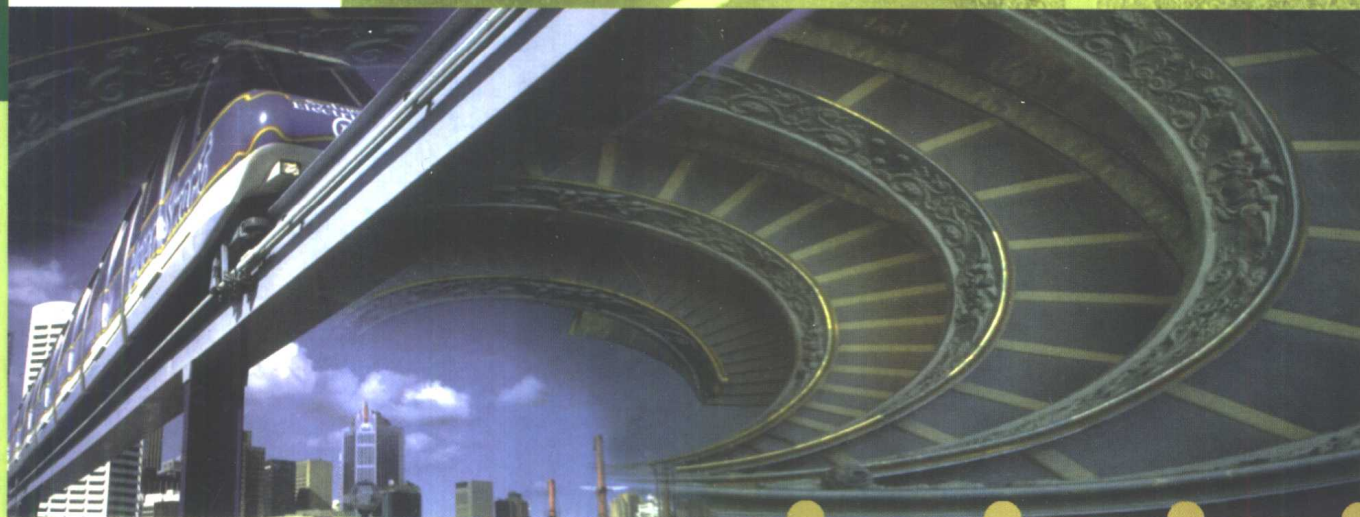


AutoCAD 2004

直通车



李 伟 王祥仲 等 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



AutoCAD 2004 直通车

李 伟 王祥仲 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书详细介绍了 AutoCAD 最新版本——AutoCAD 2004 的基本功能与使用方法,其中包括 AutoCAD 2004 的二维绘图与编辑、文字标注、尺寸标注、块与属性、图案填充、三维绘图与编辑、着色与渲染,以及绘图环境设置、各种绘图技巧、AutoCAD 2004 与以前版本 AutoCAD 的差异等。

本书结构严谨、叙述清晰、内容丰富、通俗易懂,并配有大量的应用实例。通过学习本书,读者能够迅速、全面地掌握 AutoCAD 2004。

本书适用于各行业 AutoCAD 的使用人员,可作为大专院校相关专业的教材或教学参考书,以及 CAD 技术人员的培训教材。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 直通车/李伟,王祥仲等编著. —北京:清华大学出版社,2003.7

ISBN 7-302-06710-4

I . A . . . II . ①李...②王... III . 计算机辅助设计 - 应用软件, AutoCAD 2004
IV . TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 044272 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑: 冯志强

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 29 字数: 721 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-06710-4/TP·5006

印 数: 0001 ~ 5000

定 价: 42.00 元

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的通用计算机辅助设计软件包,具有价格合理、性能优越、使用方便、体系结构开放等优点,深受广大工程技术人员欢迎。

AutoCAD 自 1982 年问世以来,为适应计算机技术的不断发展和用户的设计需要,先后进行了一系列升级,且每一次升级都伴随着软件性能的大幅度提高:从最初的基本二维绘图发展成集二维绘图、三维绘图、渲染显示、数据库管理和 Internet 通信等为一体的通用计算机辅助设计软件包。如今,AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业气象、纺织、轻工等领域。在中国,AutoCAD 已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。

