

AutoCAD 2004

中文版教程

甘登岱 郭玲文 李金龙 郭燕 等编著



電子工業出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

***** <http://www.phei.com.cn>

AutoCAD 2004 中文版教程

甘登岱 郭玲文 李金龙 郭 燕 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书结合 AutoCAD 2004 中文版的功能与机械、建筑制图的特点,详细介绍了使用 AutoCAD 2004 中文版绘制各种机械与建筑图形的方法,其内容涉及图形绘制与编辑、图形管理、尺寸标注、块和外部参照使用、轴侧图绘制、三维图形绘制与渲染、图形打印与输出等方面。

本书的特点是实例丰富、典型,内容繁简得当、由浅入深。同时,为了便于教师讲解和学生练习,本书还给出了大量的上机实践和思考练习。本书不仅适合作为各种大、专院校及 AutoCAD 培训班的教材,也可供从事计算机辅助设计及相关工作的人员学习和参考。

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 2004 中文版教程/甘登岱等编著. —北京:电子工业出版社, 2004.6
ISBN 7-5053-9893-8

I. A… II. 甘… 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(2004)第 038997 号

责任编辑:孙学瑛

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:19 字数:461 千字

印 次:2004 年 6 月第 1 次印刷

印 数:6000 册 定价:28.00 元

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 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

编 者 的 话

背景知识

AutoCAD 是诸多 CAD 应用软件中的优秀代表。它从最初简易的二维绘图软件发展到现在,已成为集三维设计、真实感显示及通用数据库管理、因特网通信为一体的通用微机辅助绘图设计软件包。目前,AutoCAD 不仅在机械、建筑、电子、石油、化工、冶金等部门得到了大规模应用,还被广泛应用于绘制地理、气象、航海、拓扑、乐谱、灯光、幻灯、广告等方面的特殊图形。

本书内容与特点

本书是畅销书《AutoCAD 13 教程》、《AutoCAD 14 中文版教程》、《AutoCAD 2000 中文版教程》的姊妹篇,它全面、细致地介绍了 AutoCAD 2004 中文版的功能、使用方法与技巧。通过本书,读者可学到如下内容:

- AutoCAD 在工程设计方面的应用及 AutoCAD 2004 的特点。
- AutoCAD 2004 的使用界面,以及图形显示调整方法。
- 利用图层合理地组织图形,以及线型和线宽设置。
- 利用坐标系、显示栅格、捕捉、对象捕捉、极轴追踪和对象来精确定位点。
- 各种二维对象的绘制与编辑方法,如直线、矩形、正多边形、圆、圆弧、椭圆、面域、图案填充、多段线、多线等。
- 利用夹点及各种编辑命令编辑对象的方法。
- 为图形增加文本注释和标注尺寸。
- 块的创建和使用,外部参照的使用、管理和编辑,以及“设计中心”的用法。
- 轴测图的绘制、编辑和标注。
- 三维线框、曲面和实体对象的绘制、编辑、标注与渲染。
- 图形输出。利用 AutoCAD 2004 提供的图纸布局功能,用户可在一张图纸中同时输出模型的多种视图,或输出一幅图形的多种布局图。

