



专业级多媒体教学软件

- ★ 全真操作演示
- ★ 全程交互学习
- ★ 全程语音讲解
- ★ 全程边学边练



张圣敏 谭建领 郭玲 编著
飞思数码产品研发中心 监制

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内容简介

本书根据 AutoCAD 2006 的实际应用性,以“软件功能+应用案例”的方式带领你由浅入深,一步一步地掌握 AutoCAD。在每一章中,为了让你更好地理解和应用,均采用了实用案例式的讲解,同时配有简洁明了的步骤说明,使你在案例制作过程中理解各种命令、工具的用法,以及各种参数的含义。不但让你学会软件的应用,而且还将作者多年积累的制作经验和设计心得奉献给你,帮助你更上一层楼。

本书共分 15 章,分别讲解了入门基础、绘制图形的基础、绘制二维图形、图形的编辑和处理、夹点的编辑和特性查看、块的应用、表格的应用、三维图形的绘制基础、设计中心的使用、综合实战演习和图形的输出与打印。

本书所附教学光盘设计独具匠心,是真正的专业级多媒体教学软件,长达 3 个多小时的全真操作演示、全程标准语音讲解、全程交互和全程边学边练,包括 AutoCAD 2006 基础知识和各种典型案例的详尽讲解,让你亲眼目睹设计和制作人员创作各种图形的全过程。光盘中还提供了本书所有实例源文件及所需的素材文件。

本书适合想从事和正在从事实际工程设计的初中级用户,以及想快速掌握 AutoCAD 的绘图爱好者。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2006 入门与实战 / 张圣敏, 谭建领, 郭玲编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.1

(形意设计坊)

ISBN 7-121-01828-4

I. A... II. ①张...②谭...③郭... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 117837 号

责任编辑: 武 嘉

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 29.25 字数: 795.6 千字 彩插: 1

印 次: 2006 年 1 月第 1 次印刷

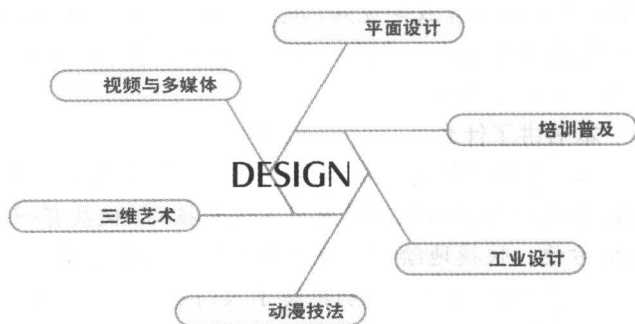
印 数: 7 000 册 定价: 45.00 元 (含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

关于“形意设计坊”系列

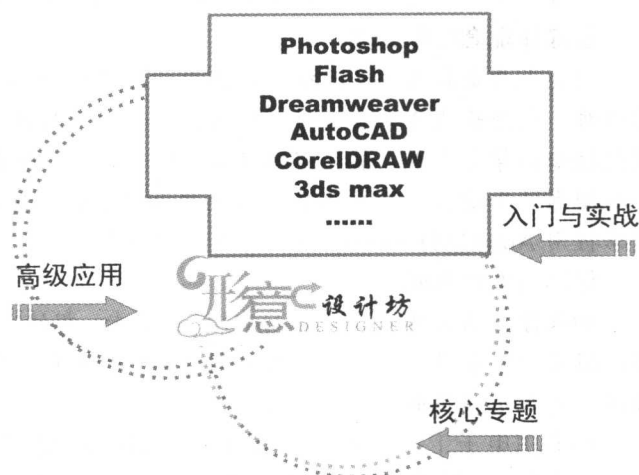
源自：

“形意设计坊”系列源自电子工业出版社计算机研发部沉淀已久的力量。“飞思数码”是我们长期以来精心培育的计算机数码设计类品牌。这个品牌是由多个专题系列组成的横向大系列，品牌架构纵横交错，囊括了所有的电脑设计技术和所有的设计技术层面。本次推出的“形意设计坊”系列以更专业的眼光关注于图形图像软件的技术传播。



“形”与“意”：

我们认为，对于此类图形图像设计，既要体现“形”，也要表达“意”。“形”就是软件技术，“意”则是创作的思维、意识、艺术美感，设计应该是“形”和“意”的完美结合，而本系列图书除了要很好地将读者“领进门”，也要使读者能融合“形”和“意”进行独立的设计和创意。



系列架构：

“形意设计坊”深入剖析当今各类设计软件的应用特质，结合国人的学习方式和特点，全面整合主流设计软件的各领域、各层次的应用。“形意设计坊”从全局上分为三个层次：入门与实战、高级应用和核心专题，尽心打造一套适合绝大多数设计软件学习者的“图书+多媒体”的优秀产品，为你提供全角度的横向、纵向选择。形意设计坊，必有一款适合你！

与众不同：

- ✓ 图书：“形意设计坊”系列以当今最流行的图形图像软件的功能为主线，配合大量的典型案例实战，循序渐进地讲解了应用核心知识，使你以最快的速度掌握软件的功能，并熟练运用到实际工作中，达到“学以致用”的效果。
- ✓ 多媒体软件：配套光盘是真正的专业级多媒体教学光盘，长达3个多小时的全真操作演示、全程标准语音讲解、全程交互、全程边学边练。演示讲解、跟练、步骤操作提示等功能，用全程交互的方式提供最轻松的学习方式、最充实的多媒体学习内容，讲解生动直观，同时在全真操作演示的过程中配有丰富的卡通指示，让你在短短几小时内就可以掌握一种软件的关键应用本领。



