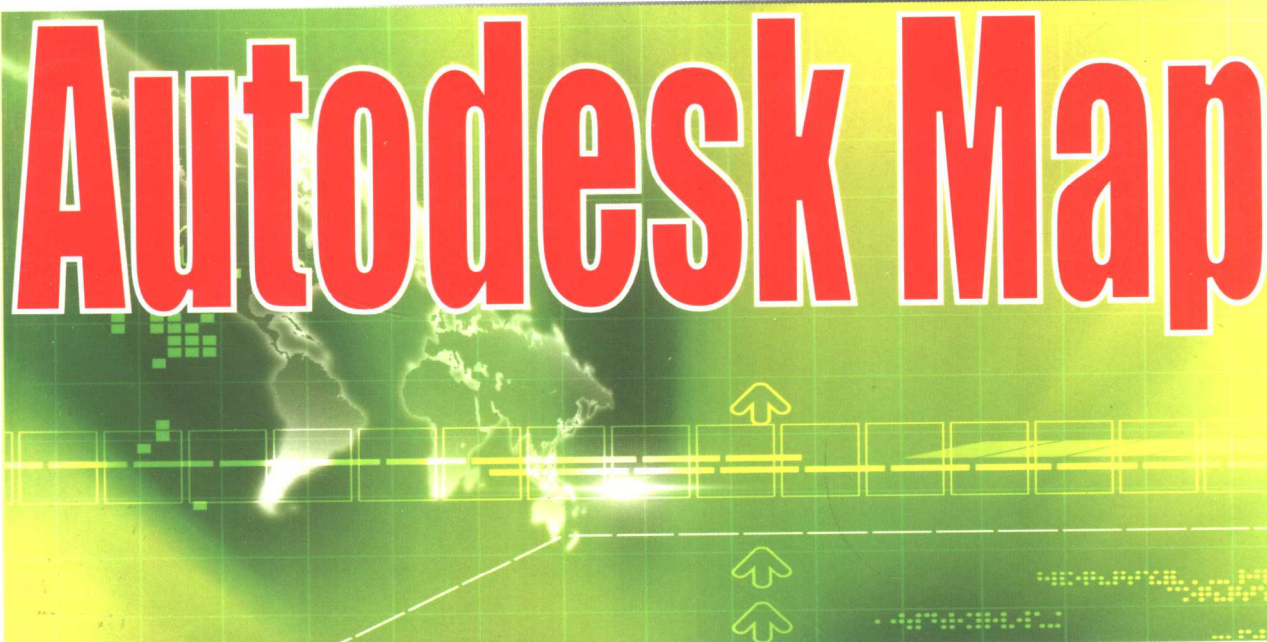


地理信息系统开发丛书

地理信息系统 应用教程

Autodesk Map



刘 正 主编

北 國 防 工 業 出 版 社

<http://www.ndip.cn>

P208

44

地理信息系统开发丛书

地理信息系统应用教程

Autodesk Map

刘 正 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

地理信息系统应用教程 Autodesk Map / 刘正主编.
北京:国防工业出版社,2005.5
(地理信息系统开发丛书)
ISBN 7-118-03861-X

I. 地... II. 刘... III. 地理信息系统—应用—教材 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 032826 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21¼ 482 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:32.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前言

20 世纪 90 年代以来,随着计算机应用的大规模普及和海量数据存储的实现,日常生活的电子化和智能化已经成为不可避免的趋势,电子地图以及数字地球在日常生活和政府规划,甚至在军事中都得到越来越多的应用。地理信息系统的应用与普及就是这其中的一个典型例子。

地理信息系统 (Geographic Information System, 简称 GIS) 是一种采集、处理、传输、存储、管理、检索、分析、表达和应用地理信息的计算机系统,是分析、处理和挖掘海量地理数据的通用技术。它主要包括计算机硬件、软件、地理数据和用户等几个部分,集成图形信息与数据库信息为一体,是一个统一的解决地理/地图问题的工具。

目前,地理信息系统主要应用在城市规划、交通管理、犯罪统计与分析、地址特征分析、气象预测、卫星通信和邮政邮递等方面。

地理信息系统的这些应用为我们的生活和规划带来了极大的方便,同时,也使得市场上出现了越来越多的工具软件,用于开发越来越复杂和智能化的地理信息系统。Autodesk 公司就是一家长期专注于该领域的公司,公司相继推出的 Autodesk Map 系列软件已得到广大专业人士的认可和喜爱。

