



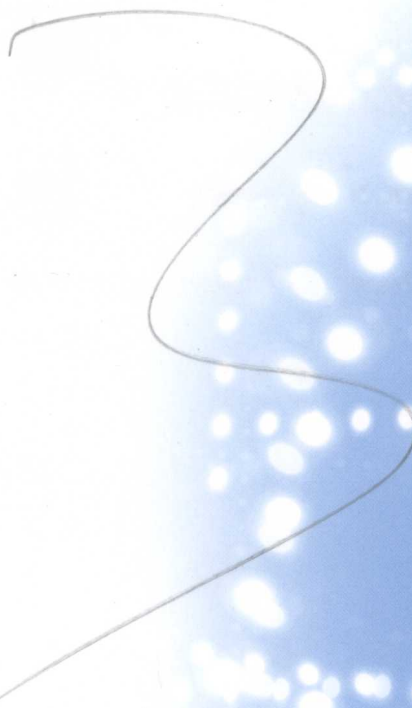
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机辅助设计与绘图课程系列教材

AutoCAD 基础教程(第2版)

王国顺 主编

袁晓洲 李伟 副主编



高等教育出版社
Higher Education Press

TP391.72/556

2008

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校计算机辅助设计与绘图课程系列教材

AutoCAD 基础教程

(第2版)

王国顺 主 编
袁晓洲 李 伟 副主编

高等教育出版社

内容提要

本书以 AutoCAD 2008 版本作为平台, 全面介绍了 AutoCAD 的功能、使用方法和技巧。全书共分 15 章, 主要内容包括: CAD 技术与 AutoCAD 概述, 基本操作和基本知识, 基本二维图形绘制, 图形管理, 精确绘图、图形显示控制和图形信息查询, 复杂二维图形的绘制, 图形编辑, 文本、表格与注释, 尺寸标注, 使用块与外部参照, AutoCAD 设计中心和 CAD 标准, 图形输出与图形数据交换, 三维绘图基础, 三维图形绘制等。每章均给出了精心选择的习题。

本书是在作者多年教学及科研基础上修订而成, 实例丰富, 语言精练, 内容由浅入深且安排合理, 指导性强。本书既可以作为大中专院校相关专业以及 CAD 培训中心的教材, 也可作为从事 CAD 工作的工程技术人员的自学参考用书。

本书所配电子教案及书中案例素材源文档均可以在中国高校计算机课程网下载, 网址: <http://computer.cncourse.com>。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 基础教程 / 王国顺主编. —2 版. —北京: 高等教育出版社, 2008.6

ISBN 978-7-04-023969-0

I. A… II. 王… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2008-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 070621 号

策划编辑 雷顺加 责任编辑 查成东 封面设计 于文燕 责任绘图 朱 静
版式设计 王 莹 责任校对 俞声佳 责任印制 尤 静

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京泽明印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 19.75
字 数 480 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landrace.com>
<http://www.landrace.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003 年 8 月第 1 版
2008 年 6 月第 2 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 24.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 23969-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮编：100120

购书请拨打电话：(010) 58581118

第2版前言

随着计算机技术的日益发展和网络技术的进步，AutoCAD 以更更新的态度进入 2008 版本，AutoCAD 2008 能够帮助创意人员精心提炼每一个想法；其更快的处理速度和更高的精确性为日常制图工作的迅速开展起到了很好的推动作用，同时能够节省大量时间。注解比例和不同视口特有的图层属性优化了工作区的使用，增强的文本、表格、引线功能显示了该软件很高的美学精度和专业水准。AutoCAD 不断创新，结合新的工具套件，能为现有的概念设计和可视化操作带来明显的生产率提升，为日常绘图工作提供了更高的效率。

AutoCAD 2008 的主要优点表现在：

(1) AutoCAD 2008 提供的工具能推动日常绘图工作的快速开展，在加快绘图速度、提高准确性的同时也大大节省了绘制时间。新特性允许用户一次性创建所有绘图数据，最大程度减少冗余，极大地减少错误。

(2) 借助新的线型比例工具，用户不必重建文本、引线、尺寸、剖面线和块便可使用不同的比例尺正确地显示和划分交叉视口。一次性的创建意味着只需要更新一次就可以了，这大大减少了因出错而导致的图纸浪费，使用户能将更多时间花费在关键设计变更的项目评审上。

(3) 突出设计的某一特定元素或仅改变颜色，以便在视口中准确地显示线宽。新工具使用户能够覆盖颜色、线型、线宽或任何视口中的打印样式图层属性。用户不必重新命名外部引用，无需复制图纸数据，在一个位置就可完成更新，最大程度上减少了因数据冗余出现的错误。