前言

关于本书

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的通用计算机辅助设计和绘图软件, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 随着 CAD 应用技术的普及, 作为目前国内外最为大众化的 CAD 软件, 被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

本书讲了什么

本书贯彻“实战为主”的编写理念, 结合大量应用实例, 突出可操作性, 系统地介绍了 AutoCAD 2006 强大的绘图功能及其应用方法和技巧, 使具有一定绘图知识的专业技术人员, 能利用 AutoCAD 2006 方便、快捷地绘制工程图样和进行三维建模。

本书共分 15 章, 分别讲解了入门基础、绘制图形的基础、绘制二维图形、图形的编辑和处理、夹点的编辑和特性查看、块的应用、表格的应用、三维图形的绘制基础、设计中心的使用、综合实战演习和图形的输出与打印。

在每一章中, 为了让你更好地理解 and 实际应用, 均采用了实用案例式的讲解。

多媒体配套教学光盘

配套光盘是真正的专业级多媒体教学光盘: 全程语音讲解、全真操作演示、全程交互、全程边学边练, 包含长达 3 个多小时的标准语音讲解、跟练、步骤操作提示等功能, 用全程交互的方式提供最轻松的学习方式、最充实的多媒体学习内容, 讲解生动直观, 能亲眼目睹设计和制作人员创作各种图形的全过程。同时在全真操作演示过程中配有丰富的卡通指示, 让你在短短几个小时内就可以掌握用 AutoCAD 2006 绘制各类图形的技术。

你适合看本书吗

如果你是从未学习过 AutoCAD 的初学者, 想快速地掌握它; 如果你对 AutoCAD 有了一定的认识, 想进一步学习它在实际绘图中的应用; 如果你想掌握各种领域的绘图技巧并使用它们进行实际应用, 那么本书将成为你的良师益友。

本书由电子工业出版社飞思教育产品研发中心策划并组织编写, 多媒体软件由锋线创作室开发, 本书编写人员都有着多年教学和实践经验, 在编写过程中力求将这些经验和实践体会融入其中。本书由张圣敏、谭建领、郭玲主笔, 其中第 1 章由谭建领编写; 第 2 章由吴长有编写; 第 3 章由江斌编写; 第 4 章和第 13 章由张圣敏编写; 第 5 章和第 9 章由贾敬立编写; 第 6 章由赵婷编写; 第 7 章由郭玲编写; 第 8 章和第 11 章由李永强编写; 第 10 章由侯卫周编写; 第 12 章由金全兵编写; 第 14 章(建筑实例)由李永丽编写; 第 14 章(机械部分实例)和第 15 章由张静编写。

在本书的编写过程中, 我们力求精益求精, 但难免存在一些错误和不足之处, 敬请广大读者批评指正。

飞思数码产品研发中心

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT



录



第1章 AutoCAD 入门基础	1
1.1 AutoCAD 概述	1
1.1.1 CAD 的概念与 CAD 系统	1
1.1.2 AutoCAD 的发展历程	2
1.1.3 AutoCAD 的主要功能	3
1.2 AutoCAD 2006 的新增功能	8
1.2.1 动态输入	8
1.2.2 动态块	8
1.2.3 QuickCalc 计算器	9
1.2.4 增强的标注功能	10
1.2.5 增强的多行文字编辑功能	11
1.2.6 增强的表格功能	11
1.3 AutoCAD 的界面组成	12
1.4 图形文件操作	15
1.4.1 创建新图形文件	15
1.4.2 打开图形文件	18
1.4.3 保存图形文件	19
1.4.4 关闭图形文件与程序	20
1.5 命令的使用	20
1.5.1 用鼠标绘制图形	20
1.5.2 用键盘输入命令	21
1.5.3 使用脚本文件	22
1.5.4 重复执行命令	23
1.5.5 命令的终止	24
1.5.6 选择对象	24
1.6 坐标系与坐标	26
1.6.1 坐标系统	27
1.6.2 用户坐标系 UCS 设置	28
1.6.3 坐标的表示方法	29
1.7 基本绘图实战 绘制一个机件	31
1.7.1 绘制直线与应用	31
1.7.2 绘制圆与应用	32
1.7.3 绘制圆弧与应用	33
1.8 经验与技巧总结	34
第2章 绘制图形的基础	35
2.1 绘图环境的设置	35

2.1.1 设置参数选项	35
2.1.2 更改绘图背景颜色	36
2.1.3 设置线型	37
2.1.4 设置线宽	38
2.1.5 设置图形单位	39
2.1.6 设置图形界限	40
2.2 精确绘图的基础	40
2.2.1 捕捉和栅格	40
2.2.2 正交模式	43
2.2.3 对象捕捉	44
2.2.4 自动追踪	49
2.2.5 综合实战: 绘制涵洞进口段	55
2.2.6 动态输入	57
2.3 图形显示的控制	59
2.3.1 缩放	59
2.3.2 平移视图	60
2.3.3 使用命名视图	60
2.3.4 使用平铺视图	61
2.3.5 使用鸟瞰视图	63
2.4 经验和技巧总结	63
第3章 绘制二维图形	65
3.1 绘制二维图形的方法	65
3.2 绘图前的准备	65
3.2.1 使用坐标系	65
3.2.2 使用捕捉和栅格	66
3.3 二维基本图形的绘制	67
3.3.1 点等分曲线	67
3.3.2 直线 零件截面图	68
3.3.3 射线和构造线 辅助线	69
3.3.4 矩形 垫板	70
3.3.5 正多边形 六角螺母	74
3.3.6 圆 吊钩	77
3.3.7 圆弧 圆弧连接的零件图	80
3.3.8 椭圆和椭圆弧 倾斜面的投影	86
3.3.9 多段线 立体两面视图	90

