

21世纪

高等院校计算机系列教材

AutoCAD 2004 中文版

实用基础教程

杜冬菊 刘爱华 卢文忠 主 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2004 的基本功能、使用方法和绘图技巧。本书共分 13 章, 分别介绍了 AutoCAD 2004 的功能、工作界面和基本操作, 基本绘图、编辑命令, 精确绘图和图形显示控制方法, 图层的创建与使用, 高级绘图与编辑命令, 文本标注与尺寸标注, 块、外部参照及设计中心的使用, 实体模型、曲面模型的创建与渲染以及图形输出方法。

本书结构合理、层次清晰、语言简明通俗、内容丰富, 具有很强的实用性, 可作为高等院校相关专业的教材, 也适合作为 AutoCAD 初、中级用户的培训教材, 还可作为工程技术人员的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2004 中文版实用基础教程 / 杜冬菊等主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2004

(21 世纪高等院校计算机系列教材)

ISBN 7-5084-2058-6

I. A… II. 杜… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2004—高等学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 073485 号

书 名	AutoCAD 2004 中文版实用基础教程
作 者	杜冬菊 刘爱华 卢文忠 主编
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 22 印张 492 千字
版 次	2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	30.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的计算机辅助设计软件, 该软件具有操作简单、绘图及修改方便等优点, 广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船等诸多平面及立体设计领域, 是目前最流行、通用性最强的工程设计与绘图软件, 被誉为“万用计算机辅助设计软件”。熟练使用 AutoCAD 设计绘图已成为工程设计人员必须具备的基本技能。

AutoCAD 2004 是 AutoCAD 软件的最新版本, 它在 AutoCAD 2002 版本的基础上又做了许多重要改进, 在性能和功能方面更加完善, 尤其是网络功能的增强, 方便了多人分工协作, 更有利于远程技术交流。

本书共分 13 章。第一章介绍了 AutoCAD 的基本功能、AutoCAD 2004 的新增功能、工作界面和基本操作; 第二章介绍了 AutoCAD 基本的绘图和编辑命令; 第三章介绍了辅助绘图方法和图形显示控制方法; 第四章介绍了图层的创建、管理及修改图形属性的方法; 第五章介绍了高级绘图与编辑命令, 包括图案填充和面域; 第六、七章介绍了文本标注及尺寸标注方法; 第八章介绍了块、外部参照及设计中心的使用; 第九章介绍了三维造型的基础知识; 第十章介绍了三维实体的创建与编辑方法; 第十一章介绍了曲面模型的创建与编辑方法; 第十二章介绍了渲染三维模型的方法; 第十三章介绍了图形输出方法。

书中内容的安排具有如下特点

(1) 引导读者迅速入门。内容编排上既考虑结构合理, 又力求使读者循序渐进、尽早“上手”, 成为软件操作的主人。

(2) 突出实用性。文字叙述力求简明扼要; 结合实例讲解命令的使用, 使读者在第一时间得到相应的“同步训练”; 将作者的设计绘图经验及技巧寓于书中, 力求读者能在较短时间内得到迅速提高。

由于编者水平有限, 加之时间较为仓促, 书中难免有疏漏之处, 恳请广大读者批评指正。

编者
2004 年 3 月

目 录

前言

第一章 AutoCAD 2004 概述	1
1.1 AutoCAD 的基本功能.....	1
1.1.1 绘制图形	1
1.1.2 编辑图形	2
1.1.3 标注尺寸	2
1.1.4 三维实体造型及编辑	3
1.1.5 打印图形	3
1.2 AutoCAD 2004 新增功能.....	3
1.2.1 支持 Windows XP 的用户界面	3
1.2.2 密码保护	4
1.2.3 工具选项板	4
1.2.4 增强的图案填充功能	5
1.2.5 新增的打印功能	5
1.3 AutoCAD 2004 的工作界面.....	6
1.3.1 标题栏	6
1.3.2 菜单栏与光标菜单	6
1.3.3 工具栏	7
1.3.4 绘图窗口	8
1.3.5 命令行与文本窗口	8
1.3.6 状态栏	8
1.4 AutoCAD 图形文档管理.....	8
1.4.1 新建图形文件	9
1.4.2 打开图形文件	9
1.4.3 保存图形文件	11
1.5 绘图环境设置	13
1.5.1 绘图单位设置	13
1.5.2 绘图极限设置	14
1.5.3 系统参数设置	15
1.6 命令输入方法	16
1.6.1 使用键盘输入命令	16
1.6.2 使用鼠标输入命令	16

