

面向21世纪高等学校教材

AutoCAD 2004

中文版实用教程

丁学钧 刘建臣 主编



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

AutoCAD 2004中文版实用教程

丁学钧 刘建臣 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 中文版实用教程/丁学钧, 刘建臣主
编. 北京: 国防工业出版社, 2004. 1

ISBN 7-118-03250-6

I. A... II. ①丁... ②刘... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2004—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 078378 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 19³/₄ 448 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 29.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

编委会名单

主 编	丁学钧	刘建臣		
副主编	宋淑彩	黄 娟	张铁英	
编 著	温秀梅	杨克俭	李耀辉	高丽婷
	冯志江			

前 言

近年来,随着计算机技术、信息技术及网络技术的飞速发展,计算机辅助设计(CAD)技术得到了广泛的应用,并正在快速而深刻地影响着人们从事设计的基本思想和传统方式。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月推出的一种通用的计算机辅助绘图和设计软件包。20 年来,其版本不断更新和完善。随着版本的升级,其功能不断增强并日趋完善,从简易二维绘图发展成集三维设计、真实感显示及通用数据库于一体的软件系统。AutoCAD 是目前占据微机 CAD 市场主导地位的软件,具有其他 CAD 软件无法比拟的优势。2003 年 3 月 3 日 Autodesk 公司又推出了最新版本 AutoCAD 2004,全新的 AutoCAD 2004 在整体处理能力和网络功能方面,都较旧版本有了极大的提高。AutoCAD 2004 的发布将为全球工程领域的专业设计师们提供更加高效、灵活并富有网络性的新一代的设计标准,必将极大地提高工程设计的效率与质量。

本书作者均为高校中多年从事 AutoCAD 应用、开发研究以及教学的工作人员,跟踪了 AutoCAD 技术的发展,对于该技术的概念、功能及应用有着较深入的理解和丰富的实践经验。因此本书作为一本 AutoCAD 的实用教程具有如下特点:

(1) 以 AutoCAD 2004 中文版为蓝本,全书内容新而实用,并突出了对新增功能的说明,如快速的文件操作、工具选项板、外部参照更新实时提示及方便灵活的个性化定制等。

(2) 以实现功能为目标,突出了 AutoCAD 的基本知识,避开命令、变量的求全罗列,详略得当,使读者能迅速、准确、深入地掌握 AutoCAD 的关键绘图技术。

(3) 本书在体系结构的安排上将概念、功能和实例有机结合,配有适量插图,对重点命令选项和常用对话框进行了详细的分析解释,并在章后附有上机实习,使全书结构严谨、通俗易懂,兼有普及与提高的双重功能。

(4) 本着少而精的原则,全书版面清晰、结构紧凑,技术知识信息含量高,特别适宜作为高校或计算机应用培训班教材,也可作为建筑、机械、电子等各行业对 AutoCAD 有一定使用经验的用户快速掌握新版本的操作指南,同时还可作为自学或函授学习的参考书。

本书由丁学钧、刘建臣任主编及完成统稿,宋淑彩、黄娟、张铁英任副主编。参加编写者还有:温秀梅(第 1、2 章),张铁英(第 3、7 章),宋淑彩(第 4、5、6 章),杨克俭(第 8 章),丁学钧(第 9、10、11、12 章),李耀辉(第 13、14 章),高丽婷(第 15 章),黄娟(第 16、17、18 章),冯志江(第 18.2 节)。刘建臣担任本书的策划及审校工作。由于时间仓促,加之我们的水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者和专家指正。

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 概述	1
1.1 CAD 系统综述	1
1.1.1 CAD 系统概述	1
1.1.2 CAD 系统的硬件特点	1
1.1.3 CAD 系统的软件分类	1
1.1.4 CAD 技术的发展趋势	2
1.2 AutoCAD 2004 中文版简介	2
1.2.1 AutoCAD 与 Autodesk 公司	2
1.2.2 AutoCAD 的功能与特性	3
1.2.3 AutoCAD 2004 的新功能简介	4
1.2.4 AutoCAD 2004 的系统需求	5
1.3 AutoCAD 2004 的工作界面	5
1.3.1 标题栏	5
1.3.2 菜单	6
1.3.3 工具栏	7
1.3.4 命令行窗口和文本窗口	8
1.3.5 状态栏	8
1.3.6 窗口切换	8
1.3.7 快捷键	9
1.3.8 修改 AutoCAD 界面设置	10
1.4 AutoCAD 2004 基本文件操作	11
1.4.1 创建新图形文件	11
1.4.2 打开已有的图形文件	15
1.4.3 保存图形	16
1.4.4 关闭图形文件	17
1.4.5 AutoCAD 2004 的帮助系统	17
1.4.6 退出 AutoCAD 2004 系统	17
上机实习	18
第 2 章 二维绘图	19
2.1 AutoCAD 2004 的坐标系	19
2.1.1 坐标系的类别	19