(4) 在 AutoCAD 2008 中，Microsoft® Excel® 电子表格和 AutoCAD 表格之间实现了真正双向数据连接，允许用户按照自己的时间表、BOM 表或使用最顺手的任意应用程序进行记录并开展工作，以便适时地反映最新数据。AutoCAD 2008 也允许公司中的非 CAD 用户创建 Excel 表格，并及时在 AutoCAD 绘图文件中显示更新后的表格以提高用户的工作效率。此外，AutoCAD 2008 极大地改进了表格样式，允许用户自由地控制表格的外观。

(5) AutoCAD 2008 拥有更多可以节省时间、提高绘图效率的工具。其中包括可以轻松创建引线联盟的引线增强功能、更灵活和更易控制的创建选项、栏扩展、对 MTEXT 对象格式更高控制力的 MTEXT 增强工具、创建多线属性的能力以及切换 DWF™ Underlays 图层的能力。

(6) AutoCAD 2008 支持 Windows Vista Home Basic、Home Premium、Ultimate、Business 和 Enterprise。此外，AutoCAD 2008 能充分发挥 Vista 的部分新功能。值得一提的是，Windows Vista 能以缩略图形式预览 Windows Explorer 中的 DWG 和 DWF 文件，显示 Windows Explorer 中详细选项卡上的 AutoCAD 属性，并且能使用 Windows Vista（使用绘图属性、文本、MTEXT 以及 DWG 文件的文本串）的搜索工具。

本书延续了第 1 版的编写风格和编写特色，由长期从事 CAD 教学及工程实践、对各种 CAD 软件特别是 AutoCAD 有着较为深刻的了解和丰富讲授 AutoCAD 课程经验的一线教师编写。本书以 AutoCAD 2008 为平台，全面介绍 AutoCAD 基础知识及其应用。主要内容包括：CAD 技术与 AutoCAD 概述，基本操作和基本知识，基本二维图形绘制，图形管理，精确绘图，图形

显示控制和图形信息查询，复杂二维图形的绘制，图形编辑，文本、表格与注释，尺寸标注，使用块与外部参照，AutoCAD 设计中心和 CAD 标准，图形输出与图形数据交换，三维绘图基础，三维图形绘制等。此外，在各章中还配有精心选择的习题。这些习题可以使读者进一步加深对各章知识的理解，循序渐进地学习 AutoCAD 2008 的基本绘图命令、作图方法以及应用技巧，从而能够快速、全面、准确地掌握 AutoCAD 2008 的使用，从而解决实际工程问题。

本书由王国顺主编，袁晓洲、李伟任副主编。其中王国顺编写第 1~8 章，袁晓洲编写第 9~10 章，李伟编写第 11~15 章。参加本书编写工作的还有肖华、袁则虎、胡基才、戴锦春、肖荣清、陈志华等，毕千、谢红等绘制了部分的插图。武汉大学计算机辅助设计教研室陈永喜教授审阅了全书，在此表示由衷的谢意。

本书既可以作为大中专院校相关专业以及 CAD 培训中心的教材，也可作为从事 CAD 工作的工程技术人员的自学参考用书。

由于本书编者水平有限，书中难免存在错误和不足，敬请读者批评指正。编者 Email: wgsh0001@163.com.

编者

2008 年 1 月

初 版 前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的、世界上使用人数最多的计算机辅助绘图与设计软件。该软件具有功能齐全、易于掌握和结构开放等特点,是广大工程技术人员必须掌握的重要设计工具。1999 年推出的 AutoCAD 2000 实现了网络功能和图形数据交换机制,有利于用户共享信息。2001 年推出的 AutoCAD 2002 是目前 AutoCAD 系列的较新版本,它能够很好地兼容以前版本的功能,同时增添了许多新的功能,为用户创建了一个崭新的设计环境。如:增加了“今日”窗口,从而可在 AutoCAD 中直接启动网络浏览器;提供了 Publish to Web 发布向导,可把 AutoCAD 设计内容制作成 Web 页并发布到 Internet 上;电子传递功能增强了 Internet 传输和设计文档共享的能力等。此外,在图形编辑、设计中心、图形布局和打印输出等方面也增加了新的功能。AutoCAD 2002 支持多处理器,在相同的硬件条件下,各项功能的运行速度比 AutoCAD 2000 快 6%~39%。

本书作者长期从事 CAD 的教学及应用工作,对各种 CAD 软件特别是 AutoCAD 有着较为深刻的了解和丰富的教学经验,大多数作者参加过各种版本 AutoCAD 使用教程的编写工作。本书的编写突出了以下特点:

(1) 紧密结合高等教育应用型人才的培养目标,在强调“实际、实用、实践”的教育原则和“会用、能用、管用”的教育目的的同时,适当提高难度,但重点仍是使用 AutoCAD 2002 的必备基础知识和基本操作。

(2) 系统地介绍 AutoCAD 2002 的命令、功能及其相关技术。

(3) 通过大量实用性强的例题和注释性文字,增强实用性与可读性。许多操作都结合命令行提示加以介绍,有着亲临其境的特点。

(4) 大量的插图、框图都给出图解注释,信息容量大,使读者尽量接近计算机屏幕的操作界面,更易接受讲述的内容。

(5) 精心安排各章节的次序和内容,贯彻由浅入深、循序渐进的教学原则。各章配有精练的习题,既有一定的针对性,又强调了综合性和连贯性,有助于读者系统扎实地掌握 AutoCAD 的精髓。

鉴于以上特点,本书特别适于作为高等学校应用型本科、成人高校及高职高专工科类教材和 AutoCAD 初学者培训教材,也可以作为具有一定文化基础和计算机基本应用知识的学习者的自学教材。

本书共分 15 章,包括 CAD 技术与 AutoCAD 概述、AutoCAD 基本操作和基础知识、基本二维图形绘制、图形管理、快速与精确绘图、图形显示控制和图形信息查询、复杂二维图形绘制、图形编辑、文本注释、尺寸标注、块与外部参照、AutoCAD 设计中心和 CAD 标准、图形输出与图形数据交换、三维绘图基础和三维图形的绘制等内容。

本书使用说明如下:

(1) 本书中所有命令行显示的内容用 Courier New 字体表示,对命令行的注释用括号()括

起来。

(2) 命令行的所有输入都需要按下“Enter”键才有效。为节约篇幅起见，大多数情况下没有特别强调按下回车键，因此，应默认为在命令行输入后按下回车键。

(3) 在使用菜单命令时，采用“主菜单| 第一级子菜单 |.....|最后的菜单项”的形式，表示需要逐级展开菜单，使用最终的菜单项。

(4) 绝大多数 AutoCAD 命令的启动都有在命令行输入命令、使用菜单命令、使用工具按钮等多种方式，本书中除少数情况外，一般都给出了多种提示。

(5) 现在一般都利用鼠标等定点设备来操作菜单项和工具按钮，但是熟练的操作者往往使用键盘输入，特别是使用命令的简写形式以及使用快捷键，这样有利于提高绘图效率。建议读者有意识地学会使用这些方法。

(6) 在许多实例中，经常启动或者关闭诸如“对象捕捉”、“正交”等 AutoCAD 绘图的辅助功能。这些可以通过命令行提示看出来，因此一般没有特别强调启闭这些功能的时机。

(7) 鉴于 AutoCAD 的内容非常丰富，许多知识相互交叉，读者特别是自学者使用本书时，可以不必拘泥于章节的先后。

(8) 本书以 AutoCAD 2002 为基础，如果读者使用其他版本，某些环节可能会略有差别。如果要在较低版本中打开较高版本所绘制的图形文件，在较高版本中保存图形文件时，应保存为较低版本所使用的格式。

本书由王国顺任主编，曹甜冬、管学理任副主编。参加本书编写工作的还有李梦卿、袁则虎、王祥、李莉、王志浩、廖传林、程新娥、王彦等，陈中伟、孟凡宝、饶春晓等绘制了部分插图。武汉大学计算机辅助设计教研室陈永喜教授审阅了全书，在此表示由衷的谢意。

由于本书编者水平有限，书中难免存在错误和不足，敬请专家与读者批评指正。编者 Email: wgsh0001@163.com。

2003年6月

编者

目 录

第 1 章 CAD 技术与 AutoCAD 概述 1

- 1.1 计算机辅助设计的概念 1
- 1.2 CAD 系统的构成 2
 - 1.2.1 CAD 系统的硬件 2
 - 1.2.2 CAD 系统的软件 2
 - 1.2.3 CAD 系统的种类 3
 - 1.2.4 CAD 系统的形式 3
- 1.3 AutoCAD 概述 3
- 1.4 AutoCAD 2008 的安装与启动 4
 - 1.4.1 AutoCAD 2008 的软硬件配置 4
 - 1.4.2 AutoCAD 2008 的安装 5
 - 1.4.3 AutoCAD 2008 的启动 5
- 习题一 6