读者对象

本书适合 AutoCAD 初学者或有一定绘图基础的读者阅读,同时可供各类培训班作为教材,以及大、中(专)院校学生自学。

参与本书编写的主要有甘登岱、郭玲文、贾敬瑶、白冰、郭燕、张安朋、黄瑞友、李弘、齐华鲇、章银武、李金龙、乔震、林军会等。

目 录

第 1 章 AutoCAD 2004 与工程设计	1
1.1 工程设计对 CAD 软件的基本要求	1
1.1.1 几何建模	2
1.1.2 工程分析	2
1.1.3 软件的个性化	2
1.1.4 协作设计与标准化设计	2
1.1.5 设计信息管理	3
1.1.6 数据库与图形库的建立	3
1.1.7 模型的输入与输出	3
1.2 AutoCAD 功能概览	4
1.2.1 绘图与建模功能	4
1.2.2 定制工作环境	6
1.2.3 协作设计	7
1.2.4 二次开发	7
1.2.5 数据的输入与输出	7
思考与练习	8
第 2 章 初识 AutoCAD 2004	9
2.1 熟悉 AutoCAD 2004 工作界面	9
2.1.1 标题栏、菜单栏与工具栏	10
2.1.2 工具选项板	11
2.1.3 绘图区域与坐标系图标	13
2.1.4 命令行窗口及文字窗口	13
2.1.5 状态栏与快捷菜单	14
2.2 创建、打开和保存图形	14
2.2.1 使用默认设置创建新图形	14
2.2.2 利用样板创建新图形	15
2.2.3 打开已有图形文件	15
2.2.4 存储图形文件	17
2.3 图形编辑初步	17
2.3.1 使用命令的方法	17
2.3.2 使用命令行窗口	18
2.3.3 命令的中止、撤销与重复	19
2.3.4 对象的选择与删除	19

2.3.5	设置绘图单位与图限	20
2.3.6	使用帮助	21
2.4	控制图形显示的方法	21
2.4.1	缩放和平移图形	22
2.4.2	使用命名视图	24
2.4.3	使用平铺视口	25
上机实践	设置绘图环境	28
思考与练习		29
第3章	基本图形绘制与图形管理	30
3.1	绘制线条、矩形、多边形与点	30
3.1.1	绘制直线	30
3.1.2	绘制射线与构造线	31
3.1.3	绘制矩形	32
3.1.4	绘制正多边形	32
3.1.5	绘制点对象	33
3.2	绘制圆、圆弧、椭圆与椭圆弧	33
3.2.1	绘制圆	34
3.2.2	绘制圆弧	35
3.2.3	绘制椭圆和椭圆弧	35
3.3	使用图层	37
3.3.1	熟悉“图层”、“对象特性”工具栏	37
3.3.2	创建与删除图层的方法	38
3.3.3	图层的各种状态及其控制	40
3.3.4	设置当前图层与改变图形对象所在图层的方法	40
3.3.5	改变对象默认属性的方法	41
3.3.6	线宽显示控制	41
3.3.7	使用图层转换器统一图层标准	41
3.4	控制非连续线型的外观	43
上机实践	绘制扳手	44
思考与练习		47
第4章	精确绘图方法	49
4.1	使用坐标系	49
4.1.1	世界坐标系	49
4.1.2	用户坐标系	50
4.1.3	坐标系调整	52
4.1.4	保存和恢复命名坐标系	52
4.1.5	控制坐标系图标显示	53
4.1.6	使用坐标选取点	54
4.2	使用栅格、捕捉和正交	55
4.2.1	显示栅格	55

4.2.2	设置捕捉	56
4.2.3	使用正交模式	57
4.2.4	利用“草图设置”对话框设置栅格和捕捉	57
4.3	捕捉对象上的几何点	58
4.3.1	对象捕捉概述	58
4.3.2	对象捕捉模式详解	58
4.3.3	运行捕捉模式与覆盖捕捉模式	60
4.3.4	设置对象捕捉参数	60
4.4	使用对象自动追踪	61
4.4.1	极轴追踪与捕捉	61
4.4.2	使用对象捕捉追踪	63
4.5	查询距离、面积和点坐标	64
	上机实践 绘制拨叉的三视图	65
	思考与练习	69
第5章	绘制和编辑复杂平面对象	71
5.1	多段线、样条曲线和多线的绘制与编辑	71
5.1.1	绘制与编辑多段线	71
5.1.2	绘制与编辑样条曲线	74
5.1.3	绘制与编辑多线	76
5.2	创建和编辑面域与边界	78
5.2.1	创建面域的方法	79
5.2.2	创建边界的方法	79
5.2.3	面域操作	81
5.3	徒手绘图方法	81
5.4	创建和编辑图案填充	82
5.4.1	利用工具选项板创建图案填充	82
5.4.2	利用“边界图案填充”对话框创建图案填充	85
5.4.3	图案填充的关联性	86
5.4.4	编辑图案填充	86
5.4.5	设置图案填充特性	87
5.4.6	分解图案填充	87
5.5	创建修订云线	87
5.6	使用擦除对象	88
	上机实践 绘制户型图	88
	思考与练习	94
第6章	图形编辑详解	95
6.1	对象选择的各种方法	95
6.1.1	使用选择窗口和交叉选择窗口选择对象	95
6.1.2	使用多边形选择窗口选择对象	96
6.1.3	使用选择栏线选择对象	96