2.1.2	坐标表示方法	20
2.1.3	坐标显示	20
2.2	几何图形对象的绘制	21
2.2.1	绘制点(PPOINT)	21
2.2.2	绘制直线(LINE)	22
2.2.3	绘制射线(RAY)	22
2.2.4	绘制构造线(XLINE)	22
2.2.5	绘制宽度线(TRACE)	24
2.2.6	绘制矩形(RECTANGLE)	25
2.2.7	绘制正多边形(POLYGON)	25
2.2.8	绘制圆(CIRCLE)	26
2.2.9	绘制圆环或实心圆(DONUT 或 DOUGHNUT)	27
2.2.10	绘制圆弧(ARC)	27
2.2.11	绘制椭圆(ELLIPSE)	28
2.2.12	绘制多段线(PLINE)	29
2.2.13	绘制多线(MLINE)	31
2.2.14	绘制样条曲线(SPLINE)	34
2.2.15	修订云线(REVCLOUD)	35
2.2.16	区域填充(SOLID)	36
	上机实习	36
第3章	绘图设置与精确绘图	38
3.1	图形单位与图限设置	38
3.1.1	设置图形单位	38
3.1.2	设置图形界限	39
3.2	图层设置	41
3.2.1	图层的概念	41
3.2.2	创建图层	41
3.2.3	图层列表及其操作	43
3.2.4	保存和恢复图层状态	46
3.2.5	利用“图层”工具栏操作图层	47
3.2.6	设置图层的意义	48
3.3	显式设置对象的当前颜色、线型和线宽	49
3.3.1	设置当前线型	49
3.3.2	线型比例因子	50
3.4	精确绘图工具	50
3.4.1	捕捉和栅格	51
3.4.2	对象捕捉	52
3.4.3	使用自动追踪	55

3.4.4 自动捕捉和自动追踪的参数设置	58
3.4.5 正交	59
上机实习	60
第4章 图形编辑	62
4.1 对象选择	62
4.1.1 对象选择方式	62
4.1.2 设置对象选择模式	64
4.1.3 对象编组	65
4.1.4 快速选择	67
4.2 图形编辑	68
4.2.1 对象的删除与恢复	68
4.2.2 对象的复制	71
4.2.3 改变对象的位置	76
4.2.4 改变对象的大小和形状	79
4.2.5 构造对象的圆角及倒角	85
4.2.6 特殊对象的编辑	87
4.3 夹点快速编辑	89
4.3.1 夹点设置	90
4.3.2 夹点编辑方式	90
4.4 编辑对象特性	91
4.4.1 编辑对象特性的方式	91
4.4.2 “特性”选项板	91
4.4.3 特性匹配	93
4.5 Windows 风格的编辑操作	94
4.5.1 多文档环境中的编辑操作	94
4.5.2 利用剪切、复制、粘贴功能实现的编辑操作	94
上机实习	94
第5章 显示控制与绘图查询	98
5.1 显示控制	98
5.1.1 图形显示缩放	98
5.1.2 图形平移	102
5.1.3 平铺视口	102
5.1.4 鸟瞰视图	104
5.1.5 重画功能	106
5.1.6 重新生成	106
5.2 绘图查询	106
5.2.1 图形信息查询	107

5.2.2 对象信息查询	109
上机实习	111
第6章 填充技术	113
6.1 “边界图案填充”对话框	113
6.1.1 “图案填充”选项卡的操作及相关说明	114
6.1.2 “高级”选项卡的操作过程及相关说明	117
6.1.3 “渐变色”选项卡的操作过程及相关说明	119
6.2 “工具选项板”窗口	119
6.3 编辑图案填充及填充图案的可见性控制	120
6.3.1 编辑图案填充操作	120
6.3.2 填充图案的可见性控制	121
上机实习	121
第7章 文字标注	123
7.1 文字样式	123
7.1.1 定义文字样式的作用	123
7.1.2 定义文字样式	123
7.2 标注文字	125
7.2.1 单行文字标注	125
7.2.2 多行文字标注	127
7.2.3 输入特殊符号	131
7.2.4 隐藏文字	131
7.3 文字编辑	132
7.3.1 用 DDEDIT 修改文本内容	132
7.3.2 在“特性”选项板中修改文字特性	132
7.3.3 改变文本的比例和对齐文本	132
上机实习	132
第8章 图块处理	134
8.1 创建块	134
8.1.1 定义块	135
8.1.2 块存盘	136
8.2 块的插入	138
8.2.1 以对话框方式插入块	138
8.2.2 以命令行方式插入块	140
8.2.3 以阵列方式插入块	140
8.3 块的其他操作	141
8.3.1 块与层、颜色和线型的关系	141