第 2 章 基本操作和基本知识 7

- 2.1 AutoCAD 2008 的工作界面 7
 - 2.1.1 标题栏 7
 - 2.1.2 下拉菜单栏与快捷菜单 7
 - 2.1.3 工具栏 9
 - 2.1.4 面板 10
 - 2.1.5 绘图窗口与坐标系图标 11
 - 2.1.6 命令行窗口和文本窗口 11
 - 2.1.7 状态栏 11
- 2.2 使用命令和视图缩放与移动操作 12
 - 2.2.1 命令输入 12
 - 2.2.2 文本窗口 13
 - 2.2.3 视图缩放的操作 13
 - 2.2.4 透明命令的使用 15
 - 2.2.5 命令的重复、终止、放弃与重做 16
- 2.3 新建、打开与保存图形文件 17
 - 2.3.1 新建图形文件 17
 - 2.3.2 打开已有图形文件 22
 - 2.3.3 保存与关闭图形文件 22

2.4 简单的图形编辑操作 23

- 2.4.1 选择对象 23
- 2.4.2 放弃选中的对象 24
- 2.4.3 删除对象 24
- 2.4.4 使用帮助 24
- 2.5 AutoCAD 2008 绘图环境设置 24
- 2.6 坐标系与坐标输入方法 26
 - 2.6.1 坐标系 26
 - 2.6.2 坐标输入方法 27
- 习题二 28

第 3 章 基本二维图形绘制 29

- 3.1 绘制直线、射线和构造线 30
 - 3.1.1 绘制直线 30
 - 3.1.2 绘制射线与构造线 31
- 3.2 绘制圆和圆弧 32
 - 3.2.1 绘制圆 32
 - 3.2.2 绘制圆弧 34
- 3.3 绘制矩形和正多边形 35
 - 3.3.1 绘制矩形 35
 - 3.3.2 绘制正多边形 36
- 3.4 绘制椭圆 37
- 3.5 绘制点 39
 - 3.5.1 绘制单点和多点 39
 - 3.5.2 定数等分与定距等分 40
- 习题三 41

第 4 章 图形管理 42

- 4.1 设置绘图单位与图限 42
 - 4.1.1 设置绘图单位 42
 - 4.1.2 设置绘图界限 43
- 4.2 使用图层管理不同类型的图形元素 44
 - 4.2.1 图层、颜色、线型、线宽和打印样式 45

4.2.2 “特性”工具栏和“图层”工具栏的组成	46	6.2.3 查询图形文件信息	90
4.2.3 各种图层状态的意义	46	习题六	91
4.2.4 图层特性管理器的使用	47	第7章 复杂二维图形的绘制	92
4.2.5 改变对象所在图层	53	7.1 多段线、样条曲线和多线的绘制与编辑	92
4.2.6 改变对象的默认属性	53	7.1.1 多段线	92
4.2.7 线宽显示控制	53	7.1.2 样条曲线	98
4.2.8 使用图层转换器统一图层标准	54	7.1.3 多线	100
4.3 控制非连续线型外观	55	7.2 修订云线	105
习题四	56	7.2.1 绘制修订云线	106
第5章 精确绘图	58	7.2.2 编辑修订云线	107
5.1 坐标系的使用	59	7.3 创建填充圆环与二维填充曲面	107
5.1.1 用户坐标系的建立与使用	59	7.4 创建和编辑面域与边界	108
5.1.2 坐标系的调整	60	7.4.1 创建面域	109
5.1.3 控制坐标系图标	62	7.4.2 面域的布尔运算	109
5.2 AutoCAD 的辅助绘图功能	62	7.4.3 创建边界	110
5.2.1 栅格	62	7.5 图案填充	111
5.2.2 捕捉	63	7.5.1 选择填充图案	112
5.2.3 正交	63	7.5.2 确定填充区域	113
5.2.4 草图设置对话框	63	7.5.3 边界关联与独立的图案填充	114
5.2.5 对象捕捉	64	7.5.4 绘图次序	115
5.2.6 设置对象捕捉参数	67	7.5.5 继承特性	115
5.2.7 对象自动追踪	68	7.5.6 编辑图案填充	115
5.2.8 使用点过滤器进行多点追踪	72	7.5.7 分解图案	115
5.2.9 使用动态输入	73	7.5.8 使用渐变色	116
习题五	74	习题七	117
第6章 图形显示控制和图形信息查询	76	第8章 图形编辑	119
6.1 图形显示控制	76	8.1 对象选择方式	119
6.1.1 视图缩放和平移	76	8.1.1 选择单个实体对象	119
6.1.2 使用命名视图	83	8.1.2 选择多个实体对象	119
6.1.3 使用平铺视口	84	8.1.3 密集或重叠对象的选择	122
6.1.4 使用鸟瞰视图	87	8.1.4 快速选择	122
6.2 图形信息查询	87	8.1.5 从选择集中删除或者增加对象	123
6.2.1 查询距离、面积和点坐标	88	8.1.6 定义实体组	124
6.2.2 查询图形对象特性参数	89	8.2 利用夹点进行编辑	124