6.1.4	密集或重叠对象选择	96
6.1.5	从选择集中删除和增加对象	97
6.1.6	利用快速选择命令快速选择多个对象	97
6.1.7	使用编组	98
6.2	使用夹点编辑图形的方法	99
6.2.1	利用夹点拉伸对象	100
6.2.2	利用夹点移动和旋转对象	101
6.2.3	利用夹点按比例缩放对象	101
6.2.4	利用夹点创建镜像对象	101
6.2.5	利用夹点进行多重复制	102
6.3	常用的编辑命令	102
6.3.1	对象的移动、旋转与对齐	102
6.3.2	对象复制、偏移、镜像与阵列	103
6.3.3	对象的拉伸、拉长、延伸、修剪与缩放	106
6.3.4	对象的打断与分解	110
6.3.5	对象的倒角	111
6.3.6	对象的圆角	112
6.3.7	利用“特性”面板编辑对象特性	114
6.3.8	利用特性匹配复制对象特性	115
6.3.9	删除对象	115
6.3.10	获取绘图数据	115
	上机实践 绘制柱塞	115
	思考与练习	119
第7章	使用文字	120
7.1	创建和编辑单行文字	120
7.1.1	创建单行文字	120
7.1.2	编辑单行文字	122
7.2	创建和编辑多行文字	123
7.2.1	创建多行文字	123
7.2.2	编辑多行文字	127
7.3	输入特殊符号	127
7.3.1	输入单行文字时输入特殊符号的方法	127
7.3.2	输入多行文字时输入特殊符号	128
7.4	创建和使用文字样式	130
7.4.1	创建新文字样式	130
7.4.2	设置文字样式	130
	上机实践 创建和使用图形样板文件	132
	思考与练习	135
第8章	尺寸标注与公差	136
8.1	标注的基本概念	136

8.1.1	尺寸标注的规则	136
8.1.2	尺寸标注的组成	137
8.1.3	标注尺寸的步骤	137
8.2	创建标注样式	137
8.2.1	创建标注样式的步骤	138
8.2.2	设置直线和箭头格式	139
8.2.3	设置标注文字的格式	141
8.2.4	调整标注文字和箭头	143
8.2.5	设置主标注单位的格式	145
8.2.6	添加换算标注单位	146
8.2.7	使用尺寸公差	147
8.3	标注类型详解	148
8.3.1	线性标注	149
8.3.2	对齐标注与坐标标注	149
8.3.3	半径、直径与圆心标注	150
8.3.4	角度标注	150
8.3.5	基线和连续标注	150
8.3.6	快速标注多个对象	152
8.3.7	引线 and 注释	153
8.4	编辑标注	154
8.4.1	标注的关联与更新	155
8.4.2	倾斜尺寸界线	155
8.4.3	调整标注的位置	155
8.4.4	编辑标注文字	156
8.5	管理标注样式	157
8.5.1	设置当前标注样式与修改标注样式	157
8.5.2	比较标注样式	157
8.5.3	重命名和删除标注样式	158
8.5.4	应用标注样式	158
8.5.5	使用标注样式替代	158
8.6	标注形位公差	158
8.6.1	形位公差符号的意义	158
8.6.2	使用形位公差对话框	160
8.6.3	形位公差标注	161
	上机实践 标注柱塞	161
	思考与练习	165
第9章	提高绘图效率的捷径	167
9.1	块的生成、使用和存储	167
9.1.1	定义块的方法	167
9.1.2	在图形中使用块	169

