已有的使用标准可视编程工具开发的商业应用中，真正实现了与 Visual Basic、PowerBuilder、Delphi、Visual C++ 及 Lotus Script with Lotus Notes v4.5 等应用开发平台的无缝连接。

对于有丰富编程经验的程序员来说，MapX 是建立地图应用的理想工具，因为使用 MapX 进行开发时，他们选用自己最熟悉的开发语言，充分发挥他们的创造灵感。利用 MapX 软件，可以在开发完成后不依赖于任何操作系统之外的软件，完全脱离开 MapInfo 独立运行。

#### 12.1.1 MapX 4.5 中文版技术亮点

- 真正的对象链接和嵌入 (OLE)，可以进行快速应用开发。
- 强大的地图功能，包括地图查看、操作和专题制图功能。
- 完全读/写支持 Oracle8i，支持 Oracle8i 最新版本 8.1.6 及 8.1.5 的 SDO\_GEOMETRY。同时支持 SQL pass-thru 的查询方式。另外，MapX4.5 采用了 Oracle 的最新技术 Oracle's OCI。
- 将数据绑定到 Oracle Express Object。
- 包括缩放、漫游、查询、距离测算和图层控制在内的用户控制。
- 通过圆域、矩形和多边形选择数据。
- 全新的节点编辑工具使得可以对多边形等对象的多个节点单独进行编辑。
- 和 MapInfo SpatialWare DB2 Extender 集成。
- 支持 DAO 3.6，使开发者可以随心所欲地与 Microsoft Access 2000 交换数据。
- 与大量的世界地图和数据一起打包。

#### 12.1.2 MapX 4.5 中文版的主要功能

MapX4.5 的各种函数允许开发者去满足特殊的业务需求。另外，MapX4.5 的许可还包括大量的数据（世界地图、主要城市、通过边界等）。

对象处理和编辑——支持对象合并、创建缓冲区、对象删除等图形编辑功能。节点编辑功能允许用户通过增加、删除和移动单个节点来编辑几何图形，如多边形。

专题制图——允许用户指定颜色、符号等在地图上表达数据值。包括范围渲染、独立值、点密度、饼图和柱状图、符号等级图。

查找——可以快速定位和显示任何地图对象，例如客户、街道、邮编、省市等。

可视的空间选择——可以用多种方式灵活地选择数据，如圆域、矩形和多边形选择。

地理编码——将地理信息，如客户位置放置到地图上，细致到邮政编码中心。MapX

还支持 MapInfo 的地理编码工具 MapMaker Plus 和 MapMaker J Server, 以便进行更高级的街道匹配。

数据钻 (分级显示)——允许用户层层显示越来越详细的数据视图。

图层控制——允许用户管理多个图层的地理信息, 例如图层对象样式、缩放设置、填充和可视性。

动态图层——存储数据并自动重绘移动的对象, 支持开发创建实时的 GPS 跟踪应用。

栅格图像处理——MapX 4.5 支持卫星和扫描图像的显示。

标准数据库查询——可以查询商业应用常用的数据格式。

地图旋转——开发者可以 360° 旋转地图, 从而更灵活有效地表达数据 (例如实时跟踪车辆位置旋转地图)。

导出格式——MapX 4.5 可以导出下列格式: JPG, GIF, WMF, BMP, TIF, PNG 及 PSD。

## 12.2 安装 MapX 4.5 中文版

MapX 4.5 中文版分 30 天试用版和正式版两种。用户可以通过 MapInfo 中文网站 <http://www.mapinfo.com.cn> 下载 MapX4.5 30 天试用版, 或从 MapInfo 产品代理商索取试用版或直接购买正式版。30 天试用版除时间限制外, 功能上与正式版没有多大区别。

### 12.2.1 MapX 4.5 内容清单

MapX 4.5 包括如下内容:

#### (1) 程序文件

MapX 控件, 同时还包括一些 DLL 及其他支持文件。

#### (2) 例子地图

包括了世界各地的一些地区的地图文件 (MapInfo Tab 格式), 例子地图的多少取决于安装的 MapX 版本, 正式版中的例子地图要比 30 天试用版多得多。

#### (3) 例子数据

一个包含人口统计数据的 Microsoft Access 数据库。

#### (4) 例子程序

包含不同开发语言 (C++, Delphi, Power Builder 及 Visual Basic) 例子程序, 演示 MapX 的部分功能。要获取最新例子程序, 请访问 MapX 网站: <http://www.mapx.com>。

#### (5) 工具

使用 MapInfo 地图管理器 (GeosetManager40.exe) 注册在 MapX 中使用的表, 使用它可以轻松建立地图管理词典。

#### (6) MapX 参考文件

购买 MapX4.5 的用户将收到 MapX4.5 开发手册, 手册里详细讲解了 MapX 地图操作概念及如何有效使用 MapX 进行程序开发 (不包含在 30 天用户版中)。

实际上 MapX 在线帮助也是 “MapX 开发手册” 电子文档, 它包含了大量的例子程序代码。

### (7) 空间数据管理

使用空间数据管理, 可以从远程数据库如 Oracle, Informix 中显示地图数据。

## 12.2.2 系统需求

MapX 是一个 32 位的 OCX 控件, 它需要在 32 位的操作系统 (如 Windows 95/98/2000 or Windows NT 4.0) 中运行, MapX 不能在 Windows 3.1 上运行。

在安装 MapX 4.5 中文版之前, 强烈建议用户先从系统中卸载所有早期版本的 MapX。

## 12.2.3 安装 MapX 4.5 中文版

① 把 MapX 安装光盘放入光驱中, 点击 Windows “开始” → “运行”。

② 输入 [光驱]\Setup.exe (如 D:\Setup.exe), 将显示 MapX 的安装界面, 如图 12.1 所示。MapX 的安装过程很简单, 用户可根据安装程序的提示一步步进行安装。



图 12.1 安装 MapX 4.5 中文版

如果用户运行的是 MapX 安装光盘中的 Demo32.exe 应用程序, 将显示如图 12.2 所示的界面, 在这个界面中, 右边有 5 个按钮, 分别是安装 MapX 4.5、显示 MapX 4.5 的新增功能、下载更多的 MapX 例子程序、浏览安装光盘和学习如何分发用 MapX 开发的应用程序等信息。用户可通过这个安装界面中的安装按钮安装 MapX 4.5 中文版。

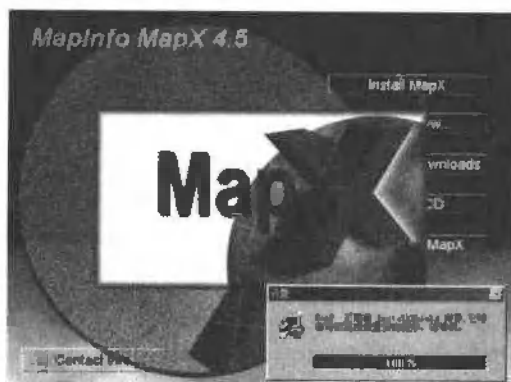


图 12.2 MapX 4.5 中文版安装界面

安装完成后，将建立如图 12.3 所示的程序组。



图 12.3 MapX 程序组

#### 12.2.4 享用Geoset管理器

在MapInfo中，地图是分层显示的，每一层都对应一个表，即 .tab 文件。使用 MapX 控件操作地图，往往不是只针对某一个表，如果每次开始工作都重复性地将所用到的表一一打开，不仅麻烦，而且浪费时间。有没有一种方法像MapInfo的工作空间那样，将所有的工作表集中在一起，下次使用时，只需打开此文件就可以？

答案当然是肯定的！

大家可能已看到在 MapX 程序组中有一个叫 Geoset 管理器的应用程序，它是随同 MapX 安装程序一起分发的，是用来组织和设置地图图层，如图层的上下关系、图层是否自动标注、地图投影类型及地图比例等信息，并将这些设置信息以扩展名为 .gst 的文本文件保存，以后 MapX 只需打开这个 Geoset 文件即可。

下面的文本清单就是一个标准的 Geoset 文件内容。

```
!GEOSET
!VERSION 450
begin_metadata
"\GEOSET" = ""
"\GEOSET\NAME" = "重庆区划"
"\GEOSET\PROJECTION" = "9,0,1,108,30,25,40,0,0"
"\GEOSET\CENTER" = "-32.66944120276946,22.14625536661501"
"\GEOSET\MBR" = ""
"\GEOSET\MBR\LOWERLEFT" = "-468.557272592793,-194.8666377759132"
"\GEOSET\MBR\UPPERRIGHT" = "403.218390187254,239.1591485091432"
"\GEOSET\ZOOMLEVEL" = "545.797"
"\GEOSET\AUTOLAYER" = "FALSE"
"\GEOSET\MAPUNIT" = "0"
"\GEOSET\ROTATION" = "0"
"\TABLE" = ""
"\TABLE\1" = ""
"\TABLE\1\FILE" = "重庆河流.tab"
"\TABLE\1\DESCRIPTION" = "重庆河流"
"\TABLE\1\INVISIBLE" = "TRUE"
"\TABLE\1\AUTOLABEL" = "FALSE"
```

```
"\TABLE\1\DRAWLABELSAFTER" = "FALSE"  
"\TABLE\1\SHOWLINEDIRECTION" = "FALSE"  
"\TABLE\1\SHOWNOTES" = "FALSE"  
"\TABLE\1\SHOWCENTROIDS" = "FALSE"  
"\TABLE\1\EDITABLE" = "FALSE"  
"\TABLE\1\SELECTABLE" = "TRUE"  
"\TABLE\1\REGISTERINGEODICT" = "TRUE"  
"\TABLE\1\LABEL" = ""  
"\TABLE\1\LABEL\FONT" = ""  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Style" = "0"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\ExtStyle" = "0"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Description" = "System"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Size" = "12"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Forecolor" = "0"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Backcolor" = "16777215"  
"\TABLE\1\LABEL\FONT\Opaque" = "FALSE"  
"\TABLE\1\LABEL\DUPLICATE" = "FALSE"  
"\TABLE\1\LABEL\PARALLEL" = "TRUE"  
"\TABLE\1\LABEL\OVERLAP" = "FALSE"  
"\TABLE\1\LABEL\PARTIALSEGMENTS" = "FALSE"  
"\TABLE\1\LABEL\LINETYPE" = "2"  
"\TABLE\1\LABEL\OFFSET" = "2"  
"\TABLE\1\LABEL\POSITION" = "2"  
"\TABLE\2" = ""  
"\TABLE\2\FILE" = "CqCounty.TAB"  
"\TABLE\2\DESCRIPTION" = "CqCounty"  
"\TABLE\2\INVISIBLE" = "TRUE"  
"\TABLE\2\AUTOLABEL" = "FALSE"  
"\TABLE\2\DRAWLABELSAFTER" = "FALSE"  
"\TABLE\2\SHOWLINEDIRECTION" = "FALSE"  
"\TABLE\2\SHOWNOTES" = "FALSE"  
"\TABLE\2\SHOWCENTROIDS" = "FALSE"  
"\TABLE\2\EDITABLE" = "FALSE"  
"\TABLE\2\SELECTABLE" = "TRUE"  
"\TABLE\2\REGISTERINGEODICT" = "TRUE"  
"\TABLE\2\LABEL" = ""  
"\TABLE\ 2\LABEL\FONT" = ""  
"\TABLE\2\LABEL\FONT\Style" = "0"  
"\TABLE\2\LABEL\FONT\ExtStyle" = "0"
```

```

"\TABLE\2\LABEL\FONT\Description" = "System"
"\TABLE\2\LABEL\FONT\Size" = "12"
"\TABLE\2\LABEL\FONT\Forecolor" = "0"
"\TABLE\2\LABEL\FONT\BackColor" = "16777215"
"\TABLE\2\LABEL\FONT\Opaque" = "FALSE"
"\TABLE\2\LABEL\DUPLICATE" = "TRUE"
"\TABLE\2\LABEL\PARALLEL" = "TRUE"
"\TABLE\2\LABEL\OVERLAP" = "FALSE"
"\TABLE\2\LABEL\PARTIALSEGMENTS" = "FALSE"
"\TABLE\2\LABEL\LINETYPE" = "0"
"\TABLE\2\LABEL\OFFSET" = "2"
"\TABLE\2\LABEL\POSITION" = "0"
end_metadata

```

### 1. 学用 Geoset 管理器

Geoset 启动后程序主界面如图 12.4 所示。



图 12.4 Geoset 管理器界面

在 Geoset 管理器程序中，地图窗口为当前设置并显示的图层，用户可以对地图进行放大、缩小、漫游及全图显示等操作，保存的 Geoset 文件即为对当前地图窗口显示的内容描述。

### 2. Geoset 的图层组织方法

单击工具栏最左边的按钮新建一个 Geoset 文件，然后单击工具栏最右边的图层控制按钮，将弹出如图 12.5 所示的对话框。

在这个对话框中，图层列表为当前地图窗口中显示的所有图层列表，用户可通过右边的“上”、“下”、“增加”和“删除”按钮来设置图层的上下关系、添加图层或删除图层；通过属性选项来设置图层是否可见、是否可选、是否自动标注及是否可编辑；通过“显示”和“标注”按钮来设置图层的显示属性和标注属性。

对于地图窗口的距离单位、投影类型可以通过“视窗”→“选项”菜单命令来完成。由于这些操作与在 MapInfo 中进行操作类似，这里就不再进行介绍。

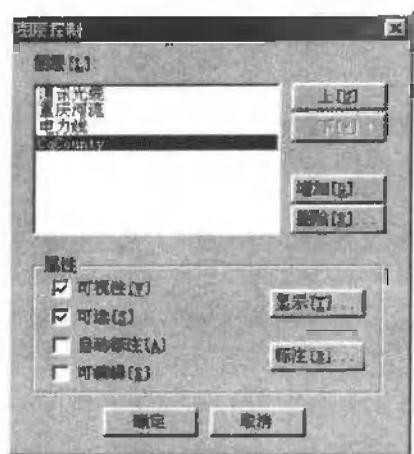


图 12.5 Geoset 的图层控制对话框

设置好地图显示属性后，就可以保存设置内容，即 Geoset 文件。以后就可以用 MapX 直接调用这个文件来打开预设的地图内容。

Geoset 文件也可在程序运行过程中通过编程的方式动态创建。

## 12.3 MapX 4.5 编程初步

在创建了 Geoset 文件后，用户就可以在常用的编程语言环境中利用 MapX 控件进行地图操作，如显示、编辑、查询及制作专题图等操作。下面以在 Visual Basic 6.0 中文版为例介绍如何显示和操作地图。

### 12.3.1 在 VB6.0 中使用 MapX 4.5 控件

要在 Visual Basic 中使用 MapX 4.5 控件来显示地图，可按如下步骤：

①在工具箱中单击鼠标右键，选择“部件”，弹出“部件”对话框，也可从菜单“工程”→“部件”来打开“部件”对话框，如图 12.6 所示。

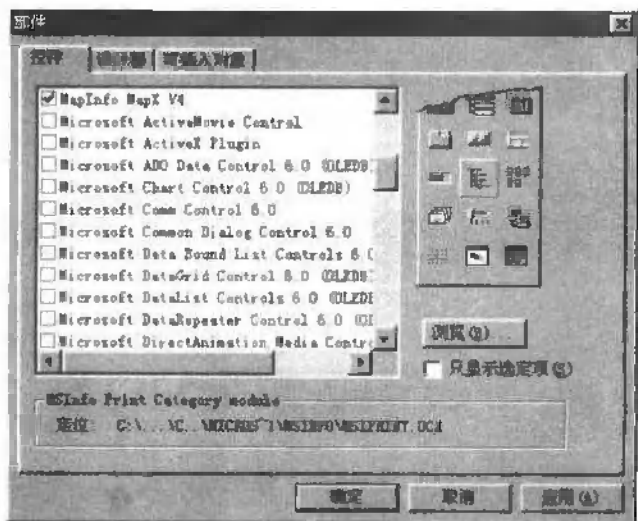


图 12.6 Visual Basic 6.0 “部件”对话框



②在部件列表中,找到“MapInfo MapX V4”,单击左边的复选框后,单击确定,MapX控件图标显示在工具箱中,如图12.7所示。



图12.7 添加到VB工具箱中的MapX控件

③如果想在Visual Basic程序窗口中添加地图,只需选择地图控件,在程序窗口(Form)中拉画出矩形框,生成一个名为Map1的空白框,然后设置Map1的Geoset属性为用Geoset管理器生成的Geoset文件名,如d:\重庆区划.gst,程序窗口中的地图控件就会显示出地图,如图12.8所示。



图12.8 用MapX控件在VB窗体中显示地图

④运行程序,程序运行界面如图12.9所示。



图12.9 在程序窗体中显示地图

虽然这样能在窗体中显示地图,但是却不能对地图进行控制,如地图放大、缩小、漫游等操作。

下面来对这个应用程序添加几个简单的地图操作功能:

③回到程序设计窗体,添加4个按钮,其Caption属性分别为“选择”、“放大”、“缩小”和“漫游”,按钮的名称暂时采用默认名称,分别为Command1, Command2, Command3 和Command4。

双击“选择”按钮,加入如下程序代码:

```
Private Sub Command1_Click()  
Map1.CurrentTool = miSelectTool  
End Sub
```

双击“放大”按钮,加入如下程序代码:

```
Private Sub Command2_Click()  
Map1.CurrentTool = miZoomInTool  
End Sub
```

双击“缩小”按钮,加入如下程序代码:

```
Private Sub Command3_Click()  
Map1.CurrentTool = miZoomOutTool  
End Sub
```

双击“漫游”按钮,加入如下程序代码:

```
Private Sub Command4_Click()  
Map1.CurrentTool = miPanTool  
End Sub
```

完成这些工作后,重新运行程序,如图12.10所示。在应用程序窗体中单击这4个按钮,如单击“放大”按钮,你会发现此时鼠标图标将显示为一放大镜样式,在地图上单击鼠标左键,地图就像在MapInfo地图窗口中那样被放大了。

就这么简单,只用短短的几行程序代码,就能对地图进行浏览操作。



图12.10 编程控制地图

### 12.3.2 在Delphi中使用MapX 4.5控件

下面将讲述如何在Delphi 5.0中使用MapX控件进行地图操作。

在使用MapX控件之前,需要在Delphi包中安装MapX控件,这个操作过程只需做一次,方法如下:

①启动Delphi 5.0,打开一个新的空白工程。

②在Component菜单中选择Import ActiveX Control菜单命令,将弹出如图12.11所示的对话框。

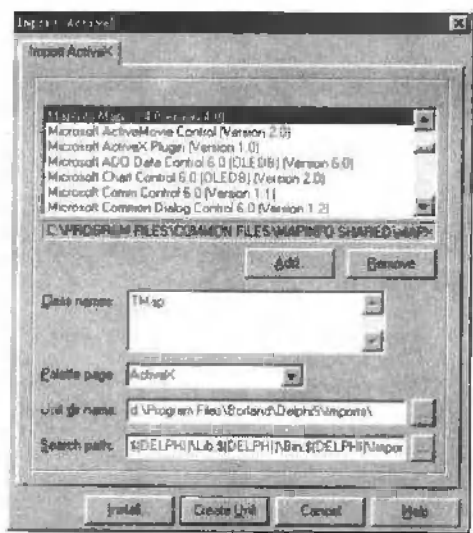


图 12.11 “Import ActiveX”对话框

③在控件列表中选择“MapInfo MapX V4 (Version 4.0)”,然后单击Install按钮,在安装对话框中,把MapX安装到系统默认的包中,单击Yes按钮,系统将编译包,关闭并保存包窗口,MapX图标将显示在控件面板上,如图12.12所示。



图 12.12 添加到控件面板上的MapX控件

④关闭Delphi,运行MapX 4.0\Samples4.0\Delphi\DelphiWrappers\DelphiFix.exe,这个程序将对刚才Delphi生成的MapX源代码进行修正。

在Delphi中安装了MapX控件后,就可以利用这个控件进行程序开发了。

下面通过Delphi编程介绍如何利用MapX控件显示地图。

首先建立一个新的工程,在ActiveX控件面板上选择MapX控件,然后在程序窗体上拉画一矩形框Map1,Delphi将在窗体上显示一地图预览,如果没有显示地图,可在Map1的Geoset属性指定Geoset文件。

在程序窗体顶部添加“选择”、“放大”、“缩小”和“漫游”4个按钮,按钮名称为默认的Command1,Command2,Command3和Command4,然后分别设置这4个按钮的

Click事件:

```

procedure TForm1.Command1Click (Sender: TObject);
begin
Map1.CurrentTool:= miSelectTool;
end;
procedure TForm1.Command2Click (Sender: TObject);
begin
Map1.CurrentTool:= miZoomInTool;
end;
procedure TForm1.Command3Click (Sender: TObject);
begin
Map1.CurrentTool:=miZoomOutTool;
end;
procedure TForm1.Command4Click(Sender: TObject);
begin
Map1.CurrentTool:= miPanTool;
end;

```

运行程序，将显示如图12.13所示的图形界面。



图12.13 在Delphi 中利用MapX 编程控制地图

在应用程序窗体中单击这4个按钮，如单击“放大”按钮，会发现此时鼠标图标将显示为一放大镜样式，在地图上单击鼠标左键，地图就像在MapInfo地图窗口中那样被放大了。

## 12.4 深入认识MapX

### 12.4.1 MapX的空间数据结构

空间数据结构是GIS的基石，GIS就是通过这种地理空间拓扑结构建立地理图形的空

间数据模型,并定义各空间数据之间的关系,从而实现地理图形和数据库的结合.图12.14所示是MapX的空间数据结构.