8.2.1 利用夹点拉伸对象	125	第 9 章 文本、表格与注释	155
8.2.2 利用夹点移动对象	126	9.1 文本输入	155
8.2.3 利用夹点旋转对象	126	9.1.1 单行文字输入	155
8.2.4 利用夹点按比例缩放对象	127	9.1.2 多行文字输入	157
8.2.5 利用夹点创建镜像对象	127	9.1.3 使用拖放将外部文件内容添加到 绘图区	159
8.3 移动、旋转和对齐	129	9.2 创建和使用文本样式	160
8.3.1 图形移动	129	9.3 文本编辑	161
8.3.2 图形旋转	129	9.3.1 使用 Ddedit 命令修改文本	161
8.3.3 对齐对象	130	9.3.2 使用“文本样式”对话框修改 单行文字样式	162
8.4 复制、镜像、偏移和阵列	131	9.3.3 使用“特性”对话框修改文本	163
8.4.1 图形复制	131	9.3.4 修改多个文本对象的比例	163
8.4.2 图形镜像	133	9.4 表格	164
8.4.3 图形偏移	134	9.4.1 创建空表格	164
8.4.4 图形阵列	135	9.4.2 修改表格外观	165
8.5 对象的缩放、拉伸、拉长、延伸 与修剪	137	9.4.3 向表格中添加文字和块	167
8.5.1 缩放	137	9.4.4 将表格链接至外部数据	167
8.5.2 拉伸	138	9.4.5 在表格单元中使用公式	169
8.5.3 拉长	139	9.5 注释图形	169
8.5.4 修剪	140	9.5.1 缩放注释	169
8.5.5 延伸	143	9.5.2 创建注释性对象	170
8.6 对象的打断、打断于点与分解	144	9.5.3 设置注释比例	171
8.6.1 图形打断	144	习题九	172
8.6.2 打断于点	145	第 10 章 尺寸标注	174
8.6.3 分解对象	145	10.1 尺寸标注概述	174
8.7 对象的合并	146	10.1.1 尺寸标注的组成要素	174
8.8 对象的倒角和圆角	146	10.1.2 尺寸标注的系统变量	175
8.8.1 对象倒角	146	10.1.3 尺寸标注菜单及其工具栏	175
8.8.2 对象圆角	148	10.1.4 尺寸标注类型	176
8.9 利用特性窗口编辑对象特性	149	10.2 创建标注样式	176
8.9.1 修改单个对象的特性	149	10.2.1 标注样式管理器	176
8.9.2 修改多个对象的特性	150	10.2.2 “线”选项卡	178
8.10 利用特性匹配复制对象特性	150	10.2.3 “符号和箭头”选项卡	179
8.11 视图刷新	151	10.2.4 “文字”选项卡	181
8.11.1 重生成和全部重生成	151	10.2.5 “调整”选项卡	183
8.11.2 重画	152	10.2.6 “主单位”选项卡	185
8.12 清理命令	152		
习题八	153		

10.2.7 “换算单位”选项卡	186	11.5.2 管理外部参照	221
10.2.8 “公差”选项卡	186	11.5.3 编辑外部参照	222
10.3 创建标注	188	11.5.4 归档外部参照	223
10.3.1 长度尺寸标注	188	11.5.5 剪辑外部参照	224
10.3.2 角度尺寸标注	191	11.5.6 管理外部参照的层、颜色和 线型	225
10.3.3 直径和半径尺寸标注	192	习题十一	225
10.3.4 其他尺寸标注	193		
10.3.5 标注间距与标注打断	199	第 12 章 AutoCAD 设计中心和 CAD 标准	226
10.3.6 公差标注	200	12.1 设计中心窗口	226
10.4 编辑尺寸标注	201	12.1.1 设计中心的组织结构	226
10.4.1 尺寸编辑	202	12.1.2 利用设计中心打开和查找内容	226
10.4.2 调整标注位置	202	12.1.3 将符号库加载到内容区	228
10.4.3 修改标注文本内容	204	12.2 将内容添加到图形	228
10.4.4 标注的关联与更新	204	12.2.1 以块的形式插入内容至图形	229
10.5 管理标注样式	205	12.2.2 以外部参照形式插入内容至 图形文件	229
10.5.1 设置当前标注样式与修改现有的 样式	205	12.2.3 将光栅图像插入至图形文件	229
10.5.2 替代现有的样式	205	12.2.4 在图形之间复制内容	229
10.5.3 应用标注样式	205	12.2.5 将自定义内容插入至图形	229
习题十	205	12.3 CAD 标准	230
第 11 章 使用块与外部参照	207	12.3.1 创建 CAD 标准文件	230
11.1 块的生成、使用和存储	207	12.3.2 关联标准文件	230
11.1.1 定义块	207	12.3.3 使用 CAD 标准检查图形	231
11.1.2 图形中使用块	208	习题十二	232
11.1.3 使用 WBlock 命令存储块	210		
11.2 块的属性创建及应用	211	第 13 章 图形输出与图形数据交换	233
11.2.1 创建带有属性的块	211	13.1 创建打印输出布局	233
11.2.2 插入带有属性的块	213	13.1.1 模型空间和图纸空间	233
11.2.3 编辑块属性	214	13.1.2 创建打印布局	234
11.2.4 提取属性数据	215	13.2 绘图仪配置	241
11.3 块的编辑和管理	216	13.2.1 绘图仪配置	241
11.3.1 插入块时块中对象属性的变化	216	13.2.2 打印样式配置	242
11.3.2 块的分解	217	13.3 打印图形	243
11.3.3 重新定义块	217	13.3.1 “打印”对话框	243
11.4 创建动态块	218	13.3.2 打印	245
11.5 使用外部参照	219	13.4 浮动视口的应用	245
11.5.1 插入外部参照	219		