9.1.3	使用 WBLOCK 命令存储块	170
9.2	块属性创建及应用	171
9.2.1	创建带有属性的块	171
9.2.2	插入带有属性的块	173
9.2.3	编辑块属性	174
9.2.4	提取属性数据	175
9.3	块的编辑和管理	176
9.3.1	插入块时块中对象属性的变化	176
9.3.2	通过分解块编辑块组成对象	176
9.3.3	重新定义块	177
9.4	使用外部参照	177
9.4.1	插入外部参照	178
9.4.2	管理外部参照	180
9.4.3	编辑外部参照	181
9.4.4	剪辑外部参照	182
9.5	使用“设计中心”面板	182
9.5.1	熟悉“设计中心”面板	183
9.5.2	将内容添加到图形	184
9.6	使用 CAD 标准	185
9.6.1	创建 CAD 标准文件	186
9.6.2	关联标准文件	186
9.6.3	使用 CAD 标准检查图形	186
上机实践	绘制住宅剖面图	187
思考与练习		196
第 10 章	绘制轴测图	197
10.1	打开轴测投影模式	197
10.1.1	轴测投影图的特点	197
10.1.2	使用“草图设置”对话框激活轴测投影模式	197
10.1.3	使用 SNAP 命令激活轴测投影模式	198
10.1.4	认识轴测面	198
10.2	在轴测投影模式下绘图	199
10.2.1	绘制直线	199
10.2.2	绘制圆	200
10.2.3	使用复制命令绘制平行线	200
10.2.4	绘制圆弧	202
10.2.5	绘制轴测圆的外公切线	202
10.3	在轴测图中书写文字	204
10.4	在轴测图中标注尺寸	205
10.4.1	标注轴测图的一般步骤	205
10.4.2	标注支架轴测图	205

上机实践 绘制托架轴测图	208
思考与练习	212
第 11 章 绘制三维图形	213
11.1 三维绘图基础知识	213
11.1.1 三维绘图相关术语	213
11.1.2 为当前视口设置视点	214
11.1.3 使用三维动态观察器交互查看三维对象	215
11.1.4 生成当前视口内模型的平面视图	217
11.1.5 利用“三维视图”菜单产生标准视图	217
11.1.6 充分运用多视口	217
11.1.7 消除隐藏线	218
11.2 三维坐标系和三维坐标	218
11.2.1 控制 UCS 图标	218
11.2.2 使用 UCS 命令设置坐标系	218
11.2.3 使用 UCS 对话框设置 UCS	220
11.2.4 柱坐标和球坐标	221
11.3 设置对象的高度和厚度	221
11.3.1 设置当前高度	221
11.3.2 设置当前厚度	222
11.3.3 关于共面	222
11.4 在 3D 空间中拾取点	222
11.4.1 键入 Z 值	223
11.4.2 使用对象捕捉	223
11.4.3 使用过滤器	223
11.5 在 3D 空间中编辑对象	223
11.5.1 在 3D 空间旋转对象	223
11.5.2 创建三维对象阵列	224
11.5.3 在 3D 空间对齐曲面	224
11.5.4 在 3D 空间镜像对象	225
11.6 3D 曲线、曲面绘制和编辑	225
11.6.1 绘制 3D 直线和样条	225
11.6.2 绘制 3D 多段线	225
11.6.3 绘制三维网格	225
11.6.4 绘制基本三维曲面	227
11.6.5 生成三维面	228
11.6.6 生成多边三维面	228
11.6.7 生成回旋曲面	229
11.6.8 生成平移曲面	229
11.6.9 生成直纹曲面	230
11.6.10 生成边界曲面	231