1.6.3	透明命令	17
1.7	思考与练习	17
第二章	AutoCAD 基本图形的绘制与编辑	19
2.1	基本绘图命令	19
2.1.1	绘制直线	19
2.1.2	绘制圆	20
2.1.3	绘制圆弧	23
2.1.4	绘制正多边形	26
2.2	其他常用的绘图命令	27
2.2.1	绘制点	27
2.2.2	绘制矩形	30
2.2.3	绘制椭圆	32
2.3	基本编辑命令	33
2.3.1	对象的选择	34
2.3.2	删除命令	37
2.3.3	复制命令	38
2.3.4	移动命令	39
2.3.5	偏移命令	40
2.3.6	旋转命令	42
2.3.7	镜像命令	44
2.3.8	阵列命令	44
2.3.9	放弃与重做	49
2.4	图形的修改	50
2.4.1	修剪命令	50
2.4.2	延伸命令	52
2.4.3	拉伸命令	54
2.4.4	缩放命令	55
2.4.5	打断命令	56
2.4.6	分解命令	57
2.4.7	圆角命令	58
2.4.8	倒角命令	60
2.5	基本图形的绘制与编辑实例	62
2.6	思考与练习	66
第三章	辅助绘图方法	68
3.1	坐标输入	68
3.1.1	绝对坐标	68
3.1.2	相对坐标	69

3.1.3	根据点的坐标绘图实例	69
3.2	辅助定位	70
3.2.1	栅格与捕捉	70
3.2.2	正交模式	71
3.2.3	利用等轴测捕捉和正交模式绘制轴测图	72
3.3	对象捕捉	76
3.3.1	对象捕捉模式	76
3.3.2	对象捕捉的执行方式	77
3.3.3	利用对象捕捉功能绘图实例	79
3.4	自动追踪	80
3.4.1	极轴追踪	80
3.4.2	对象追踪	82
3.4.3	临时追踪点和捕捉自功能	85
3.5	辅助线定位辅助作图	88
3.5.1	绘制射线	88
3.5.2	绘制构造线	88
3.5.3	利用辅助线作图示例	90
3.6	图形显示控制	91
3.6.1	图形缩放	92
3.6.2	平移视图	96
3.6.3	鸟瞰视图	97
3.7	思考与练习	99
第四章	图层及图形特性	101
4.1	图层的创建与设置	101
4.1.1	创建新图层	101
4.1.2	设置图层颜色	103
4.1.3	设置图层线型	104
4.1.4	设置图层线宽	105
4.2	管理图层	106
4.2.1	重新命名图层	106
4.2.2	删除图层	107
4.2.3	切换当前层	107
4.2.4	控制图层状态	108
4.2.5	过滤图层	109
4.3	使用“图层”工具栏	109
4.3.1	切换当前层	109
4.3.2	置某对象所在层为当前层	110

4.3.3	修改已有对象图层	110
4.3.4	修改图层状态	110
4.4	使用“对象特性”工具栏	110
4.4.1	设置和修改颜色	110
4.4.2	设置和修改线型	111
4.4.3	设置和修改线宽	112
4.5	修改非连续线型外观	113
4.5.1	调整“全局比例因子”	113
4.5.2	调整“当前对象缩放比例”	114
4.6	使用图层绘图实例	115
4.7	改变图形的特性	117
4.7.1	用“特性”选项板修改图形特性	117
4.7.2	特性匹配	119
4.8	思考与练习	120
第五章	复杂二维图形的绘制与编辑	121
5.1	多段线的绘制与编辑	121
5.1.1	绘制多段线	121
5.1.2	编辑多段线	124
5.2	多线的绘制与编辑	127
5.2.1	绘制多线	127
5.2.2	创建多线样式	128
5.2.3	编辑多线	131
5.3	样条曲线的绘制与编辑	132
5.3.1	样条曲线绘制	132
5.3.2	样条曲线编辑	133
5.4	图案填充与编辑	135
5.4.1	图案填充	135
5.4.2	图案填充编辑	141
5.5	面域	142
5.5.1	创建面域	142
5.5.2	面域的布尔运算	143
5.5.3	从面域中提取数据	144
5.6	夹点编辑方式	145
5.6.1	夹点特性的设置	145
5.6.2	使用夹点编辑对象	146
5.7	工具选项板	150
5.7.1	工具选项板的打开方式	150