13.4.1	创建、删除和调整浮动视口	245	14.1.7	消除隐藏线	266
13.4.2	浮动视口中图形的显示 与层的控制	246	14.2	三维坐标系和三维坐标	267
13.4.3	控制浮动视口中对象可见性 控制	247	14.2.1	坐标变换	267
13.4.4	统一各浮动视口中图形的缩放 比例	248	14.2.2	命名 UCS	268
13.4.5	使用 Mvsetup 命令在视口之间 对齐对象	248	14.3	设置高度与厚度	268
13.4.6	使用 Mvsetup 命令在浮动视口中 旋转视图	249	14.4	在三维空间拾取点	269
13.4.7	创建多边形浮动视口	249	习题十四		269
13.5	发布图形	250	第 15 章 三维图形绘制		270
13.5.1	发布概述	250	15.1	三维线框模型	270
13.5.2	创建要发布的图形集的步骤	251	15.1.1	三维直线	270
13.5.3	创建图纸或打印文件图形集	252	15.1.2	三维多段线	270
13.5.4	发布 Web 图形格式的电子 图形集	253	15.1.3	三维样条曲线	271
13.5.5	创建并发布三维模型的 DWF 文件 以及查看已发布的电子图形集	253	15.2	三维表面模型	271
13.6	在图形和应用程序之间共享数据	254	15.2.1	三维面	271
13.6.1	对象链接和嵌入概述	254	15.2.2	三维网格	272
13.6.2	向图形中输入 OLE 对象概述	255	15.2.3	基本体表面	272
13.6.3	在图形中链接或者嵌入对象 的步骤	256	15.2.4	旋转网格	273
13.6.4	使用其他格式的数据	256	15.2.5	平移网格	274
13.6.5	访问外部数据库	260	15.2.6	直纹网格	274
习题十三		261	15.2.7	边界网格	275
第 14 章 三维绘图基础		262	15.2.8	平面曲面	276
14.1	三维绘图概述	262	15.3	三维实体模型	277
14.1.1	三维绘图相关术语	263	15.3.1	基本三维实体	277
14.1.2	视点设置	263	15.3.2	通过拉伸二维对象创建实体	283
14.1.3	三维导航	264	15.3.3	通过旋转二维对象创建实体	284
14.1.4	生成平面视图	265	15.3.4	通过扫掠二维对象创建实体	285
14.1.5	利用“三维视图”菜单产生 标准视图	266	15.3.5	通过放样二维对象创建实体	285
14.1.6	充分运用多视口	266	15.3.6	截面平面	286
			15.4	修改三维实体	287
			15.4.1	布尔运算与复杂实体造型	287
			15.4.2	实体剖切	288
			15.4.3	创建剖面	288
			15.4.4	创建干涉实体	289
			15.4.5	实体面编辑	289
			15.4.6	实体边编辑	291
			15.4.7	其他实体编辑操作	292
			15.5	材质与渲染	295