上机实践 绘制三维曲面图形	232
思考与练习	234
第 12 章 实体造型	235
12.1 实体造型	235
12.1.1 创建实体	235
12.1.2 控制实体显示	240
12.1.3 编辑实体	241
12.2 着色与渲染	244
12.2.1 创建消隐图像	245
12.2.2 创建着色图像	246
12.2.3 创建渲染图像	247
上机实践	254
训练 1 绘制压轴盖	254
训练 2 绘制居民小区模型	259
思考与练习	263
第 13 章 图形输出	265
13.1 图形输出基础	265
13.1.1 什么是模型空间和图纸空间	265
13.1.2 如何创建打印布局	265
13.1.3 主要的布局设置参数	267
13.1.4 浮动视口的特点	268
13.1.5 布局图的管理	269
13.1.6 打印草图的方法	270
13.1.7 图形打印与打印预览	271
13.2 图形输出相关知识	272
13.2.1 什么是打印样式表	272
13.2.2 什么是页面设置方案	273
13.2.3 使用布局样板快速创建标准布局图	274
13.2.4 理解打印配置	277
13.2.5 电子打印	278
13.3 应用浮动视口	279
13.3.1 创建、删除和调整浮动视口	279
13.3.2 浮动视口中层的控制	281
13.3.3 控制浮动视口中对象的可见性	282
13.3.4 创建多边形浮动视口	283
上机实践 输出压轴盖图纸	284
思考与练习	288

第 1 章 AutoCAD 2004 与工程设计

内容提要

- 工程设计对 CAD 软件的基本要求
- AutoCAD 功能概览

AutoCAD 2004 是到目前为止在国内应用最广泛的计算机辅助设计软件之一,该软件功能强大,适用于各种工程设计领域。但随着该软件功能的增加,其使用的复杂性也相应提高了。因此,如何在工程设计中正确、高效地使用 AutoCAD 2004,使之发挥最佳效能,就成为广大用户最关心的问题之一。本书的目的就在于此。

那么,作为一本介绍 AutoCAD 的技术应用书籍,应如何教会读者正确、高效地使用软件的功能呢?笔者认为必须从两方面入手:一是将软件功能的讲解与有说服力的例子结合起来;二是从工程设计对设计软件的要求出发,一步步过渡到软件的具体功能。

1.1 工程设计对 CAD 软件的基本要求

从技术的角度看,20 世纪 60 年代初出现的计算机辅助设计技术,最初主要是用来解决自动绘图问题的。但随着计算机软硬件技术及其相关领域的发展,今天的计算机辅助设计技术已经成为一门综合性应用技术。它涉及图形图像处理、工程分析方法、数据管理与交换技术,以及软件设计等众多领域。

也就是说,随着实际工程设计对设计软件要求的不断提高,设计软件的复杂性也逐渐增加,功能渐趋完善。由此可以看出,工程设计的需要才是软件功能设计的最根本出发点。那么,目前工程设计对软件的基本功能要求是什么呢?一般认为,目前工程设计对设计软件的功能需求主要有以下几个方面。

- 几何建模
- 工程分析
- 软件的个性化
- 协作设计与标准化设计
- 设计信息管理
- 数据库与图形库的建立
- 模型的输入与输出

1.1.1 几何建模

长期以来,图样一直是在各式各样的工程设计中表达设计者思想的工程“语言”。这是因为图样在表达复杂设计意图的直观性方面有着其他方法不可比拟的优势。但随着计算机技术的发展,平面的二维图形已不是直观表达设计意图和结果的惟一方式。为适应技术的发展,在工程设计领域“绘图”一词正逐渐被“几何建模”所代替。目前在计算机辅助设计中常用的几何模型有:线框模型、曲面模型和实体模型。原来的平面图形可以划归到线框模型中,而目前的 CAD 软件一般都能很好地进行平面图形的绘制,以保证与传统的工程设计方法有良好的一致性和继承性。

1.1.2 工程分析

一般来讲,几何建模和工程分析是当今 CAD 技术发展的两大主线。所谓工程分析是指在工程进行中,为确定某些结构或性能参数所进行的必要计算。在 CAD 软件研究领域,工程分析特指一些工程分析计算方法及相应的设计软件。