为满足众多 AutoCAD 用户的需要,Autodesk 公司于 2003 年又推出新的力作——AutoCAD 2004。该版本在绘图性能等方面达到了崭新的水平,相信其必将受到广大 AutoCAD 用户的喜爱,为中国 CAD 应用水平的提高做出新贡献。

本书作者长期从事 AutoCAD 的应用、研究、开发以及教学工作,跟踪 AutoCAD 的发展。曾于 1997 年编写并由人民邮电出版社于 1998 年 1 月在我国率先出版全面介绍 AutoCAD R14 的《AutoCAD R14 实用教程》一书。该书自出版以来,得到了众多读者的厚爱,几年来先后增印了 10 余次。许多高等院校、各种 AutoCAD 培训中心以及相关行业的 AutoCAD 技术培训均将此书作为首选教材。在此期间,还有许多读者以电话、电子邮件、信函的方式与作者联系,探讨与 AutoCAD R14 使用、开发相关的技术问题。为使众多 AutoCAD 用户能够全面、快速地掌握 AutoCAD 2004,笔者又编写了此书。本书在体系结构上做了精心安排,力求全面、翔实地介绍 AutoCAD 2004 的各功能。

全书共分 18 章,在各章中均配有精心选择的应用实例和练习,以使读者对 AutoCAD 2004 的功能及其使用方法有更直观、深入的了解,从而能够迅速、准确地掌握 AutoCAD 2004,达到融会贯通,灵活应用之目的。本书中,第 1 章介绍 AutoCAD 2004 的基本概念、基本操作,包括 AutoCAD 2004 对系统的要求、AutoCAD 2004 工作界面的组成、图形文件管理等;第 2、3 章介绍二维绘图与编辑功能;第 4 章介绍文字标注及其相关内容;第 5 章重点介绍如何控制 AutoCAD 的图形显示;第 6 章介绍可提高绘图精度与效率的各种绘图技巧;第 7 章介绍线型、线宽、颜色和图层等内容;第 8 章介绍块、属性、外部参照等概念及其操作;第 9 章介绍图案填充及其编辑;第 10 章介绍尺寸标注及其相关内容;第 11 章介绍如何查询 AutoCAD 图形对象的有关数据信息;第 12 章介绍 AutoCAD 2004 提供的一些绘图工具,如设计中心、工具板、特性窗口等;第 13 章介绍三维绘图基础,如三维造型基本概念、用户坐标系、视点、视口等;第 14、15 章分别介绍如何绘制三维曲面和三维实体;第 16 章介绍如何编辑三维图形以及着色、渲染等操作;第 17 章介绍图形打印功能等;第 18 章介绍 AutoCAD 2004 的 Internet 功能。

参加本书编写、制作的人员除封面署名者外,还有牛静敏、邱丽、王维、王红阁、王毅敏、王航娟、张雪群、李恬、李圆圆、王宁、何俊杰、孔祥亮等人。由于我们自身水平有限,加之创作时间仓促,本书疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

作 者
2003 年 4 月

目 录

第 1 章 基本概念和基本操作	1
1.1 AutoCAD 概述	1
1.2 AutoCAD 2004 对系统的要求	1
1.3 AutoCAD 2004 的安装、启动与新功能概览	2
1.3.1 安装 AutoCAD 2004	2
1.3.2 启动 AutoCAD 2004	3
1.3.3 AutoCAD 2004 新增功能	3
1.4 AutoCAD 2004 工作界面介绍	4
1.5 AutoCAD 命令、设置 AutoCAD 绘图环境	9
1.5.1 AutoCAD 命令	9
1.5.2 设置 AutoCAD 绘图环境	10
1.5.3 系统变量	11
1.6 图形文件管理	12
1.6.1 创建新图形文件	12
1.6.2 打开图形文件	14
1.6.3 保存图形文件	14
1.6.4 设置密码	16
1.6.5 关闭图形文件	16
1.7 其他操作	17
1.7.1 获得帮助	17
1.7.2 绘图窗口与文本窗口的切换	17
1.7.3 退出 AutoCAD 2004	17
1.7.4 图形格式转换	17
1.8 练习	18
第 2 章 绘制基本二维图形	19
2.1 准备知识	19
2.1.1 点的输入方式	19
2.1.2 绘图菜单与绘图工具栏	20
2.1.3 其他	21
2.2 绘制直线	21
2.3 绘制射线	23
2.4 绘制构造线	24
2.5 绘制圆弧	26
2.6 绘制圆	30
2.7 绘制圆环或填充圆	32