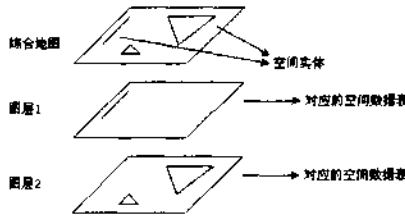


图 12.14 MapX的空间数据结构

从横向分析,MapX采取的空间数据结构是基于空间实体和空间索引相结合的一种结构.空间实体是地理图形的抽象模型,主要包括点、线、面3种类型.任何点、线、面实体都可以用直角坐标点 $x, y$ 来表示.点可以表示成一组坐标 $(x, y)$ ,对于线和面,则均被表示成多组坐标 $(x_1, y_1; x_2, y_2; x_n, y_n)$ .空间索引是查询空间实体的一种机制,通过空间索引,就能够以尽量快的速度查询到给定坐标范围内的空间实体及其所对应的数据.

从纵向分析,MapX的空间数据结构是一种分层存放的结构.用户可以通过图形分层技术,根据自己的需求或一定的标准对各种空间实体进行分层组合,将一张地图分成不同图层.采用这种分层存放的结构,可以提高图形的搜索速度,便于各种不同数据的灵活调用、更新和管理.

### 12.4.2 MapX 的模型结构

MapX组件的基本组成单元是Object(单个对象)和Collection(集合).其中集合包括对象,是多个对象的组合.每种对象和集合负责处理地图某一方面的功能.

图12.15是MapX的模型结构,从这张图中可以看出,位于顶层的是Map对象本身,其他均由Map对象继承.Layers, Datasets, Annotations是Map对象下面的3个重要的分支.其中Layer主要用于操作地图的图层, Dataset用于访问空间数据表, Annotation用于在地图上增加文本或者符号.

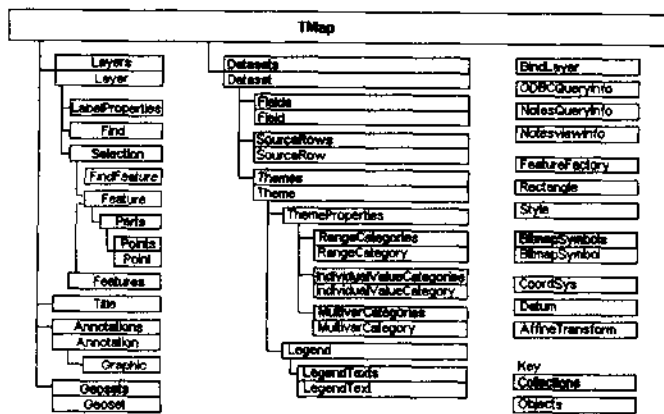


图 12.15 MapX的模型结构

### 12.4.3 MapX 的基本属性

#### (1) Map

每个Map对象主要包括Datasets, Layers, Annotations 3个对象集合。

Map对象有一些主要的属性,如Zoom用来设置放大级别(在地图上显示的大小),Rotation控制地图的旋转角度,CenterX和CenterY用于设置x和y的坐标系,这要取决于地图的投影。

Map对象的许多属性本身又是一个对象,比如说一幅地图由多个图层组成,则在一个Map对象中存在一个单独的Layers集合,其中包含所有图层的信息。

#### (2) Layers

在MapX中,每张单独的地图都被表示成单独的一个图层,所有的图层存储在Layers集合中。Layers集合由Layer对象组成,按顺序编号为0~n。Layer对象由Features对象组成,Features对象又是由Feature对象组成,对应于地图中的点、线、区域或符号。

最上面一层为Layers(1),Layers(2)位于Layers(1)的下面,以此类推。最下面的图层最先绘制,最上面的图层最后绘制。在应用程序中,合理地安排好每层在Layers中的顺序是至关重要的。比如说有两个图层,一层为点,一层为区域,则应将点层放到区域层的上方,否则区域会将点覆盖。

另外,在进行地图选择操作时,根据要求调整图层的顺序也是十分重要的。MapX中的选择工具总是从可选择图层中的最上层开始选择,如果在地图上的同一位置存在多个位于不同层的地图对象,其结果很难精确地选择到目标对象。因此,最好将被选择图层提到最上层显示。

#### (3) Geosets

Geoset是在GeoManager中建立好的.gst文件,类似MapInfo中的WorkSpace概念,是图层及其设置的集合,控制程序中显示的地图。也可以在运行阶段设置Geoset,此时将导致已经加载的所有图层和Dataset被删除而由Geoset中定义的图层所代替。如果单纯地想删除所有图层,只需给Geoset赋一个空字符串即可。

可以使用Geoset Manager程序来管理Geoset文件(\*.gst)。默认情况下,gst文件存储在...mapx\maps目录下,可以调用GeoDictionary Manager程序进行修改,指向用户程序数据所在的位置。

#### (4) Datasets

Datasets用于实现地图与数据的绑定。举例说明,有一个关于城市销售情况的MSAccess数据库和一张该城市的地图,则可以将二者绑定,在地图上形象地显示出各城市销售业绩的趋势,这一点是表格数据无法做到的。

建立地图信息与属性数据之间联系的过程称之为自动绑定或自动匹配(Autobinding/Automatching)。要实现这一过程,必须首先将地图在GeoDictionary中注册。

属性数据表示的可视化使得创建专题地图成为可能。

数据绑定 "Putting Your Data on the Map"

专题地图 "Theme Mapping and Analysis"

#### (5) Annotations

Annotations集合提供了操纵地图中文字和符号的简单方法。Annotations位于所有其它图层的上方并且不与任何数据连接,有点像MapInfo中的透明图层。

Annotations包括以下主要的属性与方法: AddSymbol在Annotations中增加符号,符号类型使用Map.DefaultStyle定义; AddText在Annotations中增加文本; Remove删除特定的标注; Type取值为miSymbolAnnotation或miTextAnnotation。

Annotations还有一个非常重要的属性Graphic,其定义为Graphic对象,在该对象中包含了符号或文本的样式、位置等信息,即Graphic的Caption, Position, Style, X, Y属性。如Annotations的Type属性定义为miTextAnnotation,则可以定义Graphic的Caption属性设置标注的字符串。

#### (6) 可创建对象

在MapX对象模型中,以下对象是可以被创建的:

AffineTransform, BindLayer, BitmapSymbols, CoordSys, Datum, Feature, Fields, LayerInfo, Map, ODBCQueryInfo, Parts, Point, Points, Rectangle, RowValue, RowValues, Style, Variables, NotesQueryInfo, NotesViewInfo。

在Delphi中创建这些对象需要注意一点,即在后面注明MapX的版本。如果使用的是MapX 4.0版本,因此创建语句要写成

```
s := CreateOleObject('MapX.Style.3');
```

### 12.4.4 MapX的两个实用应用程序

#### (1) GeoDictionary Manager

GeoDictionary其实是一个二进制文件,默认文件名为GeoDict.dct,在这个文件中包含了MapX进行自动数据绑定时可以匹配的MapInfo表的注册信息。只有能够被匹配的MapInfo表可以在GeoDictionary中注册。需要注意的是,没必要将应用程序中用到的所有表(.tab文件)注册,因为注册一些不必要的表将导致额外的开销。

应用程序GeoDictionary Manager的作用是用来操纵与管理GeoDictionary。可执行文件GeoDictionaryManager40.exe既可以运行于图形界面,也可以使用命令行参数,在进行程序安装时,命令行参数可以用来调用GeoDictionaryManager40.exe以注册相关的MapInfo表。

每当创建一幅地图时,MapX就会在注册表的HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\MapInfo\MapX4.0\中查询GeoDictionary的注册键值。注册键值主要包括两方面的信息:一是GeoDictionary,用于定位.dct文件;二是SearchPaths,其值是缺省的数据目录,用于定位.gst文件,可以是多个目录,之间用逗号隔开。

对于注册键可以有3种取值:

①包含GeoDictionary文件的完整目录,如C:\Program Files\MapInfo MapX\Maps\geodict.dct。数据目录被设置成相应的目录,在上例中为C:\Program Files\MapInfo MapX\Maps\。

②只包含目录信息,如C:\Program Files\MapInfo MapX\Maps。数据目录也被设置成这个目录。

③为空值。

Map.GeoDictionary 的值缺省时 "GeoDictionary", 这就意味着 MapX 会在注册表中查询 HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\MapInfo\MapX\4.0\GeoDictionary。

除了使用默认的 GeoDict.dct 文件, 也可以根据需要自己建立。新建一个 .dct 文件, 在 GeoDictionary Manager 中打开, 注册必要的 .tab 文件并进行相应的设置即可。

在 MapX 4.0 和更高版本中, MapX 的运行不再需要一个永久的 GeoDictionary 文件。

### (2) Geoset 管理器

前面已讲过, 通过使用 Geoset 管理器, 可以将所有的工作表集中在一起, 连同每一层的设置一并存储到一个 .gst 文件中, 下次使用时, 只需打开此文件就可以了。

在 Geoset Manager 中, 可以浏览已定义的 Geoset, 也可以建立新的 Geoset。可以调出 Layers 控制对话框对每一图层分别进行设置, 还可以改变投影方式。另外, 在 Tools 菜单中提供了 Register Layers in GeoDictionary 项, 可以将当前 .gst 中的某些或全部 .tab 文件直接注册到 GeoDictionary 中。

## 12.5 程序发布方法

用户从 MapInfo 公司购买的 MapX 是一个软件开发包, 它包含了 MapX 控件、例子程序、在线帮助、例子地图、Geoset 管理器以及其他一些支持文件。本节将介绍如何把利用 MapX 开发的应用程序发布给用户。

**注意:** 在把应用程序交付给最终用户时, 一定要向 MapInfo 公司购买应用许可。

对于一个没有多少经验的程序员来说, 要把利用 MapX 控件开发的应用程序交付给用户, 而且要让应用程序能正常运行可能是一件复杂的事情, 因为利用 MapX 控件开发的应用程序在运行时需要调用 MapX 控件, 而 MapX 控件需要调用很多支持文件, 而且其结构相当复杂。为此, MapX 公司已做了大量工作, 使 MapX 控件安装变得很容易。

在利用 MapX 控件开发的应用程序中, 有两种安装 MapX 控件的方法:

### (1) 使用 MapX 光盘中的 MapX 控件安装程序

这种方法最简单, 它只包含了很少的步骤, 而且这些过程基本上都是自动执行的, 即使是一个初学者, 只要按照安装程序提示就能完成安装过程。

使用控件安装程序将自动安装 MapX 地图驱动引擎和 Geoset 管理器, 默认的安装目标位置为 Program Files\Common Files\MapX Common。

请一定要在应用程序中附上 MapInfo 公司的相应应用许可。

### (2) 在应用程序中集成 MapX 控件

如果想 MapX 控件安装全并到应用程序的安装过程中, 以便让最终用户不必额外自行安装 MapX 控件, 就可以采用这种方法。

这种方法比较复杂, 需要程序员具有相当的水平, 但它却给程序员提供了最大的控制自由度和自定义能力。

MapX 的安装可细分为以下内容:

必选文件:



- MapX 控件和其支持动态链接库 (DLL) 文件
- Windows 系统文件, 包括字体文件、MFC 和 OLE 动态链接库 (DLL) 文件  
可选文件:
- 数据驱动引擎
- 转入 / 转出栅格图像引擎
- 地图和 Geoset 管理器

利用安装程序制作软件, 如 Installshield 制作应用程序的安装程序时, 就可以直接对 MapX 控件的必选文件和可选文件内容进行设置。

## 第 13 章 MapInfo 的应用实例介绍

### 13.1 运用先进技术实现土地管理工作信息化

昆明市官渡区土地管理工作信息化建设纪实

官渡区土地管理局

#### 1. 前言

土地管理工作是一项技术性、政策性、时效性、法律性都很强的工作。随着社会经济的发展和科学技术的进步,土地管理的方法、手段和管理模式也在发生着深刻的变化。一方面,人们对土地价值的认识逐步深入,土地的深度开发利用、各种形式的变更、出让、出租等越来越频繁;另一方面,政府和各级土地管理部门本身也希望掌握快速、动态变化的土地及相关信息,为政府宏观决策提供及时、准确、可靠的依据。这就要求能够及时处理和掌握土地规划、地籍管理、用地管理、法规检察等信息并快速做出反应,以发挥土地管理工作在社会经济建设中的重要作用。因此,采用现代化技术与方法,建立土地管理信息系统,使土地管理工作逐步实现计算机网络化图文办公,从而使土地管理工作提高到一个比较高的现代化水平已显得非常必要。

官渡区地处昆明市的城郊结合部,由于特殊地理位置与周边环境,近年来经济发展十分迅速,其城市化速度明显加快,从而使得土地利用变更频繁,日常管理内容多、任务重。在此情况下,只有建立基于计算机的土地管理信息系统才能满足全区地籍管理、土地利用总体规划、土地详查、用地管理、法规监察等工作的需要。因此,我局从 20 世纪 90 年代初首先投入大量资金购置有关硬件设备,开始了土地管理信息化的建设。经过近 10 年的不断探索和努力,已先后建成了城镇地籍管理信息系统、农村地籍管理信息系统、土地利用总体规划管理信息系统等。目前,我局内部办公网络硬件系统已经建成,基于 GIS 技术和大型数据库系统的土地管理图文办公系统已进入调试阶段,不久将投入运行。官渡区土地局信息化建设主要经历了 3 个阶段,即:(1)省土地管理局指定试点项目“官渡区城镇地籍管理信息系统”开发建设阶段;(2)“官渡区农村地籍管理信息系统”与“官渡区土地利用总体规划管理信息系统”建设阶段;(3)现阶段全局网络化图文办公系统建设阶段。本文将对我局土地管理工作信息化建设的内容、过程及有关问题进行介绍。

#### 2. 官渡区土地局信息化建设的内容与步骤

##### (1) 城镇地籍管理信息系统建设

根据原国家土地局及省、市土地管理局的要求,官渡区从 1991 年开始进行大规模城镇地籍调查工作,至 1995 年底,全区城镇初始地籍调查工作基本完成,城镇地籍调查面积约 74km<sup>2</sup>。从 1996 年开始,官渡区地籍管理工作的重点逐步从初始地籍调查转入变更地籍调查与日常地籍管理工作上来,此时地籍管理工作面临的主要问题有如下几个方面:

①经过初始地籍调查后得到了大量的地籍图、宗地图、文档及地籍测量数据资料,如何使这些花费巨额资金得到的宝贵土地基础信息资料在土地管理工作中发挥应有的作用,满足图形、档案及宗地信息的查询以及统计分析等方面的需求成为亟待解决的问题。

②由于官渡区经济发展迅速,宗地变更十分频繁,在进行变更登记时,必须以原有宗

地信息及测量控制为基础,在大量的图件、文档资料中查找所需要的内容已变得十分困难。

③由于没有数字化的图形产品及计算机系统,土地申报、调查及审核发证过程效率较低,土地证书、土地登记、有关表、卡、册靠手工填写工作量大且难以规范,同时也难以统计证书、表、卡、册等的发放和输出情况。

④由于日常地籍管理工作中信息处理手段落后,加大了变更地籍调查及新增宗地调查的成本,而且还会造成资料管理和使用上的混乱。

⑤官渡区在完成城镇地籍调查任务后,将逐步开展农村地籍调查工作,如果沿用原有城镇地籍调查时的信息处理及管理手段,仍将面临效率低、投资大、图件文档资料难以有效地管理和使用等一系列问题。

鉴于上述诸方面的问题,官渡区城镇地籍管理信息系统的建立已显得非常必要。与此同时,就昆明市乃至全省的情况来说,各县(市)、区土地局在不同程度上也面临着与官渡区土地局相似的困境和难题。由于当时官渡区土地局经济条件较好并具备一定的技术基础,因此,省、市土地局研究决定首先在官渡区进行城镇地籍管理信息系统的试点研究工作,通过探索和试验,为我省地籍管理信息系统的建立找到一条可行的路线和方法,并能开发出一套具有国内领先水平和推广应用价值的地籍管理信息计算机系统。经过省、市土地管理局领导及专家的方案论证及初步设计,官渡区土地局决定委托昆明云金地科技有限公司进行“官渡区城镇地籍管理信息系统”的开发建设工作。经过两年多的研究开发,在省、市土地局有关领导及专家的直接领导支持下,经过昆明云金地科技有限公司和官渡区土地局双方的密切协作,于1997年底基本完成了系统软件开发和图形、数据资料、档案等的录入建库工作,并投入试运行。1999年2月5日云南省土地局组织省、市及有关单位的领导专家联合组成检查验收小组,对“官渡区地籍管理信息系统”软件及成果进行了检查和评议,通过了验收并建议做好推广运用工作。

“官渡区地籍管理信息系统”的建成,大大提高了我局城镇地籍管理工作的水平,为我局信息化建设奠定了一定的基础,也为全省地籍管理信息系统建设起到了示范作用。该系统已成功地运用到官渡区1997年度土地清理工作、“99昆明世博会”征地与宗地分布图制作、1997、1998、1999年度土地统计台账建立及其他日常地籍管理工作中,产生了较好的社会效益。

## (2) 农村地籍管理信息系统建设

为了实现土地利用现状信息的动态管理,快速完成土地面积汇总统计、信息查询、农村土地统计台账建立、图形处理等工作,提高土地管理工作的信息化水平,为全区的土地管理工作打下良好基础,官渡区土地局地政综合服务中心决定运用现代化的信息科学技术手段,委托昆明云金地科技有限公司进行全区农村地籍管理信息系统建设工作。在项目实施时,首先根据昆明云金地科技有限公司开发完成的“金地农村地籍管理信息系统”,结合我局农村地籍管理工作的特点和实际需要提出修改和完善意见,然后由云金地公司负责软件开发、系统集成并协助进行图形数据处理,官渡区地政综合服务中心负责数据准备、整理、编录等工作。至1999年底,该项目已基本完成,项目成果已成功地应用到我区乡(镇)土地利用总体规划编制及1999年度农村土地统计台账建立工作中。官渡区农村地籍管理信息系统的主要功能有:图形、属性信息的录入、编辑;土地现状图的分层控制、图数互访;各乡(镇)土地利用信息的分层控制、图数互访;面积量算、汇总统计;土地利用现状变更处理;土地利用现状等专题地图的打印输出;农村土地统计台账的制作、打印

输出;其他有关表格的打印输出等。该系统的主要特点有:操作方便,简单易学;系统容易扩展;易维护;与“乡(镇)土地利用总体规划信息系统”兼容,具有相同的数据结构,共用相同的信息,可实现乡(镇)土地利用总体规划和地籍管理信息系统的良好结合。