8.3.2 块的嵌套	142
8.3.3 块的分解	142
8.3.4 块的重命名与清理	142
上机实习	144
第9章 外部参照	145
9.1 外部参照的特点	145
9.2 附着外部参照	145
9.2.1 附着外部参照	145
9.2.2 外部参照的管理	147
9.3 外部参照依赖符号的绑定	150
9.4 外部参照的在位编辑	151
9.4.1 使用“参照编辑”对话框	151
9.4.2 在单独的窗口中编辑外部参照	154
上机实习	155
第10章 属性及其管理	157
10.1 属性定义	157
10.1.1 属性定义	157
10.1.2 修改属性定义	159
10.1.3 定义属性块	159
10.1.4 属性块的插入	160
10.2 属性的显示控制	161
10.3 属性编辑	161
10.3.1 增强属性编辑器	161
10.3.2 块属性管理器	162
10.3.3 以命令行方式编辑属性值及属性特性	163
10.4 提取属性	165
上机实习	168
第11章 设计中心与工具选项板	169
11.1 概述	169
11.2 设计中心窗口	169
11.2.1 设计中心窗口的结构	169
11.2.2 设计中心位置和外观的控制	170
11.3 通过设计中心访问系统资源	170
11.3.1 树状图及其选项卡	170
11.3.2 设计中心工具栏	171
11.4 通过设计中心加载系统资源	173

11.5 工具选项板·····	173
11.5.1 控制工具特性·····	174
11.5.2 自定义工具选项板·····	175
上机实习·····	176
第12章 尺寸标注 ·····	177
12.1 概 述·····	177
12.1.1 尺寸标注的组成·····	177
12.1.2 激活尺寸标注命令的方法·····	177
12.2 标注尺寸·····	178
12.2.1 线性尺寸标注·····	178
12.2.2 对齐尺寸标注·····	179
12.2.3 基线标注·····	179
12.2.4 连续标注·····	180
12.2.5 角度尺寸标注·····	180
12.2.6 直径尺寸标注·····	182
12.2.7 半径尺寸标注·····	182
12.2.8 圆心标记·····	182
12.2.9 坐标标注·····	183
12.2.10 快速标注·····	183
12.2.11 引线标注·····	184
12.3 尺寸标注样式·····	186
12.3.1 尺寸变量与尺寸标注样式·····	186
12.3.2 标注样式管理器·····	186
12.3.3 “新建标注样式”对话框·····	188
12.4 标注公差·····	192
12.4.1 尺寸公差·····	192
12.4.2 形位公差·····	192
12.5 尺寸标注的编辑·····	193
12.5.1 尺寸标注的关联性·····	193
12.5.2 DIMEDIT 命令·····	194
12.5.3 DIMTEDIT 命令·····	195
上机实习·····	195
第13章 数据传输与应用 ·····	197
13.1 图形数据的输入与输出·····	197
13.1.1 图形数据的输出·····	197
13.1.2 图形数据的输入·····	197
13.2 DXF 格式图形数据交换文件·····	197

13.3 在 AutoCAD 中调用其他类型的图形文件	198
13.3.1 插入光栅图像	198
13.3.2 插入其他类型的图形文件	199
13.4 插入 OLE 对象	199
13.5 使用外部数据库	200
13.5.1 数据库连接功能简介	200
13.5.2 配置数据源	200
13.5.3 建立与数据源的连接	202
13.5.4 链接数据库	204
上机实习	205
 第 14 章 工作空间与图纸打印	206
14.1 工作空间的基本知识	206
14.2 浮动视口	207
14.2.1 创建浮动视口	207
14.2.2 用命令行方式创建并控制浮动视口	208
14.2.3 编辑视口	209
14.3 创建布局	210
14.3.1 使用“布局向导”创建布局	210
14.3.2 使用 LAYOUT 命令创建布局	210
14.4 图纸打印	211
14.4.1 打印机管理器	211
14.4.2 打印样式管理器	214
14.4.3 页面设置	217
14.4.4 打印预览	219
14.4.5 打印	219
14.5 批量打印	220
上机实习	221
 第 15 章 三维绘图	222
15.1 用户坐标系	222
15.1.1 建立用户坐标系	223
15.1.2 管理 UCS 图标	225
15.1.3 管理已定义的用户坐标系	225
15.2 观察三维图形	227
15.2.1 使用标准正交视图和等轴测视图	227
15.2.2 使用 VPOINT 命令	228
15.2.3 使用 DDVPOINT 命令	228
15.2.4 使用 DVIEW 命令	229