目前,在工程设计分析领域使用效果良好,并具有一定通用性的设计分析软件主要包括有限元分析类软件和优化设计方法类软件。但由于工程分析方法大都有较强的针对性,如果要使通用的 CAD 软件系统完全具备这些功能,就会导致软件过于庞大。为此,一个较好的解决方案是由通用 CAD 软件系统平台提供一定的二次开发接口,以便将特定用户所需的工程分析软件模块无缝链接到通用 CAD 软件系统中。

1.1.3 软件的个性化

在 CAD 软件从无到有的发展过程中,无论是软件开发者还是用户都逐渐明白了一个道理,那就是没有万能的软件。在软件的功能和用户的需求之间,总会存在着一定的差别,软件公司永远也不可能研发出完全适合于所有用户的软件系统。那么如何才能最大限度地满足用户的个性化需求呢?答案是给用户重新设置、修改及对软件进行二次开发的可能。只有这样,一个软件才能成为一个国际化的、通用化的软件。

一般来讲,软件的个性化主要是指软件界面和设计绘图结果表达的个性化,以及软件能否满足特定用户所遵循的设计标准的能力。软件的个性化能力从某种意义上讲,是一个 CAD 软件能否获得用户认可的关键因素之一。

1.1.4 协作设计与标准化设计

一般情况下,工程设计是一种群体行为,一项工程设计只有通过许多人的共同努力才能完成。因此设计过程中的相互协作是必不可少的。CAD 技术和 CAD 软件的使用只能增强和方便这种联系和协作,而不能相反。同时,协作设计也是提高设计速度和质量所必需的。

多年来,工程设计领域一直在追求设计的标准化,它不但可以使设计信息得到准确的交流,而且也为实际施工节省了大量的费用,并提高了设计及施工质量。

CAD 技术的引入同样会促进设计的标准化, 它不但能使原来不易解决的问题——例如 CAD 技术使文字书写的标准化问题——轻而易举地得到解决, 而且还会给设计领域带来更多的好处和更深远的影响。

目前大多数 CAD 软件都十分注意软件进行协作设计和标准化设计的能力, 可以说任何一个用户在采用 CAD 软件进行工程设计以后, 其所在单位或机构的协作设计能力和在设计中贯彻标准化设计的能力都会有不同程度的提高。

1.1.5 设计信息管理

实际工程设计涉及的设计信息是很多的, 如图形名称、设计者、审核人、设计日期、修改日期, 以及各种零部件技术要求等。因此, 如何高效存储和利用这些信息是工程设计中必须很好解决的问题。

目前, 由于设计信息的管理工作已受到用户和 CAD 软件研发公司的重视, 所以在各种类型的 CAD 软件系统中, 其设计信息管理功能都日趋完善。在对实际工程设计进行管理的过程中, 用户只要有意识地注意设计信息的管理问题, 必然会对用户的设计管理工作起到良好的帮助作用。

1.1.6 数据库与图形库的建立

在使用常规设计方法进行工程设计的过程中, 通常需要查阅大量的手册、文献及各种数据图表, 而这是一件既费时又费力的工作。使用计算机进行辅助设计之后, 人们期望这种情况会有所改观, 事实正是如此。目前, 这些设计资料一般都可以以数据库的形式存放在局域网或因特网上, 供使用者随时查询。由此可以看到, CAD 软件还必须具有存储和使用本机或网络上的设计数据库的能力。

在各种工程设计中, 人们都大量使用标准件, 机械设计更是如此。在实际工程中, 这些标准件是不需要用户自己制造的。但为了保证表达的完整性, 设计者在设计过程还必须认真地按标准绘制。如果能将标准件的数据和相应的图形存储在计算机中, 在设计过程中由用户选择调用, 将会大大提高绘图的速度和质量。正因为如此, 在现实生活中购买设计软件时, 一般有经验的用户都会十分关心软件所提供的设计标准件和常用件图库的数量和质量。