#### (3) 土地利用总体规划管理信息系统建设

建立“官渡区乡(镇)土地利用总体规划管理信息系统”的目的是:利用我局通过各种手段收集到的土地利用现状信息和社会经济信息,完成官渡区乡(镇)土地利用总体规划工作,同时建立土地利用总体规划成果信息数据库,实现对规划成果的计算机动态管理。该系统经过规范化、统一数据格式与接口(与农村地籍管理信息系统共用数据库),最终将纳入昆明市、云南省和国家级的总体土地信息网络系统中。系统的建立采用了昆明云金地科技有限公司的“土地利用总体规划管理信息系统”,在系统建设过程中,增加了官渡区社会经济信息,丰富了系统的内容,同时还采用了航空摄影图像与矢量图叠加分析等新技术。该系统已建成并投入使用,其主要功能分为:统计查询、规划管理、成果输出三大部分,可以满足我局土地利用规划管理工作的需要,实现计算机快速定位与快速查询,并为用地管理、规划修编、征地管理和土地监察工作带来极大的方便。

#### (4) 土地管理信息网络办公系统建立

经过多年投资建设,我局目前已建成了基于服务器的计算机网络系统,各科室均有终端微机与服务器相连,在硬件方面具备了全局联网的条件。另一方面,随着“官渡区城镇地籍管理信息系统”、“官渡区农村地籍管理信息系统”、“官渡区乡(镇)土地利用总体规划管理信息系统”等土地管理信息子系统的先后建成,在我区建立土地管理信息网络系统的条件已基本成熟,因此我们从1999年下半年开始委托昆明理工大学及昆明云金地科技有限公司开展官渡区土地管理图文办公系统的开发研制工作。目前,项目各方面进展顺利,预计不久即可建成投入使用。该系统的建成将使我局的土地管理工作实现全局联网,达到信息高度共享,节省硬件资源,并大大提高工作效率,改变土地局的对外办公形象。

### 3. 土地管理信息化建设的经验及应注意的问题

与传统的管理信息系统(MIS)不同,土地管理信息系统是以具有定位特征的空间数据为基础的计算机软、硬件系统,其中包含有图形数据(如宗地图、地籍图、宗地岛图、规划图、土地利用现状图等)、属性数据(如宗地信息点、线、面特征等)和拓扑数据(点、线、面关系),可以说土地管理信息系统是一种专业化的地理信息系统(GIS)。因此,土地管理信息系统的开发建立无论在技术上、指导思想还是在工程化管理等方面都有许多值得研究总结的问题。通过官渡区多年来土地管理工作信息化建设的过程,我们认为有以下几方面的经验值得总结:

①充分的需求调查分析。设计开发人员必须重视和照顾用户的需要,因为归根结底,系统开发建设是为土地局各业务部门服务的,因此在系统设计开发过程中要反复听取系统使用者的意见。系统设计开发过程应该是首先进行认真的方案设计,然后在开发过程中,根据使用者、省、市土地管理局的意见,不断修正开发设计方案,对系统进行调整和完善,这样才能真正达到实用化的目的。

②必须选择具有较高水平的基础开发平台和软件开发工具。这也是系统开发成败与否的关键问题之一。近年来国内出现的地籍管理信息系统软件为数不少,但真正能为土地部门接受并投入使用的却较少,其主要原因就是这些系统的起点较低,选择的开发工具或环境难以满足地籍管理复杂的技术要求。经过大量的调查研究和分析比较,我们从众多的

开发工具及GIS应用软件中选择MapInfo公司产品进行二次开发,建立官渡区土地管理信息各个子系统,充分利用了MapInfo这一国际比较先进的GIS产品的强大的图形及属性处理与管理功能,实现了许多在其他开发环境下无法实现的功能。具体来说,选用MapInfo作为开发平台主要基于以下原因:

- MapInfo实际是由Map和Information合并而成,它把地图与信息有机结合在一起;
- MapInfo是一种桌面地图信息系统,而且目前已成为桌面地图信息系统中卓越的领导者。它可以使属性数据和图形数据完美地结合起来,使它们之间的关系一目了然;
- MapInfo具有强大的信息统计、分析、查询及其数据可视化功能,贯穿信息输入到输出的整个过程;
- 具有良好的开发工具,既可以用MapBasic开发,也可以直接用VC、VB、Delphi、PB等语言进行开发,用户可根据不同的需要设计开发不同的功能。

MapInfo提供操作灵活方便的信息生成、管理及维护功能,涉及到图形图像数据转换、投影变换、图层管理、地理分析统计等方面。

③领导重视是官渡区土地局信息化建设成功的重要保证。尽管社会的信息化是一种必然的趋势,但目前建立信息系统的巨大社会及经济价值并未被广泛地意识到,因此,领导重视和支持与否是现阶段信息系统能否建立起来的关键因素。官渡区土地管理信息各子系统能顺利实施建立,主要得益于官渡区土地局领导的大力支持和省、市土地局领导及有关土地管理专家的直接参与和支持。

④土地管理信息系统开发建设是一项庞大的系统工程,任何设计和开发上的错误或不当都会给用户造成使用上的不方便和效率的下降,因此在开发过程中必须多方面听取领导、专家及系统使用人员的意见,随时对系统进行必要的修改和调整,这样才能使系统不断地完善和升级。

⑤在进行系统开发建设时以下几方面的问题也应引起注意:

- 为了缩短系统开发建设周期,各类图件文档资料最好能够预先按照一定的格式进行整理和数据预处理,并对有关文档、文件、报表等进行统一编号以便录入和建库。

- 系统方案设计时应尽可能地做到一步到位,减少因中期方案调查造成的重复开发和返工浪费。

- 由于土地管理信息系统开发建设内容多、要求的知识面广、开发难度大,因此必须突出重点分步骤组织实施,大而全的设计开发思想往往难以实现而且会出现虎头蛇尾的结果。

#### 4. 土地管理工作信息化建设的社会效益

采用现代化方法,建立土地管理信息系统可以使土地管理工作逐步向计算机信息网络化管理过渡,从而为社会公众提供规范化、标准化服务,同时为土地管理模式和方法的革新、减员增效、加强勤政、廉政建设提供技术支持。另一方面,土地管理信息系统的建立,满足了国家土地局要求县(市)级土地局尽快建立土地信息系统的政策要求,为加快我国各级土地信息系统的建立,最终建立省级和国家级的土地信息计算机网络提供技术支持。系统的建立也为我局带来了可观的经济效益,一方面由于系统使土地管理过程的信息处理实现了自动化,节省了人力、物力;另一方面系统的计算机查询、报表、图形自动输出、自动统计计算等功能既提高了办事的效率,又节省了大量的费用。

系统的建立可大幅度提高土地管理信息的采集、处理和传输速度,降低信息处理和传输的失误率,保证信息的准确性和可靠性,为各级政府部门及其他企事业单位的管理和决策提供准确的科学依据,并可为社会提供广泛的土地信息服务。因此,官渡区土地管理工作信息化建设取得了较好的社会经济效益。

### 5. 结束语

官渡区土地管理信息各个子系统的建立不仅为官渡区土地管理工作提供了一种重要的现代化信息处理与信息管理的工具,而且为官渡区下一步局内土地信息系统网络(Intranet型)的建立和与公众网络(如Intranet或Chinanet等)的连接奠定了坚实的基础。同时,也为我省土地管理信息系统建立提供了一些有益的经验。

通过官渡区地籍管理信息系统的建立也使我们看到,在省、市及各级地方土地管理部门领导的重视和支持下,我们完全可以依靠省内的技术力量自主开发出具有国内先进水平的土地管理信息系统软件,为云南省的社会经济发展作出贡献。

官渡区土地管理信息化建设得到了省、市土地局领导及有关土地管理专家的大力支持与帮助,同时众多科技开发人员也为我局信息化建设付出了辛勤的劳动,在此一并致以衷心的感谢。

## 13.2 基于MapInfo的电厂GIS管理信息系统

刘文霞 马素霞 齐林海 孙立辉 马炜  
华北电力大学(北京)信息技术研究所(102206)

### 1. 电力行业背景

在电厂管理信息系统中,一个很重要的部分是对电力设施的管理。电力设施具有明显的特点:它们的数量庞大,具有明显的地理特征,且绝大多数是地下管网,主要的管道就有30多种,它们纵横交错构成了十分复杂的电厂管网设施系统。随着电厂的建设和发展,这些管网线不断增加,覆盖区域不断扩大,使系统越来越庞大,复杂程度越来越高。

对于这样一个庞大系统的管理,如果仍采用手工管理方式,作为管理依据的文字档案及图形档案都保存在纸介质上,数据和图纸是分离的,数据和图纸的更新很困难,一致性难以保证;手工进行数据检索,由于数据量大,信息分散,检索效率很低,几乎不可能根据所存数据进行综合分析;随着图纸的借阅和修改,图纸容易破损,修复的代价较高。

为了使电厂的设施管理走向现代化,就必须运用先进的手段替代手工管理方式。我们发现利用GIS可以使电厂的设备设施管理与建设实现高效化、合理化和科学化,有效提高电厂的工作效率和经济效益。

### 2. 系统的总体构架

针对漳泽电厂地理信息管理系统的需要,确立了系统的实现目标。

#### (1) 系统目标

电厂地理信息系统主要以电厂的设备和生产管理的信息系统为背景,以基层业务管理信息为基础,以完成现代化的电厂综合管理为目标,从而满足各级管理人员和工程技术人员的需要。本系统主要实现电厂设备的规范化、自动化管理,并且具有一定的辅助决策分析功能。具体目标包括以下几个方面:

①将设备设施的图纸及属性数据纳入计算机管理。包括图纸管理,如图纸的绘制、修改、查询等;设备管理,如设备的查询、设备的属性数据修改、设备的维修管理等。

②利用空间数据和属性数据分析使系统具有一定的辅助决策功能。如剖面分析和挖圆坑、方坑及不规则坑等功能可以为电厂的施工提供相关的决策分析。

③系统采用 Intranet 技术,建立客户机/服务器(Client/Server)与浏览器/服务器(Browser/Server)的双重界面,根据不同业务需要及数据处理的不同方式分别完成相应功能,实现电厂地理信息系统的开放性及数据共享。

④系统需具有较高的可靠性、良好的可维护性、安全性和可扩充性。

⑤界面友好,易于使用。

## (2) 系统体系结构设计

在系统结构的设计上,采用客户机/服务器(Client/Server)结构与浏览器/服务器(Browser/Server)结构相结合的体系结构。客户机/服务器结构针对具有权限的专业人员使用,具有权限的专业人员可在任何一台装有本系统的客户机上对图纸和设备数据进行修改和管理,修改之后的图纸和数据自动传到服务器上。浏览器/服务器结构针对非专业人员使用,对于企业内部的一般职工,只要能够上网,就可以通过浏览器对图纸及与设备有关的数据进行查阅。

## 3. 系统平台选择

系统平台选择包括硬件平台和软件平台的选择。

### (1) 硬件平台

●服务器: Pentium Pro 200、内存128MB的高性能微机。

●客户机: Pentium 166(内存64MB)PC。

●输入设备: 数字化仪、扫描仪。

●输出设备: 绘图仪、打印机。

### (2) 软件平台

●操作系统: 服务器端使用 Windows NT Server, 客户端使用 Windows NT Workstation 或 Windows98。

●数据库管理系统: 在服务器端安装 SQL Server。

●浏览器: 采用 IE5.0。

### (3) 开发平台

选用 MapInfo Professional 4.5 以上版本作为平台软件。在软件开发上选用 Visual Basic 6.0, 它支持对 MapInfo 的处理, 支持网络数据库设计, 支持 Web 服务器的开发。

## 4. 系统的实现

(1) 系统管理: 包括“用户管理”、“密码修改”、“页面设置”、“图纸输出”及“退出”功能。

(2) 编辑操作: 包括复制、剪切、粘贴、清除、撤消操作。

(3) 图纸管理: 实现对图纸的查询、图纸修改、图层添加、图层删除以及对设备属性表的维护功能。

(4) 地图操作: 实现地图的放大、缩小、漫游、选项标注、自动标注、窗口定位及查看整个图层。

(5) 绘图工具: 包括绘制直线、折线、弧线、符号、文本、多边形, 对选中对象的整形、合并, 提供对线样式、区域样式、符号样式及文本样式的选择。

(6) 设备管理: 包括设备查询、属性修改、设备维修、维修查询功能。其中, 设备查询是查询某一图层上所有设备的属性数据; 属性修改是指修改某一选中设备的属性数据; 当对设备进行维修时, 使用设备维修模块对被维修设备的维修情况、维修日期及负责人等进行记录; 维修查询是指对所有图层的所有维修记录进行查询, 在此模块中提供了组合查询功能。

(7) 设备图片: 包括图片管理和图片查看两项功能。其中, 图片管理包括图片的增加、修改、删除、查询及浏览功能。在给某一设备增加图片之前, 需要先将图片文件准备好, 可以使用数码相机或扫描仪生成 .bmp 文件, 并将该文件存在计算机的外存储器中指定的目录下, 就可以使用图片增加功能将图片文件增加到本系统中。无论在什么情况下, 只要选中了一个设备, 就可以使用图片查看功能显示此设备的图片 (只要图片存在)。

(8) 空间分析: 在地图窗口上任意画一条线, 系统即可显示出沿此线的切面图。系统还提供了在地图上的任一位置挖圆坑、挖方坑、挖不规则坑时会挖到的地下管线。

#### 5. 电厂GIS发展前景

随着信息可视化技术、互联网络技术以及多媒体技术的发展, GIS技术逐渐走向成熟, 它可以给各种不同的用户提供比较好的解决方案, 使得GIS应用领域迅速扩大。作为支柱产业的电力行业, 由于其地域分布广泛、管辖的设备量大的特点, 它可以很好地同GIS技术结合, 把管理中大量的地理数据和属性数据进行综合管理, 使电力系统的信息化管理更加现代化。

目前, GIS在电力系统中可应用在以下方面: 输配电管理系统、用电管理、电厂设备及图纸的管理、电网规划方面的管理等。不同的GIS软件公司都针对电力行业的特点, 不断提供更加完善的技术解决方案, 使GIS技术在电力系统中的应用日益完善, 使电力行业的信息化发展更提高一步。

## 13.3 天津无缝钢管总厂管道信息化管理技术方案

北京钢铁设计研究总院 (CERIS)

1999年1月5日

### 1. 前言

随着我国国民经济的不断发展, 以及国家基础信息化工作的高速发展, 各个行业、单位自身的信息化工作也在逐步开展。而天津无缝钢管总厂作为20世纪90年代建成投产的、新的现代化大型无缝钢管厂, 有必要将以往许多用纸、笔、文件档案方式进行的管理工作改进为利用计算机工作。由手工管理上升为计算机信息化管理, 及时且直观, 从而提高管理效率, 使工厂的信息化建设上升到一个新的高度。

具体地说, 在天津无缝钢管总厂的信息化建设中, 电气系统、能源介质及其设施等各方面的信息, 都与空间位置信息有着密切的关系。然而传统的管理信息系统仅对单一属性信息进行管理, 远远不能满足天津无缝钢管总厂在整体规划和日常各种设施的综合管理中的工作, 因此需要在天津无缝钢管总厂信息化体系建设中引入一种能够把空间位



置信息与属性数据信息结合在一起的软件平台。而北京钢铁设计研究总院基于美国MapInfo公司的MapInfo软件平台开发出的天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统能提供可视化地图信息技术,就可以使天津无缝钢管总厂对所管理的厂区管线设施的位置信息管理工作和其他属性信息管理工作完美地结合起来进行整体管理。这样,既可以从地图上查询出设施的属性信息,也可以由设施的属性信息查询出地图上的设施对象及其状态,并进一步地进行空间分析和属性统计分析,做到真正的可视化,且可输出地形图,作为工程建设的基础资料,从而满足天津无缝钢管总厂在发展、建设和生产管理等方面工作的需要。

## 2. MapInfo产品介绍

美国MapInfo公司是世界标准信息可视化系统的领导者,作为首家将GIS技术应用到PC平台的计算机软件公司,一直致力于数据可视化、信息地图化的工作。近年来,伴随用户需求的增长和计算机技术的不断发展,美国MapInfo公司在更加完善和扩充其核心产品MapInfo Professional的性能的同时,围绕桌面地图信息技术,推出系列MapInfo产品线,包括MapInfo基于独立PC和Client/Server体系结构的MapInfo Professional、基于Internet/Intranet体系结构的地图信息系统应用服务器MapInfo MapXtreme(它第一次使用户通过Internet/Intranet,利用WWW浏览器使用地图信息技术)、基于DataBase Server体系结构的实现在服务器端进行空间分析的空间数据服务器MapInfo Spatialware(它第一次实现了将地图数据存储在数据库服务器中)、第一个基于ActiveX技术的地图控件MapX,为用户提供一套完整的解决方案。目前在全球有近200 000的用户使用MapInfo的产品组织、管理和分析数据,进行决策支持,同时许多著名计算机厂商也纷纷与MapInfo展开广泛合作,包括Microsoft公司、IBM公司、Oracle公司、Informix公司、Unisys公司等等。Microsoft公司的Microsoft Date Map Program的版权所有者为MapInfo公司。

## 3. 天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统的应用模式

### (1) 天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统整体要求

#### ●系统信息

可以将空间信息和属性信息(包括现有270个控制点传入能源管理中心的信息)完全结合起来进行显示、查询、统计、分析、存储,并在重要设施上显示多媒体信息。形成天津无缝钢管总厂综合管网图,还能分色分符号显示不同类型管线,建立相应数据库,从图上查询出相应设施的属性信息。使用者还可根据需要增减属性信息。

#### ●综合查询

可以利用综合查询功能对厂区的电气、重油、轻油、压缩空气、氮气、氧气、氩气、乙炔气、蒸汽、采暖管网、给排水管网的信息进行各种类型的查询。既可以通过在电子地图上的操作也可以通过传统的输入查询条件的方式进行。

#### ●分析功能

可以对查询出的结果进行常规和复杂统计分析。可以利用地图查出某项施工将影响的地下管线以及地下管道的纵断面图。利用地形图获取坡度、坡向和平、纵、横剖面图。在图上显示变/配电站、空压站、氧气站、乙炔站、锅炉房、供热站、给水净化站、污水处理站、污水再利用站、污水提升泵站。

#### ●数据组织

图形数据以图层方式来组织、分层显示,同类设施(例如:生产给水管归为一类)形成一层,和数据库中的该类设施的属性表组织在一起。可以用矢量地图作底图,并将属性库和矢量地图建立动态连接,形成电子地图。属性库可以来源于天津无缝钢管总厂各业务部门已有的管理数据库及现有的能源管理系统。

#### ●坐标控制

在图上显示建筑物及构筑物的控制坐标和高程,各级控制点的坐标和高程。

#### ●输入输出

可以引入光栅图、矢量地图作底图,也可驱动数字化仪进行规划图的矢量化。可以引入现有数据库中的所有属性数据。从电子地图上可以任意裁剪出指定范围的地形图,并按一定比例出图。

### (2) 天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统的组成和功能

天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统是由电气子系统;重油、轻油管网子系统;压缩空气管网子系统;氮气、氧气、氩气管网子系统;乙炔气管网子系统;蒸汽、采暖管网子系统;给排水管网子系统;地形图子系统八大子系统构成。以下为各子系统的功能和组成。

#### ●电气子系统

功能:可以在图上显示变配电站、线缆、查看任一点的坐标,量出图上任意两点间的距离,并可查询相应设施的信息(支持SQL查询)。

内容:

动力电缆:代号、电压等级、敷设方式(桥架、隧道、电缆沟、直埋、吊挂、穿管)、安装高度、设计单位、施工图号、竣工日期。

通讯线:交接箱型号规格、安装方式、安装高度、通讯电缆型号规格、铺设方式、高度(深度)、设计单位、施工图号。

网络线:放大器、分配器、分支器型号规格、敷设方式、高度(深度)、电缆型号规格、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●重油、轻油管网子系统

功能:可以在图上显示油库和各种重油、轻油管道,查看任一点的坐标,量出图上任意两点间的距离,并可查询相应设施的信息(支持SQL查询)。

内容:代号、管径、壁厚、介质、供油对象、用户用量、中心标高(绝对标高、相对标高)、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●压缩空气管网子系统

功能:可以在图上显示空压站、各种压缩空气管,查看任一点的坐标,量出图上任意两点间的距离,并可查询相应设施的信息(支持SQL查询)。

内容:代号、管径、壁厚、介质、压力、压缩空气来源、供气对象、用户用量、敷设方式、中心标高(绝对标高、相对标高)、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●氮气、氧气、氩气管网子系统

功能: 可以在图上显示氧气站和氮气、氧气、氩气管, 查看任一点的坐标, 量出图上任意两点间的距离, 并可查询相应设施的信息 (支持 SQL 查询)。

内容: 代号、管径、壁厚、介质、压力、气体来源、供气对象、用户用量、铺设方式、中心标高 (绝对标高、相对标高)、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●乙炔气管网子系统