5.7.2	使用工具选项板插入块和图案填充	151
5.7.3	创建“工具选项板”	153
5.8	查询图形信息	155
5.8.1	获取点的坐标	155
5.8.2	查询距离	155
5.8.3	查询图形面积及周长	156
5.8.4	列出对象的图形信息	158
5.9	思考与练习	159
第六章	文字标注	162
6.1	创建文字样式	162
6.1.1	设置文字样式	162
6.1.2	修改文字样式	165
6.2	创建与编辑单行文字	166
6.2.1	创建单行文字	166
6.2.2	使用文字控制符	168
6.2.3	编辑单行文字	168
6.3	创建与编辑多行文字	172
6.3.1	创建多行文字	172
6.3.2	编辑多行文字	174
6.4	拼写检查与查找替换	175
6.4.1	拼写检查	175
6.4.2	查找和替换	176
6.5	思考和练习	176
第七章	尺寸标注	177
7.1	创建与设置标注样式	177
7.1.1	创建标注样式	178
7.1.2	设置标注样式	179
7.2	对图形进行尺寸标注	185
7.2.1	长度型尺寸标注	185
7.2.2	圆弧型尺寸标注	187
7.2.3	角度型尺寸标注	189
7.2.4	连续标注与基线标注	190
7.2.5	引线标注	192
7.2.6	形位公差标注	194
7.2.7	快速标注及其他标注	196
7.3	编辑标注对象	198
7.3.1	编辑标注	198

7.3.2	编辑标注文字的位置	199
7.3.3	更新标注样式	199
7.4	尺寸标注综合实例	200
7.5	思考与练习	205
第八章	块与外部参照	206
8.1	创建与编辑块	206
8.1.1	创建块	207
8.1.2	保存块	208
8.1.3	插入块或外部文件	209
8.1.4	编辑块	211
8.2	编辑与管理块属性	213
8.2.1	创建及使用块属性	213
8.2.2	编辑块属性	215
8.2.3	提取属性数据	219
8.3	使用外部参照	220
8.3.1	插入外部参照	220
8.3.2	管理外部参照	221
8.3.3	剪裁外部参照	223
8.3.4	绑定外部参照	223
8.3.5	外部参照在位编辑	224
8.4	使用 AutoCAD 设计中心	225
8.4.1	设计中心的工作界面	225
8.4.2	用“设计中心”查找所需的内容	230
8.4.3	在图形文档中插入设计中心的内容	231
8.4.4	快速访问路径的添加和管理	232
8.5	思考与练习	233
第九章	三维造型基础	235
9.1	三维坐标系	235
9.1.1	创建用户坐标系	236
9.1.2	管理用户坐标系	239
9.2	观察三维模型	240
9.2.1	使用标准视点观察三维模型	240
9.2.2	使用自定义视点观察三维模型	241
9.2.3	利用多个视口观察三维模型	244
9.2.4	使用三维动态观测器观察三维图形	245
9.2.5	设置平面视图	246
9.3	三维坐标系中点的定位方法	247