2.8 绘制椭圆和椭圆弧	34
2.8.1 绘制椭圆	34
2.8.2 绘制椭圆弧	35
2.9 绘制点	36
2.9.1 绘制单点	36
2.9.2 绘制多点	37
2.9.3 绘制等分点	37
2.9.4 绘制测量点	38
2.10 绘制二维多段线	39
2.11 绘制矩形	43
2.12 绘制等边多边形	46
2.13 绘制多线	48
2.13.1 绘制多线	48
2.13.2 定义多线样式	49
2.14 绘制样条曲线	54
2.15 绘制云状线	56
2.16 绘制擦除区域	58
2.17 练习	60
第3章 编辑图形	61
3.1 选择对象	61
3.2 对象的删除与恢复	64
3.2.1 删除对象	64
3.2.2 恢复删除的对象	65
3.3 复制对象	65
3.4 镜像对象	66
3.5 偏移对象	68
3.6 阵列对象	70
3.7 移动对象	73
3.8 旋转对象	74
3.9 缩放对象	75
3.10 拉伸对象	76
3.11 修剪对象	79
3.12 延伸对象	82
3.13 打断对象	83
3.14 改变长度	84
3.15 倒角	86
3.16 加圆角	89
3.17 编辑二维多段线	91
3.18 编辑样条曲线	101

3.19 编辑多线	104
3.20 利用夹点功能编辑对象	105
3.21 分解	111
3.22 练习	111
第4章 文字标注与编辑	112
4.1 用 DTEXT 命令标注文字	112
4.2 用 MTEXT 命令标注文字	118
4.2.1 多行文字编辑器	120
4.2.2 多行文字编辑器快捷菜单	121
4.3 定义文字样式	123
4.4 定义标注中文的文字样式	126
4.5 编辑文字	129
4.5.1 利用对话框编辑文字	129
4.5.2 重新定义文字插入基点	129
4.5.3 同时修改多个文字串的比例	130
4.6 查找与替换	131
4.7 拼写检查	133
4.8 控制文字的显示方式	134
4.9 练习	136
第5章 图形显示控制与绘图单位	137
5.1 设置绘图范围	137
5.2 缩放视图	137
5.3 移动视图	143
5.4 鸟瞰视图	144
5.5 重画与重新生成图形	146
5.5.1 重画	146
5.5.2 重新生成	147
5.6 命名视图	147
5.7 打开或关闭可见元素	149
5.8 设置绘图单位格式	150
5.9 练习	151
第6章 绘图辅助工具与精确绘图	152
6.1 栅格显示与栅格捕捉	152
6.1.1 栅格显示	152
6.1.2 栅格捕捉	154
6.2 正交功能	154
6.3 对象捕捉	156

