

国家级精品课程教材



AutoCAD 2006 应用教程

刘 苏 陈旭玲 编



科学出版社
www.sciencep.com

国家级精品课程教材

AutoCAD 2006 应用教程

刘 苏 陈旭玲 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Autodesk 公司出版的 AutoCAD 系列软件的最新版本 AutoCAD 2006 为基础,由浅入深地介绍了计算机绘图的基本原理。全书按“AutoCAD 模板→平面图形→零件图→装配图→三维建模→图形输出”这条应用总纲,从 AutoCAD 的基本概念讲起,详细介绍了 AutoCAD 的基本操作技术。本书图文并茂,实例丰富,还配有上机练习指导,使读者能全面了解 AutoCAD 的特性与功能,较快地掌握其使用方法。

本书既可作为高等院校学生学习计算机绘图的教材,也可作为培训和自学 AutoCAD 2006 软件的教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2006 应用教程/刘苏,陈旭玲编. —北京:科学出版社,2006
(国家级精品课程教材)

ISBN 7-03-017637-5

I. A… II. ①刘… ②陈… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD
2006-高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 078366 号

责任编辑:巴建芬 贾瑞娜 / 责任校对:郑金红

责任印制:张克忠 / 封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年9月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2006年9月第一次印刷 印张: 17 3/4

印数: 1—4 000 字数: 333 000

定价: 22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路通>)

前 言

科学技术的飞速发展,使得计算机在各个领域得到了广泛的应用。计算机绘图作为计算机应用的一个重要分支,在科学研究、电子、机械、建筑、纺织等行业正发挥着越来越重要的作用。

AutoCAD 是计算机辅助设计与绘图的通用软件包,是一个功能极强的绘图软件。自从 1982 年美国 Autodesk 公司首推 R1.0 版的 AutoCAD 软件包以来,经过不断的维护与发展,现又推出 AutoCAD 2006 版,并成为目前广泛流行的通用绘图软件。

编写本书的目的在于让读者能全面地了解 AutoCAD 2006 的特性与功能,尽快掌握它的操作方法。

本书的特色在于:

1. 纲举目张

全书按“AutoCAD 模板→平面图形(圆弧连接、图案、三视图和轴测图)→零件图→装配图→三维建模→由三维模型生成多视图→图形输出和电子打印”这条应用总纲,逐层展开 AutoCAD 2006 的各知识点。章节的编排符合学习规律,全书通俗易懂、循序渐进、便于自学。

2. 简明实用

书中在介绍 AutoCAD 2006 的基本概念与操作技术时,讲解了丰富的应用实例,并备有计算机绘图的上机练习。学习者通过课堂示例和上机练习题,可较快地提高计算机绘图的能力。

下面简要地介绍一下本书的篇章结构:

第 1 章介绍了 AutoCAD 2006 的概貌以及基本概念和术语,还介绍了 AutoCAD 的一些基本操作命令,这些内容贯穿全书,是学习本书的基础。第 2~6 章除了介绍 AutoCAD 2006 的基本操作原理与操作方法外,还介绍了圆弧连接、图案、三视图、轴测图、零件图、装配图和三维立体的绘制方法。通过这部分内容的学习,读者可了解用 AutoCAD 2006 进行计算机绘图的基本方法和过程,从而掌握计算机绘图的技巧,提高绘图效率,该部分为全书的核心。第 7 章对图形新型的输出方式作了详尽的介绍。全书每章中都提供了 AutoCAD 2006 操作的上机练习题。