9.3.1	笛卡尔坐标	247
9.3.2	柱坐标	247
9.3.3	球坐标	247
9.4	消隐与着色	248
9.4.1	消隐图形	248
9.4.2	着色图形	249
9.5	与显示三维模型有关的几个参数	249
9.5.1	改变三维图形的曲面轮廓素线	249
9.5.2	以线框形式显示实体轮廓	250
9.5.3	改变实体表面的平滑度	251
9.6	设置对象的标高和厚度	251
9.6.1	设置对象的标高	251
9.6.2	设置对象的厚度	251
9.7	思考与练习	252
第十章	三维实体的创建与编辑	253
10.1	绘制基本三维实体	253
10.1.1	长方体	253
10.1.2	楔体	254
10.1.3	圆柱体	255
10.1.4	圆锥体	256
10.1.5	球体	256
10.1.6	圆环体	257
10.2	由二维对象生成三维实体	258
10.2.1	将二维对象拉伸成三维实体	258
10.2.2	将二维对象旋转成三维实体	259
10.3	利用布尔运算构建复杂实体模型	261
10.3.1	并集	261
10.3.2	差集	261
10.3.3	交集	262
10.4	三维操作	263
10.4.1	三维阵列	263
10.4.2	三维镜像	265
10.4.3	三维旋转	266
10.4.4	对齐	266
10.5	三维实体创建实例	268
10.6	对实体修圆角和倒角	270
10.6.1	对实体修圆角	270

10.6.2	对实体修倒角	271
10.7	编辑实体的面、边、体	272
10.7.1	编辑面	273
10.7.2	编辑边	277
10.7.3	编辑体	278
10.8	其他实体编辑命令	280
10.8.1	剖切实体	280
10.8.2	创建截面	281
10.8.3	实体干涉检查	281
10.8.4	获取实体体积、转动惯量等属性	282
10.9	复杂实体造型实例	283
10.9.1	形体分析	284
10.9.2	实体制作方法步骤	284
10.10	思考与练习	287
第十一章	曲面绘制与编辑	289
11.1	绘制基本三维曲面	289
11.1.1	创建长方体表面	290
11.1.2	创建楔体表面	290
11.1.3	创建棱锥面	291
11.1.4	创建圆锥面	292
11.1.5	创建球面和半球面	293
11.1.6	创建圆环面	295
11.1.7	创建网格	295
11.2	绘制三维面、三维网格曲面	296
11.2.1	三维面	296
11.2.2	三维网格曲面	297
11.3	构造曲面	298
11.3.1	旋转曲面	298
11.3.2	平移曲面	299
11.3.3	直纹曲面	300
11.3.4	边界曲面	301
11.4	编辑表面模型	302
11.4.1	使用 PEDIT 命令修改曲面	302
11.4.2	使用“特性”选项板修改曲面	303
11.4.3	使用夹点修改曲面	303
11.5	曲面模型综合实例	304
11.6	思考与练习	308

第十二章 实体渲染	309
12.1 使用“渲染”对话框	309
12.2 设置光源	311
12.2.1 调整环境光	311
12.2.2 创建平行光源	312
12.2.3 创建点光源	315
12.2.4 创建聚光灯光源	316
12.3 附着渲染材质	317
12.3.1 使用材质库	317
12.3.2 附着和拆离材质	318
12.3.3 修改材质	321
12.4 设置背景	322
12.5 添加配景	323
12.6 雾化处理	324
12.7 设置场景	325
12.8 思考与练习	326
第十三章 图形输出	327
13.1 在模型空间与图纸空间之间切换	327
13.2 打印设置	328
13.2.1 设置打印设备与打印样式	328
13.2.2 设置打印参数	330
13.2.3 保存页面设置	332
13.2.4 图形预览和打印	333
13.2.5 从模型空间输出图形示例	333
13.3 创建与构造布局	334
13.3.1 创建布局	334
13.3.2 构造布局	336
13.3.3 从图纸空间输出图形示例	337
13.4 思考与练习	338

第一章 AutoCAD 2004 概述

AutoCAD 是 Automatic Computer Aided Design (自动计算机辅助设计) 的缩写, 是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力, 对产品进行辅助设计、分析、修改和优化。该软件具有操作简单、绘图及修改方便、体系结构开放等诸多优点, 被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、地质、服装、装饰等诸多平面及立体设计领域。

AutoCAD 2004 是美国 Autodesk 公司推出的 AutoCAD 系列软件中的最新版本, 它在 AutoCAD 2002 版本的基础上又做了许多重要改进, 性能和功能都进一步完善, 同时保证了向低版本的完全兼容。

安装 AutoCAD 2004 的计算机必须具备以下配置:

操作系统: Windows NT/2000/XP

Web 浏览器: Microsoft Internet Explorer 6.0

CPU: Pentium III或以上

内存: 128M 或以上

硬盘空间: 300M 或以上

显示器: 分辨率为 800×600 或以上

用户根据安装向导将 AutoCAD 2004 中文版装入计算机后, 即可逐步了解该软件的操作使用方法。

通过本章的学习, 读者应了解 AutoCAD 2004 的主要功能, 熟悉 AutoCAD 2004 的用户界面及有关的基本操作。

1.1 AutoCAD 的基本功能

AutoCAD 的基本功能主要体现在以下几个方面。

1.1.1 绘制图形

AutoCAD 的绘图菜单提供了丰富的绘图工具。利用这些工具可以绘制直线、圆、椭圆、矩形、正多边形、多段线、样条曲线等基本图形; 也可以将某些重复使用的对象定义为块, 作为单一对象随时插入到当前图形中的指定位置上, 在插入时可以指定不同的缩放系数和旋转角度, 做到一块多用, 避免重复劳动; 还可以将绘制的图形转换为面域, 或对其进行填充。此外, AutoCAD 提供了多种不同的字体书写图样中的有关文字。

AutoCAD 的辅助绘图功能, 如自动捕捉、追踪等功能, 使作图更加精确、快捷, 作图效率大大提高。图 1-1 为利用 AutoCAD 绘制的机械视图。

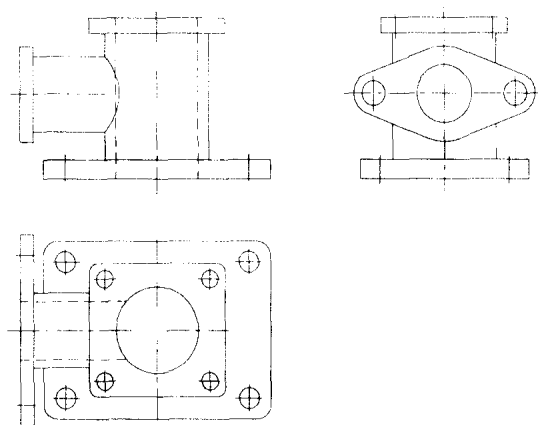


图 1-1 利用 AutoCAD 绘制的机械视图

1.1.2 编辑图形

AutoCAD 提供了很强的图形修改编辑功能,如删除、复制、移动、旋转、镜像、阵列、修剪、拉伸以及倒圆、倒角等。夹点编辑作为一种集成的编辑模式,使用起来极为灵活、方便;“特性”选项板、“特性匹配”等编辑工具,可以对图形对象的特性(如位置、大小、颜色、线型、线宽等)进行方便的修改。计算机绘图最大的优越性在于它强大的编辑修改功能。

1.1.3 标注尺寸

尺寸标注是绘图过程中不可或缺的过程。AutoCAD “标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和尺寸编辑命令,如线性标注、角度标注、圆弧标注、引线标注、连续标注、基线标注、快速标注等,利用这些命令可以在各个方向上为各类对象创建标注。利用“标注样式管理器”可以对标注的所有参数进行设定,方便、快捷地以一定格式创建符合行业或项目标准的标注。图 1-2 为 AutoCAD 标注的平面图形。

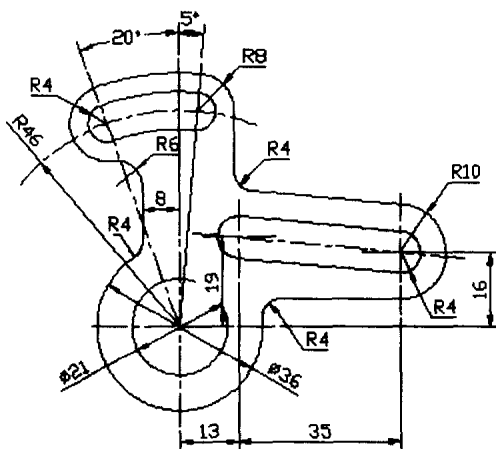


图 1-2 利用 AutoCAD 标注的平面图形

1.1.4 三维实体造型及编辑

AutoCAD 不仅具有几近无可比拟的二维绘图功能,其三维造型功能也在不断丰富和强大。利用 AutoCAD 三维造型时,用户不仅可以使⤵“绘图”/“实体”命令中的子命令绘制长方体、球体、圆柱体、圆锥体、圆环等基本实体;也可由二维对象通过拉伸或旋转生成三维实体;还可以利用并集、差集、交集等布尔运算构建复杂的实体模型。并可以对三维对象及实体进行丰富的编辑操作。图 1-3 为 AutoCAD 实体造型图。