Autodesk Map 2004 作为 Autodesk 公司针对地理信息系统开发的一个工具软件,在继承了 Autodesk Map 5 所有的优点之外,还完善了很多功能和交互界面。同时,为了开发者的方便和开发的准确性,该软件还增加了新的特征分类功能、COGO 输入功能和注释功能。

本书从最基本的绘图功能开始讲述,利用一个实际的绘图例子帮助读者树立地理绘图的概念,然后逐步深入介绍 Autodesk Map 2004 强大的图形编辑和数据查询功能。此外,为了便于理解和掌握,书中列举了大量的实例来增加读者的直观认识。用户只需要根据实例中的操作步骤逐步操作,就可以体会到该软件强大的地理绘图功能。但是,根据实例逐步操作的一个非常大的局限就是读者无法了解每一步操作的全部功能,为此,书中对每一个操作步骤都进行了详细而全面的讲述,以便使读者尽量全面地掌握该软件的所有功能。

由于 Autodesk Map 2004 新增加了很多功能,为了尽量详细地介绍这些功能,本书利用了专门的章节对这些功能进行详细的讲述,并通过实例使读者增加对这些新功能的理解。

本书讲述深入浅出,通过大量的实例和详细而全面的讲述,能够迅速帮助初学者树立地理绘图的概念,同时也可以帮助专业人士增加对 Autodesk Map 2004 新增功能和特性的掌握和理解。

本书由刘正、张增辉、李强、赵士强合作编写。由于作者水平有限,加之 Autodesk Map 2004 功能强大,书中难免有讲述不到的地方或错误之处,敬请读者予以批评指正。

编者

内 容 简 介

本书对 Autodesk Map 2004 的各种绘图及图形编辑功能进行了详细、全面的讲述,包括基本绘图、图形编辑、数据输入/输出、工程环境、数据库关联及数据查询、坐标系使用、专题图创建、特征分类和地图集打印等内容。

全书共分为 20 章,从基本的绘图过程开始讲述,对每一个操作步骤中所涉及的功能都进行了详细的讲解。为了有助于理解 Autodesk Map 2004 的各种功能,本书还列举了大量的操作实例,包括基本图形的绘制过程、数据库的关联与使用、数据查询、专题图的制作等。通过这些实例,读者可以体会到该软件强大的图形编辑功能和数据查询、处理能力。相对于以前的版本, Autodesk Map 2004 增加了特征分类功能、COGO 输入功能和注释功能。此外,还完善或增强了很多功能,包括交互界面、颜色支持、多边形填充、Oracle Spatial 以及绘图文件格式,本书对这些内容都一一进行了详细的讲述。

本书从基本的绘图开始讲述,并结合实例对 Autodesk Map 2004 的每一个功能和操作过程都进行了尽量详细的描述,是地理绘图初学者很好的教材,同时也可以帮助专业绘图人员或建筑规划设计师增加对该软件的认识和理解。

目 录

第 1 章	Autodesk Map 2004 简介	1
1.1	地理信息系统(GIS)简介	1
1.1.1	地理信息系统概念	1
1.1.2	工作原理	1
1.1.3	GIS 的应用	1
1.2	常用概念与术语	2
1.3	Autodesk Map 2004 介绍	3
1.3.1	Autodesk Map 的整体布局	3
1.3.2	常用菜单功能	6
1.3.3	文本数据	10
1.3.4	使用对象特性窗口	11
1.3.5	使用设计中心	12
1.3.6	用户登录与多用户管理	13
1.4	网上发布	14
1.5	Autodesk Map 2004 的新特性	18
1.6	Autodesk Map 数字化绘图	19
第 2 章	绘图与地图编辑	21
2.1	打开绘图工具栏	21
2.1.1	基本绘图工具栏	21
2.1.2	新增多边形工具栏	22
2.2	基本绘图过程	23
2.2.1	绘制基本图形	24
2.2.2	绘制/编辑多边形	25
2.2.3	编辑对象特性	29
2.2.4	编辑对象图层	30
2.3	插入块与属性	31
2.3.1	定义块	31
2.3.2	定义块属性	32
2.3.3	插入块	33
2.4	添加文字注释	34
2.4.1	编辑文字样式	35
2.4.2	文字输入与编辑	35