功能: 可以在图上显示乙炔站、乙炔气管, 查看任一点的坐标, 量出图上任意两点间的距离, 并可查询相应设施的信息 (支持 SQL 查询)。

内容: 代号、管径、壁厚、介质、压力、乙炔气来源、供气对象、用户用量、铺设方式、中心标高 (绝对标高、相对标高)、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●蒸汽、采暖管网子系统

功能: 可以在图上显示锅炉房及供热站、蒸汽管、采暖管, 查看任一点的坐标, 量出图上任意两点间的距离, 并可查询相应设施的信息 (支持 SQL 查询)。

内容: 代号、管径、壁厚、介质、温度、压力、介质来源、供应对象、用户用量、保温形式、铺设方式、中心标高 (绝对标高、相对标高)、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●给排水子系统

功能: 可以在图上显示给排水设施, 查看任一点的坐标, 量出图上任意两点间的距离, 并可查询相应设施的信息 (支持 SQL 查询)。

内容:

给水管: 代号、管径、壁厚、压力、材料、介质、标高、埋深、给水管段的负荷、用户数、用量、消火栓、阀门井、设计单位、施工图号。

排水管: 代号、管径、壁厚、坡度、材料、介质、标高、埋深、检查井井底标高、设计单位、施工图号。

排水负荷: 用户数、用水量。

给水净化站: 坐标、设计单位、施工图号。

污水处理站: 坐标、设计单位、施工图号。

污水再利用站: 坐标、设计单位、施工图号。

污水提升泵站: 坐标、设计单位、施工图号。

施工图的显示。

#### ●地形图子系统

用正方形分幅编号, 既能分幅编号查图, 也能选定区域查图。

### 4. 系统配置

最低配置:

●操作系统: Windows 95/NT

●安装机型: P5/100/32MB

●网络配置: 10MB 共享以太网

●远程用户: 14.4Kbit/s Modem 支持硬件压缩或 64KB 专线

●数据库: 所有支持 ODBC 标准的关系型数据库 (Oracle, Sybase, Informix, MS

SQL Server, DB2, Access, Dbase 等)

- MapInfo 运行环境 1 套
- 天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统 1 套

#### 5. 开发工作量估计

- 需求分析: 30 天/人
- 地图数据、属性数据准备工作: 1030 天/人
- 图层组织 (包括工作空间的设计): 30 天/人
- 软件编程: 350 天/人

**注:** 工作空间的设计是指由不同的图层组织在一起显示的方式。

#### 6. 结束论

综上所述, 我们可以得到这样的结论: 在天津无缝钢管总厂管道信息化管理建设中, 北京钢铁设计研究总院有钢铁行业规划、设计中长期的实际经验, 又采用美国 MapInfo 公司先进的可视化桌面 GIS 软件把电子地图与大量的数据库信息相连, 完成建设、生产、计划和日常对各种管线的信息化管理工作, 可以有效地建立数据组织原则和更为直观的数据查询机制。

北京钢铁设计研究总院于 1993 年被评为综合实力百强设计院第一名。1996 年, 北京钢铁设计研究总院是冶金部直属甲级设计院第一个获得 ISO9001 质量体系认证的单位。建院 48 年来, 我院始终坚持技术先进、质量第一、服务周到的原则, 为国内外 400 多个用户提供了技术水平高、质量好的工程设计、工程咨询和技术服务, 特别是在近几年的计算机软件编程方面赢得了国内外顾客的信赖和赞誉。早在 1974 年, 北京钢铁设计研究总院就进行了计算机的应用和开发, 充分利用本院的地理优势和当今信息发展新技术, 开发和拥有了自己独特的计算机管理和应用系统。

我们有一系列的保证措施为天津无缝钢管总厂管道信息化管理系统做出贡献。我们可承担该项目的开发、调试和培训工作, 并且, 作为天津无缝钢管总厂的设计单位——北京钢铁设计研究总院还可为本项目提供持续化的服务。

最后, 我们感谢天津无缝钢管总厂能给予我们机会来展示我们的实力和诚意。

北京钢铁设计研究总院 (CERIS)  
1999 年 1 月 5 日

## 13.4 房地产开发管理信息系统

沈阳市金建城市地理信息有限公司 李东升 李立柱

### 1. 前言

近年来, 沈阳市这座特大型工业城市经济建设飞速发展, 城市面貌日新月异。城市的发展也带动了房地产开发业务。作为沈阳市政府的职能部门, 沈阳市房地产开发管理办公室 (简称开发办) 负责全市的房地产开发管理。异常活跃的房地产开发业、政府办公制度的变革使开发办不断面临一些新的问题和挑战。

①房地产开发和旧城区的改造项目逐年增多, 工程周期短、见效快的小项目与规模大、周期长、配套性强的大项目都呈上升趋势, 致使房地产开发管理信息成倍增长, 要求

信息的更新、查询更加迅速、快捷。

②项目空间分布广泛、复杂,原有的文字、图纸手段难以体现城市的整体规划,加大了计划决策和立项审批的难度。

③房地产开发管理部门的职能发生变化:行政指令弱化,指导协调职能加强。这些变化要求房地产开发管理部门必须不断加强市场预测和待开发地块信息储备的工作力度。

④政府职能部门的政务公开、政府上网需求越来越迫切,促使房地产开发信息通过Internet网进行Web发布。由于房地产开发信息具有地理位置、分布等空间属性,普通技术手段难以实现。

传统的人工管理方式已经不能适应当前信息时代的要求。为此,1999年初沈阳市房地产开发办委托沈阳市金建城市地理信息有限公司开发了“沈阳市房地产开发管理信息系统”,采用先进的地理信息系统(GIS)技术、数据库管理技术以及最新的地理信息Web发布技术,实现房地产开发信息的计算机存储、处理、共享和发布,为房地产开发建设管理提供强有力的技术和决策支持。系统所要达到目标是:

①应用GIS技术建立包含空间图形数据和属性数据的沈阳市房地产开发项目储备库。

②系统在局域网上实现房地产开发管理的办公自动化 即实现储备用地和规划用地的管理、房地产开发经济测算、招标立项、监察管理。

③系统提供在互联网上进行房地产开发信息发布的手段。

④系统可灵活、方便地对房地产信息的图形、属性、统计分析等输出形成具有声音、视频效果的汇报材料。

## 2. 系统构架

### (1) 技术路线

系统以地理信息系统为核心,系统的架构和开发环境的选择对系统的成功与否以及应用效果至关重要。本着简单、实用、高效的原则,我们选用MapInfo Professional 5.0作为地理信息基本开发平台;空间数据统一用MapInfo表以文件共享形式管理;属性数据管理采用Windows NT局域网上的Client/Server结构;数据库系统采用SQL Server6.5;用关键字建立空间数据与属性数据的连接;以MapXtreme3.5作为地理信息Web发布工具;编程开发工具为Delphi 4.0。

MapInfo Professional是一个功能强大的桌面地图系统。本系统的主要应用是空间数据和属性数据的相互查询、专题地图的制作和有限的地理分析,而这些正是MapInfo所能做到的,还考虑到MapInfo格式的数据准备容易,和其他CAD系统交换数据也很方便。用Delphi语言而不是用MapInfo自带的MapBasic作为开发语言主要是利用前者强大的可视化开发能力和数据库管理功能。属性数据与空间数据分别存储的优点是便于属性数据的管理而不影响专题地图的制作和地理分析功能。属性数据采用Client/Server方式管理可充分利用其安全性、数据共享和数据完整性方面的优势,并可提供系统软件和数据库服务器双重安全保护;而空间数据不具有属性数据的保密性,为节省资金,在保证信息共享的情况下,采用文件共享的方式将其保存在服务器上。采用MapXtreme解决包含地理信息的房地产信息Web发布。

### (2) 网络结构

采用100Base-T/快速型以太网,选择Windows NT Server 4.0作为网络操作系统

平台,且网络协议采用TCP/IP协议,应用Windows NT Server 4.0自带的IIS作为向Internet发布信息的Web服务器,将局域网应用路由器与Internet专线相连,在专线未接通前采用Modem通过电话线拨号入网。在内部局域网与Internet间建立防火墙。

### 3. 系统功能

在系统功能设计过程中,将沈阳市房地产开发管理信息系统设计分为7个子系统。各子系统分别由各自的运行程序实现,互相之间通过网络数据共享房地产开发管理信息库资源。具体系统划分如下:

#### (1) 计划发展与立项子系统

①行业信息存储功能:建立房地产开发管理的基础信息库,作为房地产开发分析、管理、决策支持的基础。信息库中同时存储空间信息和属性信息,将信息直观化、准确化。

②用地储备和用地规划功能:实现用地储备和用地规划功能是系统的要点和核心。

实现用地储备地块和用地规划地块的添加、删除、编辑功能并对用地规划地块、用地储备地块及两者间的空间位置实施控制;对属性数据实现数据库管理以及用地规划的类别维护管理。

③年度计划功能:以专题地图的形式展示计划完成情况和不同年度计划的分析比较。

#### (2) 小区验收和行业管理子系统

①小区管理功能:以不同的空间地块颜色形象地描述小区所处的在建、进户、建成、示范等状态并实施管理。

②行业管理功能:对房地产开发单位资质实现评定、管理;提供丰富的查询手段为立项审批时的资质检查提供服务。

#### (3) 项目监察子系统

以不同的颜色、专题地图体现建设项目所处状态,并建立数据表进行属性管理。

#### (4) 决策支持子系统

以空间数据专题地图和属性数据统计分析图表形式为开发办的领导的宏观信息的查询和决策支持。

#### (5) 信息发布子系统

应用地理信息技术的Web发布技术实现互联网上发布房地产开发建设信息、招标信息等各类信息,并获取反馈意见。

#### (6) 会议子系统

实现会议材料整理、信息远程展示和信息发布的查询功能。

#### (7) 用户管理与数据维护子系统

实现对系统用户、权限管理、系统日志查询和数据完整性维护检查功能。

### 4. 系统方案特点

#### (1) 信息可视化

在系统中应用地理信息技术实现房地产开发信息的集成和可视化。将不同种类信息叠加在同一地图上,多角度地发掘房地产开发项目信息;采用专题地图形式直观显示不同时期的房地产开发情况、不同建设状态的项目分布情况,为揭示房地产开发的发展趋势、制定发展计划、立项审批提供决策支持。

#### (2) 信息远程发布

应用地理信息 Web 发布技术实现房地产开发信息的远程发布,极大地扩展了信息的传播范围、效率和系统应用。

### (3) 信息共享

系统通过网络共享房地产开发信息,提高信息的可维护性和可用性,加快信息的查询、处理;将属性数据与地图空间数据建立关联,统一处理、维护,轻点鼠标即可获得详细的属性信息或直观的地图信息。

### (4) 业务过程再工程

系统在分析设计时,对业务过程按两个阶段进行模型构造:当前的业务过程构造模型和业务过程被再工程后的模型;并以两个模型为基础对系统模块的功能进行了初步的构件封装,为系统提供必要的可扩展性和业务过程变化的适应性。

## 5. 系统展望

房地产开发管理系统现已通过严格的系统测试,并投入试运行。在试运行期间,有效地解决了现存的主要问题,达到预期目标,用户反映良好。

地理信息技术在房地产开发中的应用并不只局限在本系统中所实现的功能,在城市规划、综合开发、工程管理及房地产产权、产籍、物业管理等方面都有广泛的应用前景。

特别地,由于房地产开发涉及土地、规划、建设、市场交易等多环节、多部门,房地产开发管理的进一步深入必须构筑一个高效、统一的房地产开发信息平台,通过各环节、各部门的协调工作,作为房地产开发的信息来源和处理依据。因此在房地产开发各部门间信息的统一、共享和协调管理上,要求应用地理信息技术以提供更大范围、更为有效的企业级解决方案。

由此可见,房地产开发管理系统具有良好的发展前景。为适应房地产开发管理发展的需要,在满足用户现阶段应用需求的情况下,系统本着业务过程再工程和软件可扩展原则对系统进行了初步的构件封装,为系统的改进、扩充、发展留有充分空间。

随着地理信息技术向与 Internet/Intranet 的接轨、开发工具的简化和标准化、数据的深入加工的发展,房地产开发管理系统将会真正实现地图信息系统的 Client/Server 架构。系统必将在更广的范围、更深的层次上为用户所接受和使用,并逐渐跳出小规模应用的局限,担负起大规模企业级的应用,在房地产开发各领域提供全面的解决方案。

## 13.5 南京市防洪减灾地理信息系统及在抗御1998年特大洪水中的应用

崔信民 彭海鹰

水利部南京水文水资源研究所南京市防汛防旱指挥部办公室

一九九九年五月

### 1. 前言

南京市地处长江下游,是江苏省省会所在地,人口530万,面积6516km<sup>2</sup>。由于受地理位置和自然条件的影响,南京市常年遭受洪、涝、旱、渍、台风等多种自然灾害的袭击,给社会发展和人民生活带来巨大影响。因此,肩负水利建设和防汛抗洪任务的水利部门责任重大。

为了适应现代科学管理的要求,充分发挥水利工程在防洪减灾中的作用,增强在抗洪抢险工作中的快速反应能力;为了给管理人员提供迅速、准确、详细的工程资料、水情资料、历史事实、文档;为了给决策人员制定防洪减灾方案、规划工程建设方案、工程现状统计提供信息支持,有必要利用现代计算机信息管理、地理信息系统(GIS)等技术来组织处理这些庞大而复杂的信息,建立技术先进、实用性强的南京市防洪减灾地理信息系统(以下简称系统)。

## 2. 系统分析

防汛调度指挥是一种决策行为,属于事先决策、风险决策、群决策。决策实施后的结果影响巨大。因而作为决策人员,在决策前全面充分地掌握各方面信息是保证正确决策的前提条件。本系统的主要服务对象是防汛调度指挥人员和工程管理人员。

可以看出防洪减灾决策过程是一个多信息源、影响因素众多的复杂的决策过程,整个过程离不开信息的处理和支持。在此过程中需要处理的信息除了包含大量的时间序列和文档资料外,还包含了大量的具有空间特性的信息。因为所有的时间序列如降雨量、水位、流量和多数文档资料如水库概况、闸坝资料等都产生于一个特定的空间位置,它所具有的影响和可能发挥的作用都与它所处的空间位置相关。这样一类信息的管理在一般防汛信息系统中是很难处理的。但是,运用GIS技术来处理则能做到方便自如、形象直观。因为它可以将这类信息看做许多具有空间特性的对象,将这些对象的特征理解成它的属性,进而分析研究它们自身和相互之间的关系以及形象表示。引入GIS技术将使系统的功能更加完善,实用性更强。

## 3. 系统总体逻辑结构

防洪减灾地理信息系统从功能上分为数据库管理子系统、专题地图制作子系统、水情信息子系统、洪水预报调度子系统、工程信息子系统、灾情评估子系统、历史事件、法律法规等多媒体信息管理子系统。

数据库管理子系统负责管理维护整个系统的各类数据库。

专题地图制作子系统利用各类数据库在地理信息系统的支持下,根据要求在大幅面的彩色绘图仪上绘制出各种比例尺的彩色专题地图,可随时更新地图和各类地图要素。

水情信息子系统利用实时数据和历史数据,经过统计分析,以图表形式提供单站、多站、多时段、空间分布的水雨情分析和可视化的数据提示结果。

洪水预报子系统采用洪水预报模型,结合实时水情数据,对长江、滁河、秦淮河进行洪水预报。

工程信息子系统利用工程数据库和空间数据库,在地理信息系统的支持下,进行多种形式的统计分析,以地图或统计表的形式提供各类专题地图和表格。

灾情评估子系统利用各类数据库和多媒体信息在系统的支持下对出现洪灾或可能出现的洪灾区域进行灾情评估。

历史事件、法律法规等多媒体信息管理子系统以WWW形式为系统提供决策所需的其他重要信息,如:社会经济信息、法律法规、防汛预案、历史洪灾资料、抗灾纪实、防汛组织、防汛抢险常识等。

## 4. 系统软硬件环境

采用微型计算机的方案,将地理信息系统集成到开发系统中,在网络环境中以奔腾计



算机为核心,图形扫描仪、图像扫描仪为图形输入设备,大屏幕显示器、大幅面彩色绘图仪为图形输出设备。

硬件环境的确定为选择软件环境创造了条件。在视窗环境下,地理信息系统开发工具选用美国 MapInfo 公司的产品——中文 MapInfo。

### 5. 数据库设计

建立南京防洪减灾地理信息系统涉及多种数据模式。就目前的条件还很难建立一个统一的管理模式,只能利用现有的数据管理模式进行管理。

在 MapInfo 中将所有数据按其结构特点分为空间数据、属性数据。根据确定的研究对象,将南京市范围内所有与自然和人类活动有关的要素看作是一个地理实体。它具有明显的空间特性和层次特征,可按照专业需要的原则划分为不同层次的单元,分层建立相应的空间数据库和属性数据库。在使用时可以达到查找迅速、层次清晰、使用方便的目的。

空间数据库的信息源主要来自于各类地图。这些地图的制作年代不同、比例尺不同、作者不同,需要根据现有状况,选取有用的信息,叠加在新的图幅中。系统成功地利用 GIS 和多种手段将各类地图叠置在一起。

防洪减灾决策过程除了需要工程、水情数据外,还需要大量其他形式的信息,如以文本、图片、影视片段、语音表达的中央文件、地方文件、历史灾情、抗洪纪实、工程档案等。这些数据、文字和资料的管理主要通过关系型数据库和多媒体资料库的形式进行集中统一管理。

### 6. 系统特点

系统包含了大量相关数据和文档资料,突破了一般城市防洪减灾信息系统的规模。系统开发采用集成的思想,将作用不同的应用模块、开发工具、硬件条件集成到系统中,增强了系统的先进性和实用性。在系统中引用了文本、声音、图片、影像等多媒体信息,使系统对信息的处理能力和表现力更加丰富多彩。使用地理信息系统管理工程信息,使工程管理能力 and 效果有了明显的提高。

在中文视窗环境下,采用了多窗口的编程技术,通过窗口缩放、图形漫游、数据感应,实现了将不同时空、不同形式、不同内容的信息组织在同一个屏幕中,以满足决策指挥人员对各类信息交叉查询的需求。

### 7. 系统应用

1998 年长江流域出现了特大洪水。该系统每天 24 小时不间断工作,传递和处理各种信息,其数量之多、速度之快,均为历史所未见。当长江、淮河、秦淮河、石白湖、固域湖的水位发生变化时,系统迅速将这些水情信息进行处理并绘制成各类过程线和专题地图,显示在大屏幕上,及时满足了省、市领导和有关部门随时了解我市各地水雨情的要求。在高水期,系统还对长江洪水进行了预报,使上级领导可以提前掌握未来几天长江洪水的变化趋势,在指挥全市的防汛抗洪工作时争取了主动,做到了预案超前、指挥超前、准备超前。

全市各类水利工程大大小小的有几千个,以往向上级汇报这些工程情况时,只有文字或表格,说了半天也不能让领导真正了解工程的具体地点、位置以及影响范围。防洪减灾地理信息系统的建立改变了这种落后的状况,做到了信息可视化。它可将所要查询对象的地理位置、工程情况、社会经济情况、影响范围等信息叠加在数字地图上,显示在大屏幕上,

还可根据需要制成各种专题地图。在1998年汛期,利用该系统制作了1998年全市险工险段分布图、防汛形势图、水利工程建设图、城市防洪规划图、城区受涝图、水库风险图、长江护岸工程图、长江堤防达标工程位置图等。图中详细标注了全市范围内的险工险段位置、出险原因、受涝范围和可能淹没区域、江堤位置、长度、标准等基本概况。使中央、省市领导对全市的防汛形势有了清楚、直观的了解。在整个汛期中,利用该系统绘制的各类专题地图达数百份,这在以往是不可能的。特别是一些重大的险情如六合县龙袍圩江堤管涌、江浦县联合圩南门涵、雨花台区沙洲圩寿代泵站出险等出现时,通过该系统迅速地将出险的地理位置、工程概况、结构、可能影响范围(人口、面积、社会经济)等情况显示在大屏幕上,为市领导快速、准确、直观的掌握情况,迅速指挥布署采取有效抢险措施,提供了有利的技术支持。

