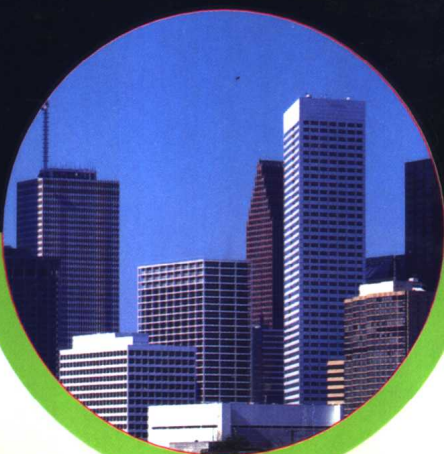


高等院校理工科教材·土木工程

计算机辅助设计绘图

主编 刘继海



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

高等院校理工科教材·土木工程

计算机辅助设计绘图

主编 刘继海

编著 刘继海 曹立辉 张津涛 修妍
张裕媛 曹振英 张威

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计绘图/刘继海主编. —北京:国防工业出版社,2004.8

ISBN 7-118-03553-X

I. 计... II. 刘... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068180 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)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21 $\frac{3}{4}$ 502 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 在我国已经广泛应用于土木建筑、机械、航空、电子、造船、纺织、轻工等各部门。社会对掌握 CAD 技术的工程技术人员有着广泛的需求, 国内的工科院校也普遍开设了相关课程, 为了满足高等学校计算机辅助设计课程教学的需要编写了本书。

目前, 计算机辅助设计课主要分为理论型和应用型两类, 本书是为应用型 CAD 课程编写的。考虑到 AutoCAD 软件是世界上最流行的计算机辅助设计通用软件, 在我国应用非常普遍, 而且二次开发的软件也很多, 以 AutoCAD 2004(中文版)作为典型 CAD 软件具有普遍适应性, 学习了 AutoCAD 对读者再学习其他 CAD 软件也很有帮助。因此本书以 AutoCAD 2004 为教学平台, 结合编者多年的教学经验, 系统介绍 AutoCAD 2004 中文版的使用方法和技巧, 力求由浅入深、循序渐进, 并尽量结合工程图绘制实例, 以使读者容易理解掌握, 增强本书的实用性。书中在介绍命令时按照命令功能、调用方法、操作过程和详细说明四部分予以讲述, 以便于读者上机操作。此外为了便于读者通过练习来掌握软件的使用, 还编写了习题集供读者上机练习使用。希望本书能对读者学习 CAD 有较大的帮助。

本书由刘继海主编, 各位编者的编写分工是:

刘继海编写第 1 章、第 2 章、第 11 章、第 13 章和 14.1 节及附录 B;

曹立辉编写第 3 章、第 5 章;

张津涛编写第 4 章;

修妍编写第 6 章、14.3 节和附录 A;

张裕媛编写第 7 章、第 9 章、第 10 章和 14.2 节;

曹振英编写第 8 章, 并审阅了其他各章;

张威编写第 13 章。

由于编者的水平所限, 加之时间仓促, 书中的错误和疏漏之处在所难免, 恳请读者和专家批评指正。

编 者

2004 年 8 月

目 录

第1章 概述	1	2.7 绘图单位设置	21
1.1 计算机辅助设计的概念	1	2.8 绘图界限设置	22
1.2 计算机辅助设计的功能 和作用	1	2.9 坐标系与坐标输入	23
1.3 计算机辅助设计系统的组成	2	2.9.1 坐标系	23
1.4 计算机辅助设计的发展	2	2.9.2 坐标输入法	23
1.5 关于 AutoCAD 软件	2	2.9.3 坐标的显示方式	24
1.6 本教材的内容和学习应注意 的问题	3	第3章 绘制图形	25
第2章 绘图基础	4	3.1 画线	25
2.1 AutoCAD 2004 的系统配置	4	3.2 画点	26
2.2 AutoCAD 2004 系统的安装	4	3.2.1 绘制点	26
2.3 绘图系统的启动与退出	4	3.2.2 设置点的样式	26
2.3.1 启动 AutoCAD 2004 系统	4	3.3 定数等分	27
2.3.2 退出 AutoCAD 2004 系统	5	3.4 定距等分	30
2.4 AutoCAD 2004 工作界面 的使用	5	3.5 画构造线	30
2.4.1 标题栏	5	3.6 画圆	31
2.4.2 菜单栏	6	3.7 画圆弧	33
2.4.3 工具栏	9	3.8 多段线	36
2.4.4 绘图窗口	9	3.9 画矩形	39
2.4.5 十字光标	9	3.10 画正多边形	42
2.4.6 坐标系图标	9	3.11 画椭圆或椭圆弧	44
2.4.7 命令提示行	10	3.11.1 画椭圆	44
2.4.8 状态栏	10	3.11.2 画椭圆弧	45
2.4.9 滚动条	10	3.11.3 说明	45
2.4.10 “模型”/“布局”选项卡	10	3.12 画圆环	47
2.5 启动对话框	11	3.13 画多线	48
2.6 图形文件管理	16	3.13.1 设置多线样式	49
2.6.1 新建图形文件	17	3.13.2 画多线	52
2.6.2 打开已有的图形文件	17	3.14 画样条曲线	59
2.6.3 保存图形文件	20	3.15 面域	60
		第4章 编辑修改图形	61
		4.1 选择对象	62
		4.1.1 设置对象选择模式	62