15.5.1 材质 295

15.5.2 渲染 296

15.6 三维绘图综合实例 297

15.6.1 绘制三维实体 297

15.6.2 标注三维实体 299

15.6.3 输出图形 300

习题十五 301

参考文献 303

第12章 三维图形绘制 310

12.1 三维绘图概述 310

12.1.1 三维直线 310

12.1.2 三维圆弧 310

12.1.3 三维样条曲线 311

12.2 三维表面模型 311

12.2.1 三维面 311

12.2.2 三维网格 312

12.2.3 基本体表面 312

12.2.4 曲线网格 313

12.2.5 平面网格 314

12.2.6 直线网格 314

12.2.7 曲面网格 315

12.2.8 平面曲面 316

12.3 三维实体模型 317

12.3.1 基本三维实体 317

12.3.2 通过拉伸二维对象创建实体 318

12.3.3 通过旋转二维对象创建实体 318

12.3.4 通过扫描二维对象创建实体 318

12.3.5 通过取样二维对象创建实体 318

12.3.6 截面平面 318

12.4 修改二维实体 318

12.4.1 布尔运算与复杂实体造型 318

12.4.2 实体剖切 318

12.4.3 创建剖面 318

12.4.4 创建干涉实体 318

12.4.5 实体面编辑 318

12.4.6 实体面编辑 318

12.4.7 其他实体编辑 318

12.5 特征与装配 318

参考文献 303

13.1 图形 310

13.2 发布图形 320

13.2.1 发布概述 320

13.2.2 创建要发布的图形的列表 321

13.2.3 创建图形或打印文件列表 322

13.2.4 发布 Web 图形格式的电子 323

13.2.5 图形 323

13.2.6 创建并发布在三维模型中的 DWF 文件 324

13.3 发布图形 320

13.3.1 发布概述 320

13.3.2 创建要发布的图形的列表 321

13.3.3 创建图形或打印文件列表 322

13.3.4 发布 Web 图形格式的电子 323

13.3.5 图形 323

13.3.6 创建并发布在三维模型中的 DWF 文件 324

13.4 在图形中链接或各版对象 325

13.4.1 向图形中插入 OLE 对象 325

13.4.2 对链接对象插入链接 324

13.4.3 在图形和应用之间共享数据 324

13.4.4 使用其他格式的数据 326

13.4.5 如何导出数据 326

第14章 三维绘图基础 325

14.1 三维绘图概述 325

14.1.1 三维绘图相关术语 325

14.1.2 坐标系 325

14.1.3 三维坐标 324

14.1.4 生成平面图形 325

14.1.5 利用“三维视图”菜单产生 326

14.1.6 坐标轴 326

14.1.7 坐标轴 326

14.1.8 坐标轴 326

第 1 章 CAD 技术与 AutoCAD 概述

本章导读

AutoCAD 与 CAD 有着密切的联系,学习 AutoCAD 应该首先对 CAD 技术的概念有所认识。AutoCAD 的运行效率也取决于硬件系统的性能。

本章主要知识点

- 计算机辅助设计的概念
- CAD 系统的构成,包括系统硬件、系统软件和系统的种类与形式
- 初步认识 AutoCAD
- AutoCAD 的安装与运行

1.1 计算机辅助设计的概念

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 是将人和计算机的最佳特性结合起来,辅助进行产品设计与分析的一种技术,是综合了计算机与工程设计方法的最新发展而形成的一门新兴学科,包括计算机辅助建模、计算机辅助结构分析计算、计算机辅助数据库管理等内容。人具有图形识别、学习、思维、推理、决策和创造的能力,而计算机具有强有力的计算功能和高效率的图形处理能力,因此 CAD 技术在工程领域得到了普遍的应用。计算机辅助设计、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试 (Computer Aided Test) 以及计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering) 组成的集成系统,将设计、制造、测试和管理组成有机的整体,就可构成全自动化的生产线。

计算机辅助设计的工作可以用以下步骤来表示:

- (1) 利用 CAD 系统输入设计要求,建立产品模型。
- (2) 应用各种软件进行设计计算和优化,确定产品的设计方案和零部件主要参数,在显示设备上以数据或图形方式显示初步设计效果。
- (3) 采用人机交互的方式对初步设计进行修改、完善。
- (4) 在外围设备上输出设计结果,或者对 CAD 信息进一步加工后直接得到可以输出到数控机床的指令。

图 1-1 表述了这种工程设计的流程。

过去的几十年里,人们已在计算机辅助设计领域中取得了巨大的成就,随着计算机技术以及人工智能技术、网络技术和计算机模拟技术等的不断发展,未来 CAD 技术的发展将趋向集成化、智能化、标准化和网络化。

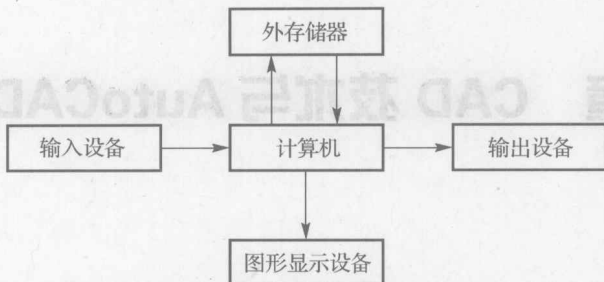


图 1-1 CAD 系统硬件的组成

1.2 CAD 系统的构成

由一定的硬件和软件组成的供辅助设计使用的系统称为CAD系统。CAD系统按照其功用可以分为不同的层次和形式。一个完善的CAD系统的主要功能是快速的计算、分析、生成和处理图形，存储程序、数据并快速地检索，输入/输出和人机交互。