由于作者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正。

作 者

2006 年 6 月 1 日于南京

目 录

前言

第 1 章 AutoCAD 2006 入门	1
1.1 AutoCAD 绘图软件简介	2
1.2 AutoCAD 2006 的运行环境	2
1.3 AutoCAD 2006 的基本概念	3
1.3.1 基本概念与术语	3
1.3.2 基本操作方法	5
1.4 AutoCAD 2006 的操作界面	8
1.4.1 AutoCAD 2006 创建新图形窗口	8
1.4.2 AutoCAD 2006 绘图界面	8
1.4.3 AutoCAD 2006 绘图环境的设置	10
1.4.4 AutoCAD 2006 绘图环境的更改	11
1.5 AutoCAD 2006 系统环境设置	13
1.5.1 文件选项卡	13
1.5.2 显示选项卡	14
1.5.3 打开和保存选项卡	15
1.5.4 打印和发布选项卡	16
1.5.5 系统选项卡	17
1.5.6 用户系统配置选项卡	18
1.5.7 草图选项卡	20
1.5.8 选择选项卡	21
1.5.9 配置选项卡	23
1.6 创建个人用的样板文件	24
第 2 章 AutoCAD 基础	31
2.1 AutoCAD 对象特性	32
2.1.1 图形对象的线型	32
2.1.2 载入线型	32
2.1.3 线型比例因子	33
2.1.4 为对象指定线型与更改线型	34

2.2 AutoCAD 图层操作	35
2.2.1 图层状态与特性	35
2.2.2 图层操作	36
2.3 AutoCAD 显示控制	39
2.3.1 缩放与平移	40
2.3.2 鸟瞰视图	41
2.3.3 重画与重生成	42
2.3.4 视图	42
2.4 AutoCAD 基本绘图	44
2.4.1 直线类	44
2.4.2 多段线类	46
2.4.3 曲线类	49
2.4.4 其他图形对象	53
2.5 AutoCAD 图形编辑	58
2.5.1 建立选择集	58
2.5.2 Windows 标准编辑	60
2.5.3 AutoCAD 基本编辑	61
2.5.4 AutoCAD 夹点编辑	81
2.6 绘制和编辑图形实例	83
2.6.1 分别创建纵向放置和横向放置个人用的 A4 样板图	83
2.6.2 绘制禁止停车标志	86
2.6.3 绘制挂轮架图形	87
上机练习	94
第 3 章 平面图形绘制	104
3.1 AutoCAD 精确绘图	105
3.1.1 栅格和捕捉	105
3.1.2 正交	106
3.1.3 极轴追踪和极轴捕捉	106
3.1.4 对象捕捉和对象追踪	108
3.1.5 动态输入	109
3.1.6 点过滤	109
3.2 AutoCAD 图形信息查询	110
3.2.1 查询点坐标	110
3.2.2 查询距离	110
3.2.3 查询面积	110

3.2.4 查询图形对象数据	111
3.2.5 查询图形文件信息	112
3.2.6 查询与修改图形对象特性	113
3.3 AutoCAD 等轴测图	113
3.4 绘制等轴测图和三视图	115
3.4.1 绘制带槽导向板草图	115
3.4.2 绘制托架的等轴测图	118
3.4.3 绘制托架的三视图	120
上机练习	123
第 4 章 零件图绘制	127
4.1 注释文字	128
4.1.1 文字输入	128
4.1.2 特殊文字字符	130
4.1.3 文字样式	130
4.1.4 外部文字	132
4.1.5 编辑文字	132
4.1.6 机械图中的文字	133
4.2 尺寸标注	134
4.2.1 尺寸标注简介	134
4.2.2 尺寸样式	137
4.2.3 尺寸标注方法	145
4.2.4 添加形位公差	150
4.2.5 标注更新	151
4.2.6 编辑标注	151
4.2.7 编辑标注文字	152
4.2.8 标注关联命令	152
4.2.9 更新关联标注	153
4.2.10 机械图中的标注	153
4.3 表格	154
4.3.1 创建和修改表格	154
4.3.2 表格样式	155
4.3.3 向表格中添加文字和块	157
4.3.4 在表格中使用公式	157
4.4 零件图的绘制	158
4.4.1 轴类零件的绘制	158