4.1.2 选择对象	63	第5章 文字标注	109
4.2 更改错误	65	5.1 设定文字样式	109
4.2.1 删除对象	65	5.2 单行文字标注	112
4.2.2 恢复删除对象	65	5.3 多行文字标注	117
4.2.3 取消操作	65	5.4 修改文字	120
4.2.4 重复执行取消的操作	66	第6章 尺寸标注	122
4.3 复制对象	66	6.1 标注术语	122
4.3.1 COPY	66	6.2 关联/非关联尺寸标注	123
4.3.2 使用剪贴板进行复制 和粘贴	68	6.3 尺寸标注命令	124
4.3.3 使用鼠标拖动图形的方法 进行复制	68	6.3.1 线性标注	124
4.4 镜像对象	69	6.3.2 对齐标注	127
4.5 偏移复制对象	70	6.3.3 坐标标注	128
4.6 阵列	72	6.3.4 半径标注	129
4.7 移动对象	75	6.3.5 直径标注	130
4.8 旋转对象	76	6.3.6 角度标注	131
4.9 比例缩放	77	6.3.7 基线标注	133
4.10 拉伸对象	79	6.3.8 连续标注	134
4.11 拉长对象	81	6.3.9 快速标注	136
4.12 修剪对象	82	6.3.10 快速引线	137
4.13 延伸对象	84	6.3.11 形位公差	140
4.14 打断	86	6.3.12 绘制圆心标记	141
4.15 倒角	88	6.3.13 倾斜标注	142
4.16 倒圆角	90	6.4 编辑标注文字	143
4.17 分解对象	92	6.4.1 编辑标注	143
4.18 编辑多线	93	6.4.2 编辑标注文字	144
4.19 编辑多段线	96	6.5 标注样式	145
4.20 编辑样条曲线	98	6.6 替代尺寸特性	154
4.21 对象特性管理器	99	6.7 标注更新	154
4.22 特性匹配	101	6.8 重新关联标注	155
4.23 夹(持)点编辑方式	102	第7章 图层	157
4.23.1 夹(持)点的设置	102	7.1 图层的概念	157
4.23.2 夹(持)点的基本操作	103	7.2 图层的设置与管理	159
4.23.3 使用夹(持)点拉伸对象	104	7.2.1 图层的设置	159
4.23.4 使用夹(持)点移动对象	105	7.2.2 图层管理	162
4.23.5 使用夹(持)点旋转对象	106	7.3 线型、线宽设置	164
4.23.6 使用夹(持)点缩放对象	106	7.3.1 线型设置	164
4.23.7 使用夹(持)点镜像对象	107	7.3.2 线宽设置	167
		7.4 颜色设置	167
		7.5 修改对象的图层、线型、颜色	168

7.6 绘制建筑工程图设置图层的步骤.....	170	第9章 图案填充	196
第8章 块与外部参照	172	9.1 填充图案.....	196
8.1 块的概念和应用.....	172	9.2 编辑图案填充.....	200
8.2 创建块.....	172	第10章 绘图辅助工具和显示控制...	203
8.3 块的插入.....	175	10.1 显示缩放	203
8.4 块的多重插入.....	176	10.2 图纸平移	208
8.5 块与图形文件的关系.....	176	10.3 重画	209
8.5.1 块存储为独立的图形文件.....	176	10.4 重新生成	209
8.5.2 独立的图形文件当作图块插入.....	177	10.5 全部重新生成	209
8.6 块的分解.....	178	10.6 对象捕捉	210
8.7 块的重新定义与块的替换.....	179	10.7 自动追踪	216
8.7.1 块的重新定义.....	179	10.7.1 极轴追踪	216
8.7.2 块的替换.....	179	10.7.2 极轴追踪设置对话框 ..	216
8.8 块与层、颜色、线型、线宽的关系.....	180	10.8 栅格	218
8.9 块在工程图中的应用技巧.....	180	10.9 正交模式	220
8.10 块的属性	181	第11章 查询图形信息.....	221
8.10.1 块的属性的概念	181	11.1 查询点坐标	221
8.10.2 块的属性的特点	182	11.2 查询距离	222
8.10.3 属性的定义方法	182	11.3 查询面积	223
8.10.4 定义带属性的块	183	11.4 对象信息列表	225
8.10.5 插入带属性的块	183	11.5 查询状态信息	226
8.10.6 属性的应用实例	184	11.6 查询时间	227
8.10.7 修改属性定义	188	11.7 查询质量特性	228
8.10.8 属性显示	188	第12章 三维绘图.....	230
8.10.9 属性提取	189	12.1 三维坐标系	230
8.11 外部参照	189	12.1.1 三维世界坐标	230
8.11.1 外部参照的概念	189	12.1.2 建立三维用户坐标系 ..	231
8.11.2 操作方法	190	12.1.3 设置 UCS 图标和视口...	237
8.11.3 外部参照的特点	191	12.1.4 三维视图	238
8.11.4 使用外部参照的必要性...	191	12.2 创建线框模型	240
8.11.5 外部参照的在位编辑 ..	192	12.2.1 利用二维对象创建线框模型	240
8.11.6 外部参照的裁剪	192	12.2.2 利用直线与样条曲线创建线框模型	241
8.11.7 外部参照的拆离	192	12.2.3 利用三维多段线创建线框模型	241
8.12 插入 OLE 物体.....	193	12.3 创建曲面模型	241
8.13 插入超级链接	194	12.3.1 创建三维基本形体表面...	242
		12.3.2 创建三维面	246