2.4.3	查找与替换	37
2.5	边界打断与修剪	39
2.5.1	概念	39
2.5.2	定义与使用边界打断	39
2.5.3	定义边界修剪	40
2.5.4	修剪地图	41
2.6	图形图面清理	42
2.6.1	待清理的错误类型	43
2.6.2	图形图面清理设置	43
2.6.3	使用图形清理	47
第 3 章	对象数据的处理	49
3.1	理解对象数据	49
3.1.1	对象数据的作用	49
3.1.2	对象数据的类型	49
3.2	对象数据表的定义与使用	50
3.2.1	创建对象数据表	50
3.2.2	附着对象数据	51
3.2.3	查看/编辑对象数据	52
3.3	数字化数据	52
3.3.1	数字化的概念	52
3.3.2	利用对象数据数字化对象	53
第 4 章	Autodesk Map 数据的输入/输出	56
4.1	Autodesk Map 兼容的文件类型	56
4.1.1	重要术语	56
4.1.2	文件类型与输入/输出操作	56
4.2	输入/输出数据	57
4.2.1	输出 ArcInfo Coverage 数据	57
4.2.2	输入 ArcInfo Coverage 数据	59
4.2.3	输入/输出 ESRI 型文件	64
4.2.4	添加对象	65
4.3	Autodesk Map 2004 的增强型输入/输出	67
4.3.1	SDTS 格式	67
4.3.2	VML 格式	67
第 5 章	使用外部数据库	71
5.1	数据库的概念	71
5.1.1	重要术语	71
5.1.2	支持的数据库类型	71
5.1.3	外部数据库的使用	72
5.2	链接数据库	72

5.2.1	附着数据库	72
5.2.2	设置数据源选项	74
5.2.3	查看数据视图	75
5.2.4	将对象数据转换为外部数据库数据	78
5.3	建立对象与数据库记录的链接	80
5.3.1	定义链接样板	80
5.3.2	建立对象与数据库记录的链接	81
5.3.3	查看链接记录	82
5.4	使用 SQL 查询	83
5.4.1	概念	84
5.4.2	使用 SQL 查询	84
第 6 章	使用超级链接与文档关联	86
6.1	使用超级链接	86
6.1.1	定义超级链接	86
6.1.2	查看超级链接	88
6.2	查看关联文档	89
6.2.1	关联文档设置	89
6.2.2	查看关联文档	92
第 7 章	使用工程环境	93
7.1	概念	93
7.1.1	工程	93
7.1.2	重要术语	93
7.2	创建与使用工程	93
7.2.1	附着源图形	94
7.2.2	激活/查看源图形	96
7.2.3	保存工程图形	97
7.2.4	图形缩放	98
7.2.5	快速查看绘图	98
7.2.6	图形统计	99
7.3	使用关键视图	100
7.3.1	定义关键视图	100
7.3.2	关键视图选项	101
第 8 章	数据查询	103
8.1	简介	103
8.1.1	重要术语	103
8.1.2	查询用法	104
8.1.3	查询选项	105
8.2	查询类型	107
8.2.1	定位查询	107

8.2.2	特性查询	108
8.2.3	数据查询	109
8.2.4	SQL 查询	110
8.3	查询模式	111
8.3.1	预览模式	111
8.3.2	绘制模式	111
8.3.3	报告模式	112
8.4	数据查询类型的使用	113
8.4.1	使用特性查询	113
8.4.2	使用数据查询	115
第 9 章	高级查询	117
9.1	复合查询	117
9.1.1	查询运算	117
9.1.2	定义复合查询	117
9.2	使用特性转换	120
9.2.1	概念	120
9.2.2	定义特性转换	120
9.2.3	使用特性转换	123
9.3	查询库与查询管理	127
9.3.1	查询方式	127
9.3.2	查询库管理	128
9.3.3	查询保存	129
9.3.4	加载查询	130
第 10 章	编辑多重源图形	132
10.1	多用户管理	132
10.1.1	用户登录	132
10.1.2	用户管理	133
10.1.3	查看用户信息	133
10.2	共享源图形与对象锁定	134
10.2.1	强制用户登录	134
10.2.2	查看用户登录与对象锁定	135
10.3	编辑源图形	136
10.3.1	设置工程环境, 并检索绘图对象	137
10.3.2	编辑绘图对象	138
10.3.3	保存/取消编辑	139
10.4	回存	139
10.4.1	概念	139
10.4.2	回存选项	140
10.4.3	使用回存	141