6.4 追踪	165
6.4.1 极轴追踪	165
6.4.2 对象捕捉追踪	167
6.4.3 追踪设置	168
6.5 练习	169
第7章 绘图线型、线宽、颜色及图层	170
7.1 线型	170
7.1.1 设置绘图线型	171
7.1.2 线型比例	174
7.1.3 定义线型	175
7.2 线宽	177
7.3 颜色	179
7.4 图层	180
7.4.1 图层概述	180
7.4.2 图层管理	181
7.4.3 Layers 工具栏	186
7.5 练习	190
第8章 块、属性与外部参照	191
8.1 块的概念与特点	191
8.2 定义块	192
8.3 插入块	195
8.4 块存盘与设置插入基点	198
8.4.1 块存盘	198
8.4.2 设置插入基点	199
8.5 属性及其特点	199
8.6 定义属性	200
8.7 修改属性定义	206
8.7.1 一般的修改属性定义	206
8.7.2 同时修改多个属性定义的比例	207
8.7.3 重新定义属性插入基点	208
8.8 属性显示控制	208
8.9 利用对话框编辑属性	209
8.10 属性特性管理器	212
8.11 提取属性	214
8.12 外部参照	218
8.12.1 附着外部参照	219
8.12.2 外部参照控制	220
8.12.3 剪裁外部参照	222

8.12.4 绑定	224
8.13 练习	224
第 9 章 图案填充	225
9.1 图案填充	225
9.2 定义填充边界	233
9.3 编辑填充图案	233
9.3.1 利用 Hatch Edit 对话框编辑填充图案	223
9.3.2 利用夹点功能编辑图案	234
9.4 填充图案可见性控制	236
9.5 图案文件	238
9.6 练习	239
第 10 章 标注尺寸	240
10.1 尺寸标注基础	240
10.1.1 尺寸组成	240
10.1.2 尺寸标注的类型	242
10.2 标注样式	244
10.2.1 Lines and Arrows 选项卡	247
10.2.2 Text 选项卡	249
10.2.3 Fit 选项卡	252
10.2.4 PrimaryUnits 选项卡	253
10.2.5 AlternateUnits 选项卡	254
10.2.6 Tolerances 选项卡	255
10.3 定义符合制图标准的标注样式	257
10.4 标注尺寸	261
10.4.1 线性标注	261
10.4.2 对齐标注	263
10.4.3 标注角度尺寸	266
10.4.4 连续标注	267
10.4.5 基线标注	269
10.4.6 标注直径	270
10.4.7 标注半径	270
10.4.8 引线标注	271
10.4.9 标注坐标尺寸	275
10.4.10 圆心标记	276
10.5 快速标注尺寸	276
10.6 尺寸关联	278
10.6.1 用系统变量 DIMASSOC 设置关联标注模式	279
10.6.2 更新关联标注	279
10.7 标注形位公差	281

10.8 编辑尺寸	283
10.8.1 更改尺寸文字的位置	283
10.8.2 编辑尺寸	284
10.8.3 替代	285
10.8.4 更新	285
10.9 练习	287
 第 11 章 使用高级工具	288
11.1 AutoCAD 设计中心	288
11.1.1 设计中心的组成	288
11.1.2 查找	292
11.1.3 利用设计中心插入对象	294
11.1.4 收藏夹	296
11.2 工具选项板	297
11.3 Properties 窗口	300
11.4 快速选择对象	303
11.5 对象编组	305
11.6 重命名	307
11.7 清除命名对象	308
11.8 脚本文件及幻灯片	309
11.8.1 脚本文件	309
11.8.2 幻灯片	310
11.9 练习	312
 第 12 章 查询	313
12.1 计算距离	313
12.2 计算面积	314
12.3 显示点的坐标	317
12.4 列表显示	317
12.5 计算质量特性	318
12.6 状态显示	320
12.7 显示时间	321
12.8 练习	322
 第 13 章 三维绘图基础	323
13.1 基本知识	323
13.1.1 三维造型分类	323
13.1.2 确定三维空间的点	324
13.2 用户坐标系(UCS)	325
13.2.1 创建 UCS	326