12.3.3 创建三维网格	247	13.2 模型空间与图纸空间	290
12.3.4 控制三维面边的可见性...	247	13.2.1 模型空间	290
12.3.5 创建旋转曲面	248	13.2.2 图纸空间	290
12.3.6 创建平移面	249	13.3 模型空间的视图与视口	292
12.3.7 创建直纹曲面	250	13.3.1 模型空间的视图	292
12.3.8 创建边界曲面	252	13.3.2 模型空间的平铺视口 ...	294
12.3.9 设置厚度创建三维模型...	253	13.4 创建布局	298
12.4 创建实体模型	254	13.4.1 创建布局(LAYOUT)...	298
12.4.1 创建长方体	254	13.4.2 页面设置	298
12.4.2 创建球体	256	13.5 设置打印样式	300
12.4.3 创建圆柱体	256	13.6 浮动视口	305
12.4.4 创建圆锥体	257	13.6.1 设置多个规则视口	305
12.4.5 创建楔体	259	13.6.2 设置多边形视口	305
12.4.6 创建圆环体	260	13.6.3 将对象转换为视口	305
12.4.7 创建拉伸实体	261	13.6.4 设置视口的图形比例 ...	309
12.4.8 创建旋转实体	263	13.6.5 裁剪视口	309
12.4.9 创建组合实体	265	13.6.6 隐藏视口边线	309
12.5 三维图形的显示与处理	270	13.7 打印出图	314
12.5.1 设置视点	270	13.7.1 图形打印系统设置	314
12.5.2 设置动态视点	271	13.7.2 打印图形	315
12.5.3 设置平面视图	273	第14章 绘制工程图	318
12.5.4 三维动态观察器	274	14.1 绘制工程图的一般过程	318
12.5.5 三维动态旋转	274	14.2 绘制建筑图	319
12.5.6 创建和使用多个视口 ...	276	14.2.1 图形单位的设置	319
12.5.7 消隐和着色	279	14.2.2 图形界限设置	320
12.6 三维图形编辑	280	14.2.3 设置图层	320
12.6.1 倒直角	280	14.2.4 设置文本及尺寸标注 样式	322
12.6.2 倒圆角	282	14.2.5 绘图	325
12.6.3 剖切实体	283	14.3 绘制机械图	327
12.6.4 生成剖面	285	14.3.1 画零件图	327
12.6.5 三维阵列	286	14.3.2 画装配图	330
12.6.6 三维镜像	287	附录A AutoCAD2004 常用快捷键 ...	334
12.6.7 三维旋转	288	附录B AutoCAD 2004 常用命令 别名	336
12.6.8 对齐	288		
第13章 图形输出	290		
13.1 打印输出图形的一般过程 ...	290		

第 1 章 概 述

近年来,随着计算机科学技术的飞速发展,计算机辅助设计技术也得到了迅猛的发展,在工程设计、产品设计与制造及技术文件信息化管理等方面也不断完善和发展,应用普及程度迅速提高,在现代化的生产制造和工程建设中起着日益重要的作用。计算机辅助设计已是大学生必须掌握的一种计算机应用技能。

1.1 计算机辅助设计的概念

最早,计算机辅助设计(CAD)的含义是计算机辅助绘图(Computer Aided Drafting)。随着 CAD 技术的不断发展,CAD 的含义也发生了多次变化,例如利用计算机进行设计分析计算,在相当一段时期内,CAD 技术几乎成为有限元结构分析的代名词。当今的 CAD 技术已变为计算机辅助设计(Computer aided Design),它不再仅仅是计算机辅助绘图或计算机数值分析计算,而是包含应用计算机进行设计、计算、分析、绘图、技术信息管理以及其他相关内容的广义 CAD 系统,它是由计算机以及其他外部设备组成,并通过系统软件和应用软件体现 CAD 诸多功能的集合。

1.2 计算机辅助设计的功能和作用

计算机辅助设计是以计算机为核心协助完成各种产品或工程设计任务,并为产品以后加工制造、工程施工、技术文件管理提供必不可少的图形与其他相关技术信息的一项专门技术。利用它可以在设计过程中对所设计对象的有关数据资源进行检索,对有关数据和公式进行高速计算,并可利用输入设备采用人机交互方式并结合设计人员本身的设计经验,对所设计对象生成各工作阶段的图形文件。这种图形文件可以是二维图形文件,也可以是三维图形文件,还可以是外形效果图形文件。在设计过程中,设计人员可以随时在计算机屏幕上对设计方案进行适时修改、综合分析、审定和评价,最后通过输出设备输出设计图形和设计信息资料。由于设计过程中所使用的数据资料、公式图表以及图形文件等都存储在系统的数据库中,所以完成设计以后,设计者可以根据生产实际需要,随时调用它们,然后利用交互装置对所显示的图形文件不断进行人工修改,直到获得满意结果为止。另外通过网络系统,还可以使数据资源实现多处共享。