第 11 章 光栅图像的处理	143
11.1 概念	143
11.1.1 重要术语	143
11.1.2 光栅图像的用途	143
11.1.3 支持的图像格式	144
11.2 光栅图像处理	144
11.2.1 设置光栅扩展选项	144
11.2.2 附着/插入图光栅像	147
11.2.3 管理光栅图像	148
11.2.4 图像对象特性	149
11.2.5 设置光栅图像背景	150
11.2.6 图像修剪	151
第 12 章 使用坐标系	152
12.1 全球坐标系	152
12.1.1 重要术语	152
12.1.2 坐标系举例	152
12.1.3 坐标系转换	153
12.2 坐标系工具	153
12.2.1 全球坐标系管理器	153
12.2.2 系统坐标系选项	154
12.3 使用坐标系	155
12.3.1 定义/修改坐标系	155
12.3.2 指定/查看坐标系	157
12.3.3 坐标追踪与测量	159
12.3.4 坐标系数据输出	160
第 13 章 创建专题图	163
13.1 概述	163
13.1.1 重要术语	163
13.1.2 专题图管理器	163
13.2 专题设置	164
13.2.1 设置专题选项	164
13.2.2 设置文字样式	165
13.3 使用专题向导	167
13.3.1 定义专题	167
13.3.2 定义专题外观	171
13.3.3 确定与修改专题设置	174
13.3.4 设置专题列表外观	175
13.4 创建专题图	176
13.4.1 添加专题	176

13.4.2	定义专题	176
13.4.3	定义专题外观	180
13.4.4	确定专题设置	182
13.4.5	设置专题列表外观	183
13.4.6	附着源图形	184
13.5	编辑专题	185
13.5.1	加载专题图	185
13.5.2	修改专题	186
13.5.3	编辑与应用图例文字选项	188
13.5.4	向专题图中添加图例	189
第 14 章	拓扑结构与拓扑分析	191
14.1	概述	191
14.1.1	重要术语	191
14.1.2	拓扑的绘图清理	192
14.1.3	拓扑数据	192
14.2	拓扑类型	192
14.2.1	节点拓扑	192
14.2.2	网络拓扑	193
14.2.3	多边形拓扑	194
14.3	创建拓扑	195
14.3.1	创建节点拓扑	196
14.3.2	创建网络拓扑	197
14.3.3	创建多边形拓扑	199
14.4	拓扑管理与编辑	203
14.4.1	加载/卸载拓扑	203
14.4.2	核查与完整化拓扑	204
14.4.3	拓扑统计	204
14.4.4	编辑拓扑	205
14.5	拓扑分析	208
14.5.1	网络分析	209
14.5.2	融合分析	212
14.5.3	拓扑查询	214
14.5.4	缓冲区分析	218
14.5.5	叠加分析	220
第 15 章	Oracle Spatial 数据库	224
15.1	概述	224
15.1.1	重要术语	225
15.1.2	加载 Oracle Spatial 工具栏	226
15.2	使用 Oracle Spatial 数据库	226

15.2.1	连接/断开 Oracle Spatial 数据库	227
15.2.2	向 Oracle Spatial 输出数据	228
15.2.3	生成/管理 Oracle Spatial 索引	230
15.2.4	输入 Oracle Spatial 记录	233
15.3	使用 Oracle Spatial 数据库	236
15.4	高级 Oracle Spatial 功能	242
15.4.1	高级 Oracle Spatial 工具栏	242
15.4.2	熟悉高级 Oracle Spatial 功能	243
第 16 章	打印地图集	247
16.1	概述	247
16.1.1	重要术语	247
16.1.2	打印机管理	248
16.2	打印管理	252
16.2.1	打印布局	252
16.2.2	打印样式	256
16.2.3	打印样板块	258
16.2.4	定义打印集	262
16.3	打印地图集	267
第 17 章	特征分类	280
17.1	概述	280
17.2	设置特征分类	281
17.2.1	创建/附着特征定义文件	281
17.2.2	定义特征类	283
17.2.3	创建特征类层次	287
17.2.4	修改特征定义	289
17.3	使用特征分类	290
17.3.1	创建特征对象	290
17.3.2	指定/清除特征类	292
17.3.3	编辑特征数据	293
17.3.4	使用特征类选择对象	294
17.3.5	使用特征类检索对象	296
17.3.6	显示绘图中每个特征类的信息	297
第 18 章	COGO 命令	299
18.1	概述	299
18.1.1	设置几何坐标选项	299
18.1.2	使用透明 COGO 命令	300
18.2	输入 COGO	300
18.2.1	利用角度和距离指定点	300
18.2.2	利用坐标轴和距离指定点	301