当然, 由于实际工程设计的复杂性和多样性, 任何一个 CAD 软件系统都无法满足所有用户的每一个要求。如何解决这一问题呢? 出路就是由 CAD 软件系统提供用户自建或扩充标准件库的方法, 由用户自己建立或补充所需要的标准件或常用件图库。

1.1.7 模型的输入与输出

无论是在设计完成之后或者在设计过程中, 都存在设计数据和设计结果的输入输出问题。这个问题看起来比较简单, 但仔细分析一下就能发现, 问题是比较复杂的。比如在一项工程设计中, 有两个或两个以上的单位参加, 而这些单位使用的是不同厂家的 CAD 软件。那么他们各自产生的设计图纸或模型信息能不能交换, 如何交换? 再比如, 有一家工厂既搞了 CAD, 又上了 CAM, 那么 CAD 与 CAM 系统之间的数据能不能实现交换? 事实上, 模型的输入与输

出, 或者说是数据交换问题一直是 CAD/CAM 技术领域备受关注的问题之一。到目前为止, 系统间数据的交换问题尚没有得到彻底解决。因此, 用户对这方面的问题给予关注是十分必要的。

以上针对工程设计的实际需要, 从几个方面讨论了 CAD 软件系统应具备的主要功能。了解这些内容对读者的实际工作及今后深入学习研究 CAD 软件的功能都是有益的。但由于上述任何一个方面的问题都涉及到复杂的系统理论, 因此, 受本书篇幅的限制, 在此就不展开讨论了。有兴趣的读者可参看相关书籍。

1.2 AutoCAD 功能概览

上一节我们从实际工作的角度介绍了工程设计对 CAD 软件的基本需求, 目的是给读者提供一个理解 AutoCAD 2004 或其他 CAD 软件功能的一条思路。接下来我们就来具体看一看 AutoCAD 2004 都提供了哪些功能。

1.2.1 绘图与建模功能

AutoCAD 是目前使用最多的计算机辅助设计软件之一, 主要用于机械、建筑等领域。利用该软件可方便地绘制平面图形、轴测图与三维图形, 并可方便地对图形标注尺寸、输出图形和对三维图形进行渲染。

从建模方式上看, AutoCAD 2004 支持创建线框模型、曲面模型和实体模型三种建模方式, 其中以二维线框建模(平面绘图)功能最为强大。一段时期以来, AutoCAD 的用户主要是使用二维建模功能来绘制图形。但随着 AutoCAD 功能的不断加强, 目前使用其三维功能的用户正在逐渐增多。不过, 从实际使用效果看, 与 Pro/Engineer、UG 等软件相比, AutoCAD 2004 在曲面和实体建模方面功能较弱。

(1) 绘制平面图形

AutoCAD 的“绘图”工具栏提供了丰富的平面绘图工具, 利用它们可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形, 再借助于“修改”工具栏中的修改工具, 便可以绘制出各种各样的平面图形, 如图 1-1 所示。

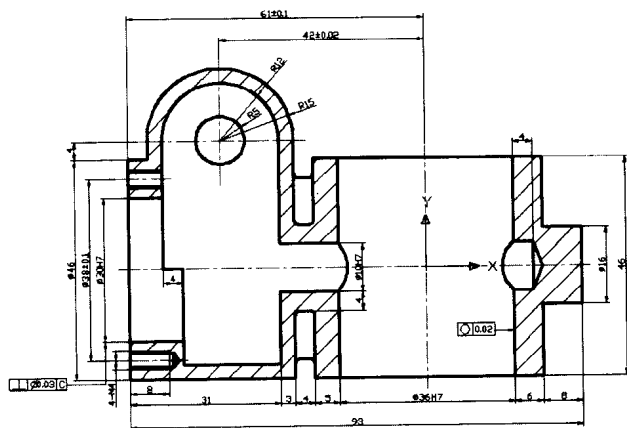


图 1-1 使用 AutoCAD 绘制平面图形

(2) 绘制轴测图

使用 AutoCAD 也可以绘制轴测图,如图 1-2 所示。轴测图实际上是二维图形,它采用了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,但在绘制方法上不同于一般平面图形的绘制。例如,在轴测图中,绘制的直线要与坐标轴成 30° 、 150° 、 90° 等角度,绘制的圆应呈椭圆形等。