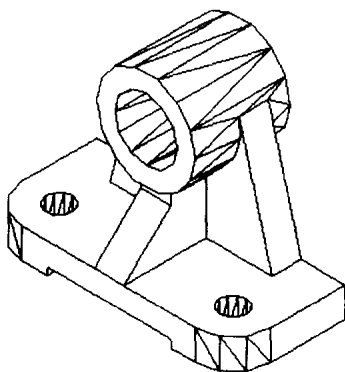


图 1-3 AutoCAD 实体造型图

1.1.5 打印图形

图形绘制完成之后可以使用多种方法将其输出。例如,可以将图形打印在图纸上,或创建成文件以供其他应用程序使用。

1.2 AutoCAD 2004 新增功能

AutoCAD 2004 与以前版本相比,在性能和功能两个方面都有较大的增强和改善。其界面完全支持 Windows XP 外观,并且运行速度加快,生成的图形文件占用空间较小,还增加了密码保护等许多新功能。此外,AutoCAD 2004 的一个显著特点,就是以设计为中心,为多用户合作提供了便捷的工具与规范的标准。因此,用户之间可以高效地共享信息资源,避免重复劳动。

1.2.1 支持 Windows XP 的用户界面

AutoCAD 2004 采用了 Windows XP 风格的用户界面,所有工具栏都是真彩色的蓝色基调,看起来更加柔和、漂亮。AutoCAD 2004 中的 TTF 文字的显示具有抗锯齿功能,使显示更为光滑。

在 AutoCAD 2004 中增加了“样式”工具栏,用户可以方便地设置文字样式和标注样式。AutoCAD 2004 的用户界面如图 1-4 所示。

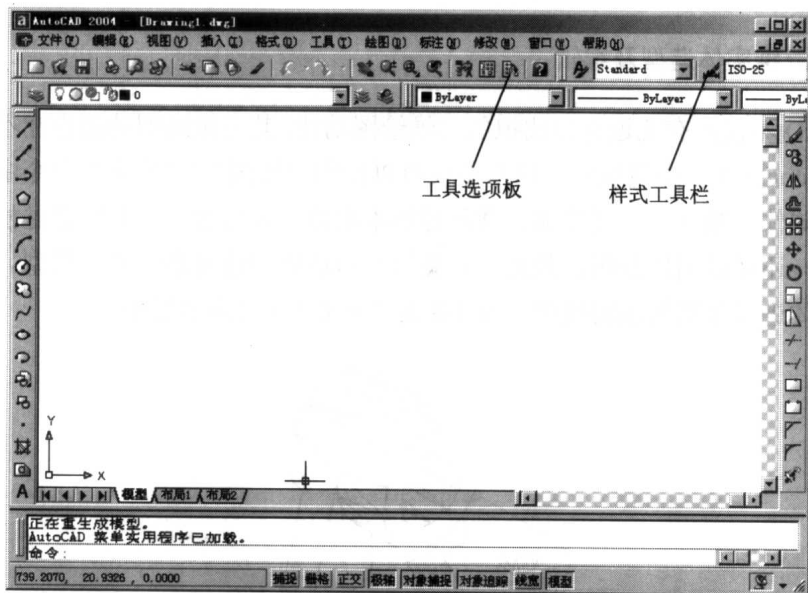


图 1-4 AutoCAD 2004 用户界面

1.2.2 密码保护

如果需要对涉及机密图形的用户加以控制，可以通过添加口令保护图形。为图形添加口令保护即对图形进行了加密，使它具有一个密码。只有知道正确口令的用户才能打开受口令保护的图形或加密图形。这样可保证图样更加安全，也便于图样的正规化管理。

1.2.3 工具选项板

在 AutoCAD 2004 中，图形的编辑功能得到了进一步的增强。特别是新增的“工具选项板”，可以轻松地将块和图案填充插入到图形中。

工具选项板是“工具选项板窗口”中选项卡形式的区域。可以将常用的块和图案填充放置在工具选项板上，需要向图形中添加块或图案填充时，只需将其从工具选项板拖动至图形中即可。AutoCAD 2004 提供的“工具选项板”如图 1-5 所示。