18.2.3	利用偏转和距离指定点	302
18.2.4	利用方位角和距离指定点	303
18.3	测试几何坐标	303
18.3.1	添加距离 (Distances)	304
18.3.2	显示连续距离 (Continuous Distances)	304
18.3.3	显示角度信息	305
18.3.4	显示直线和弧的 COGO 信息	306
18.3.5	显示斜坡	307
第 19 章	使用注释	308
19.1	概述	308
19.2	注释模板	309
19.2.1	定义注释模板	309
19.2.2	修改注释模板	312
19.2.3	删除注释模板	312
19.3	注释	313
19.3.1	插入注释	313
19.3.2	更新注释	314
19.3.3	刷新注释	315
19.4	使用注释	316
第 20 章	其他新增特性	320
20.1	扩展的颜色支持	320
20.2	增强型多边形填充	321
20.3	增强型 Oracle Spatial	322
20.4	增强型绘图文件格式	323

第 1 章 Autodesk Map 2004 简介

Autodesk Map 解决了 CAD 环境下的地图信息的生成、维护、分析、交换、表现等技术问题, 提供精确的地图制图和 GIS 分析工具, 从而创建、维护及生成地图与地理数据。该产品主要为工程师、规划人员、公共设施管理者以及技术人员而开发, 以帮助他们生成与维护地图。

Autodesk Map 2004 提供了新的分类、注释功能和增强的数据库链接、输入/输出和图像清理功能等, 使用户管理与检索图形更加容易、生成与维护地图更加准确、方便。

1.1 地理信息系统(GIS)简介

1.1.1 地理信息系统概念

地理信息系统 (Geographic Information System, 简称 GIS) 是一种采集、处理、传输、存储、管理、检索、分析、表达和应用地理信息的计算机系统, 是分析、处理和挖掘海量地理数据的通用技术。它主要包括计算机硬件、软件、地理数据和用户等几个部分。GIS 系统集成图形信息与数据库信息为一体, 是一个统一的解决地理/地图问题的工具。

1.1.2 工作原理

GIS 之所以能够进行地理绘图, 主要依赖于以下几点:

1. 空间模型: GIS 通过将现实世界抽象为相互联结但特征不同的层面 (LAYER) 组合而构成空间模型, 并通过这种空间模型来描述地理, 组成地图信息。
2. 地理参考系: 空间数据包括绝对位置信息 (如经纬度坐标) 和相对位置信息 (如地址、编码、统计调查)。GIS 通过地理坐标系帮助用户在地球表面任意空间进行定位。
3. 数据结构: GIS 数据包括矢量和栅格两种基本模式。矢量数据以点、线、面方式编码并以 (X, Y, Z) 坐标串存储管理, 是表现离散空间特征的最佳方式; 光栅数据 (扫描图像或照片) 用于通过一系列网格单元表达连续地理特征。GIS 利用这两种数据结构来对实际信息数据进行描述。

此外, GIS 通过对象数据和链接的外部数据库记录地理信息特征, 并通过查询等功能增加地图的智能化。

1.1.3 GIS 的应用

GIS 不仅提供了数字化的地理绘图, 最重要的是记录了大量的、不同类型的地理数

据。这些特定的数据与地图图形联合起来，为智能查询、辅助决策提供了支持。GIS 的主要应用包括：

1. 城市规划管理：首先，将城市地形进行绘图，并采集地形数据存入 GIS；其次，利用 GIS 的查询、拓扑等功能辅助决策城市规划和建筑规划。
 2. 城市交通管理：根据城市道路信息，进行线路规划和分析、公交车辆的调度和紧急事故的处理、车辆的自动定位和跟踪显示、公交车站和设施管理、交通规划和建模分析。
 3. 犯罪统计和分析：这包括确定犯罪的热点地区、将犯罪的区域类型同嫌疑的地址相关联、显示犯罪团伙的势力范围、显示人口数据。
 4. 地质特征分析：绘制地图图形，并记录每部分的各种地质特征信息。
 5. 数字地球：绘制地图图形，并记录各地区的综合信息，如人文、历史、经济等，作为旅游、行军时的随身资料。
- 此外，GIS 还经常用在气象、卫星通信、邮政邮递等多个方面。