利用计算机辅助设计系统不仅可以极大地减轻设计人员重复、繁琐的劳动,缩短设计周期,而且可以提高设计质量和创新能力,降低生产成本和工程造价,满足日益激烈的市场竞争需要,并且便于技术资源的管理和充分利用。

1.3 计算机辅助设计系统的组成

计算机辅助设计系统由硬件和软件两部分组成,如图 1-1 所示。硬件包括主机;输入装置,如键盘、图形输入板、数字化仪、电光笔等;输出装置,如显示器、打印机、绘图仪;存储装置;交互装置等。该系统功能的强弱不仅直接影响整个系统是否能正常工作,而且在很大程度上限制 CAD 技术的充分发挥和灵活运用。软件包括操作系统软件和 CAD 应用程序软件。常见的操作系统软件有 UNIX、Windows 等;CAD 应用程序软件有通用型软件和专业型软件,通用型可用于各行业,专业型专门用于某个行业,如建筑类行业、机械类行业等。

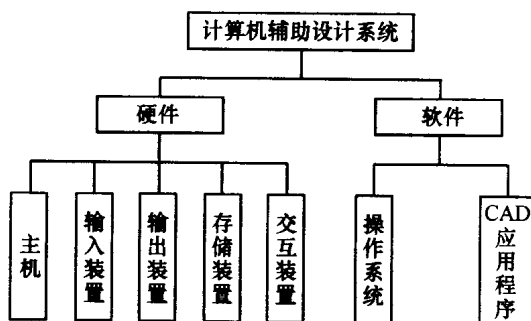


图 1-1 计算机辅助设计系统的结构

1.4 计算机辅助设计的发展

20 世纪 50 年代初期,美国麻省理工学院研制出世界上第一台图形显示设备,标志着计算机辅助设计的开始。1958 年美国 CALCOMP 公司研制出滚筒式绘图仪,使输出图纸成为可能。20 世纪 60 年代,商品化 CAD 设备出现,开始应用于汽车产品的设计。1970 年前后,中规模集成电路使计算机系统的性能有了很大的提高,同时,计算机外围设备,包括图形输入/输出设备的性能也越来越好,CAD 软件也日趋完善,开始了广泛应用的阶段。20 世纪 80 年代是 CAD 技术突飞猛进的阶段,软件的功能不断增强,如三维真实感图形处理,模拟仿真与可视化等都进入实用阶段。20 世纪 90 年代,CAD 软件向智能化、集成化、标准化发展。未来一段时间内,CAD 技术将向专家系统与智能化系统发展,将人工智能和专家系统应用于 CAD 系统中。未来的智能化 CAD 专家系统将工作得更加出色,应用范围更加广泛,将发挥更加重要的作用。

1.5 关于 AutoCAD 软件

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1980 年研究设计的计算机辅助设计绘图软件,自

1982 年推出 AutoCAD R1.0, 到现在的 AutoCAD 2004 版, 已经历了十几次版本升级, 软件的功能越来越强, 越来越完善, 深受用户欢迎, 是目前影响力最大、普及率最高、应用面最广的 CAD 软件。AutoCAD 具有友好的用户界面, 强大的二维和三维图形处理能力, 良好的二次开发环境, 有众多的二次开发商, 许多专业 CAD 软件都是基于 AutoCAD 开发的。

1.6 本教材的内容和学习应注意的问题

本教材根据计算机辅助设计绘图课教学的需要, 按照适用、够用的原则, 主要介绍 AutoCAD 2004(中文版)二维绘图、编辑、文字标注、尺寸标注、绘图辅助工具、三维绘图与编辑, 尽量结合土木建筑工程图和机械图介绍 AutoCAD 的上述功能使用, 加强实用性。用户在学习过程中应注意加强上机练习, 只有多上机练习, 才能深入体会 AutoCAD 各条命令的功能、使用方法和技巧, 进而熟练掌握它们。

第2章 绘图基础

2.1 AutoCAD 2004 的系统配置

用户计算机的软/硬件环境要满足 AutoCAD 2004 的运行要求。

- (1) 操作系统: Windows 2000、Windows XP、Windows NT4.0。
- (2) PentiumIII(奔腾 3)以上或兼容微处理器,CUP 的主频建议使用 800Hz(最低 500Hz)。
- (3) 至少 128MB 内存。
- (4) 具有真彩色的 1024×768VGA (最低)显示器及相应的显卡。
- (5) 至少 300MB 的硬盘空间用来安装 AutoCAD2004。
- (6) Web 浏览器: Microsoft Internet Explorer 6.0。
- (7) 图形输入设备: 鼠标(必备)或数字化仪(可选)。
- (8) 图形输出设备: 打印机、绘图仪(可选)。

2.2 AutoCAD2004 系统的安装

在系统正常启动 Windows 以后,关闭所有的应用程序。将 AutoCAD 2004 光盘放入光驱,查看光盘中的文件,特别要仔细阅读安装说明文件。然后,双击“setup.exe”文件,启动 AutoCAD 2004 的安装程序。按照安装说明和屏幕提示进行正确的操作,即可完成 AutoCAD 2004 的安装。正常安装结束后,Windows 桌面上自动建立起 AutoCAD 2004 的程序组和快捷图标。