1.2.1 CAD 系统的硬件

CAD 的系统硬件包括主机和外围设备。主机由中央处理器（CPU）和内存存储器组成，外围设备包括输入设备、输出设备和外存储器。常用的输入设备有键盘、鼠标、数字化仪和扫描仪。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图机，显示器是最不可缺少的输出设备。图 1-1 所示是 CAD 系统的硬件组成，这里将图形显示设备单独列出。

1.2.2 CAD 系统的软件

CAD 系统的软件可分为三个层次，即系统软件、支撑软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件指操作系统和系统实用程序等，它用于计算机的管理、控制和维护。目前我国常用的微机操作系统是 MS-DOS 和 Windows，现在一般以 Windows 系统为主。编译系统负责把设计者用汇编语言或高级语言编写的程序翻译成计算机能理解的机器代码。如 BASIC、C、C++ 等高级语言都有各自的编译系统。

系统实用程序是为方便用户对计算机系统进行维护和运行而提供的服务性程序，包括诊断程序、文本编辑程序、调试程序等。

2. 支撑软件

支撑软件是由软件公司开发人员开发的，目的在于帮助人们高效、优质、低成本地建立并运行专业 CAD 系统的软件，它主要包括图形支撑软件、工程数据库管理系统以及在应用软件开发中使用的工具三部分，如 AutoCAD 就是微机上的交互式绘图系统，是一种图形支撑软件。其他各具特色的支撑软件还有 MicroStation、ProE、SolidWorks、ANSYS、CAXA、开目 CAD、天正建筑软件等。

3. 应用软件

应用软件是用户为解决各类实际问题，在系统软件的支持下设计、开发的程序，或利

用支撑软件进行二次开发形成的程序,应用软件的功能和质量直接影响 CAD 系统的功能和质量。

1.2.3 CAD 系统的种类

可以根据 CAD 系统主机的类型将其分为以下三类:

- ① 大中型 CAD 系统:是一种多用户分时性计算机系统,由一台主机控制多达几百个图形或字符终端,体积庞大,计算速度快,存储量大,价格高。
- ② 工作站 CAD 系统:具有大中型 CAD 系统的基本性能,但体积小,具有很强的图像处理能力,软件功能强大。
- ③ 微机 CAD 系统:微型计算机价格低廉,但性能在不断完善,具有很好的发展前景。

1.2.4 CAD 系统的形式

根据 CAD 系统中各个主机之间的关系可以将其划分为以下两类:

- ① 独立 CAD 系统:由一台或一台以上的计算机彼此独立组成,每台计算机上安装有相同或不同的 CAD 软件。
- ② 网络 CAD 系统:将各种计算机连接成一个计算机网络,实现资源共享。

1.3 AutoCAD 概述

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研制的用于计算机辅助绘图和设计工作的软件,自问世以来,其版本几经更新,功能不断增强。AutoCAD 2008 是 Autodesk 公司于 2007 年推出的最新版本,与以前的版本比较,它的功能更加强大,为用户提供了更加方便、简洁的绘图和设计环境。AutoCAD 已经成为世界上最流行的计算机辅助设计软件之一。

AutoCAD 的基本功能可以概括如下:

1. 良好的用户界面

AutoCAD 提供了良好的用户界面和十分完善的菜单系统,如提供了菜单条和下拉菜单、图标菜单、屏幕菜单、数字化仪菜单、弹出式菜单、工具栏和对话框等,用户可以方便地选用 AutoCAD 的各种命令,从而完成图形的绘制、编辑、存储等操作。

2. 强大的图形绘制和编辑功能

AutoCAD 具有完善的绘制二维图形和三维图形的功能,用户可方便地根据需要定义不同的线型和颜色。AutoCAD 还为用户提供了对图形进行修改、缩放、移动、旋转、修剪、删除、复制和阵列等强大的编辑功能。

3. 灵活的显示方式

AutoCAD 提供了灵活多样的图形显示方式,如可以多视窗显示、改变当前视窗中图形可见范围的大小、改变观察区域、选择不同视点观察三维图形等。

4. 采用开放式结构,便于用户进行二次开发

AutoCAD 是开放的结构体系,用户可以根据需要对其进行二次开发。AutoCAD 提供的内部语言 AutoLISP 是一个完整的编程语言,为用户提供了强有力的二次开发工具,用户可