南京市防洪减灾地理信息系统成功的应用,在抗御今年的长江特大洪水中发挥了重要的作用,产生了巨大的社会效益。这正是科技是第一生产力的有力体现,是将新技术应用到防汛第一线的又一范例。

### 8. 结束语

我国是一个灾害频繁发生的国家,国家列入需要重点防洪的城市达数10座。作为非工程性措施和防汛基本建设项目,以少量投入建设城市防洪减灾信息系统非常必要,是当前加强城市防洪建设工作迫切需要的项目。

系统建设立足于南京市,但在规划设计时着重于城市防洪这一大题目。因此,系统的设计思想和体系结构是普遍适用的,只需要对系统稍作改动,即可成为其他城市或流域防洪减灾的地理信息系统。该系统现已运用到多个城市的防汛部门。

## 13.6 昆明市城市地理导游系统MapInfo技术方案

MapInfo 中国有限公司

一九九九年三月

### 1. 前言

近年来,随着交通系统的建设,我国的旅游事业发展十分迅速。越来越多的人都希望能有一个集介绍、导游、组织以至付费于一体的旅游信息系统。在系统中,用户可以在一幅全国地图上看到所有的名胜古迹、自然风光的所在地,当用户放大某个局部或点击某个地点时(通过鼠标操作),系统显示当地的风光图片及文字介绍,进而可以查询当地的市区地图、饭店宾馆的房价、服务以及路线等旅游设施情况;如果用户指定多个地点,系统还可以帮助用户设计旅游线路,并估算出费用;若系统与电子商务系统相连,用户可以直接在酒店预订房间或在旅游服务公司订票。在旅游服务中辅以MapInfo的地图信息技术,无疑将对各地游客尤其是那些对中国旅游情况不甚熟悉的外国游客产生巨大的吸引力。

云南省有得天独厚的旅游资源,许多全国著名的旅游风景区都位于该省境内,四季气候宜人,是中国拥有最多少数民族的省份,具有独特的风土人情和文化景观,世界花卉博览会也将在昆明市举行,这些都深深地吸引着广大的中外游客。随着社会的发展和技术的进步,用计算机技术对旅游资源进行科学有效的管理,将旅游信息有效发布是时代的需要。

城市地理导游系统是建立在ChinaNet、数据网、电话网上的多媒体信息服务平台。该

平台向社会和公众提供集文本、图形、图像、动画和声音于一体的旅游资源在线查询服务。

该系统的建设目标是要建成一个公用的城市地理导游信息系统,为昆明市提供更多的市场宣传手段和商业机会;此系统面向社会公众提供经济、商贸、旅游、交通等公众信息,为百姓的衣食住行等日常生活提供更多的便利。系统长远的发展目标则是要不断地引入国际上领先的网络信息技术,并开拓新的市场应用领域,使昆明市的旅游信息服务网络在全国旅游系统同行业中成为佼佼者。

公众信息系统的主要应用模式之一就是目前比较流行的 Internet Web 技术,把数据库中存储的数据信息按照前端用户的要求提取出来反映在 Web 页面上,给前端用户所提供的查询方式以及查询结果大多也都是文字或图片的方式。但在许多情况下,仅有这些信息是不能够满足应用需要的,比如在旅游、公交、医疗、房地产、电子商务等应用中,电子地图的表现形式可以使用户更加快速而且准确地了解信息;在网上购物等应用中电子地图更是不可缺少的必备信息。MapInfo的地图信息技术把电子地图和数据库技术有机地结合在一起,使用户通过在电子地图上的点击和拖放等简单操作就获得相应的数据库中的信息,并以信息图示化的方式在地图上反映出来。这样,用户简化了操作过程,又得到了全方位、多视角的信息。在我国,MapInfo的地图信息技术已在各行各业得到了广泛的应用。基于 Internet/Intranet 上的产品 MapXtreme 的推出,又进一步把 MapInfo 的地图信息技术从桌面带到了 Internet/Intranet 上,使更多的用户通过 Web 这种简单易用的应用方式得到地图服务,从而使电子地图这一重要的信息资源应用在昆明市城市地理导游地理系统中成为可能。

## 2. MapInfo公司及产品简介

美国 MapInfo 公司作为世界标准桌面地图信息系统领导者,利用数据的空间属性,实现了地图与数据的完美结合,以数据可视化、思维可视化……提供一种崭新的决策支持方式。近年来,伴随用户需求的增长和计算机技术的不断发展,美国 MapInfo 公司在更加完善和扩充其核心产品 MapInfo Professional 的性能的同时,围绕桌面地图信息技术,推出系列 MapInfo 产品线,包括 MapInfo 基于独立 PC 和 Client/Server 体系结构的 MapInfo Professional、基于 Internet/Intranet 体系结构的地图信息系统应用服务器 MapInfo MapXtreme (它第一次使用户通过 Internet/Intranet,利用 WWW 浏览器使用地图信息技术)、基于 DataBase Server 体系结构的实现在服务器端进行空间分析的空间数据服务器 MapInfo Spatialware (它第一次实现了将地图数据存储在数据库服务器中)、第一个基于 ActiveX 技术的地图控件 MapX,为用户提供一整套完整的解决方案。MapInfo 技术的发展,推动世界“信息可视化”进入了一个新时代,即“Information Discovery”时代。通过信息可视化的平台多维地显示数据,揭示数据之间的关联以及隐藏在数据后面的信息,使数据为人们提供更多、更有价值的信息,这为 MIS 及 GIS 系统带来了更大的生机,形成了一种信息分析处理的新发展趋势。

目前 MapInfo 在中国拥有上千家用户,成功应用遍布各行各业,包括邮电通讯、水利电力、金融保险、交通运输、石油化工、军事治安、政府应用、市场销售、地质矿产、医疗保健、环保旅游、资源管理等等。典型应用工程、系统包括邮电“九七”工程、全国移动通讯网地理信息系统、区域性防洪减灾信息系统、输变电微机管理系统、地方税务综合管理系统、铁路计划统计信息系统、石油勘探综合管理信息系

统、国家计委宏观经济信息查询系统、用于人大、政协两会的统计信息查询系统、煤气管网计算机抢修决策信息系统、城市规划管理信息系统、土地管理信息系统、林业资源管理信息系统、光纤电视网管理系统、110报警系统、119火警系统、地籍管理系统、配电系统等等。

国内外部分用户名单如下:

- \* 美国 AT&T 电信电话公司
- \* MetLife 大都会保险公司
- \* Atlanta 奥运安全维护机构
- \* First Boston 银行
- \* .....
- \* 国家计委 \* 国家信息中心
- \* 国家统计局 \* 国家地震局
- \* 国家土地局 \* 铁道部计划司
- \* 铁道部 TMIS 系统 \* 邮电部电信总局
- \* 水利部信息中心 \* 电力部电科院
- \* 华北油田 \* 北京市无线局
- \* 国家测绘局 \* 中央电视台
- \* 林业部 \* 国家经贸委
- \* 空军装备技术部 \* 北京市公安局
- \* 中国农业银行总行 \* 交通部.....

#### (1) MapInfo Professional

MapInfo Professional 是一个处于世界领先地位的, 功能强大、健全而直观的桌面地图信息系统, 也是 MapInfo 系列产品的主线, 它为在 Client/Server 计算环境下解决问题提供了一种全新的方法。MapInfo Professional 可以作为全面分析问题的工具或者作为专门解决某一问题的工具, 也可以简便地集成进用户自己的应用。

MapInfo 不仅实现了电子地图的显示、管理、建立和修改功能, 更重要的是实现了在电子地图上的地图对象与关系数据库中的记录的自动链接。通过 MapInfo 可实现地图与数据库的双向查询, 并能使地图上的对象(如建筑物、道路等)与数据库中的相关数据链接, 以数据库中的数据来动态改变地图对象的可视属性, 自动生成生动易用的专题地图(线路流量负载图、各分支机构营业收入图、机线设备利用率统计图等), 以供管理、分析、决策。对数据库的查询结果, 可以直接反映在地图上, 也可直接在地图上选择对象, 以查询相应数据库信息, 为数据库查询结果自动地建立一张结果地图或为地图上的选择结果自动建立数据表, 这就为系统的管理、使用提供了极大的方便, 尤其适合管理人员进行宏观查询和综合分析。

其他主要特点包括:

#### ①符合 Client/Server 结构

可以同时访问 Oracle, Sybase, Ingres, Informix, Access, SQL Server 数据库以及所有其他的数据库。

允许对远程数据库进行空间查询, 例如: 以某客户为中心, 列出半径 200m 范围内所

有分线箱的位置。

支持远程读/写, 并实现本地与远程数据库的数据同步与冲突解决。

### ②直观性

与Microsoft Windows 95, Windows NT以及Office 95兼容, 包含标准的Windows菜单、工具条以及对话框, 方便用户使用对象自动链接和嵌入技术将地图从MapInfo环境中“拖放”到其他具有对象自动链接和嵌入功能的桌面编辑工具中, 例如Word, PowerPoint, Excel, Lotus 1-2-3等等。

在与Windows 95兼容的其他应用中, 允许对地图进行操作。

支持用TrueType字体以及常见的位图符号作为自定义符号。

### ③方便快速的应用开发

MapInfo开发环境(包括MapBasic)可完成从地图制作到生成应用界面的一系列工作。

MapBasic提供400多条函数, 可实现包括数据库访问与维护、数学运算、地理运算、过程控制、与其他应用程序交换数据。调用其他语言生成的外部模块等众多功能, 是一个功能完备、使用简单的应用开发工具。

开发人员可直接将MapInfo嵌入到用流行开发工具如PowerBuilder, Visual Basic, VC++, BC++, Delphi等开发的应用中, 并把MapInfo作为一个内部对象进行操作。

MapInfo有杰出的开放性能, 除了可以直接访问dBase, Access, Excel等数据文件外, 还可通过MapInfo内置的ODBC连接功能连接各种数据库服务器, 包括Oracle, Sybase, Informix, MS SQL Server等。其内置的同步及冲突解决方案, 更完整地实现了远程数据库的访问和控制功能。MapInfo的开放性还表现在其应用接口上。MapInfo可通过DDE, OLE与其他Windows应用程序通讯, 并可直接调用其他编程语言创建的Windows DLL中的函数。

MapInfo还可作为SpatialWare的客户端, 使用服务器上共享的地图资源, 并可通过标准的SQL语句在服务器端进行空间分析和查询, 当然也可以把MapInfo的数据和地图下载到SpatialWare中。

MapInfo中国有限公司成立后, 对MapInfo Professional进行了彻底的汉化。现在, MapInfo Professional最新的4.1版本的中文版已经发行。其中, 软件界面、文档、联机帮助都进行了汉化, 其内核也完全支持双字节。这使得中国用户可以更方便地使用MapInfo。

## (2) MapXtreme

计算机技术的发展已经进入了以Internet和WWW为代表的网络时代, MapInfo公司紧跟最新技术推出了用于Internet和Intranet的应用服务器级产品——MapInfo MapXtreme, 通过地图实现数据可视化, 揭示数据之间的关系和发展趋势, 为用户提供一种良好的决策支持手段, 改善公司运营机制, 提高公司的生产效率。MapXtreme所提供的强大功能, 使企业在Internet/Intranet上的应用更具效率。

MapXtreme的主要功能: 通过MapXtreme, 用户可以在Internet/Intranet和WWW上发布基于电子地图的应用系统。所有的最终用户只需在自己的机器上安装浏览器(如Microsoft Internet Explorer或Netscape)即可访问存放在服务器端的空间数据, 可

以很方便地对地图进行放大、缩小、漫游、查询、统计等操作。此外, MapXtreme 还提供了许多强大的地图化功能满足用户不同层次的需要, 包括: 专题图、缓冲区分析、对象(地图)编辑、绘制图层、查找、直接读取 Lotus Notes、图层控制、空间选择、访问各种数据源等。访问空间数据(如存储和运行在 Oracle/Informix 上的 MapInfo SpatialWare 的图形数据)是 MapXtreme 的一大特点。

**MapXtreme 的地图引擎:** MapXtreme 以 MapX 为引擎。MapX 是一个可编程的 OCX 控件, 是可重复利用的可编程对象。它提供绝大部分 MapInfo Professional 支持的地图功能, 可以利用编程平台所提供的数据库访问机制, 也可以利用自身提供的 ODBC 接口, 并可进行数据的智能绑定, 在客户端安装并可在授权范围内分发。它是全新的桌面地图应用方式, 使更多的用户得到廉价的 MapInfo 地图信息技术。

**MapXtreme 的优势:** 使用 MapXtreme, 开发人员能集中控制和维护地图和数据库数据, 并集中实现应用程序功能, 避免了以往系统的维护、同步困难的问题, 尤其适合信息量大、用户多的单位的实际情况。另外, 由于使用 Web 浏览器作为客户端, 更使开发人员可以将地图信息系统紧密地与其他系统结合, 给用户提供一个统一、完整的综合信息系统。从技术上讲, 一个 MapXtreme 的应用服务器连接的用户数只与该服务器的虚拟内存有关。我们做过如下测试: 在一个有 4 个 CPU 和 256MB 内存的 NT4.0 服务器上并有足够的硬盘作为虚拟内存, MapXtreme 服务器能同时支持 2 000 个用户同时访问。

### (3) MapInfo SpatialWare

MapInfo SpatialWare 是 MapInfo 公司最新推出的空间数据库服务器, 目前已发行了基于 Oracle 数据库和 Informix 的 Universal Server 的 SUN Solaris, DEC UNIX 及 SCO UNIX Ware 上的版本, 而且即将发行基于 DB2 的版本。它的主要作用是能够把复杂的 MapInfo 地图对象存入大型数据库中, 并能为其建立空间数据索引, 从而实现在数据库服务器上实现对属性数据和空间图形对象数据进行统一的管理。前端用户可以像访问普通数据库字段一样访问这些图形对象字段, 开发出完整的 Client/Server 模式下的 MapInfo 应用程序。如果用户采用 SpatialWare 技术, 那么完全可以替代以往的基于文件服务器模式共享 MapInfo 地图文件的网络应用。

### 3. MapInfo MapXtreme 在昆明市城市地理导游系统中的应用

目前, www 网络应用模式已经广泛为人们所接受, 但是在网上输送的信息仍然以普通的数据库属性信息为主。此外, 庞大的信息量与单调的查询方式也构成了鲜明的对比。因此, 把电子地图这一重要的信息源带到城市地理导游系统中已是势在必行。按照昆明市城市地理导游系统的信息量和运行规模, 引入 MapInfo MapXtreme 作为地图应用服务器对拓宽网络的应用领域将起到非常积极的作用。

#### (1) 系统功能

根据系统开发需求, 系统将实现以下几部分功能。

城市交通地理查询:

①在中国地图上任一点, 可查找该点至昆明的最佳公路、铁路、航空路由, 显示出沿途公里数、气象资料及航空航班、次; 在云南省地图上同样达到以上功能。同时还将实现昆明至全省各旅游景点沿途的景点、最佳距离查询, 并配有景点图文等多媒体资料。

②昆明地区交通地理查询将实现对公用事业、道路、公交信息的查询等功能。具体描

述如下:

**点取查询:** 单击每个信息点, 系统即显示出对应的文字信息 (包括名称、地址、电话、区域、简介等); 单击某条公交线路, 系统即显示出该路线及各点信息。

**一般条件查询** 系统可根据用户提供的条件对各类公用事业进行检索查询, 然后在地图上定位、显示查询结果, 并可根据结果显示乘车线路、根据查询要求显示相关的图像和文字信息。查询的条件可按类型 (医院、银行、邮电、宾馆、商场、集贸市场、学校、党政机关、文化、娱乐、体育设施等)、按名称、按公交线路、按半径等, 并提供条件查询和模糊查询手段。

**高级查询** 在高级查询中实现最优路径查询和公交转车查询。最优路径查询可自动搜索并显示任意两点间的行车线路, 同时自动探测周边信息; 公交转车查询可自动搜索任意两点间的公交乘车路线、转车地点、站名和转车线路。

③**旅游地理信息查询:** 用户可查询到各旅游景点、名胜古迹、公园、游乐园、展览馆、博物馆的地理位置、名称、地址、电话、乘车路线、下车站点及介绍资料和图片、图像等多媒体信息。

在本系统中, 用户可以在一幅本市的电子地图上查询到各大商店、医院、餐饮、公交车辆、娱乐场所、旅游设施、银行、房地产以至工商企业单位等的全面信息。在客户端, 用户对如此之多的信息查询都只通过在一幅电子地图上的点击操作完成。这样, 网上用户不仅可以直观地获得数据信息, 同时还通过查看地图, 获得许多其他相关的地理信息, 如地理位置、交通情况等。

④**购物地理信息查询:** 用户可以查询到商场、超市、集贸市场的地理位置、名称、地址、电话及介绍资料 and 图像资料等信息。

⑤**宾馆、酒家地理信息查询:** 用户可以查询到酒店、旅馆、招待所的地理位置、名称、地址、电话、传真、房数、价格及介绍资料 and 图片、图像等信息。

⑥**其他单位地理信息查询:** 其他查询中包含对医院、药店、金融机构、邮政、电信、党政机关、教育、科研、设计、新闻、出版、文化、娱乐、体育、房地产等的信息查询, 用户可以查询到以上各类别的地理位置、名称、地址、电话及介绍资料 and 图片、图像等信息。

## (2) 系统总体结构

本系统采用B/S结构。服务器端数据库利用已有的Informix, 数据库中存储文字、图片、图像和空间地图数据, 地图发布利用MapXTreme for JAVA, 它能运行在Unix系统上, 并通过Spatial Ware访问和操作Informix中的空间数据, 提高了系统的响应速度和容错能力。

系统的工作过程如下:

用户在客户端提出请求, Web服务器接收请求, 并执行相应的操作, 当涉及到空间数据的查询操作时, 将相应命令传给MapXTreme Server, MapXTreme Server执行一定操作, 包括通过SpatialWare获得空间数据和属性数据等, 最后生成用户所需要的地图, Web服务器回传地图给客户端的用户。

## (3) 系统基础数据

系统采用 1: 5 000 ~ 1: 1 万比例尺的昆明地区数字化矢量地图。含有主要公路(国

道)、铁路、航空线路的中国交通数字化矢量地图,比例尺可选1:100 000。

含有云南省全省主要旅游景点、地、州、市交通的数字化地图主要包括:滇西线(楚雄、大理、丽江、宝山、德宏、瑞丽等)、滇南线(景洪、曲靖、玉溪、思茅)。

利用MapInfo的地图分层技术,可以将上述所有信息组织成不同的图层,每一个图层都使用特定的图符表示并对应不同的数据源,由于MapInfo对目前所有主流的关系型数据库都具有良好的支持,所以可以将这些地图资源存储在中心服务器上。在本系统中,通过SpatialWare可将地图数据放在Informix数据库中,地图的编辑利用MapInfo Pro来实现。

#### (4) 系统界面

系统界面采用美观大方、朴素典雅和方便使用的设计原则。

#### 4. 系统配置

操作系统: Unix

安装机型: Sun E3505, E450小型机

应用软件: MapXTreme, MapInfo Pro, SpatialWare, Web Server软件(?)