2.3 绘图系统的启动与退出

2.3.1 启动 AutoCAD 2004 系统

单击 Windows 桌面上的“开始”按钮,从程序菜单中选择“AutoCAD 2004”程序项,或者双击桌面上的“AutoCAD 2004”快捷图标,均可以启动 AutoCAD 2004。启动 AutoCAD 2004 后,系统即进入 AutoCAD 2004 的绘图工作主界面,如图 2-1 所示。

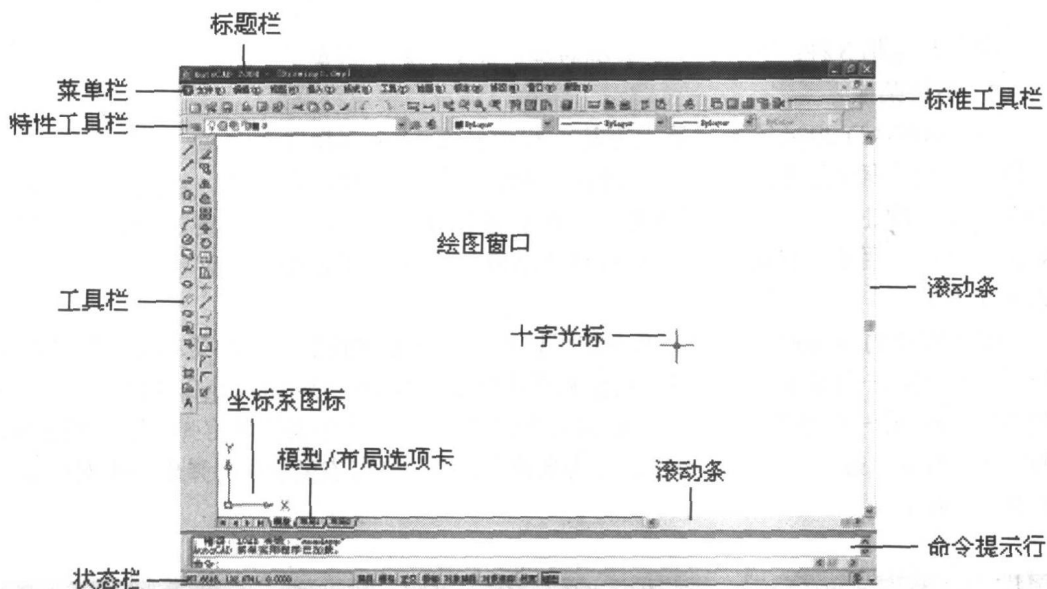


图 2-1 AutoCAD 2004 工作界面

2.3.2 退出 AutoCAD 2004 系统

可以用下列方法之一退出 AutoCAD 2004 系统:

- (1) 单击 AutoCAD 2004 窗口右上角的关闭按钮。
- (2) 从文件(File)下拉菜单中选择退出(Exit)命令。
- (3) 在命令行输入“Exit”或“Quit”命令。

在退出时若用户尚未保存绘制或修改后的图形, AutoCAD 2004 会提醒用户是否将修改的图形存盘, 单击“是”或“否”按钮, 直接退出 AutoCAD 2004 系统。

2.4 AutoCAD 2004 工作界面的使用

AutoCAD 2004 工作界面(如图 2-1 所示)主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、十字光标、坐标系图标、命令行、状态栏、滚动条、模型/布局选项卡等组成。

2.4.1 标题栏

在 AutoCAD 2004 绘图屏幕的最上边是标题栏, 其左端显示的是 AutoCAD 2004 系统名称和打开的图形文件的名称; 右端是 AutoCAD 2004 的窗口管理按钮, 即最小化(或还

原)、最大化(或还原)和关闭按钮,其操作和 Windows 窗口的操作相同。

2.4.2 菜单栏

菜单栏包括 3 种:下拉菜单、鼠标右键快捷菜单和屏幕菜单。

1. 下拉菜单

在 AutoCAD 2004 绘图屏幕上方第二行中共有 11 个下拉式主菜单,分别包含文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口和帮助。点击其中任意一个主菜单即弹出一个相应的下拉菜单。在该区域内移动光标到欲选菜单项,单击左键即选中此项。用退出(Esc)键或将鼠标移至绘图区内单击鼠标左键,菜单即可消失返回原来状态。

绝大部分的 AutoCAD 2004 命令均可以在下拉菜单中找到对应的菜单项,菜单选项分 3 种形式,一种是菜单项本身,用鼠标单击它立即执行一项 AutoCAD 2004 命令,如图 2-2 所示;另一种是菜单项之后为指向右方的黑三角,单击该菜单项将弹出下一级菜单,如图 2-3 所示;最后一种是菜单项之后为省略号(...),单击该菜单项将弹出一个对话框,如图 2-4 所示。