4.4.2 盘类零件的绘制	170
上机练习	173
第 5 章 装配图绘制	175
5.1 图块	176
5.1.1 图块简介	176
5.1.2 图块的定义	178
5.1.3 图块的存储	179
5.1.4 图块的插入	180
5.1.5 块的嵌套和多重插入	181
5.1.6 图块的分解	182
5.1.7 图块的编辑	182
5.1.8 图块的重定义	182
5.1.9 图块替换更新	183
5.1.10 图块的属性及应用	184
5.2 动态块	190
5.2.1 进入动态块编辑器	190
5.2.2 为动态块添加参数	191
5.2.3 为动态块添加动作	191
5.3 外部参照	192
5.4 AutoCAD 设计中心	199
5.4.1 打开 AutoCAD 设计中心	199
5.4.2 使用设计中心查看信息	200
5.4.3 使用 AutoCAD 设计中心查找信息	200
5.4.4 使用 AutoCAD 收藏夹	201
5.4.5 使用 AutoCAD 设计中心编辑图形	201
5.5 装配图的绘制	202
第 6 章 三维建模	209
6.1 用户坐标系 UCS	210
6.1.1 坐标系图标	210
6.1.2 坐标系图标的显示控制	210
6.1.3 UCS 操作	211
6.2 三维观察与视口	214
6.2.1 观察三维模型	214
6.2.2 显示多个视图	217
6.2.3 三维模型的着色	220

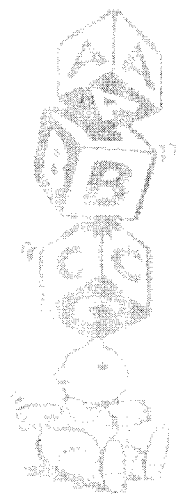
6.3 三维建模	221
6.3.1 曲面模型	222
6.3.2 实体模型	226
6.3.3 编辑实体模型	231
6.4 机械零件的建模	235
6.4.1 支座零件的建模	235
6.4.2 铰链零件的建模	241
上机练习	245
第7章 图形输出	252
7.1 打印与布局	253
7.1.1 模型空间与图纸空间	253
7.1.2 布局设置	255
7.2 浮动视口	258
7.2.1 在布局中创建、删除、修改和调整浮动视口	258
7.2.2 使用浮动视口	259
7.3 对齐浮动视口中的图形	261
7.4 打印图形	262
7.5 电子打印	263
7.5.1 DWF 文件简介	263
7.5.2 使用 ePlot 创建 DWF 文件	263
7.5.3 设置 DWF 文件特性	264
7.5.4 查看 DWF 文件	265
7.6 由三维模型生成二维图形	266
7.6.1 由三维模型生成简单的多视图图形	266
7.6.2 由三维模型生成完美的机械图图形	267
上机练习	271
附录 AutoCAD 2006 上机练习成绩统计表	273

第 1 章

AutoCAD 2006 入门

学习本章后，你将能够：

- ◆ 了解 AutoCAD 软件的发展简史
- ◆ 了解 AutoCAD 2006 的运行环境
- ◆ 了解 AutoCAD 2006 创建新图形窗口和界面
- ◆ 了解 AutoCAD 2006 的基本概念
- ◆ 设置 AutoCAD 2006 的绘图环境
- ◆ 设置 AutoCAD 2006 的系统环境
- ◆ 创建 AutoCAD 样板图



1.1 AutoCAD 绘图软件简介

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 萌芽于 20 世纪中期, 随着计算机硬件技术的发展而迅猛发展。AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计绘图软件, 它广泛应用于航空、航天、船舶、机械、服装、建筑、电子等行业。在众多基于微机硬件平台的 CAD 软件中, AutoCAD 作为 Autodesk 公司的旗舰产品, 已经具有全世界 18 种语言的相应版本, 拥有数以百万计的用户群体, 占据着 CAD 应用领域的主导地位。

AutoCAD R1.0 于 1982 年在美国首先推出, 在其后的十几年中, Autodesk 公司又相继推出其更新升级版本, 从 AutoCAD R1.0 至 AutoCAD R14.0 (1997 年) 共有 15 个版本, AutoCAD R14.0 分别提供了基于 DOS 和 Windows 的版本, 这也是 DOS 环境下的最高版本。