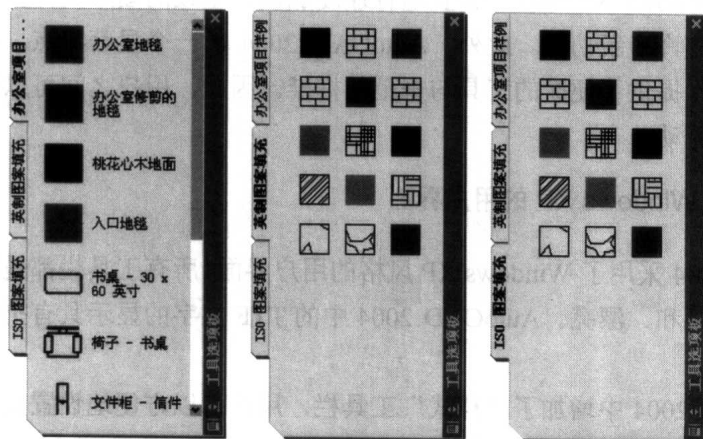


图 1-5 工具选项板

1.2.4 增强的图案填充功能

在 AutoCAD 2004 中, 图案填充功能得到了进一步增强, 图形色彩效果更佳。打开“绘图”/“图案填充(H)”后, 可以看到, 在“边界图案填充”对话框中增加了“渐变色”选项卡, 利用该选项卡可以使用一种或两种颜色形成的渐变色来填充图形, 并且提供了 9 种渐变色效果, 可以满足不同用户的需求。“边界图案填充”对话框中的“渐变色”选项卡, 如图 1-6 所示。

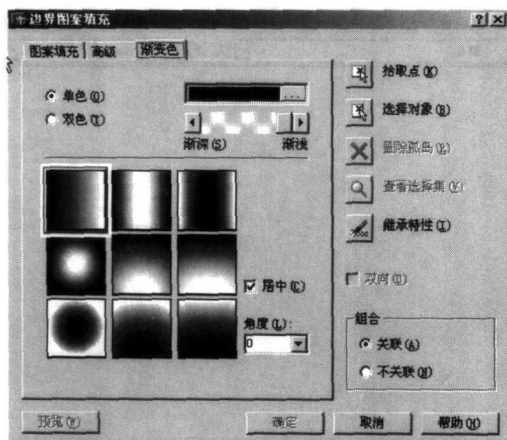


图 1-6 “边界图案填充”对话框

1.2.5 新增的打印功能

在 AutoCAD 2004 的模型空间中, 用户通过在“打印”/“打印设置”/“着色视口选项”/“着色打印(S)”下拉列表框中选择适当的选项, 可以打印渲染、着色或消隐的图形, 打印功能明显增强。“打印”对话框如图 1-7 所示。

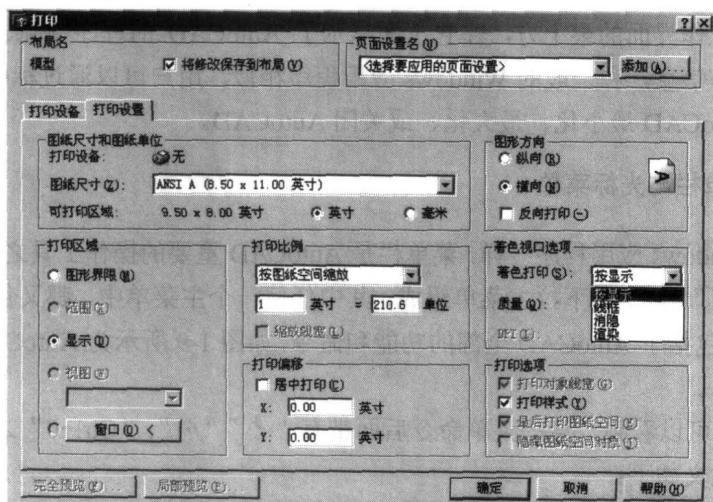


图 1-7 “打印”对话框