3.3.10 多线 建筑平面图	93	4.1.19 打断于点	134
3.3.11 样条曲线 零件 剖切面	100	4.1.20 合并对象	135
3.4 绘制局部视图和斜视图	101	4.1.21 分解对象	136
3.5 绘制三通零件视图	103	4.1.22 撤销对象	137
3.6 经验与技巧总结	108	4.1.23 重做对象	137
第4章 图形的编辑和处理	109	4.2 图案填充命令	138
4.1 图形的基本编辑	109	4.2.1 图案填充命令介绍	138
4.1.1 删除对象 去除多余 的图形	109	4.2.2 案例实战 图案填充	142
4.1.2 移动对象 确定图形 的位置	111	4.2.3 图案填充编辑	144
4.1.3 旋转对象 调整配件 的角度	113	4.3 面域的创建和处理	145
4.1.4 复制对象 键槽的复制	115	4.3.1 如何创建面域	145
4.1.5 案例实战 编辑构件	115	4.3.2 对面域的操作	148
4.1.6 对齐对象 确定图形的 相对位置	117	4.4 用特性修改对象	149
4.1.7 偏移对象 绘制廊道 断面	118	4.5 用特性匹配修改对象	152
4.1.8 镜像对象 绘制轴 对称图形	121	4.6 重画和重生成	152
4.1.9 案例实战 绘制压盖	122	4.6.1 重画	152
4.1.10 阵列对象 有序复制 图形	123	4.6.2 重生成	153
4.1.11 缩放对象 改变图形 比例	127	4.7 综合应用实战	153
4.1.12 拉伸对象 改变构件的 厚度	127	4.7.1 绘制定位板	154
4.1.13 拉长对象 定量改变 图形的长度	128	4.7.2 绘制齿轮	155
4.1.14 修剪对象 修剪多余的 图形	129	4.7.3 绘制闸室段	157
4.1.15 延伸对象 延伸图形 轮廓线	130	4.8 经验与技巧总结	158
4.1.16 倒角 为配件倒角	131	第5章 夹点的编辑和特性查看	159
4.1.17 圆角 为配件倒圆角	132	5.1 控制夹点显示	159
4.1.18 打断对象	133	5.2 用夹点编辑对象	160
		5.2.1 拉伸对象	160
		5.2.2 移动对象	161
		5.2.3 旋转对象	161
		5.2.4 缩放对象	162
		5.2.5 镜像对象	162
		5.3 综合实战 机械零件——挡板	163
		5.4 “特性”的编辑	167
		5.4.1 “特性”窗口	167
		5.4.2 “特性”编辑	168
		5.4.3 对象的特性匹配	168
		5.5 查询命令	170
		5.5.1 查询距离	170
		5.5.2 查询面积	170

Contents



5.5.3 查询面域或质量特性.....	172
5.5.4 查询点坐标.....	173
5.5.5 列表显示.....	173
5.6 经验和技巧总结.....	174
第 6 章 图层的设置与管理.....	175
6.1 认识图层.....	176
6.2 实战 创建立面图的图层.....	176
6.3 管理图层.....	181
6.3.1 图层特性设置.....	181
6.3.2 设置当前层.....	184
6.3.3 删除图层.....	184
6.3.4 图层工具栏.....	184
6.4 对象特性工具条的应用.....	188
6.4.1 修改颜色.....	188
6.4.2 修改线型.....	189
6.4.3 修改线宽.....	189
6.4.4 实战 修改零件图.....	189
6.5 图层应用综合实战.....	191
6.5.1 实战 绘制零件图.....	191
6.5.2 实战 绘制建筑 立面图.....	193
6.6 经验和技巧总结.....	198
第 7 章 块的应用.....	199
7.1 块的定义.....	200
7.1.1 块的概述.....	200
7.1.2 用 Block 创建图块.....	201
7.1.3 用 Wblock 创建图块.....	203
7.2 插入图块.....	205
7.2.1 插入图块.....	205
7.2.2 块的多重插入.....	208
7.2.3 块的修改.....	209
7.3 图块实战 溢流坝断面.....	213
7.4 属性块.....	214
7.4.1 创建属性块.....	214
7.4.2 插入属性块 添加卫生 设备.....	215
7.4.3 修改属性性文字.....	217
7.5 动态块.....	220
7.5.1 动态块的特点.....	220
7.5.2 动态块实战.....	221
7.6 块的嵌套和分解.....	227
7.6.1 块的嵌套.....	227
7.6.2 块的分解.....	229
7.7 附着外部参照 绘制土坝 平面图.....	230
7.8 经验与技巧总结.....	234
第 8 章 文字的应用.....	237
8.1 创建文字样式.....	238
8.1.1 创建文字样式.....	238
8.1.2 实战 创建工程中的 文字样式.....	239
8.2 文字的输入方法.....	241
8.2.1 单行文字.....	241
8.2.2 标注控制码与特殊 字符.....	244
8.3 创建多行文字.....	245
8.3.1 创建多行文字.....	245
8.3.2 创建多行文字实战.....	246
8.4 编辑文字.....	247
8.4.1 编辑文字.....	247
8.4.2 控制文字显示.....	248
8.5 经验和技巧总结.....	248
第 9 章 表格的应用.....	249
9.1 创建表格样式.....	249
9.1.1 功能和操作方式.....	249
9.1.2 实战 创建“钢筋表” 表格样式.....	250
9.2 绘制表格.....	252
9.2.1 功能和操作方式.....	252
9.2.2 实战 绘制“矩形梁 钢筋表”.....	252
9.3 填写表格内容.....	253
9.4 经验和技巧总结.....	264