1.2 常用概念与术语

在学习之前，首先熟悉一下重要概念与术语。因为这些概念和术语将贯穿本书全过程，因此对于理解和学习本书至关重要。

1. 绘图对象：绘图对象是指绘图或数字化地图中的任何图像要素，包括点、线、弧、多段线或文本。
2. 块与属性：块是多个绘图对象组合成的一个绘图对象的集合，与块相联系的文本数据称为属性。
3. 对象数据：附着于任何绘图对象并存储于图像文件中的属性数据。
4. 数据属性：与单个或多个绘图对象有关系的数据。在 Autodesk Map 中，这些数据以三种形式存在（块的属性、对象数据和外部数据库记录）。
5. 光栅图像：以多个含有颜色信息的点（像素）所组成的图像称为光栅图像。
6. 向量数据：是指含有特定长度和方向，但不含位置信息的数学对象。向量数据存储于 X、Y、Z 坐标系中，用于存储离散的、精确定义的、可界定的数据。
7. 坐标系统、球面坐标系统：一种把球面角度引入笛卡儿坐标系统的方法，球面角度代表经度和纬度。
8. 三维分析：是提取和生成一套地理特征新信息的过程。
9. 三维数据：三维数据中包含了地理特征的位置、形状以及这些特征之间的相互关系。
10. 拓扑：利用抽象的、由点和线组成的几何图形描述地图节点之间的关系。
11. 查询：从一个或多个源图形中提取数据的操作。用户可以定义查询标准，从源图形中得到需要的数据。
12. 层：在 Autodesk Map 绘图中，通常将相同地理特征的对象组织在同一层，并赋予相同的线型和颜色，这样不仅改善了绘图的视觉效果，也使进一步的操作变得简单。

1.3 Autodesk Map 2004 介绍

1.3.1 Autodesk Map 的整体布局

一、主体界面

如图 1-1 所示, Autodesk Map 主界面主要包括五个部分: 主菜单、工具栏、工程工作空间、绘图区和命令输入区。

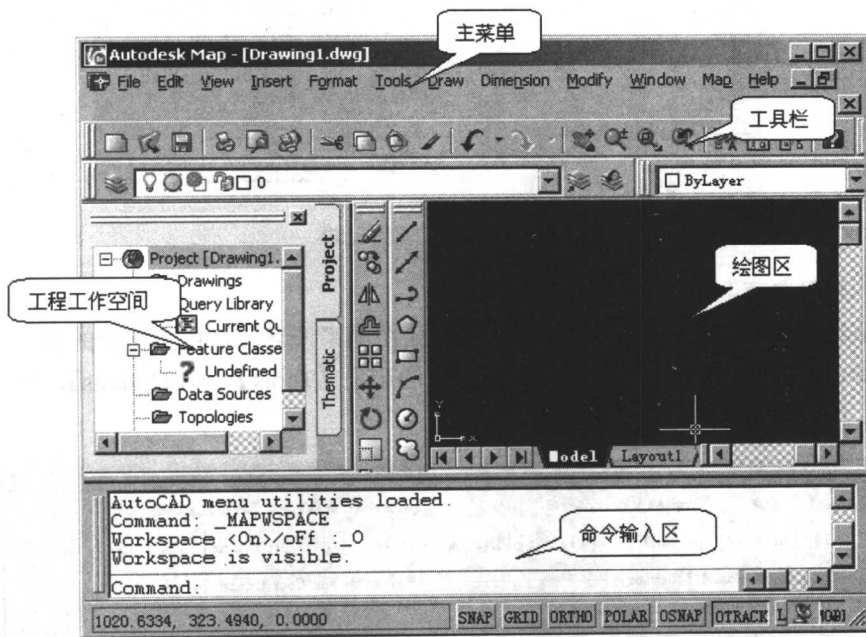


图 1-1 Autodesk Map 整体布局

主菜单提供各种系统操作, 例如新建文件、保存绘图、绘制地图、打印设置等。

工具栏提供了直观的系统设置和命令操作的方法, 包含了主菜单中的主要功能。工具栏是由多个单独功能的工具栏组成的, 它们可以设置为显示或隐藏。通过单击视图菜单下的工具栏【View】→【Toolbars】, 打开自定义对话框【Customize】, 如图 1-2 所示。单击工具栏选项卡【Toolbars】, 从中选择显示或隐藏这些工具栏。