13.2.2 管理 UCS	329
13.3 视点	331
13.3.1 利用 VPOINT 命令设置视点	332
13.3.2 设置平面视图	334
13.3.3 利用对话框设置视点	335
13.3.4 快速设置特殊视点	335
13.4 视口	336
13.4.1 模型空间、图纸空间与视口	336
13.4.2 平铺视口	338
13.4.3 浮动视口	341
13.5 消隐	342
13.6 绘制三维点与三维线	342
13.6.1 绘制三维空间的点	343
13.6.2 绘制三维直线	343
13.6.3 绘制三维射线	343
13.6.4 绘制三维构造线	343
13.6.5 三维多段线的绘制与编辑	345
13.6.6 绘制三维样条曲线	346
13.7 练习	346
第 14 章 绘制曲面	347
14.1 绘制基本曲面	347
14.1.1 绘制长方体表面	348
14.1.2 绘制楔体表面	349
14.1.3 绘制棱锥面	350
14.1.4 绘制上半球面	351
14.1.5 绘制下半球面	352
14.1.6 绘制球面	352
14.1.7 绘制圆锥面	353
14.1.8 绘制圆环面	354
14.1.9 根据四点绘制面	355
14.2 用 3DFACE 命令绘制三维面	355
14.3 控制三维面边界的可见性	357
14.4 绘制多边形网格	357
14.5 绘制旋转曲面	358
14.6 绘制平移曲面	359
14.7 绘制直纹曲面	360
14.8 绘制边界曲面	363
14.9 练习	363

第 15 章 绘制实体	365
15.1 绘制长方体	365
15.2 绘制球体	368
15.3 绘制圆柱体	369
15.4 绘制圆锥体	370
15.5 绘制楔体	372
15.6 绘制圆环体	373
15.7 通过旋转绘制实体	374
15.8 通过拉伸绘制实体	377
15.9 与实体有关的系统变量	382
15.10 练习	385
第 16 章 编辑与渲染三维图形	386
16.1 布尔运算	386
16.1.1 并集运算	386
16.1.2 差集运算	387
16.1.3 交集运算	388
16.2 倒角	389
16.3 加圆角	390
16.4 三维阵列	391
16.5 三维镜像	392
16.6 三维旋转	393
16.7 对齐位置	395
16.8 用 PEDIT 命令编辑多边形网格	396
16.9 利用 Properties 窗口编辑三维曲面	397
16.10 综合练习	398
16.11 着色与渲染	406
16.11.1 着色	406
16.11.2 渲染	408
16.11.3 光源	411
16.11.4 材质	414
16.11.5 场景	416
16.11.6 背景	416
16.12 三维动态观察器	419
16.13 练习	421
第 17 章 打印图形	422
17.1 打印图形	422
17.1.1 设置打印设备	422
17.1.2 打印设置	424

17.1.3 打印预览及打印	425
17.2 利用布局打印图形	425
17.3 创建布局	431
17.4 练习	435
第 18 章 AutoCAD 的 Internet 功能	436
18.1 通过 Internet 打开、保存或插入图形文件	436
18.2 电子传递	437
18.3 超级链接	440
18.4 电子格式输出	444
18.5 创建 Web 页	445
18.6 发布图形	449
18.7 练习	450

第1章 基本概念和基本操作

本章主要介绍 AutoCAD 以及 AutoCAD 2004 的一些基本概念和基本操作。

1.1 AutoCAD 概述

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD(Computer Aided Design, 计算机辅助设计)软件包,是当今设计领域广泛使用的现代化绘图工具。AutoCAD 自 1982 年诞生以来,为适应计算机技术的不断发展和用户的设计需要,先后进行了一系列升级,且每一次升级都伴随着软件性能的大幅度提高:从最初的基本二维绘图发展成集二维绘图、三维绘图、渲染显示、数据库管理和 Internet 通信等为一体的通用计算机辅助设计软件包。为满足众多 AutoCAD 用户的需要,Autodesk 公司于 2003 年又推出新的力作——AutoCAD 2004。该版本在运行速度、图形处理等方面均达到了崭新的水平,相信其必将受到广大 AutoCAD 用户的喜爱,为中国 CAD 应用水平的提高做出新贡献。

1.2 AutoCAD 2004 对系统的要求

AutoCAD 2004 对用户的计算机系统有如下主要要求:

(1) 操作系统

推荐采用以下操作系统之一:

- Windows XP Professional
- Windows XP Home
- Windows 2000
- Windows NT 4.0

说明:虽然 AutoCAD 2004 建议用户使用上述操作系统,但在 Windows 98 操作系统中也能正常使用 AutoCAD 2004。

(2) Web 浏览器

Web 浏览器应采用 Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高版本。

说明:如果用户计算机系统上安装的 Microsoft Internet Explorer 低于 6.0 版,安装 AutoCAD 2004 时,安装程序会自动安装 Microsoft Internet Explorer 6.0(见 1.3 节)。

(3) 处理器

奔腾 III 以上,主频最小应为 500MHz,推荐采用 800MHz。

(4) 内存(RAM)

最小应为 128MB。

(5) 显示器

1024 × 768VGA, 真彩色。

1.3 AutoCAD 2004 的安装、启动与新功能概览

本节介绍如何安装、启动 AutoCAD 2004, 以及 AutoCAD 2004 的新增功能。

1.3.1 安装 AutoCAD 2004

AutoCAD 2004 的安装非常方便。将 AutoCAD 2004 光盘插入光驱后, 双击光盘上的安装程序 setup.exe, 系统将弹出图 1-1 所示的界面(称为 AutoCAD CD 浏览器)。

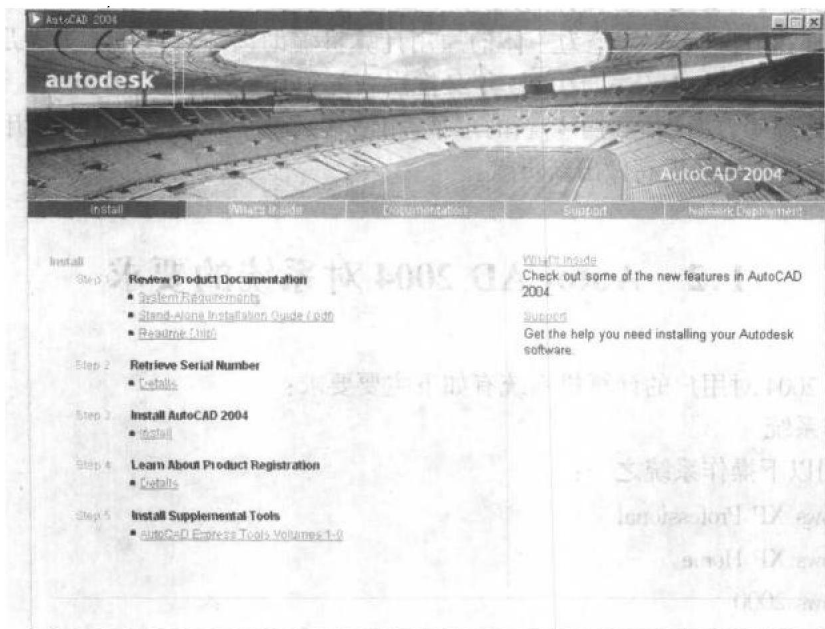


图 1-1 AutoCAD CD 浏览器

AutoCAD CD 浏览器中, 有 Install、What's Inside、Documentation、Support 和 Network Deployment 等 5 选项卡, 默认时显示选项卡 Install 中的内容, 如图 1-1 所示。此时如果单击 Step 3 Install AutoCAD 2004 中的 Install 项, 即可开始 AutoCAD 2004 的安装。安装过程中, 用户应根据安装向导对各种提示信息给予响应。

说明: AutoCAD 2004 要求用户计算机系统安装有 Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高的版本。安装 AutoCAD 2004 时, 安装程序会自动检测系统是否满足此要求。如果用户计算机系统安装的 Microsoft Internet Explorer 低于 6.0 版, 安装程序将首先安装 Microsoft Internet Explorer 6.0, 此时用户需根据安装向导对各种提示信息给予响

应。安装 Microsoft Internet Explorer 6.0 后,应重新启动计算机。重新启动计算机后会自动显示出图 1-1 所示的 AutoCAD CD 浏览器,此时可通过单击 Step 3 Install AutoCAD 2004 中的 Install 项开始 AutoCAD 2004 的安装。