数据库: Informix

#### 5. 结论

综上所述,我们可以得到这样的结论:在公众信息网上采用MapInfo MapXTreme作为地图应用服务器,通过电子地图在大量的数据库信息和最终用户之间建起了一座桥梁。它提供了更为有效的数据组织原则和更为直观的数据查询机制,使更多的非专业用户得以在网上自如地浏览信息,也为昆明市创造了一个良好的市场宣传机会,从而将使昆明市城市地理导游的规模和水平都得到进一步的提高。MapInfo MapXTreme在昆明公众信息网以至全国的网络中的应用已是一种发展趋势。MapInfo公司愿以先进的技术和优质的服务与昆明市人民共同合作,将MapInfo的技术引入城市地理导游系统中,为公众信息网服务。

## 13.7 西安旅游商务公共信息网MapInfo技术方案

MapInfo China

一九九九年七月

### 1. 前言

西安旅游商务公共信息网是建立在ChinaNet、数据网、电话网上的多媒体信息服务平台。该平台向社会和公众提供集文本、图形、图像、动画和声音于一体的多媒体综合在线计算机信息服务和电子商务服务,向所有信源和信息服务提供商提供入网连接和全网结算服务。

该系统的建设目标是要建成一个信息服务超级市场,为所有外部信源和信息经营商提供信息连接、信息共享和用户资源共享服务以及更多的市场宣传手段和商业机会;面向社会公众则提供政治、经济、商贸、旅游、交通等公众信息,为百姓的衣食住行等日常生活提供更多的便利。系统长远的发展目标则是要不断地引入国际上领先的网络信息技术,并开拓新的市场应用领域,使西安市的信息服务网络在全国邮电系统同行业中成为佼佼者。



西安旅游商务公共信息网的主要应用模式之一就是目前比较流行的 Internet Web 技术,把数据库中存储的数据信息按照前端用户的要求提取出来反映在 Web 页面上,给前端用户所提供的查询方式以及查询结果大多也都是文字或图片的方式。但在许多情况下,仅有这些信息是不能够满足应用需要的,比如在旅游、公交、医疗、房地产、电子商务等应用中,电子地图的表现形式可以使用户更加快速而且准确地了解信息;在网上购物等应用中电子地图更是不可缺少的必备信息。MapInfo 的地图信息技术把电子地图和数据库技术有机地结合在一起,使用户通过在电子地图上的点击和拖放等简单操作就获得相应的数据库中的信息,并以信息图示化的方式在地图上反映出来。这样,用户简化了操作过程,又得到了全方位、多视角的信息。在我国,MapInfo 的地图信息技术已在各行各业得到了广泛的应用。基于 Internet/Intranet 上的产品 MapXtreme 的推出,又进一步把 MapInfo 的地图信息技术从桌面带到了 Internet/Intranet 上,使更多的用户通过 Web 这种简单易用的应用方式得到地图服务,从而使电子地图这一重要的信息资源应用在公众信息服务网中成为可能。

## 2. MapInfo 公司及产品简介

与“昆明市城市地理导游系统 MapInfo 技术方案”相同,此处省略。

## 3. MapInfo MapXtreme 在西安旅游商务公共信息网中的应用

目前,WWW 网络应用模式已经广泛为人们所接受,但是在网上输送的信息仍然以普通的数据库属性信息为主。此外,庞大的信息量与单调的查询方式也构成了鲜明的对比。因此,把电子地图这一重要的信息源带到公众信息网上已是势在必行。按照西安市公众信息网目前的信息量和运行规模,引入 MapInfo MapXtreme 作为地图应用服务器对拓宽网络的应用领域将起到非常积极的作用。

以下我们以几个方面为例说明 MapInfo MapXtreme 在公众信息服务网中的应用。需要特别指出的是,在下述的几个应用方面中所要采用的电子地图都仅需极少量的准备工作,这一点也为 MapInfo MapXtreme 尽快投入实际使用创造了有利条件。

### (1) 综合查询系统

在本系统中,用户将可以在一幅本市的电子地图上查询到各大商店、医院、餐饮、公交车辆、娱乐场所、旅游设施、银行、房地产以至工商企事业单位等的全面信息。在客户端,用户对如此之多的信息查询都只通过在一幅电子地图上的点击操作完成。这样,网上用户不仅可以直观地获得数据信息,同时还通过查看地图,获得了许多其他相关的地理信息,如地理位置、交通情况等。

利用 MapInfo 的地图分层技术,可以将上述所有信息组织成不同的图层,每一个图层都使用特定的图符表示并对应不同的数据源。由于 MapInfo 对目前所有主流的关系型数据库都具有良好的支持,所以可以将这些地图资源存储在中心服务器上,使其分别与位于不同子网上的数据库服务器相连。以下对上述应用作简要的介绍。

#### ① 常规地理查询

实际上,在公众信息网上现有的许多信息资源都与地理属性有着密不可分的关系。通过 MapInfo MapXtreme 提供的地图信息服务,用户可以查询到许多以往无法了解到的数据之间的地理关系。例如,用户可以在地图上指定自己家的位置,再指定一个搜索范围(例如以家为中心半径 5km 的圆),查询在这个范围内有哪些购物中心,规模如何,怎样乘坐

公共汽车等等;再如,用户可以指定某种商品类型及所能接受的价格上限,查询有哪些商店符合条件以及它们的地理位置,进而决定去哪家商店购买。像这一类对用户来说很有意义的查询,一旦使用MapInfo这一基础平台,将会变得轻而易举。类似地,用户以同样的方式还可以查询餐饮、银行、医院、邮局、公交线路、娱乐场所等的信息。

#### ② 旅游

近年来,随着交通系统的建设,我国的旅游事业发展十分迅速。越来越多的人都希望能有一个集介绍、导游、组织以至付费于一体的旅游信息系统。在系统中,用户可以在一幅全国地图上看到所有的名胜古迹、自然风光的所在地,当用户放大某个局部或点击某个地点时(通过鼠标操作),系统显示当地的风光图片及文字介绍,进而可以查询当地的市区地图、饭店宾馆的房价、服务以及路线等旅游设施情况;如果用户指定多个地点,系统还可以帮助用户设计旅游线路,并估算出费用;若系统与电子商务系统相连,用户可以直接在酒店预订房间或在旅游服务公司订票。在旅游服务中辅以MapInfo的地图信息技术,无疑将对各地游客尤其是那些对中国旅游情况不甚熟悉的外国游客产生巨大的吸引力。

#### ③ 房地产

随着社会的发展,人们生活水平逐步提高,越来越多的人开始考虑购房。房地产公司可以把自己的物业项目信息以电子地图的形式在网上公布,包括地理位置、小区规模、周围环境、交通条件等。在网络带宽允许的前提下,可以进一步与网上视频系统相连,使用户在家中就可以看到房间的实际布局。对于房地产商而言,采用公众信息网作为宣传媒介,电子地图作为信息载体,无疑要比在报纸上、电视上打广告更有说服力。

#### ④ 工商企业单位

把本市的工商企业名录全部以图符的形式制作到电子地图上,用户点击后可以通过链接获得企业自行制作的主页,为企业树立自己的形象,宣传产品提供良好的平台。

在综合查询系统中,MapInfo的地图信息技术被用来作为查询信息的索引手段,使前端用户不再需要面对复杂的表格、冗长的文字,而是在一个统一的交互式环境下就可以浏览到全面的信息,降低了用户操作的难度,同时又提高了信息查询的效率。从技术角度讲,减少了许多不必要的http链接,减轻了网管中心管理员对系统的维护负担。

#### (2) 电子商务系统

随着个人微机的不断普及和公众信息网的发展,用户对网上所能提供的服务提出了更高的要求,希望不仅能够查询到各种各样的信息,还能在家中直接购物,电子商务系统也正是由此而产生的应用模式。但在以往的电子商务系统中,如何确定用户的精确住址一直是一个难以解决的问题;现在,用户则可以通过电子地图精确地给出自己的位置。例如,根据各个航空公司提供的航班信息,用户只需在全国地图上选择出发地和目的地,就可以得到符合条件的所有航班的票价、时间等信息;如果用户决定购买机票,则需在本市地图上指明机票应送至的地点,并填写姓名、身份证号、联系电话等相关信息,经过确认后,这些信息将被记录在数据库中。经过邮电部门与民航部门的协调,把所有预订机票的用户根据其地理位置进行统筹安排,相关部门可以再次利用电子地图确定送票路线,最后将机票送到用户指定地点。类似地,在西安市公众信息网上还可开展火车票、汽车票等的订票业务以及一些贵重商品的网上交易。在这些系统中,引入MapInfo的电子地图将大大提高投递的准确性,使网上的电子商务系统能够投入高效的使用。

### (3) 扩充设想

在以上所描述的各种应用中,都只需要准备极为简单的市区扫描地图。随着西安市公众信息网的不断建设发展,在条件允许的情况下,可以把包含信息量更为丰富而且更精确的矢量地图在网上发布,届时 MapInfo MapXtreme 将在更多的应用领域发挥用武之地,如汽车导航、电子电话簿等。

### (4) 其他设想(网上三维虚拟现实)

①虚拟旅游。利用三维虚拟技术,可以再现古代城市宫殿、寺院等。例如可以再现唐朝或秦代的宫殿甚至设想中的秦始皇陵。也可以构筑网上博物馆,如碑林。博物馆的布局外观都可以虚构。有些场景也可以用 360° 的全景照片来表现实景,如兵马俑展厅等。

②旅游购物。可以表现商业街、艺术品店(瓷器比较合适)等,也可以表现旅店客房等。

③投资招标。制作虚拟场景,为旅游项目或开发区、房地产项目招标宣传。

当然三维文件比一般文件稍大,但通过优化和压缩技术,基本可控制在 300KB 以下,因此如果访问速度能在 2Kbit/s,用户就能接受。我们可以提供多种技术,如果用户对场景真实感特别强调,我们采用 VRML 技术;如果要求动态效果或有剧情,可以采用 SVR 技术。

## 4. 系统配置

客户端最低配置:

●操作系统: Windows 95/NT

●安装机型: P5/133/32MB

系统推荐配置:

●服务器操作系统: Windows NT 4.0 SP3

●服务器硬件配置: 因为服务器为图形系统服务器,且要完成高密度的运算量,所以应采用较高档的服务器。考虑到与软件的兼容性,我们建议采用 Intel Pentium II 多处理器系统, 256MB RAM, 2GB 以上硬盘

●客户机操作系统: Windows 95/NT

●客户机硬件配置: 客户端只需安装 WWW 浏览器,所以没有特殊要求, 586/133/8MB 以上即可

●网络配置: 10MB 共享以太网

●远程用户: 14.4Kbit/s Modem 支持硬件压缩或 64KB 专线

●数据库: 所有支持 ODBC 标准的关系型数据库 (Oracle, Sybase, Informix, MS SQL Server, DB2, Access, Dbase 等)

●开发工具: Visual InterDev

●Web 服务器: MS IIS

## 5. 结论

综上所述,我们可以得到这样的结论:在公众信息网上采用 MapInfo MapXtreme 作为地图应用服务器,通过电子地图在大量的数据库信息和最终用户之间建起了一座桥梁。它提供了更为有效的数据组织原则和更为直观的数据查询机制,使更多的非专业用户得以在网上自如地浏览信息,也为更多的企业和商家创造了一个良好的市场宣传机会,尤其是

对电子商务系统真正投入实际使用创造了可能性,从而将使西安市公众信息网的规模 and 水平都得到进一步的提高。MapInfo MapXtreme 在西安市公众信息网以至全国西安旅游商务网中的应用已是一种发展趋势。MapInfo 公司愿以先进的技术和优质的服务与西安市邮电用户共同合作,将 MapInfo 的技术引入西安旅游商务系统中,为公众信息网服务。

## 13.8 城市电信地理信息系统的建设和应用

信息产业部电信研究院软件开发中心  
电信业务开发部  
云亮

### 1. 系统背景及建设意义

目前,我们的社会正处于一个信息高速增长的时代。随着我国国民经济和世界计算机技术的发展,用计算机来管理业务、辅助决策已经成为现代企业发展的一种必要手段。而统计表明,数据库中 85% 的数据有地理属性,如何真实直观地把这些地理信息表示出来,已经成为一个计算机界所广泛关注的问题。电信系统以其特有的行业特点,对地理信息和相应的软件平台的需求尤为突出。

随着电信市场逐步与国际接轨,实现电信市场的全面开放只是一个时间问题,到那时同行业之间的竞争必将给国内电信业带来巨大的冲击;而业务管理水平的高低无疑决定着竞争的胜败。传统的人工管理方法和手段已远远不能满足现有规模的管理和迅速发展的需要,实现科学的、规范的、现代化的管理是必由之路。因此,从电信各业务部门的角度出发,需要在宏观上对电信系统建设和运营状况等综合指标有全面的了解,而所有这些信息都依赖于对数据的有效分析手段。电信行业所涉及的数据特点是量大而且与地图的关系十分密切,如何将这数据库中的数据直观地在地图上进行分析?如何使工作人员彻底脱离枯燥的数据文字报表?如何得到宏观决策的有力支持?这些问题使许多业务部门都急需开发带有地理信息的应用系统,用以提高业务的服务水平和竞争能力,并通过更有效的应用系统提高管理水平。

由信息产业部电信研究院软件开发中心最新开发完成并已投入工程推广的城市电信地理信息系统 (TelecomGIS V2.0),正是为了解决电信部门存在的实际问题,为电信线路管理提供强大和有效的工具而开发的,是对“九七工程”的肯定和补充,系统的建成将实现电信线路资源的科学化、系统化管理,提高业务服务水平和竞争能力,实现管理的规范化和现代化,降低管理成本,提高工作效率,为宏观决策提供依据。系统的可扩展性为今后的现代化管理奠定了基础,它的进一步推广将有效地推动电信业的迅速发展。

### 2. 电信企业线路资源管理现状

目前,电信线路仍然是我国主要的通信接入手段,电信线路作为电话、传真、数据通信畅通的必要条件,其建设与维护管理有着举足轻重的作用。随着中国电信业飞速发展,电信线路的数量正以数倍甚至数十倍的速度增长,原来的电信线路工程设计、建设及维护管理方法已经不能满足现在的海量电信线路工程和电信线路资源管理的需要。然而,大部分电信企业对电信线路的建设及管理仍停留在原来的手工管理及效率低下的水平上,具体表现在以下几个方面:

#### (1) 线路工程设计仍采用落后的手工设计

传统的电信线路设计方法是：在绘有地形的白纸图上画出线路设施、电缆走向等等，有的甚至直接到现场才实地标出。这样做的后果是：设计资料不全、准确度不高、效率低下，使施工、施工检验及竣工验收失去了依据，也给后续使用、管理及线路工程的计算机规划带来了困难。

#### (2) 线路资料仍采用手工管理

在计算机管理盛行的时代，大部分电信部门仍然采用保存图纸资料的档案管理方式，这样做的缺点是：资料容易破损、维护工作量大、手工检索速度慢、资料不能实时共享、不便于工作效率的提高。同时，由于线路的图纸资料不能随时查阅，线务人员往往靠大脑来记忆图纸。如何减轻线务人员的记忆量，是个亟待解决的问题。

#### (3) 线路建设重复投资及资源浪费严重

由于几乎全部的电信线路资料都在纸上，不便于做综合的统计、分析、查询工作，也不便于了解具体的和全局的情况，作出正确的建设决策，造成了线路的重复建设、重复投资及已有线路资源的浪费。

#### (4) 计算机管理电信线路资源的工作刚刚起步

在电信总局的倡导下，全国的“九七工程”已基本建成，虽然它只是面向服务的电信业务管理系统，是电信企业生产的一个组成部分，不能完全解决电信企业资源管理面临的全部问题。但它的出现对电信企业的资源管理起到了相当的促进作用。如何改变电信线路资源管理的现状是当今电信企业管理的一个重要方面。要解决以上提出的问题，除了建立良好的管理机制之外，还需提供良好的管理手段。城市电信地理信息系统将地理信息系统技术与电信业务相结合，提供全面的管理工具，正是解决以上问题的最佳手段。

### 3. 城市电信地理信息系统的功能及特点

城市电信地理信息系统是在MapInfo Professional的平台上经过二次开发完成的，它面向电信企业运营、维护、建设、设计、工程等各部门的需求，以电信线路管理为核心，运用先进的计算机手段，实现了从工程规划、设计到线路资源管理的全面图形化管理，提供高效、准确的信息服务，减少从业人员的负担，减少不必要的人力、物力浪费。系统主要的功能及特点如下：

#### (1) 系统的主要功能

针对电信企业不同部门的业务需求，系统从功能上分为以下几个子系统：图形机线资源管理系统、图形配线配号系统、图形工程概预算系统、图形辅助工程设计系统、图形工程割接系统。各子系统的功能如下：

##### ① 图形机线资源管理系统

图纸管理模块：对系统用到的所有图形数据进行管理，实现图纸的建立、更新及共享管理。

图形编辑模块：实现各种电信资源的图形数据与属性数据的对应。

查询检索模块：实现各种机线资源图形数据和属性数据的交互查询。

统计分析模块：通过各种形式的统计图及图形表示，面向不同层次的人员提供多种多样的统计信息。

系统设置模块：实现系统级的各种维护及设置。

### ②图形配线配号系统

**配线配号模块:** 用图形方式实现各种形式的配线。从线路类型上说: 可实现新装或移机普通电话、跨局电话、中继线、市话专线、数据专线、载波等的配线配号。从配线方式上说: 可实现自动配线、人工配线、后补配线等多种配线方式, 可实现配线失败回单及转外勘、转待装等功能, 可实现修改局向功能, 并能自动配号及配端口。从分线盒定位方式上说: 可按用户装机地址、就近电话、分区图号、重要标识物、分线盒地址关键字、分线盒名称等多种查询方式直接定位用户地址, 并选取可供配线的最近的空闲分线盒。

**待装管理模块:** 管理全局的所有待装用户, 可列出处于待装的所有申请单, 可查询某申请单的详细信息, 可按局向、用户名、用户地址、待装天数等多种条件查询待装申请, 并可对可以配线的申请进行待装转出, 转到配线队列里进行配线。

**查询检索模块:** 提供多种图形和属性数据的交互查询, 以帮助定位用户地址及选择分线盒, 同时可查询申请信息及配线结果等。

**系统设置模块:** 实现系统级的各种维护及设置。

### ①图形工程概预算系统

图形工程概预算系统以邮电部[1995]626号文颁布的《通信建设工程概算、预算编制办法及费用定额》、《通信建设工程预算定额》的标准为依据, 面向广大的通信建设工程设计、施工、审核人员, 适用于全国范围内通信专业的新建、扩建工程。系统包括项目管理(建设项目、单项工程的建立、打开、合并等)、工程数据维护(工程综合信息、定额、报表数据的维护)、报表生成(自动生成全套报表、单个报表生成)、系统数据维护(定额、器材、费率维护)等功能模块。

### ④图形辅助工程设计系统

图形辅助工程设计系统依据邮电部设计规范, 将GIS软件与工程设计思想有机地融合在一起, 为用户提供一些方便快捷、易于减轻设计和绘图人员劳动强度的行之有效的高效设计、规范绘制设计图、灵活修改、自动统计等手段。此外, 该系统还与概预算系统及图形机线系统相结合, 通过设计图直接生成概预算数据, 竣工后的图纸及电信设备直接纳入图形机线资源管理, 使电信企业各部门真正做到数据共享及协调工作。

### ⑤图形工程割接系统

**局内配线电缆工程:** 交接箱更名、同(跨)交接箱配线模块调整。

**局内主干电缆工程:** 主干电缆调区、交接箱局线模块调整。

**二交电缆调整:** 二交改一交、一交改二交。

**过桥电缆调整:** 过桥模块调整、过桥改正常、正常改过桥。

**线路整治。**

**线路割接。**

### (2) 系统的主要特点

城市电信地理信息系统将MapInfo强大的地图显示和查询功能与电信线路的自身特点结合起来, 提供友好的用户界面, 使用户面对的不再是一条条晦涩难懂的数据, 而是与地理位置相对应的电子化线路图。系统的主要特点如下:

#### ●系统功能完善

实现各种电信资源的图形化维护、管理、查询、统计、报表; 实现各种业务、多种形

式的图形配线配号,图形配线速度快、操作简便;实现城市地理图、电信设施图、多种设备的大样图、展开图等多种图纸的管理及编辑;实现图形方式的工程设计、概/预/结算;实现图形方式的各种复杂的工程割接。

- 图形信息丰富、全图形化的操作

系统提供丰富的图形信息,包括矢量化的大、小比例尺城市地理图;各种电信设备位置图;交接箱、分线盒、主配线架、交换机等大样图;管道横、纵截面图;管道、人/手井展开图等。

系统用全图形化的操作实现各种电信设备的维护和管理,用简单的图形拖拽来实现各种复杂的割接工程,面向不同层次的管理人员提供直观、形象的查询统计数据,用图形化的方式实现各种业务、多种形式的图形配线配号。

- 与“九七”系统实现无缝拼接

通过接口表或直接操作的方式共享“九七”的属性数据,与“九七”系统实现无缝拼接。

- 完美解决图形数据共享

利用先进的设计思想,真正实现图形数据的集中管理;图形数据集中存放在数据库服务器上,各终端本地不存放图形数据,解决了图形数据的共享、一致性、安全性;系统实时监测图形数据的变化,并实现自动更新。