Contents

第 10 章 尺寸的标注.....	265	11.2 设置视点.....	305
10.1 尺寸标注的组成.....	266	11.2.1 使用“视点预置” 对话框设置视点.....	306
10.2 创建标注样式.....	266	11.2.2 vpoint 视点.....	308
10.2.1 认识标注样式 管理器.....	267	11.2.3 使用“三维视图”菜单 设置视点.....	309
10.2.2 直线的设置.....	268	11.2.4 使用三维动态 观察器.....	310
10.2.3 符号和箭头的设置.....	269	11.3 观察三维图形.....	314
10.2.4 文字的设置.....	270	11.3.1 消隐三维图形.....	314
10.2.5 调整的设置.....	272	11.3.2 着色三维图形.....	314
10.2.6 主单位的设置与 应用.....	273	11.3.3 改变三维图形的 曲面轮廓素线.....	316
10.2.7 换算单位的设置.....	275	11.3.4 以线框形式表示 实体轮廓.....	316
10.2.8 公差的设置与应用.....	276	11.3.5 改变实体表面的 平滑度.....	317
10.2.9 创建标注样式实战.....	277	11.4 经验和技巧总结.....	318
10.3 各种类型的尺寸标注.....	279	第 12 章 绘制三维图形和实体.....	319
10.3.1 线性尺寸标注.....	279	12.1 绘制简单的三维图形.....	319
10.3.2 对齐式尺寸标注.....	281	12.1.1 绘制三维直线.....	319
10.3.3 角度的标注.....	282	12.1.2 绘制样条曲线.....	320
10.3.4 基线标注和连续 标注.....	283	12.1.3 绘制三维多段线.....	321
10.3.5 半径标注和直径 标注.....	285	12.1.4 绘制三维表面.....	322
10.3.6 坐标标注.....	287	12.2 绘制三维曲面.....	324
10.3.7 圆心标注.....	288	12.2.1 绘制旋转曲面.....	324
10.3.8 形状公差标注.....	289	12.2.2 绘制平移曲面.....	325
10.3.9 引线标注.....	289	12.2.3 绘制直纹曲面.....	325
10.3.10 编辑标注对象.....	291	12.2.4 绘制边界曲面.....	326
10.4 尺寸标注的综合实战.....	295	12.3 绘制基本实体对象.....	327
10.4.1 标注压盖剖视图 尺寸.....	295	12.3.1 绘制长方体.....	328
10.4.2 给建筑平面图标注 尺寸.....	299	12.3.2 绘制楔体.....	328
10.5 经验与技巧总结.....	302	12.3.3 绘制球体.....	329
第 11 章 三维图形的绘制基础.....	303	12.3.4 绘制圆柱体.....	329
11.1 认识三维坐标系.....	303	12.3.5 绘制圆锥体.....	330
11.1.1 笛卡尔坐标.....	304	12.3.6 绘制圆环体.....	331
11.1.2 柱坐标.....	304	12.4 利用二维对象生成三维 实体.....	331
11.1.3 球坐标.....	305		

Contents



12.4.1	二维图形拉伸成 实体	331
12.4.2	指定路径拉伸对象	333
12.4.3	二维图形旋转成 三维实体	337
12.4.4	综合实战 绘制栏杆 三维模型	338
12.5	三维实体的布尔运算	339
12.5.1	并集运算	339
12.5.2	差集运算	340
12.5.3	交集运算	341
12.5.4	综合实战 绘制三维 构件	341
12.6	操作三维对象	347
12.6.1	三维阵列	347
12.6.2	三维镜像	350
12.6.3	三维旋转	351
12.6.4	对齐	352
12.7	三维实体的编辑	354
12.7.1	三维分解	354
12.7.2	三维倒角	355
12.7.3	三维圆角	356
12.7.4	剖切实体	357
12.7.5	创建截面	358
12.7.6	编辑实体面	359
12.8	综合实战 绘制轴承座	360
12.9	经验和技巧总结	368
第 13 章 设计中心的使用		371
13.1	利用设计中心打开图形	371
13.2	使用设计中心插入块	372
13.3	设计中心的拖放功能	374
13.4	利用设计中心引用外部 参照	376
13.5	向“工具选项板”添加 新内容	377
13.6	工具选项板的使用	378
13.7	联机设计中心的使用	379
13.8	经验与技巧总结	382