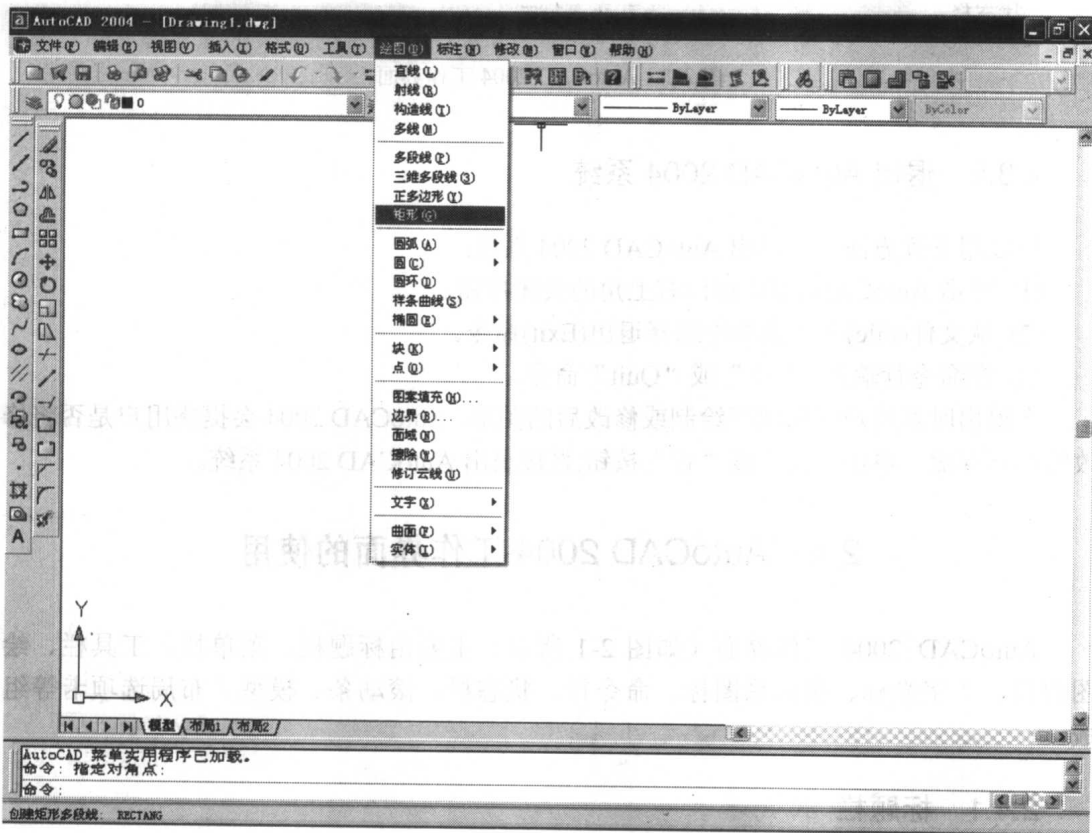


图 2-2 下拉菜单

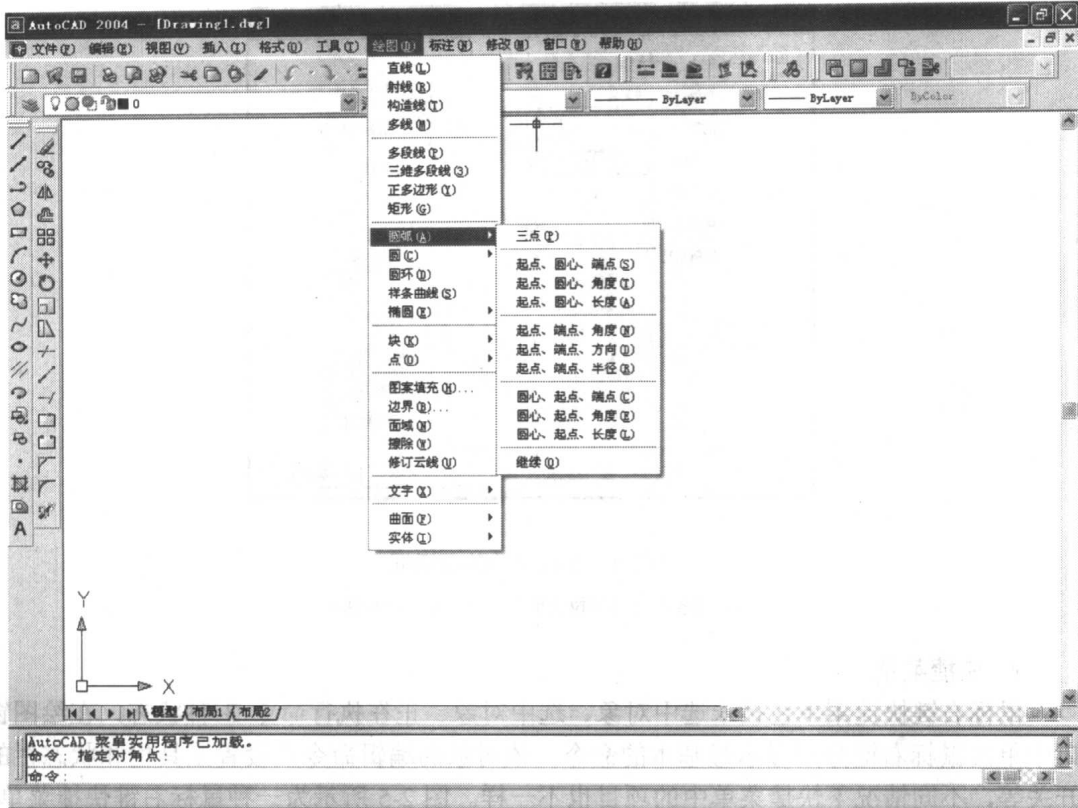
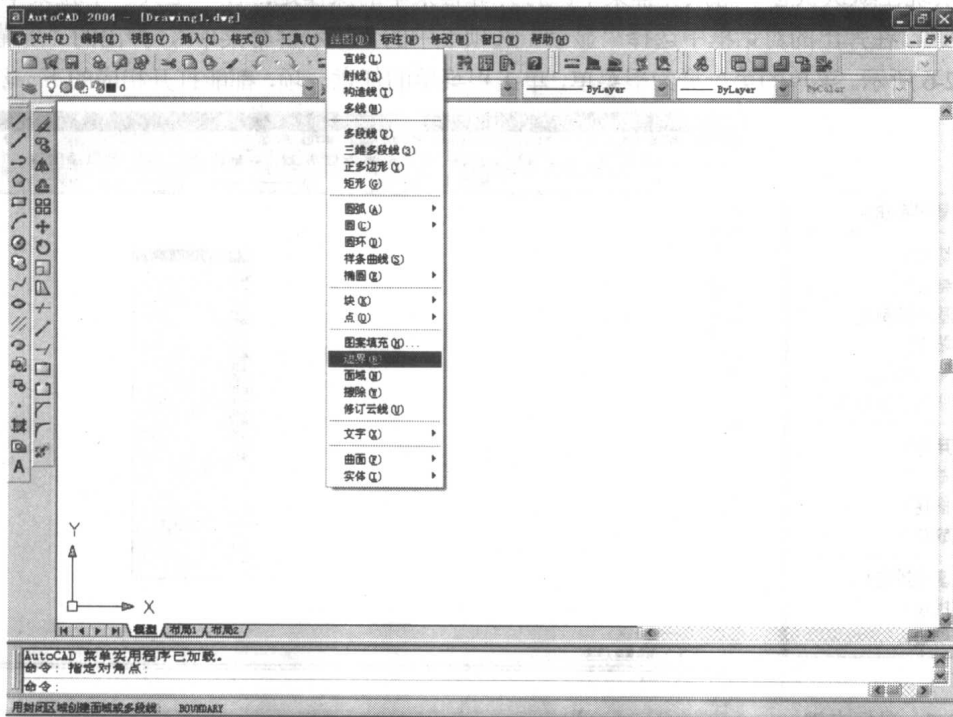
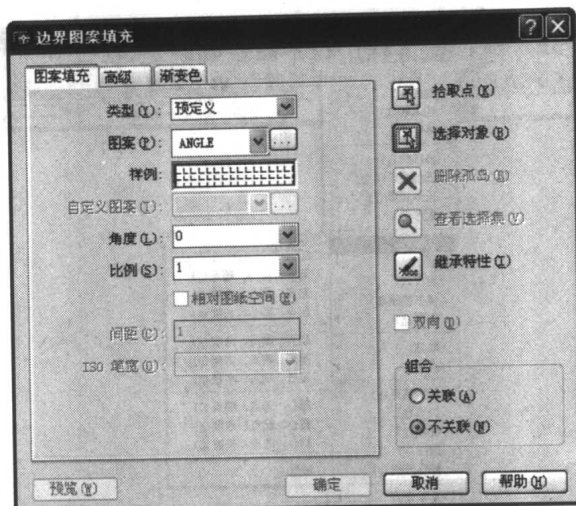


图 2-3 下拉菜单的子菜单



(a)



(b)

图 2-4 下拉菜单的对话框

(a) 带省略号的下拉菜单项；(b) 弹出的对话框。

2. 快捷菜单

鼠标右键快捷菜单包括未选中对象、选中对象、正在执行命令 3 种状态，在绘图窗口中单击鼠标右键分别显示最基本的命令、该对象的编辑命令及设置工具栏和状态栏的开关等，不同情况下快捷菜单中的项目也不一样。图 2-5 所示为一种鼠标右键快捷菜单。

3. 屏幕菜单

系统在默认状态下隐藏屏幕菜单。打开屏幕菜单的操作是：在“工具”下拉菜单中单击“选项”，在弹出的对话框中选择“显示”选项卡中的“显示屏幕菜单”，弹出的“屏幕菜单”如图 2-6 所示。菜单的第一页为根菜单，单击根菜单的任意一项，都能打开相应的下一级菜单。