- 以本地网为对象构建系统

采用分级授权、对立操作等手段,适应本地网组织结构。

- 良好的用户接口

支持多种格式的图纸转入及编辑;系统可批量转入已有电子地图,或对扫描的TIF图进行矢量化,也可用数字化仪直接矢量化;提供多种形式的图纸输出,并支持多种输出方式。

- 先进的系统设计方法

具有良好的可扩展、可移植性,适应于多种软、硬件平台。

#### 4.城市电信地理信息系统总体结构

##### (1)系统设计依据

城市电信地理信息系统的设计主要依据了下列规范:

《中国电信市内电话业务计算机综合管理系统技术规范》

《中国电信市内电话业务计算机综合管理系统补充技术规范》

《中国电信线路设备运行维护规程》

《通信建设工程概算、预算编制办法及费用定额》

《通信建设工程预算定额》等。

##### (2)系统技术路线

###### ①基本技术路线

●面向对象的、构件化系统设计和实现,采用面向对象的系统设计和实现方法对于程序的开发、重用和易维护具有重要意义;

●面向数据的数据库设计方法:在关系型数据库(RDBMS)占据统治地位的今天,在进行数据模型设计时,采用面向数据的数据库设计方法始终是最有效的。

当今最先进的GIS技术与电信业务的完美结合,充分发挥地理信息系统的优势。

### (3) GIS技术

目前国内外GIS软件平台不断涌现,各有特色,但都具备最基本的GIS功能。抛开具体的业务需求,单纯地比较软件产品的性能是没有意义的。城市电信地理信息系统,大都是与业务联系比较紧密的业务系统,对图的需求定位在桌面级的地图应用上。目前的一些GIS产品,如ESRI的ARC/INFO、Intergraph的MGE等,它们功能都非常强大,如各种拓扑分析、网络分析等等;能满足大型GIS应用的需求,广泛应用于测绘、国土和城市规划部门,如应用于城市基础地理信息系统、国土信息系统等等,但是它们的基本配置也要求很高,如必须是For Unix或者For Windows NT,而且价格相对而言都较高,对于电信业务的需求显得没有必要,而且面对海量数据同样束手无策。

而美国MapInfo公司的产品MapInfo Professional是当前世界上最为完备、功能强大、全面而直观的桌面地图信息系统,它的桌面地图信息系统的定位、强大的功能和简单易用性,满足了电信运营部门对图形业务系统的需求,能够提供一个全面的地图信息系统的解决方案。该产品具有如下技术特点:

- 内置功能强大的关系数据库,支持标准SQL查询;
- 独特的解答各类地理信息和分析地理信息集成标准的能力;
- 提供多种数据可视化工具;
- 具有强大的数据兼容性;
- 是一个开放系统,可方便地组网运行,与其他系统构成客户/服务器结构,满足大型系统应用的需要;
- 具有OLE和OLE Automation的功能;
- 具有自动漫游功能。

### (4) 应用系统

系统采用功能控制点和分级授权机制进行应用安全管理。

用户界面采用基于4GL软件工具开发,并用OLE Automation的方式与MapInfo配合使用,以缩短应用软件开发周期,保证软件质量。

应用系统采用构件化设计,便于拆分及合并,可适应灵活的应用情况。

### 5. 系统软硬件结构

系统采用Client/Server体系结构,客户端运行应用程序,硬件环境为运行Windows 95/98操作系统的PC机,软件环境为Powerbuilder 6.5加MapInfo Professional 5.0或MapInfo Runtime 5.0(4.0也可),其中Powerbuilder 6.5负责构造用户界面以及操作属性数据库,它通过OLE Automation的方式调用MapInfo Runtime 5.0,完成图形操作;服务器端硬件环境为运行Unix操作系统的IBM, DEC, HP等小型机,软件环境为大型关系型数据库Sybase, Oracle或Infomix;图形属性数据和“九七”属性数据都存放在关系型数据库中,矢量图数据以文件形式集中存放在运行数据库的Unix服务器的固定目录下。

### 6. 城市电信地理信息系统的建设前景

目前,城市电信地理信息系统(TelecomGIS V2.0)已在吉林省的延吉市、河北省的廊坊市成功开通试点局,并将在这两个省进行全省的工程推广;同时即将在浙江省的温州市开通试点局并随后在浙江全省推广。系统的成功开通,已经受到了各方面用户的好评。



系统的成功应用为电信线路的管理提供了强大和有效的工具,是对“九七工程”的肯定和补充,系统的可扩展性为今后的现代化管理奠定了基础,它的进一步推广将有效地推动电信业的发展。

在电信企业中建设城市电信地理信息系统对电信企业有以下的直接效益:

①给电信行业提供了更加完备的管理手段,使电信行业的管理更上新的台阶。

②根据准确的资料,通过科学的规划、决策、设计,使电信工程规划更合理、工程预算更准确、使用更及时、资金回收得更快。无形中为企业节省了大量的投入,也给企业创造了效益。

③竣工资料通过系统的处理,使各部门实时共享数据,使得电信线路资源得到充分的利用,大大减少了以前由于资料不全、靠人工记忆造成的大量的线路资源浪费。

④城市电信地理信息系统的建立,提供了电信行业各个系统必需的基础图形数据,为电信企业内其他系统的建设打下了坚实的基础。

⑤为其他行业各类需要电信信息的系统的建立提供数据资源,使系统的建设有一个长期的效益。

今后,目前基于Client/Server结构的城市电信地理信息系统将向Internet/Intranet平台发展,并在已建成的电信GIS系统平台上,继续扩展和完善功能,进一步推出无线基站管理、传输线路管理、公用信息发布等系统,更好地为电信企业服务。

## 13.9 地下综合管线纵横剖面图的设计与实现

大用软件有限责任公司

**摘要:**在呼和浩特地下综合管线信息系统中,管线的横纵剖面功能是该系统的一个重要组成部分。本文探讨了横纵剖面功能的需求分析、设计思路、软件结构和功能、实现方法和步骤,对实现中的难点和重点进行了详细的分析。纵剖面较横剖面简单,本文以横剖面的分析叙述作为重点。

**关键词:**地理信息系统、地下管线、剖面。

### 1.引言

地下综合管线这里主要指城市区域内埋在地下的自来水管线、雨水管线、污水管线、中压煤气管线、低压煤气管线、热力管线、电力管线、电信电缆八大类管线。在各类管线中包括各类管线附件(如阀门井、雨水井等)和测点。横剖面是指垂直于管线位置的一个截面,在该截面中可以直观地了解相邻的空间位置关系及道路中心线、地面和道路红线的距离。纵剖面是指沿管线方向的一个截面,在该截面中,可以直观地考察管线的走向和坡度,纵剖面对于有高程差的污水管线和雨水管线尤其有用。管线的横纵剖面功能是该系统的一个重要功能,下面以横剖面为例进行重点分析。

### 2.系统分析

各专业管线单位往往只对本专业的管线状况很了解,而没有其他单位管线的数据资料。但在规划、设计、施工、维护等等工作时,需要直观了解其他管线的相对位置、埋深、

距离、类型、管径等数据,以防发生挖断、损坏其他管线的事故。这时,就需要根据图纸和数据资料,在指定位置手工画出该处横剖面图。同时,还需计算埋深、管线间距离等数据,计算量大,且不易精确。所以,各专业管线单位迫切需要开发一个综合管线的横剖面工具。它可以在图纸上的任何位置定位,快速而且精确地画出该处地下管线的横剖面图,以方便直观地分析该处管线的情况。

根据呼和浩特市各专业管线单位的实际需要,在分析了一些参考资料上的横剖面画法后,我们确定了该功能模块所要实现的功能。

①用户可用鼠标任意决定要进行横剖面操作的位置。程序根据数据的实际情况判断该定位是否有意义。

②用户定位后,可选择观察方向,本系统根据大致的道路走向,提供4个方向让用户选择。

③绘出定位处道路横剖图,包括准确的道路宽、红线宽、道路中心线位置,并形象表示出来。

④绘出定位处管线横剖图,包括准确的管径、埋深、相互管线之间的距离、相对于道路中心线的距离、管线类型。

⑤标出各种数据,包括地面高程、管顶高程、管底高程、管径、距离、管线类型。

⑥输出。输出为两种类型的输出:一种是标准类型,一种是简单类型。

●标准输出:是将生成的横剖面图结合当前操作的地图图幅输出。用户可以直观地看出定位线位置、长度、所剖的道路名等信息。

●简单输出:指只输出横剖面图,同时将定位线坐标道路名称等信息以文本方式按一定格式输出。

这两种输出都可以进行保存到文件或打印输出操作。

⑦打开。打开过去保存的横剖面输出结果图。

### 3. 设计思路

程序先创建一工具,该工具提供画线功能,使用户可通过鼠标在地图上画出定位线。用户画出定位线后,程序判断该定位线是否符合要求。如符合要求,先生成横剖面图底图,然后搜索当前打开的管线表,找出与定位线相交的管线,取出该管线的各种属性值;同时搜索相应的管点表,取出管点的各种属性值,通过必要的计算后,在已生成的横剖面底图上画出管线;最后画出标高尺,将数据按一定格式在图中标出,设置标志字,通知VB已生成横剖面图。

### 4. 实现方法和步骤

本功能模块由用VisualBasic和MapBasic分别编写的代码实现。VB程序负责提供与主界面的接口及进行打开、输出横剖面图的操作。MapBasic编写的程序负责搜索相关数据库(MapInfo表)、创建新的地图表并画出横剖面图。它们之间的通信和链接是通过OLE自动化和交换数据文件实现。

### 5. 软件结构和流程

由VB语言编写横剖面显示,输出控制代码:

①创建用户界面;

②让用户选择定位工具;

- ③ 让用户对横剖面图进行输出操作；
- ④ 让用户对横剖面图进行打开操作。

## 13.10 报业管理系统中的GIS应用

北大方正 MapInfo 事业部 董振宇

### 1. 前言

随着计算机网络技术日新月异的发展,计算机在各行各业的生产和管理方面发挥着越来越大的作用。与我们密切相关的报业、出版印刷业也发生了翻天覆地的变化,技术革命的浪潮一浪高过一浪。北大方正集团一直致力于为报业、出版印刷业的生产管理现代化提供全面的解决方案,自北京大学研发的汉字激光照排系统问世以来,该产品不断创新,使中国的报业、印刷业继“告别铅与火”后,又迎来“告别纸与笔”的电脑化采编时代。目前,北大方正电子出版系统已在新闻采编、图片管理、稿酬管理、信息检索、电子新闻发送和广告管理、报社经营管理、出版社综合信息管理等新闻出版各领域开发出系列产品,成为全球中文电子出版系统最大的软件开发商和系统供应商。随着报业用户应用水平的提高和技术的发展,北大方正在不断地进行新技术的引入和创新,为报业从中央到地方,从管理、编辑、记者到出版发行等提供一个全面网络化管理的解决方案。

GIS的应用渗透于各行各业,这是因为在现代化企业中,大约85%以上的数据具有地理属性,例如,客户地址、街道地址、人口分布、邮政编码及经纬坐标等。因此,GIS特别适合企业、市政机构用来组织、分析和管理工作,它提供给企业部门一个全新的数据地图决策信息。GIS可以用在报业的许多领域,北大方正一直考虑将GIS引入报业,特别是在北大方正与美国MapInfo公司全面合作以后,开始将想法付诸于实践。研究和开发报业GIS综合管理系统,使之成为报业MIS的一个重要组成部分。

### 2. 系统的组成和结构

#### (1) 系统的组成

整个系统由发行管理查询分析系统、客户管理系统、读者调查分析系统、设备管理系统、地图出版系统构成。

#### (2) 系统功能

##### ① 发行管理查询分析

报纸最大的特点在于它的实效性,报社总希望能在最短的时间内将报纸送到读者手中,所以报刊发行是报社的一项很重要的业务,它和地理位置有着密切的关系。各个报社每天都要利用交通网络进行报刊的运送,因而优化交通路线就成为必不可少的重要条件。MapInfo提供了便于使用的图形界面来寻找路径、安排时间和其他一些后勤方面的工作。用户可以通过简单的操作来存取、查询和使用相关数据。发行管理要在数据库里记录下列信息:发行地点、负责人/类别、发行/退还数量、信贷额、付款期限/方法、出车/抵达时间等等。

##### ● 时间计划

利用MapInfo直观地显示出各个发行地点之间的关系,以便更好地安排每天、每周以至于更长时间的运输路线。通过配合使用时间线路安排软件,发行部门可以制订合理的

运输时间计划和运输路线计划,使公司能较高地把握准时运货。

#### ●发行计划和管理

对于发行部门来说,要把不同数量的报纸杂志送到各个不同的地点是一件很不容易完成的任务。要做到这一点,运输单位必须清楚地了解所有的路线。MapInfo及其最优路径搜索工具为这一项工作带来了方便。通过这一工具可以迅速、有效地安排每天的运输任务。用户只要输入路线的起点和终点,系统就能自动找出两点之间的最佳路线,既优化了路径又合理安排了时间,并把经费和资源开销降到了最低点,更好地满足客户的需求。

#### ●发行统计分析

根据数据库的信息进行发行统计并以专题图的形式在地图上显示出来,在地图上的每个区域用不同的颜色标出该区域的发行量,再结合该区域的一些其他数据,如人口分布、潜在购买力,就可分析出该地区发行量是否饱和,是否可以再扩展一些发行地点,进行相关的辅助决策。

#### ②客户管理

利用MapInfo的地图和数据库管理功能,将客户位置标注在地图上,同时在数据库里记录其相关信息,如负责人、客户类别、性质、货品、价格、送货/出发及抵达时间、送货人员/发送公司、信贷额/折扣率、付款期限、保护期、业务人员等。

#### ●信息的查询和统计

如在地图上点击客户所在的位置,可以查询出客户的相关信息,并根据相关信息进行统计。

#### ●调度系统

通过地图能直观地显示送货公司与客户之间的地理位置关系,以便更好地安排合理的行车路线,估算送货时间,使货物更准时地送到客户手中。

#### ③读者调查分析

读者管理用于记录读者的相关信息,利用这些信息可以进行一些数据分析,成为决策的参考依据。读者的信息包括姓名、性别、地址、学历、收入、职位、行业、订阅期限、付款方式等等。利用MapInfo的专题图功能可以统计出不同地区的读者分布情况、收入情况,为决策者在增加发行地点、改进客户服务等方面提供相应的辅助决策信息。

#### ④设备/财产/工具管理

以前这些信息都标注在图纸和报表上,不仅装订存放不便,而且容易造成数据丢失。在紧急情况下,如火灾、地震时应变能力差,年终报表、设备普查时工作量惊人。利用MapInfo的图形信息管理功能就可以很方便地将这些信息管理起来,并进行相应的报表输出,包括设备/财产/工具的位置、价值、供应商、折旧率、设备状态(租用、自置)、使用部门、管理人员等等。对于设备管理主要包括信息查询、报表输出两大功能。例如输入设备的名字,就可以在地图上显示出设备的位置以及其他相关信息;根据用户的要求就可以很方便地打印输出“设备普查表”、“设备管理台账”等各种报表。

#### ⑤地图出版

在报社出版中,经常需要地图,可以利用MapInfo进行地图图库管理,同时可以将地图以EPS的形式输出,嵌入报纸或杂志的版面之中,为出版提供精美、高质量的地图。

### (3) 系统技术方案

根据报社的实际情况,我们推荐采用下列技术方案:

- 完整的浏览器/服务器体系结构;
- 基于网络互联的客户/服务器方式;
- 支持开放系统互联标准和协议。

### 3.先进的系统开发平台和应用平台

开放式关系数据库:采用 Oracle,支持多服务器、数据分布、共享存储、SQL 访问、权限管理、开放式的用户界面开发工具等。

服务器操作系统:Windows NTServer4.0, ServerPack3

客户端操作系统:Windows NT, Windows 95, Windows 98

可视化开发工具:Visual InterDev6.0

地理信息系统+数据库的地图手段——MapInfo MapXtreme,将信息数据与地图目标对象相联系,提供数据的地图显示能力和地理分析能力。

### 4.系统配置

客户端配置:

操作系统:Windows 95/98/NT

安装机型:PII/350/64MB

运行软件:IE4.0 Netscape4.0

系统推荐配置:

服务器操作系统:WindowsNT4.0SP3

服务器硬件配置:因为服务器为图形系统服务器,且要完成高密度的运算量,所以应采用较高档的服务器。考虑到与软件的兼容性,建议采用Intel PentiumII多处理器系统,256MBRAM,2GB以上硬盘

客户机操作系统:Windows 95/98/NT

客户机硬件配置:客户端只需安装WWW浏览器,所以没有特殊要求。

网络配置:10MB共享以太网。

远程用户:14.4Kbit/s Modem支持硬件压缩或64KB专线。

数据库:Oracle

开发工具:Visual InterDev

Web服务器:MS IIS

地图应用服务器:MapXtreme2.0

### 5.系统特点

(1)采用B/S工作模式

采用B/S工作方式主要有以下优点

更广泛的访问范围客户可以同时访问多个位于不同地方的服务器上的最新数据,而这一Internet/Intranet所特有的优势大大方便了GIS的数据管理,使分布式的多数据源的数据管理和合成更易于实现。

平台独立性无论服务器/客户机是何种机器,无论WebGIS服务器端使用何种GIS软件,由于使用了通用的Web浏览器,用户就可以透明地访问WebGIS数据,在本机或某个服务器上分布式部件的动态组合和空间数据的协同处理与分析,实现远程异构数据

的共享。

可以大规模降低系统成本。普通GIS在每个客户端都要配备昂贵的专业GIS软件,而用户使用的经常只是一些最基本的功能,这实际上造成了极大的浪费。如MapXtreme在客户端通常只需使用Web浏览器(有时还要加一些插件),其软件成本与全套专业GIS相比明显要节省得多。另外,由于客户端的简单性而节省的维护费用也不容忽视。

更简单的操作:要广泛推广GIS,使GIS系统为广大的普通用户所接受,而不仅仅局限于少数受过专业培训的专业用户,就要降低对系统操作的要求。通用的Web浏览器无疑是降低操作复杂度的最好选择。

#### (2) 支持分布式服务体系结构

支持分布式服务体系结构是WebGIS的一个重要的特性。MapXtreme支持分布式结构的重要因素在于它的良好开放性。因为它能与任何标准的WebServer相连,MapXtreme与WebServer的连接是通过应用服务器完成的,如Microsoft的ASP或者国外流行的Hahthahtsite(MapXtreme自带Hahthahtsite开发环境,用户无须另外单独购买网络应用开发工具)。一个WebServer可以任意挂接多个MapXtreme地图应用服务器。MapXtreme的Server可以自动维护和协调WebServer和多个MapXtreme之间的请求响应关系,无须用户编程解决。

#### (3) 瘦客户机/智能文档(ThinClient/IntelligentDocument)

瘦客户机系统是指在客户端没有或者有很少的应用代码。在以往的终端和主机的体系结构中,所有系统都是瘦客户机系统。现在随着Internet技术以及Java,ActiveX技术的出现,瘦客户机系统又重新出现。MapXtreme采用的是三层结构,三层结构包括客户机、客户机/服务器以及服务器。客户机具有用户接口进行数据的显示,客户机/服务器负责应用处理过程,服务器端只进行数据的管理工作。这种体系结构使得应用系统能够在客户机和服务器端实现共享,或者运行在一些中间平台,一般称之为“应用服务器”。应用服务器能够进行大量的数据分析工作,因此减少了网络的阻塞。在MapXtreme的工作方式下,所有的地图数据和应用程序都放在Server端,客户端只是提出请求,所有的响应都在Server端完成,只需在Server端进行系统维护即可,客户端无须任何维护,大大降低了系统的工作量。

### 6. 结束语

基于Internet/Intranet网络服务和管理将是继激光照排系统之后报业技术革命的第二春,但是这次革命的影响将大大超出报业的范围,而直接同社会信息化休戚相关,有广泛的应用前景。