第 14 章 综合实战演习		383
14.1	绘制泵体的零件图	383
14.1.1	机械零件表达方案 的选择	384
14.1.2	泵体零件表达方案 的确定	384
14.1.3	绘制泵体零件图 的方法	385
14.2	绘制泵体的三维模型	395
14.2.1	绘制泵体的底板 模型	395
14.2.2	绘制泵体的立板 模型	397
14.2.3	绘制泵体的圆柱 部分模型	398
14.2.4	绘制泵体的肋板 模型	400
14.2.5	显示泵体模型的 效果	400
14.3	绘制直齿圆柱齿轮零件图	401
14.3.1	设置绘图环境	401
14.3.2	齿轮零件图的绘制	402
14.3.3	标注尺寸	407
14.3.4	标注技术要求	409
14.3.5	绘制齿轮参数表、填写 标题栏	410
14.4	绘制直齿圆柱齿轮的 三维模型	411
14.5	建筑平面图的绘制	413
14.5.1	建筑平面图	413
14.5.2	绘制平面图的准备 工作	414
14.5.3	绘制平面图的定位 轴线	422
14.5.4	绘制平面图的墙体	424
14.5.5	绘制柱子	429
14.5.6	绘制平面图的门窗	429
14.5.7	绘制台阶、楼梯、	



Contents

室内家具等	431	15.2.2 打印设置	446
14.5.8 图案填充	431	15.3 布局图面和打印出图	447
14.5.9 文本标注	432	15.3.1 在模型空间布局图面	
14.6 建筑立面图的绘制	436	和打印出图	447
14.7 经验和技巧总结	437	15.3.2 在图纸空间布局图面	
		和打印出图	451
第 15 章 图形的输出与打印	439	15.4 打印过程中的常见问题	
15.1 布局的使用	439	及解决	456
15.1.1 模型空间与图纸		15.4.1 如何打印黑白图形	456
空间	439	15.4.2 如何控制线宽	456
15.1.2 创建布局	440	15.4.3 怎样才能合理安排	
15.2 图形的输出设置	442	打印的页面	457
15.2.1 页面设置	443	15.5 经验和技巧总结	457

第1章 AutoCAD 入门基础

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初开发的通用计算机辅助设计软件，它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，能够绘制出二维图形、三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸等功能。

学习提要

- AutoCAD 概述
- AutoCAD 2006 的新增功能
- AutoCAD 的界面组成
- 图形文件操作
- 命令的使用
- 坐标系与坐标
- 基本绘图实战 绘制一个机件
- 经验与技巧总结

1.1 AutoCAD 概述

传统的绘图方式是利用绘图工具和仪器进行手工绘制，这种方式的劳动强度大，效率低下，同样的图形放在不同的位置也无法进行拷贝，绘制起来非常麻烦。而利用 AutoCAD 在计算机上进行设计与绘图，可边设计边修改，直到设计出满意的结果，再利用绘图设备输出图形。同传统的手工绘图相比，计算机绘图速度快、精度高，便于共享数据、协同工作，并可通过网络快速交流。因此在工程设计中，计算机绘图正在逐渐取代手工绘图，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、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

在具体学习计算机绘图前，我们先了解一些计算机辅助设计的概念及 AutoCAD 相关知识。

1.1.1 CAD 的概念与 CAD 系统

CAD 是计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 的简称，是指工程技术人员以计算机为工具进行设计活动的整个过程，包括资料检索、方案构思、计算分析、工程绘图和编制技术文件等，是随着计算机、外围设备及其软件的发展而形成的一种综合性高新技术。

计算机辅助设计能缩短设计时间，提高工作效率，节省人力、物力和财力，更重要的是提高了设计质量，因此，CAD 技术已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把 CAD 和计算机辅助制造 (CAM, Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试 (CAT, Computer Aided Test) 及计算机辅助工程 (CAE, Computer Aided Engineering) 组成一个集成系统，使设计、制造、测试和管理有机地组成一体，形成高度的自动化系统，从而产生了自动化生产线和“无人工厂”。

CAD 系统由设计师、硬件系统和软件系统三部分组成。一个完善的 CAD 系统应该具有的主要功能是：具有快速的计算、分析和生成及处理图形的能力，储存程序、数据和快速检索的能力，输入、输出信息的能力以及具有良好的人机交互功能等。

一般说来，硬件是 CAD 系统的基础，软件是 CAD 系统的核心。CAD 系统的硬件包括主机和外围设备，主机由中央处理器 CPU 和内存存储器两部分组成，外围设备主要由输入设备、输出设备和外存储器组成。CAD 的软件系统包括系统软件、支撑软件和应用软件，其中应用软件即为各类 CAD 软件，包括通用 CAD 软件和专用 CAD 软件。

在众多的计算机绘图软件中，AutoCAD 是最具代表性的一个。它提供了丰富的作图功能，操作方便，绘图准确，具有强大的图形编辑功能，能使用户对现有的图形进行编辑，如缩放、移动、拷贝、镜像、旋转等，这是手工绘图无法实现的。它可以交互式绘图，利用人机对话直观方便地给出图样，它还有许多辅助绘图功能，使绘图工作变得简单。