15.2.5 使用三维动态观察器	231
15.3 创建三维模型	233
15.3.1 简单三维图形的绘制	233
15.3.2 创建基本三维曲面	234
15.3.3 用 3DFACE 命令创建三维曲面	238
15.3.4 用 3DMESH 命令创建三维网格面	239
15.3.5 复杂曲面对象的绘制	239
上机实习	242
第 16 章 实体造型	243
16.1 绘制基本的三维实体	243
16.1.1 实体创建方法和实体模型显示控制	243
16.1.2 创建长方体	245
16.1.3 创建球体	245
16.1.4 创建圆柱体	246
16.1.5 创建圆锥体	246
16.1.6 创建楔体	247
16.1.7 创建圆环体	248
16.2 由二维对象生成三维实体	248
16.2.1 创建拉伸实体	248
16.2.2 创建旋转实体	249
16.3 创建组合实体	250
16.3.1 加实体	250
16.3.2 减实体	250
16.3.3 交实体	251
16.4 三维实体的编辑	251
16.4.1 三维实体编辑	251
16.4.2 三维实体的其他编辑操作	254
16.4.3 获取三维实体数据	255
16.4.4 三维实体示例	255
上机实习	257
第 17 章 着色和渲染	258
17.1 消隐和着色	258
17.1.1 消隐	258
17.1.2 着色	259
17.2 创建模型的渲染图	260
17.2.1 渲染	260
17.2.2 保存渲染图片	263

17.3 背景	263
17.4 雾化	265
17.5 光源	266
17.5.1 光源类型	266
17.5.2 布光原则	266
17.5.3 创建光源	267
17.5.4 创建阴影	269
17.6 场景	269
17.7 材质	270
17.7.1 材质库	270
17.7.2 材质设置	271
17.8 贴图	273
17.9 配景	275
17.9.1 新建配景	275
17.9.2 编辑配景	276
17.9.3 配景库	276
17.10 渲染系统配置	277
17.10.1 渲染系统配置	277
17.10.2 渲染统计信息	277
17.10.3 最终渲染	278
17.10.4 卸载渲染	278
上机实习	278
第18章 AutoCAD 2004 综合应用实例	280
18.1 AutoCAD 2004 在建筑设计和结构设计中的应用	280
18.1.1 建筑设计应用概述	280
18.1.2 建筑图的一般绘图方法	280
18.1.3 建筑图实例	281
18.1.4 结构设计应用概述	282
18.1.5 绘制结构平面图步骤	283
18.1.6 结构图范例	283
18.2 AutoCAD 2004 在建筑设备设计中的应用	284
18.2.1 建筑设备设计概述	284
18.2.2 设备图绘制要点	284
18.2.3 设备图范例	285
18.3 AutoCAD 2004 在机械设计中的应用	286
18.3.1 机械设计应用概述	286
18.3.2 机械绘图实例	286
18.4 AutoCAD 2004 在电气设计中的应用	288

18.4.1 电气设计应用概述	288
18.4.2 电气控制图绘制示例	289
上机实习	291
附录 AutoCAD 2004 命令集	293

第 1 章 AutoCAD 概述

1.1 CAD 系统综述

1.1.1 CAD 系统概述

20 世纪 40 年代末, CAD (Computer Aided Design——计算机辅助设计) 技术开始发展。之后, 随着计算机技术的飞速发展, 人们开始利用计算机进行复杂的数值计算、非数值计算和事务处理, 同时也开始了“人工智能”的研究。1962 年, 麻省理工学院 (MIT) 的 Ross.D.T 和 Coons. S.A 合作, 开始在设计方面探索用计算机进行辅助设计。Coons 在题为《计算机辅助设计要求纲要》(An outline of the requirements for the computer aided design) 的报告中, 对 CAD 作了如下描述: 设计者坐在 CRT 的控制台前用光笔操作, 从概念设计到生产设计进而到制造, 都可以用人机对话形式来实现。因此, CAD 的功能不仅仅限于设计, 也适用于任何一种创造性的活动, 具有高度的人工智能。