## 13.11 基于GIS技术的油气勘探数据库应用与管理系统的

EDAMIS 的设计与实现  
MapInfo China 方旭

摘要: 本文论述了开发基于GIS技术的油气勘探数据库应用与管理系统的必要性,介

绍了GIS的基本特点以及适合我国GIS系统开发的软件工程方法——原型法。研究了EDAMIS实现的软硬件环境、系统组成、图形库及数据库,指出了今后的发展方向。

关键词:地理信息系统、GIS、MapInfo、油气勘探、数据库、图形库。

### 1. 前言

石油行业作为国家能源的支柱型企业,由多个专业组成,其中油气勘探专业占有很重要的地位。为提高办公效率,近年来,软件开发人员在微机上研制了大量的办公自动化软件,诸如地质绘图软件包、油藏工程软件包、数据库及其他相关应用软件等,这些软件对提高石油行业的办公自动化水平,提高办公效率发挥了很重要的作用。由于微机上软件开发环境的限制,目前在石油行业应用最多的是量化信息统计、计算及描述性信息的保存和与简单处理软件。对广泛应用于油气田勘探的图形、图像信息,尤其是成果图的管理与应用方面的实用软件相对较少。随着油田开发时间的增长,我国东部的油气田大部分已经进入了中后期开发阶段,在整个勘探过程中,积累了大量的包括各种地质图件在内的地质信息,这些信息的综合应用对指导油田生产具有很重要的意义。因此,在石油行业,利用现代化的办公手段,对这些图形、图像信息进行有效的保存和应用的呼声越来越高。另外,各种地面公共设施(包括油、气集输管网、通讯线路、供电线路及泵站、公路、铁路等)和自然条件(河流、湖泊、城镇等)与油气田的勘探开发有着密切关系。将地面地理信息与地下地质信息在同一应用平台上有机地结合起来,是石油行业中软件开发人员近年来共同关心而未获解决的问题。现在我们利用地理信息系统(GIS)技术可以较好地解决以上问题。

### 2. GIS的基本特点

地理信息系统(Geographic Information System,简称GIS)作为集计算机科学、地理学、测绘遥感学、环境科学、城市科学、空间科学、信息科学和管理科学为一体的新兴边缘学科正在兴起和急速发展。地理信息系统是多学科集成的基础平台,可用于地理相关信息的搜集、存储、管理和分析,与传统的分析方法相比较,它将过去的手工、单一、静态、以定性为主的分析技术推进到多时相、多数据源、时空结合、定性与定量相结合的综合分析技术,因而已逐渐成为资源管理、环境管理和政府部门决策的重要技术手段之一。

其基本特点有:

①所有的相关信息按特定的坐标系统进行严格的坐标定位,对空间数据和属性数据进行统一的存储和管理。

②将多信息源的空间数据和统计数据进行分级分类、规格化和标准化,使其适应计算机输入输出的要求,便于进行社会经济和自然资源、环境要素之间的对比和相关分析。

③具有图形与数据双向查询检索、统计计算和列表制图等基本功能,并可按照指定的范围进行图形查询和提供综合的空间分布数据。

④向用户提供空间数据多因素空间分析、复合评价、预测预报和模拟优化等技术手段。

⑤GIS与一般数据库应用有关,但是又有重大的区别。在一个GIS里的所有信息都与空间位置有关,一般数据库也可能包含位置信息(如街道地址或邮政编码),但是,一个GIS数据库使用地理参照来作为存储和访问信息的主要方法。

⑥GIS集成技术。尽管其他技术可以用来分析航空照片和卫星图像、建立统计模型或

绘制地图, 但一个综合的GIS系统可以提供所有这些功能。

⑦具有许多功能的GIS不应该仅仅看作是硬件和软件, 而应该看作一个过程。GIS是用于作决策的。在一个GIS系统里, 数据输入、存储和分析的方法必须反映信息被用于专门研究和作决策的方式。把GIS看作一个纯硬件和软件系统就会遗漏它在综合决策过程中所起的重要作用。

目前, GIS在油田生产中应用还很少见。如何把GIS技术应用到整个石油生产中, 无论是从方法上还是技术上都是值得研究的课题。把GIS应用到油气勘探、开发上, 即具有大量图纸资料的油田主要生产部门, 具有重要的现实意义。

### 3. 系统设计使用的方法——原型法

把GIS技术应用在油气勘探数据库系统中尚处于起步阶段, 用户和开发人员对地理信息系统的经验不足。系统建设初期的不确定因素较多, 建设过程中, 计算机软硬件技术迅猛发展, 投资规模、用户需求和系统目标都会发生变化。针对这种情况, 在开发过程中宜使用软件工程方法中的原型法。

#### (1) 原型法的基本思想

原形法的基本思想是在系统开发的初期, 在对用户需求初步调查的基础上, 以快速的方法先构造一个可以工作的系统雏形(原型)。将这个原型提供给用户使用, 听取他们的意见。然后修正原型, 补充新的数据、数据结构和应用模型, 形成新的原型。经过几次迭代以后, 可以达到用户与开发者之间的完全沟通, 消除各种误解, 形成明确的系统定义及用户界面要求。至此, 或者以最后的原型为基础, 修改完善成为实际生产运行的系统; 或者舍弃原型重新开发新的系统。

原型和原型法:

Roland Vonk的定义如下:

原型(Prototype): 一个信息系统(或其部分)的工作模型, 此模型强调系统的某些特定方面。

此定义的核心是“模型”这个概念。原型与模型的区别在于定义中的“工作”二字。一个原型不仅是表示在纸面上的系统, 而且是一个在计算机上实现的可操作的模型。

原形法(Prototyping): 是一种达成系统需求的定义的策略。其特征为具有高度的迭代性, 再开发进程中有用户的密切参与并且大量使用原型。

#### (2) 原型法的特点

①原型法最显著的特点是引入了迭代的概念。

②原型法自始至终强调用户的参与。

③原型法在用户需求分析、系统功能描述以及系统实现方法等方面允许有较大的灵活性。用户需求可以不十分明确, 系统功能描述也可以不完整, 对于界面的要求也可以逐步完善。

④原型法可以用来评价几种不同的设计方案。

⑤原型法可以用来建立系统的某个部分。

⑥原型法不排斥传统生命周期法中采用的大量行之有效的办法、工具, 它是与传统方法互为补充的方法。

#### (3) EDAMIS系统中使用的原型



EDAMIS 系统中, 我们设计并实现了 4 个原型, 这 4 个原型的出发点是原型一。原型一是我们根据调研的结果, 利用吐哈油田的勘探部署图和模拟的勘探数据而实现的石油勘探图可视化信息管理系统。该系统是在 MapInfo 平台上开发的图视化管理软件。该系统具有空间数据及属性数据的输入、编辑、修改、统计分析、图形菜单驱动、平面图件分层和图层任意组合、方便的图形查询功能, 可将各种图、表和文字排版输出。所建图形库可适应各种坐标投影方式, 解决了坐标跨带和坐标转换问题。该原型是按照勘探地质家看图说话的要求设计的。在此基础上, 我们基于江苏油田的实际生产数据, 按照江苏油田的需求, 重新设计了系统界面, 实现了单机上的原型二。在原型二的基础上, 我们在网络环境下, 重新设计了系统, 使用了 Delphi 和 VC 等通用编程工具, 实现了原型三。提交用户使用后, 根据用户更明确的系统需求, 优化了整个系统, 产生了原型四。原型四基本上是最最终产品, 可以提交用户生产使用。有关各原型的详细内容请参见表 13.1。

表13.1

	原型一	原型二	原型三	可运行原型
完成时间	1997.12	1998.2	1998.6	1998 年底
开发工具	MapBasic	MapBasic	MapBasic VC4.2 Delphi3	MapBasic VC4.2 Delphi3
运行方式	单机	单机	Client-Server 方式 (NT 服务器)	Client-Server 方式 (Unix 服务器)
系统类型	管理	管理	管理及应用	管理及应用
使用平台	Windows3.1	Windows 95 MapInfo4.0	Windows 95 MapInfo4.1	Windows 95 MapInfo4.5 MapInfo4.5
空间数据	吐哈模拟 勘探数据	部分地质、 勘探数据	地质、勘探数据	地理、地质、勘探数据
属性数据库	无	无	NT 环境的 Oracle7.1	Unix 环境的 Oracle7.2
用户参与	不能参与	提出初步需 求	完成需求分析报告	对系统的实现细节提出意 见
图形菜单驱动	有	有	无	有
总体设计	框架	粗略	较详细	详细

#### 4. 系统的实现

##### (1) 系统运行环境

软硬件环境的选择直接关系到本系统的研制以及今后的推广使用, 通过对当前市场主流的 GIS 平台进行比较, 主要考虑性能价格比、售后服务及技术支持、系统可扩展性、汉化程度等因素, 结合油气勘探、开发应用的实际情况, 我们选定了美国 MapInfo 公司的 MapInfo Professional 桌面地图系统作为系统的 GIS 平台, 选定 MapBasic, Delphi 及 VC 为系统开发工具。硬件方面, 由于各油田都有的工作站和大量的高档微机及计算机网络, 为了充分利用这些设备, 可以不添加硬件设备。江苏油田的网络运行环境是采用光纤分布数据接口 (FDDI) 标准及 IEEE802.3 的 10BASE-TX, 10BASE-T 规范, 遵从 TCP/IP 协议, 其网络 ID 号为 192.9.200.0, 属于 TCP/IP 的一个 C 类网络。目前共有节点 71 个,

其中 Unix 工作站节点 21 个, 微机节点 44 个, 终端、打印机服务器节点 6 个。

从结构上讲分成 3 个部分:

- ①以 FDDI 双环结构组成的主干网, 传输速率 100Mbit/s。
- ②以交换式以太网结构组成的 Unix 工作站网段, 称为 WSnet, 传输速率 10Mbit/s。
- ③以交换式以太网结构组成的微机办公自动化网段, 称为 PCnet, 传输速率 10Mbit/s。

## (2) 系统组成结构

本系统由数据录入及维护子系统、可视化查询子系统、网格数据分析子系统、图形库管理子系统、柱状剖面图类生成子系统、地质剖面图生成子系统、图形格式转换子系统、统计分析及报表子系统组成。数据和图形实行集中管理, 通过网络实现资源共享, 利用分布的微机进行应用处理, 为油气勘探提供及时的、动态的、高质量的统计数据 and 成果图件, 为石油勘探地质研究和管理决策服务。

下面分别叙述 8 个子系统的功能。

### ①数据录入及维护子系统

- 属性数据的录入;
- 数据库字典的维护;
- 常用光栅图像的输入;
- 图形矢量化输入、编辑;
- 地震数据的加载;
- 测井数据的加载。

### ②可视化查询子系统

- 按图形库中的勘探图件为查询单元;
- 图形菜单驱动;
- 专业化的查询菜单和工具;
- 根据点、线、面等图形目标查询属性信息;
- SQL 查询功能;
- 坐标的光标跟踪显示 (包括跨带显示);
- 图形放大、缩小、漫游功能;
- 目标快速定位功能;
- 底图生成模块 (包括井位图、地震测网图等);
- 图形拼接、分区;
- 图层编辑修改;
- 图层的分解与组合, 生成新的综合图件;
- 专题图的生成;
- 图件、表格和文字的混合排版输出。

### ③图形库管理子系统

- 管理图件的存放空间及目录;
- 管理图题要素;
- 图件入库;

- 图形库整理。

- ④柱状剖面图类生成子系统

- 图件生成方式以拼条方式进行,并能进行各种编辑;
- 生成的图件可进入图形库管理,并能与可视化查询相关联;
- 生成的图件可以进行数据查询;
- 从数据库中直接读出数据生成图件;
- 生成的图件包括单井柱状剖面图、地球化学剖面图、热解综合剖面图、岩土矿物纵向分布图、地层综合柱状图、单井相剖面图、油层综合柱状图等。

- ⑤地质剖面图生成子系统

- 从平面图上选井,并切出剖面;
- 联井剖面的井柱可按等间距或实际距离生成;
- 生成的图形可进行编辑修改;
- 从数据库中读取数据生成;
- 生成的图件可存入图形库进行管理;
- 生成的图件可以进行数据查询;
- 生成的图件包括岩性岩相剖面、地震解释剖面、联井地层对比剖面图、联井构造剖面图、地震反射层构造剖面、油藏剖面图等。

- ⑥网格数据分析子系统

- 点聚类;
- 矩形内插;
- TIN内插;
- 画等值线;
- 邻边分析。

- ⑦统计分析及报表子系统

- 该子系统由数据查询、报表生成和统计分析3部分组成;
- 通用的数据库查询界面;
- 专业报表按制作方法分为固定表格、卡片式表格、普通式表格、简单多列式表格、复杂多列式表格和交叉式表格6类;

- 查询结果进行统计分析,并生成专业统计分析图件;
- 统计分析图件包括单因素图、双因素图和固定图版;
- 统计坐标有线性的和对数的,并可加网格;
- 统计坐标上投的点可进行常用曲线的拟合;
- 统计图上可实现数据查询。

- ⑧图形格式转换子系统

- MapInfo格式与MapCAD(武汉测绘科技大学)格式双向转换;
- MapInfo格式与GeoMap(石油行业)格式双向转换;
- MapInfo格式与ARC/INFO格式双向转换。

### (3) 图形库与数据库

本系统是基于GIS技术开发的油气勘探数据库应用与管理系統,它集勘探图件、地理

图和勘探数据库于一体,能够采集、存储、管理、分析和描述油田地质状况和地理分布有关的属性数据和空间数据。图形库实行分层管理,勘探图件分为探井、断裂、等值线、测网、油田、构造单元、圈闭、图修饰、自定义层、背景色彩等图层。地理图层按居民地、交通、境界、独立地物、水系、自然保护区界、管线、盐田、植被、等高线、山峰高度及三角点、其他等分层。数据库以中国石油天然气总公司制定的勘探开发数据库行业标准为基础,结合具体油田的情况作适当调整。

### 5. 结束语

我国在GIS技术方面与国际差距还很大,研究比较零散,大多数工作还停留于实验室内,仅有少数技术趋于成熟。在“九五”期间,国家科委组织全国有关力量,集中优势兵力和有限资金,联合发展我国的GIS基础软件系统,初见成效,对GIS技术在我国普及起了极大的推动作用,为本项目的开展提供了一定的技术支持。

GIS技术在石油行业,特别是在油气勘探专业应用还很少。本项目的顺利实施和胜利完成,是GIS技术在石油勘探专业的应用的一次勇敢的尝试,起到了开路先锋的作用。项目的正式立项是在土哈油田和江苏油田,项目进行过程中,大庆油田、玉门油田也加入了进来,新的需求不断提出,我们的设计也在不断优化,可以相信,随着本系统在上述几家油田的成功应用和系统的不断完善,它必将成为整个石油勘探行业的一个通用商品软件。

由于技术水平和技术条件的限制,我们的系统还有许多不尽人意和需要改进完善的地方。一方面,纵观GIS的发展历程,组件化是一个非常重要的趋势,研究和跟踪这一技术,对于本项目的研究具有重要意义。组件式GIS在与MIS耦合、Internet应用、降低开发成本和使用复杂性等方面,具有明显的优势;另一方面,与Internet技术的结合,将使系统的功能得到扩展,从WWW的任意一个节点,人们可以浏览和获取Web上的各种地理空间数据、属性数据、图像及文件,进行地理空间分析,使信息系统的设计从数据自供自给的模式走向从网上组织数据资源的模式。此外,利用面向对象的技术,把GIS要处理的地理目标抽象为不同的对象,建立各对象的联系图,并把各类对象的属性与操作封装在一起,建立面向对象的数据模型,可以给GIS系统设计和功能实现带来前所未有的方便与快捷。

## 参 考 文 献

- [1] 李德仁, 龚健雅, 边馥苓. 地理信息系统导论. 北京: 测绘出版社, 1993
- [2] 汤国安, 赵牡丹. 地理信息系统. 北京: 科学出版社, 2000
- [3] 慧图网.GIS技术.<http://www.huitu.com.cn>
- [4] MapInfo中国,应用实例,<http://www.mapinfo.com.cn>
- [5] GIS前沿技术综述.3S世界.
- [6] 北京超图. 投影与投影转换. 理解SuperMap 2000开发教程,2000
- [7] 宋关福, 钟耳顺, 王尔琪. 组件式地理信息系统研究与开发. 中国图象图形学报, 1998
- [8] 谢忠, 樊文有. 地理信息系统中地图出版的彩色处理. 地球科学, 1998
- [9] 方裕. GIS软件技术发展与研究探讨. 中国地理信息系统协会2001年年会论文集, 2001
- [10] K.A. 萨里谢夫. 地图制图学概论. 北京: 测绘出版社, 1982
- [11] 李世林, 宋英华. 大比例尺地形图绘制. 北京: 测绘出版社, 1987
- [12] 吴忠信. 地图投影. 北京: 测绘出版社, 1980.
- [13] 修文群, 池天河. 城市地理信息系统(GIS). 北京: 北京希望电子出版社, 1999
- [14] 阎正等. 城市地理信息系统标准化指南. 北京: 科学出版社, 1999
- [15] 黄杏元, 汤勤. 地理信息系统概论. 北京: 高等教育出版社, 1989
- [16] 汤国安. 计算机地学制图与分析. 西安: 西北大学出版社, 1994
- [17] 吴信才. 地理信息系统的基本技术与发展动态. 地球科学, 1998
- [18] MapInfo.MapBasicUser's Guide.MapInfoCorporation,2000



论文  
专家

论文写作，论文降重，  
论文格式排版，论文发表，  
专业硕博团队，十年论文服务经验



硕博团队  
写作  
服务

SCI期刊发表，论文润色，  
英文翻译，提供全流程发表支持  
全程美籍资深编辑顾问贴心服务

免费论文查重：<http://free.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：[http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

---

阅读此文的还阅读了：

- [1. 浅谈初中数学课堂教学问题](#)
- [2. 云应用开发快速入门](#)
- [3. Robocopy的网络应用——定制带宽的优化](#)
- [4. 入门家轿](#)
- [5. 业余无线电入门系列之二 业余无线电常用缩略语](#)
- [6. 让绘本创作点亮学生写作之门——简述小学低段习作入门指导的研究和实践](#)
- [7. Wacom推79美元的绘画平板Splash](#)
- [8. 全民电竞时代Tt eSPORTS挑战者入门游戏装备](#)
- [9. 初三化学如何入门](#)
- [10. 粒子系统和立即渲染模式（中）](#)
- [11. 内存同步，还是内存异步](#)
- [12. “四法”巧施助新班主任“入门”](#)
- [13. 高端全携相机——入门数码单反相机](#)
- [14. 生物动力农业入门\(三\)](#)
- [15. 实施物资编码,实现资源共享:东方锅炉推进物资出入门信息化](#)
- [16. 西门子触摸屏的组态与应用入门讲座 第5讲 报警的组态](#)

17. [Style影视栏目 草根编剧入门指南](#)
18. [浅谈gis技术在医疗急救系统中的应用](#)
19. [教你怎么看机箱好坏](#)
20. [入门单反精灵——尼康D60印象](#)
21. [你的问题是什么? ——关于统一管道工程标准的一系列入门问题 \(一\)](#)
22. [Beckhoff TwinCAT 3软件开设免费培训课程](#)
23. [深空天体观测入门攻略\(7\)](#)
24. [白内障Phaco+IOL术入门30例体会](#)
25. [《广义相对论入门讲座》连载——测地线、联络、曲率与挠率](#)
26. [入门电子商务 从淘宝开店做起](#)
27. [《科研伦理入门——ORI介绍负责任的研究行为》](#)
28. [GIS](#)
29. [初中数学入门教学初探](#)
30. [我与业余无线电的故事 回忆1992年业余短波通信制作收听入门赛](#)
31. [武汉站快速入门](#)
32. [煤矿电工实习过程中的技能训练](#)
33. [浅谈《Photoshop图像处理技术》的课程教学](#)
34. [错位竞争：明基LR100](#)
35. [现代测绘工作与质量管理体系的关系](#)
36. [浅谈几何入门与提高](#)
37. [基于gis的佛冈县基本农田调整划定研究](#)
38. [钢筋混凝土平法看图钢筋构造与下料入门 \(续42\)](#)
39. [入门中型车细分市场第一名：起亚K2](#)
40. [NA-200Pro使用入门与提高](#)
41. [钢琴教学中培养学生正确读谱的几个环节](#)
42. [GIS](#)
43. [基于gis的黄土丘陵沟壑区耕地地力评价研究](#)
44. [多方面激发学生学电路理论课程的兴趣](#)
45. [基于gis的农村给水管网节点漏水量的估算](#)
46. [电动工具入门](#)
47. [浅谈初中英语入门教学](#)
48. [基于gis与灰色关联分析的水位方案综合评价模型](#)
49. [交换机配置入门](#)
50. [VB打造独门黑器秘籍VB写克隆工具](#)