1.1.2 AutoCAD 的发展历程

AutoCAD 的发展过程可分为初级阶段、发展阶段、完善阶段和进一步完善阶段。

在初级阶段里，AutoCAD 更新了 5 个版本。1982 年 12 月，美国 Autodesk 公司推出 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 版。1983 年 4 月又推出 1.2 版，该版本主要增加了很有价值的尺寸标注功能。1983 年 8 月和 10 月分别推出 1.3 和 1.4 版，1984 年 10 月推出 2.0 版。

在发展阶段里，1985 年 5 月，推出了 AutoCAD 2.17 版本和 2.18 版本；1986 年 6 月，推出了 AutoCAD 2.5 版本；1987 年 4 月推出 2.6 版，1987 年 9 月后，陆续推出了 AutoCAD 9.0 版本和 9.03 版本，1988 年 8 月又推出了 AutoCAD 10.0 版本。这些早期的 AutoCAD 版本均是运行在 DOS 环境下。自 1990 年的 R11 版本开始，AutotoCAD 被引入到 Windows 环境，R11、R12、R13 同时保持了 DOS 和 Windows 两个版本。特别是 1992 年推出的 R12 版，它是一个适用于 Windows 操作系统的版本，采用了图形用户接口（GUI）和对话框功能，提供了访问标准数据库管理系统的 ASE 模块，并改善了绘图速度。

在完善阶段中，AutoCAD 经历了 3 个版本，逐步由 DOS 平台转向 Windows 平台。

1996 年 6 月，AutoCAD R13 版本问世。1997 年 6 月，推出了划时代的 AutoCAD R14 版本，该版本开始完全脱离 DOS，它集中在 Windows 环境下运行，采用了标准的 Windows 界面。从 R14 版起，Autodesk 公司对 AutoCAD 的每一个新版本均推出了对应的简体中文版，为中国用户消除了语言障碍。

1999 年 3 月，Autodesk 公司推出 2000 版，与 R14 相比，AutoCAD 2000 增加并改进了数百个功能，提供了多文档设计环境、设计中心、一体化绘图输出体系等。2000 年 7 月，Autodesk 公司推出 2000i 版。该版本在 2000 版的基础上重点加强了 Internet 功能。通过 Intenet，AutoCAD 2000i 将设计者、同事、合作者、设计信息等有机地联系起来，它具有多种访问 Web 站点并获取网上资源的功能，可以使用户方便地建立和维护用于发布设计内容的 Web 页，可以发送电子邮件、实现跨平台设计资料共享，使用户在 AutoCAD 设计环境中能够通过 Intenet 提高工作效率。

在进一步完善阶段中，AutoCAD 功能更加强大。2001 年 5 月推出了 AutoCAD 2002 版，该版本的运行速度、图形处理及网络功能等方面都达到了崭新的水平。2003 年初，Autodesk 公司推出了 AutoCAD 2004 版，该版本可以帮助用户更快地创建设计数据，更轻松共享设计数据，更有效地管理软件。2004 年推出的 AutoCAD 2005 版新增了图纸集管理器，增强了图形的打印和发布功能，增加和改进了许多绘图工具。



2005 年, Autodesk 公司又正式推出了 AutoCAD 2006 版。与 AutoCAD 先前的版本相比, 又做了许多改进, 在性能和功能方面都有较大的增强。该版本新增了动态块、动态输入、QuickCalc 计算器、个性化工作空间、自定义用户界面、临时替代键等功能; 增强了标注、多行文字编辑器及表格计算等功能; 改进了图案填充、数据输入与查看、选择对象、注释图形等功能。同时保证与低版本完全兼容, 充分体现了快捷高效、便于管理、安全协作、以人为本的设计原则, 能满足网络作业、团体合作的需要。

1.1.3 AutoCAD 的主要功能

具体的介绍如下。

1. 绘图功能

绘图功能的作用是绘制各类几何图形 (几何图形由各种图形元素、块和阴影线组成), 以及对绘制完成的图形进行标注。绘图功能是 AutoCAD 的核心, 可以使用 AutoCAD 中的“绘图”工具和“修改”工具绘制 3 种类型的图形, 即二维图形、三维图形和轴测图。

(1) 绘制二维图形

在 AutoCAD 中, 利用【绘图 (D)】菜单中的绘图命令, 可以绘制直线、多段线、样条曲线、多边形、矩形等基本图形, 图 1-1 所示是绘制完成的建筑立面图效果。



图 1-1 使用 AutoCAD 绘制的视图

(2) 绘制轴测图

在工程设计中, 为形象地表达形体, 常常会遇到轴测图, 它是一种能同时反映物体长、宽、高 3 个方向的单面投影图, 属于二维图形。虽然轴测图看似是三维图形, 但实际上它是采用一种二维绘图技术, 来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平行投影效果, 在绘制方法上不同于二维图形的绘制。使用 AutoCAD 的轴测模式, 将直线绘制成与坐标轴成 30° 、 150° 、 90° 等角度, 将圆绘制成椭圆形, 可以非常方便地绘制出轴测图, 图 1-2 所示为房屋的轴测图。