用户还可以根据图 1-1 所示界面中的其他选项,在安装 AutoCAD 2004 之前获得其他有关信息,如 AutoCAD 2004 对计算机系统的配置要求、序列号信息、注册信息、安装辅助工具等。

在 AutoCAD CD 浏览器中,用户可以通过其他选项卡了解其他相关信息。

1.3.2 启动 AutoCAD 2004

安装 AutoCAD 2004 后,会自动在桌面上生成一个快捷方式图标(其默认名称为 AutoCAD 2004)。单击该快捷方式图标,即可启动 AutoCAD 2004。

说明:第一次启动 AutoCAD 2004 后,会显示出注册向导,此时用户需根据此向导对 AutoCAD 2004 进行注册。

1.3.3 AutoCAD 2004 新增功能

概括起来,AutoCAD 2004 新增了以下主要功能。

1. 快速的文件操作

与 AutoCAD 2002 相比,打开文件要快 33%;保存文件快 66%,这些特点对大型图形文件尤为明显。此外,由于采用了改进的文件压缩方法,DWG 文件(AutoCAD 图形文件)至少要比 AutoCAD 2002 中的小 52%,从而能够显著地减少文件传输时间。

2. 更新了用户界面

为提高绘图效率,AutoCAD 2004 对用户界面进行了优化,从而为用户提供了最大的绘图屏幕空间以及简便的工具使用方法。

3. 安全保护

可以对任何 DWG 图形文件设置密码和数字签名。一旦对图形设置密码,当打开该图形时,系统将要求用户输入正确的密码。如果输入的密码有误,则无法打开图形。这一功能对于需要保密的图纸非常重要(具体操作详见 1.7.4 节)。此外,利用数字签名,可以保证图形文件的原始性,以免有人对图形做修改。

4. 简单的标准维护

通过简单地访问、共享和实现 CAD 标准,可以节省时间并避免代价高昂的错误。增强灵活性和实时标准监控有助于保证工程的顺利进行,并且保证与本单位或合作伙伴的绘图标准相一致。

5. 增加了工具选项板

在 Tools 菜单中增加了 Tool Palettes Window(工具选项板窗口)菜单项。选择该菜单项可以打开 Tool Palettes(工具选项板)面板。通过此面板能够对最常用的符号库进行即时访问。此外,用户也可以将常用的块等添加到工具选项板中(详见 11.2 节)。

6. 改进的内容导航

更新的 AutoCAD 设计中心可以直接访问用户自己的文件中或 Web 上有价值的符号库或其他设计内容。

7. 提供了增强效率的工具

- 多行文字编辑器采用了新界面,并提供制表位、在位编辑等功能。
- 绘制图形时,可以无限次地进行撤消与恢复操作。
- 提供了增强的图层管理功能,可以保存图层、存储图层状态、复制与转换图层。

8. 新增了绘图功能

利用 AutoCAD 2004,可以绘云状线(详见 2.15 节)和擦除区域(详见 2.16 节)等。

9. 增强了区域填充功能

在 AutoCAD 2004 中,可以用多种渐变色填充指定区域(详见 9.1 节)。

10. 增强了颜色功能

提供了对 24 位真彩色系统和全色调颜色系统的访问。

11. 新的打印功能

可以打印渲染、着色或消隐的图形,极大地方便了用户。

12. 有效的数据管理

利用 Design Web Format,可以使文件更小,更具安全性。利用免费提供的 Express Viewer,可以方便地进行文件检视、打印。

13. 使文件发布更为容易,并可以有效地进行管理

利用 Autodesk 提供的发布器,可以容易地传递、发布设置好打印格式的 DWG 或 DWF 文件;利用免费提供的 Autodesk Express Viewer,则能够方便地浏览 DWF 文件;利用新提供的 Publish Drawing Sheets 对话框,可以将 AutoCAD 图形发布到 DWF 文件或打印机。

1.4 AutoCAD 2004 工作界面介绍

启动 AutoCAD 2004 后,会进入图 1-2 所示的工作界面。为了提高绘图效率,AutoCAD 2004