(3) 绘制三维图形

在 AutoCAD 中, 不仅可以将一些平面图形通过拉伸、设置标高和厚度转换为三维图形, 还可以使用“绘图”→“曲面”菜单中的菜单项绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等曲面, 以及使用“绘图”→“实体”菜单中的菜单项绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体。如果再借助于“修改”菜单中的有关工具, 就可以绘制出各种复杂的三维图形, 如图 1-3 所示。

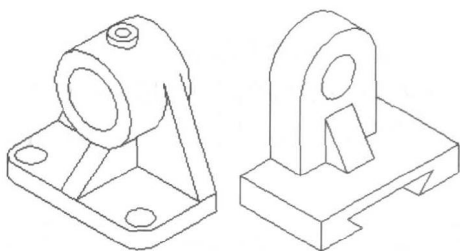


图 1-2 使用 AutoCAD 绘制轴测图

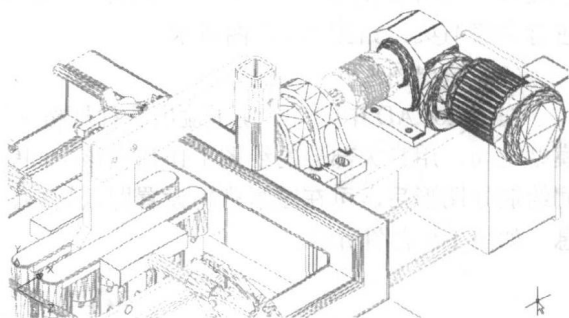


图 1-3 使用 AutoCAD 绘制三维图形

(4) 注释和标注图形尺寸

对绘制的图形进行注释和标注尺寸是整个绘图过程中不可缺少的一步。通过为图形加上注释,可对图形进行说明,如零件的粗糙度、加工注意事项等。

在 AutoCAD 的“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令，使用它们可以方便地标注图形上的各种尺寸，如线性尺寸、角度、直径、半径、坐标、公差等，并且标注的对象可以是平面图形，也可以是三维图形，如图 1-4 所示。

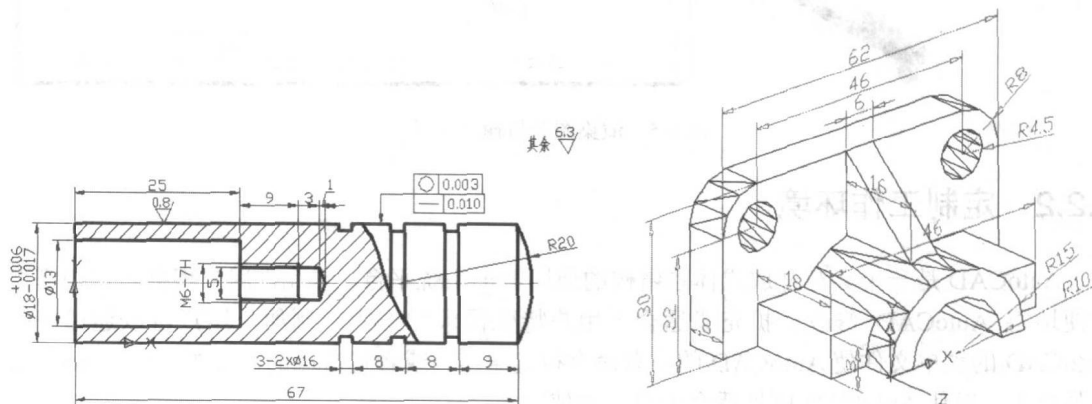


图 1-4 为图形标注尺寸