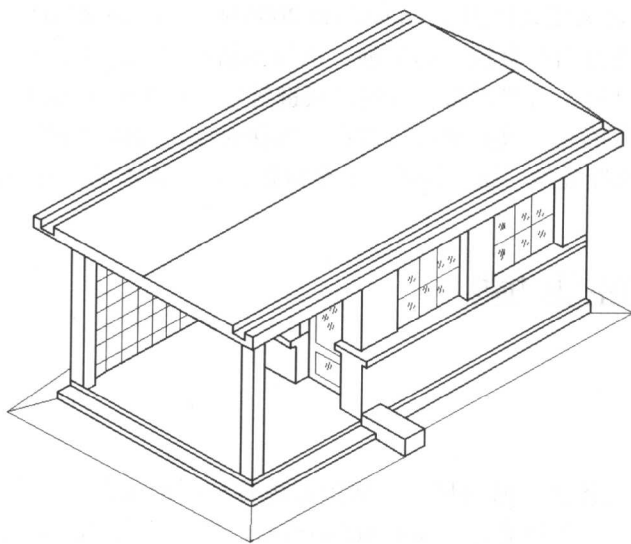


图 1-2 使用 AutoCAD 绘制的轴测图

(3) 绘制三维图形

利用 AutoCAD, 不仅可绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体, 还可以绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等模型。图 1-3 所示为使用 AutoCAD 绘制的三维图形。

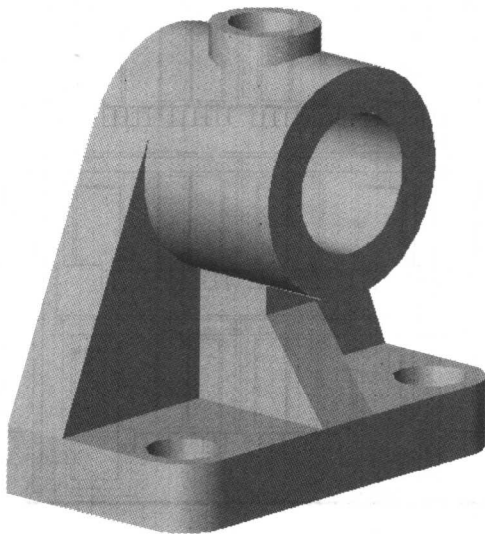


图 1-3 使用 AutoCAD 绘制的三维图形

(4) 标注图形尺寸

标注尺寸是向图形中添加测量注释的过程, 显示了对象的测量值、对象之间的距离、角度或者特征自指定原点的距离, 是整个绘图过程中不可缺少的一步。在 AutoCAD 中提供了线性、半径和角度 3 种基本的标注类型, 可以进行水平、垂直、对齐、旋转、坐标、基线或连续等标注。此外, 还可以进行引线标注、公差标注, 以及自定义粗糙度标注。标注的对象可以是二维图形, 也可以是三维图形。图 1-4 至图 1-6 所示为使用 AutoCAD 标注的视图、轴测图和三维图形。

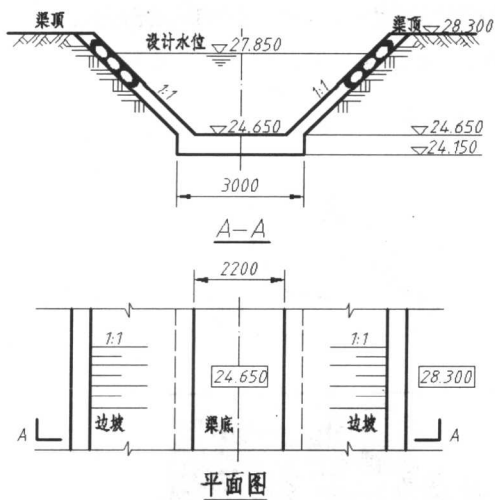


图 1-4 使用 AutoCAD 标注的视图

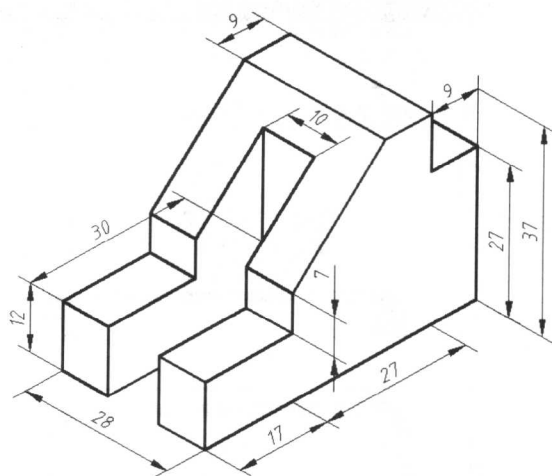


图 1-5 使用 AutoCAD 标注的轴测图

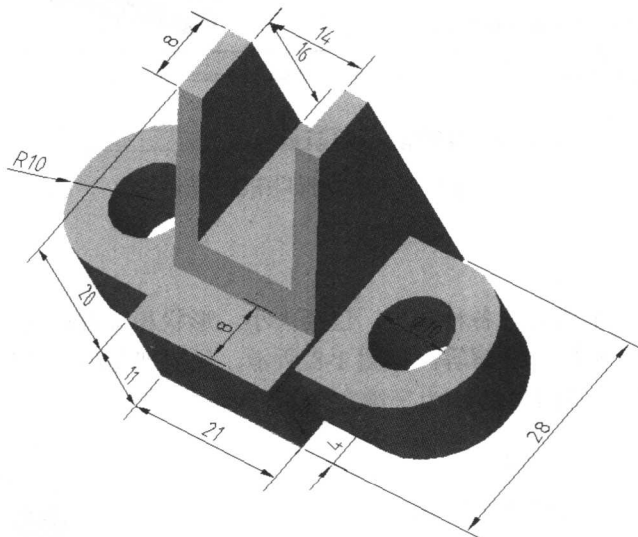


图 1-6 使用 AutoCAD 标注的三维图形

2. 三维功能

三维功能的作用是建立、观察和显示各种三维模型，包括线框模型、曲面模型和实体模型。

在 AutoCAD 中，可以方便地以多种方式放大或缩小所绘图形。对于三维图形，可以改变观察视点，以从不同观看方向显示图形，也可以将绘图窗口分成多个视口，从而能够在各个视口中以不同方位显示同一图形，如图 1-7 所示。此外，AutoCAD 还提供了三维动态观察器，利用它可以动态地观察三维图形。