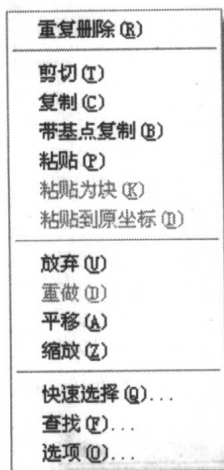


图 2-5 鼠标右键
快捷菜单

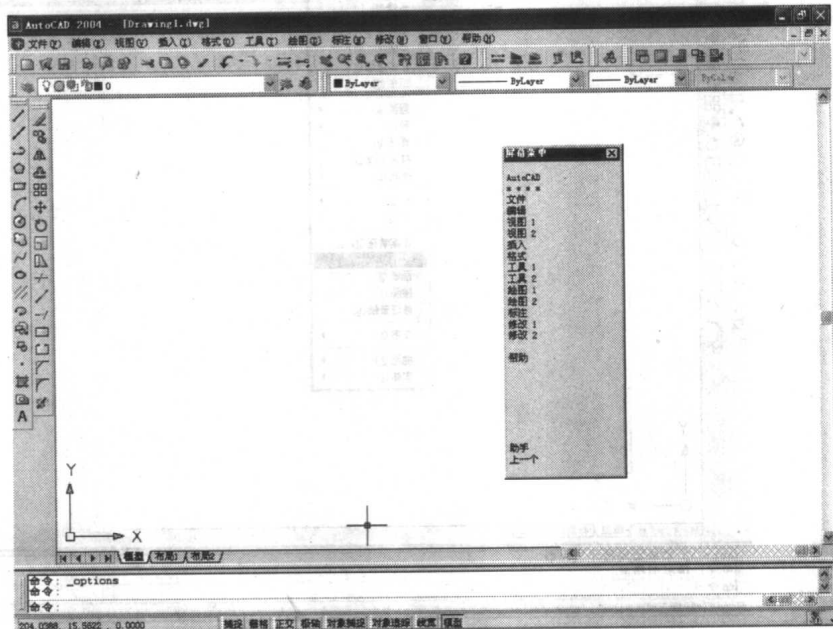


图 2-6 屏幕菜单

2.4.3 工具栏

AutoCAD 2004 提供了 30 种标准化的工具栏,每个工具栏都有一些形象化的按钮,每个按钮是 AutoCAD 2004 的一条命令,利用它可以实现直观操作。在默认情况下,屏幕上显示 4 种工具栏:标准工具栏、对象特性工具栏、绘图工具栏和修改工具栏(图 2-7)。工具栏是浮动的,用户可以把显示的某种工具栏拖拉到窗口的上下左右任何位置,也可以关闭显示的工具栏,或打开隐藏的工具栏。打开工具栏的方法是将鼠标移到某一个显示的工具栏上,单击鼠标右键,弹出工具栏快捷菜单(如图 2-7 所示),再单击某种工具栏,该工具栏则显示在绘图窗口。

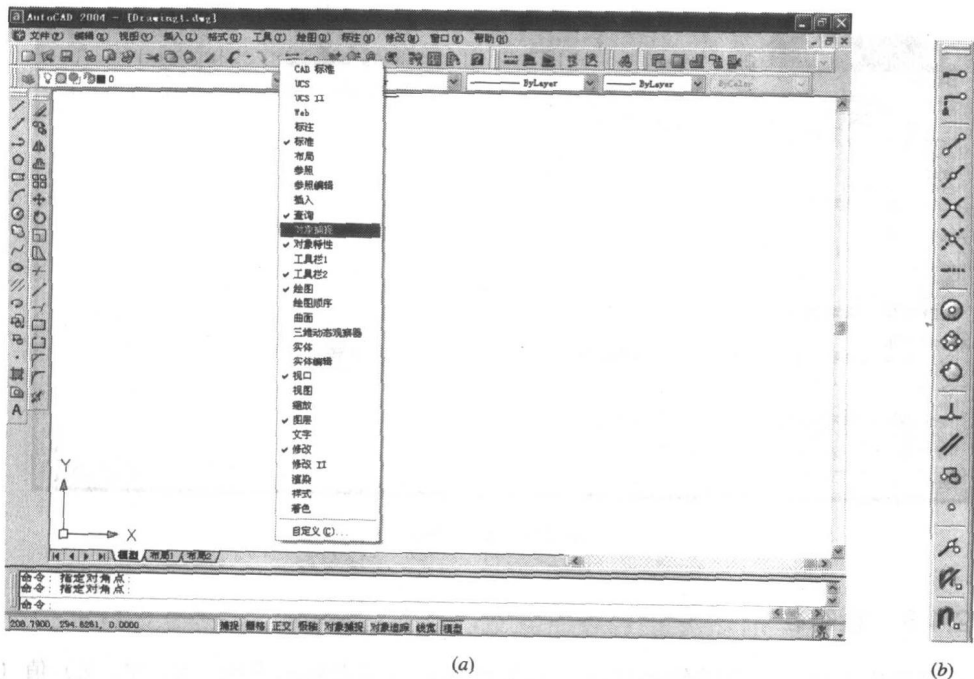


图 2-7 打开隐藏的工具栏

(a) 弹出工具栏快捷菜单; (b) 打开的一个工具栏。

2.4.4 绘图窗口

绘图窗口是 AutoCAD 2004 的绘图区域。用户在该区域内绘制、显示和编辑图形。

2.4.5 十字光标

在绘图窗口内有一个称为十字光标的十字线,其交点是光标当前所在的位置,交点处有一个小方框称为捕捉框。十字光标随鼠标的移动而移动,通常用于绘图和选择对象、菜单、工具栏按钮等操作。

2.4.6 坐标系图标

坐标系图标位于绘图窗口的左下角,表示当前绘图所使用的坐标系及坐标系的方向。