随着计算机技术特别是微型机及其绘图技术的发展, CAD 技术已在机械、建筑、电学与电子学、GIS (地理信息系统)、设备管理、多媒体、服装设计等领域中得到了广泛应用。

我国 CAD 应用开始于 20 世纪 80 年代。其中 AutoCAD 是我国最早引进的运行于微机上的 CAD 软件之一。

1.1.2 CAD 系统的硬件特点

由于微型计算机价格低、功能强, 其用于 CAD 系统的比例迅速增长。由于 CAD 系统运算量大, 因此, 对于运行 CAD 的微机系统, 运算速度是一项重要的指标。

用于 CAD 系统的微机系统应具备高速度的 CPU、大容量的内存、大容量高速度的硬盘、高性能的图形 / 图像显示处理系统 (显示卡、显示器) 以及鼠标、扫描仪、数字化仪、绘图仪等输入输出设备。

1.1.3 CAD 系统的软件分类

1. 应用于微机上的 CAD 系统

目前, 有许多品牌的 CAD 软件在我国市场上销售, 在微机上最具代表性的 CAD 就是美国 Autodesk 公司的 AutoCAD, 该系统在中国占据了约 60% 以上的 CAD 市场。

此外, 还有 Intergraph、Sigraph、Micro station 等 CAD 品牌。我国自行研制的 CAD 支撑平台软件也有很多, 如华中理工大学的开目 CAD/CAPP、中科院的 PICAD、清华大学的 GHCAD、北京大凯集团的 BCAD、深圳乔纳森公司的中国 CAD 等等。基于 AutoCAD

平台的二次开发软件有华软 CAD (INTE CAD)、浪潮 CAD、国防科大的银河 CAD 等。

2. 大型集成化的 CAD 系统软件

该类软件原来运行于 SGI、HP、DEC 和 SUN 等高档图形工作站上,但目前大多数已运行于 Windows NT 操作系统上。主要产品有 PTC 公司的 PROENGINEER, 美国 EDSUG 公司的 UGII、SDRC 公司的 I-DEAS Master Series, 美国 CU 公司的 CAD DS5 和法国 MDTU 公司的 EUCLID Quantum 等上百种。

大型集成化的 CAD 系统价格高,但技术先进,产品比较成熟。

1.1.4 CAD 技术的发展趋势

1. 智能化

目前,计算机辅助设计系统的智能化程度越来越高,许多繁琐的操作逐渐由计算机智能化处理而取代,方便了用户的设计与使用。

2. 三维化

二维绘图技术的应用已相当普遍,这得益于工程上传统的绘图习惯。但从设计的角度看,人们头脑中所构思的设计对象是三维物体。由于用二维图形表示三维物体有很大的局限性,随着三维图形技术的发展,在计算机内部构建相应的三维图形,能够更全面地反映设计意图。同时,建立三维实体模型以后,可以由该模型方便地生成所需要的二维视图、剖视图,能够更有效地进行计算机辅助设计工作。因此,三维化是 CAD 技术的重要发展方向。

3. 集成化

辅助设计是工程应用中的一项基本工作,随着技术的发展,计算机辅助工程 (CAE)、计算机辅助制造 (CAM)、计算机辅助工艺 (CAPP) 正逐步在企业中得到推广及应用。将这些系统有机地集成在一起,以发挥 CAD 技术的作用是另一个重要发展方向。

4. 网络化

“网络就是计算机”的概念已被人们普遍接受,随着计算机网络技术的飞速发展,计算机辅助设计系统的网络化已经成为发展的必然趋势。网络化能够充分发挥系统的整体优势,共享昂贵的设备,节省资金。借助现有的网络系统,用户可以用高性能的 PC 代替昂贵的工作站,与其他多位设计人员在网络上方便地进行交流,以实现数据共享。

1.2 AutoCAD 2004 中文版简介

1.2.1 AutoCAD 与 Autodesk 公司

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月推出的一种通用的计算机辅助绘图和设计软件包。20 年来,其版本不断更新和完善。随着版本的升级,其功能不断增强、日趋完善,从简易二维绘图发展成集三维设计、真实感显示及通用数据库于一体的软件系统。AutoCAD 是目前占据微机 CAD 市场主导地位的软件,具有其他 CAD 软件无法比拟的优势。

Autodesk 公司是迄今世界上前 5 大软件厂商中惟一深入而广泛地涉足工程技术类设