在 AutoCAD 中，可以运用几何图形、光源和材质，将模型渲染为具有真实感的图像。为快速查看设计的整体效果，只需简单消隐或着色图像即可；如为了演示，则应将对象进行渲染处理。

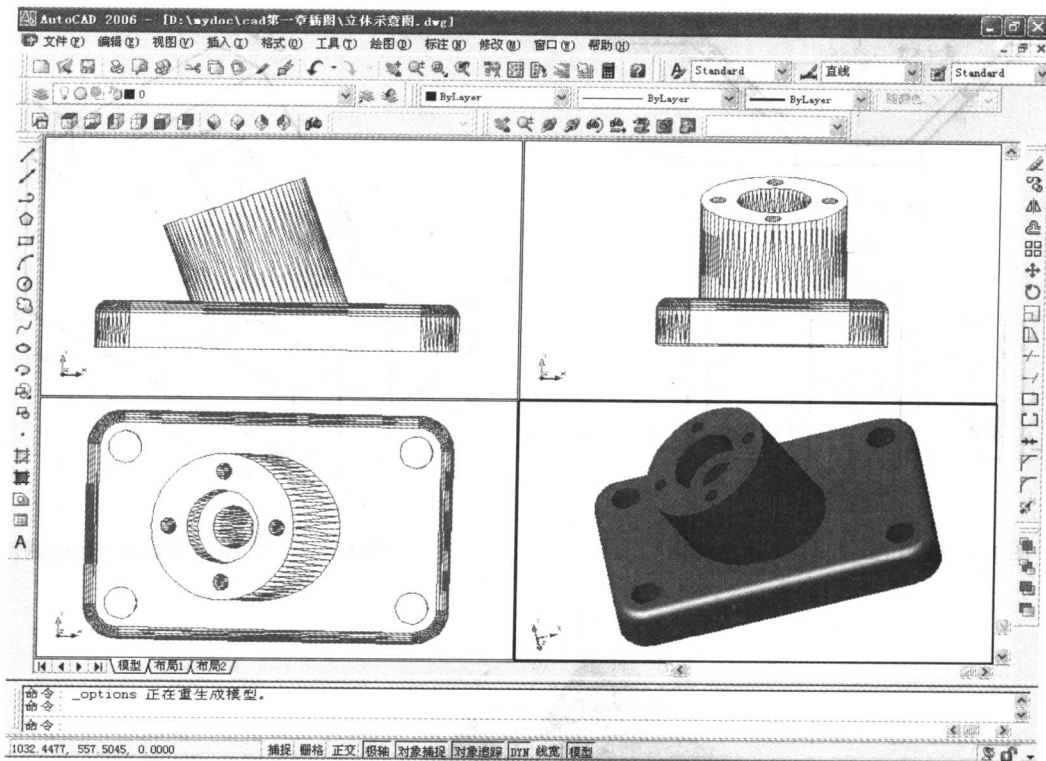


图 1-7 在不同视口中显示图形

3. 编辑功能

编辑功能是对已有图形进行的各种操作，包括大小、形状和位置改变，属性重新设置，以及复制、镜像、删除、合并、打断、分解等。如图 1-8 所示，只要把左边的图形进行环行阵列，就可以得到右边一个漂亮的图案。图 1-9 所示为三维实体的阵列。

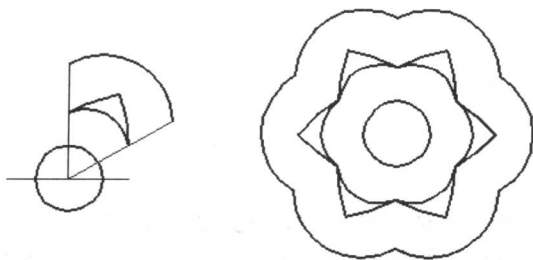


图 1-8 使用编辑功能阵列平面图形

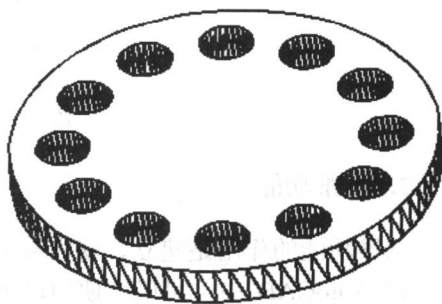


图 1-9 使用编辑功能阵列实体

4. 设置功能

设置功能用于各类参数设置，如设置图形属性、绘图界限、图纸单位和比例及各种系统变量，图形元素的图层、线型、线宽、颜色，以及尺寸标注样式、文字标注样式，也可以对所标注的文字