工程工作空间主要用于对当前的绘图进行设置操作, 例如附着其他地图图形、设置查询条件、创建数据库链接、进行拓扑管理等功能。单击绘图菜单下的实用工具【Map】→【Utilities】→【Project workspace】, 可以使其显示或隐藏。

绘图区是为用户提供的绘图区域, 也就是用户绘制地图的地方。

命令输入是 Autodesk Map 提供的另一种操作方式, 通过输入命令, 用户可以完成与使用工具栏、主菜单相同的功能。此外, 有些操作, 系统要求必须从命令输入区输入参数。

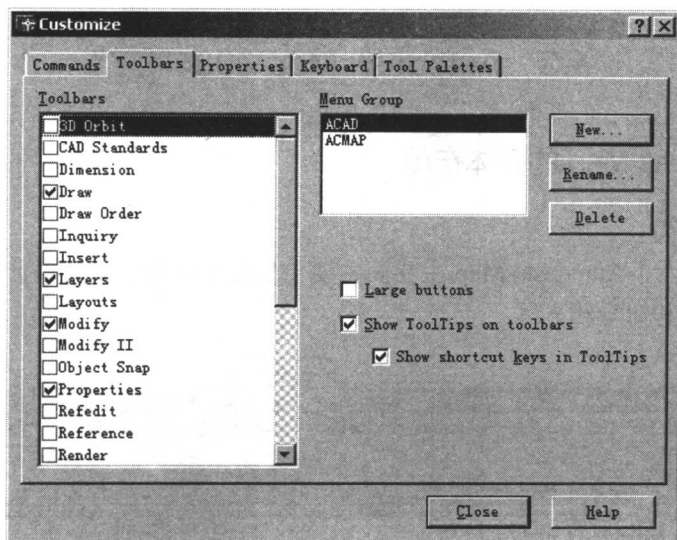


图 1-2 自定义对话框

二、通用选项

Autodesk Map 的通用选项主要用于设置绘图的系统环境，用户在此的设置将会影响整个 Autodesk Map 的操作。单击工具菜单下的选项【Tools】→【Options】，即可打开如图 1-3 所示的选项对话框【Options】。

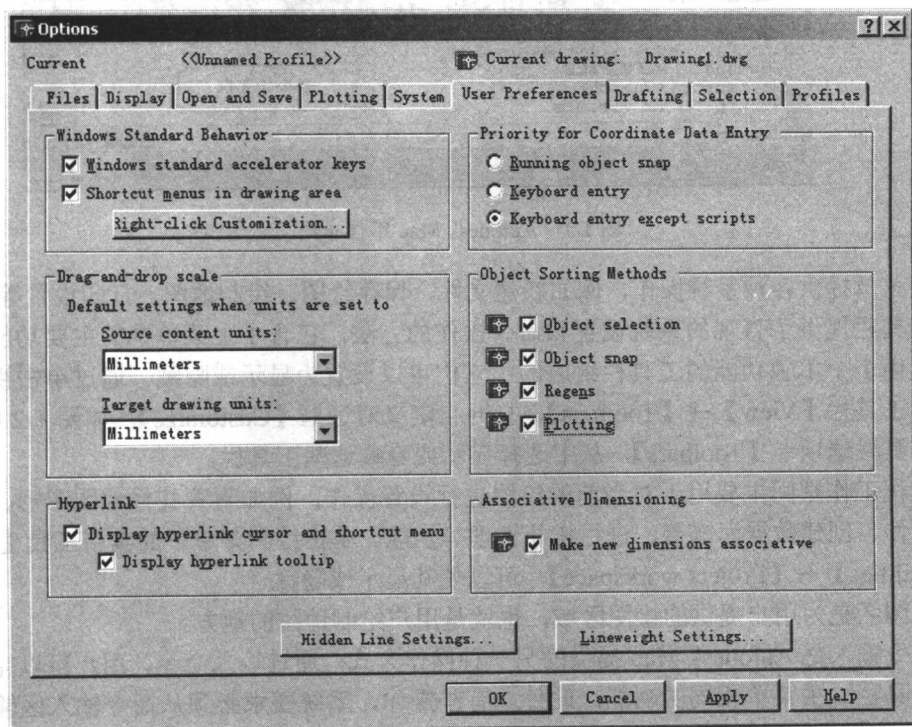


图 1-3 选项对话框