AutoCAD 2006 是 Autodesk 公司在 2005 年推出的 AutoCAD 系列软件的最新版本。和旧版本的 AutoCAD 相比, AutoCAD 2006 主要附带了一些新增功能和增强功能, 可以帮助用户更快地创建设计数据, 更轻松地共享设计数据, 更有效地管理软件。如:

- 1) 增加了动态图块的操作。
- 2) 对用户界面进行了很大的改进, 让用户能更简单地与软件交互。
- 3) 用户可使用多种 AutoCAD 对象来注释图形。
- 4) 可以让用户更有效地创建图案填充。
- 5) 增强了绘图和编辑功能。

总之, AutoCAD 2006 是一个一体化的、功能丰富的、面向未来的、世界领先的设计绘图软件, 可以将用户与设计信息、用户与设计群体、用户和整个世界紧密地联系在一起。为用户提供了一个优秀的二维和三维设计环境及绘图工具, 能显著提高用户的设计效率, 充分发挥用户的创造能力, 帮助用户把构思转化为现实。

1.2 AutoCAD 2006 的运行环境

安装和运行 AutoCAD 2006 的建议配置为:

- 1) 操作系统: Windows NT 4.0、Windows 98/2000/XP。
- 2) CPU: Pentium III 或更高 800 MHz 芯片。
- 3) 内存: 512MB (推荐)。
- 4) 硬盘: 典型安装 500MB。
- 5) 显示器: 64MB 显存、1024×768 VGA。

- 6) 定点设备: 鼠标、轨迹球或其他设备。
- 7) CD-ROM: 4 倍速以上。
- 8) 可选硬件: OpenGL 兼容的三维视频卡;
打印机或绘图仪;
数字化仪;
Modem 或其他访问 Internet 的连接设备;
网络接口卡。

- 9) Web 浏览器: Microsoft Internet Explorer 6.0 或更新版本。

AutoCAD 2006 启动时有较多的动态链接库需要装入, 高性能的 CPU 和较多的内存会改善系统运行的性能。若要处理较大的文档, 应配置较大的硬盘空间。

1.3 AutoCAD 2006 的基本概念

本节将介绍 AutoCAD 的基本概念与基本术语, 还要介绍 AutoCAD 的有关命令输入、数据输入等最基本的操作方法。

1.3.1 基本概念与术语

1. 图形文件 (DWG)

用 AutoCAD 命令在屏幕上生成的所有图形将以图形文件进行存取, 扩展名为 DWG。它是一种描述图形映像的信息文件。

2. 图形对象

AutoCAD 提供了许多绘图命令, 每条绘图命令绘制一种基本图形元素, 这些基本图形元素也叫图形对象。直线命令生成一个直线对象, 矩形命令生成一个矩形对象, 而不是互相垂直的四个直线对象。这些对象是组成一张图的最基本的元素。AutoCAD 提供的编辑命令, 其操作对象也是这些图形对象。在纸上手工绘图, 这些图是静止的, 而 AutoCAD 里的图形对象是动态的, 操纵对象上的夹点, 可移动、旋转、拉压它们。

3. 世界坐标系和用户坐标系

AutoCAD 使用的是右手笛卡儿坐标系, 系统有个固定的世界坐标系 WCS (world coordinate system)。用户根据绘图需要, 可在 WCS 中定义任意原点、任意方向的右手笛卡儿坐标系, 由用户定义的坐标系称为用户坐标系 UCS (user coordinate system)。显然, WCS 只有一个, UCS 可以定义多个, 但绘图编辑时只

有一个坐标系为当前坐标系,所有坐标点的输入和显示都相对于当前坐标系系统。

引入用户坐标系的目的是为了更方便作图。例如,要在一个斜面上画一个圆,圆心在斜面上的定位尺寸已给出。若在 WCS 中绘制该圆,圆心坐标要经过相应的换算才能得出,并且该圆是三维的,若在斜面上定义一个用户坐标系,使 UCS 的 XOY 平面与斜面重合,见图 1-1,画圆的三维作图就转换成简单的二维作图。

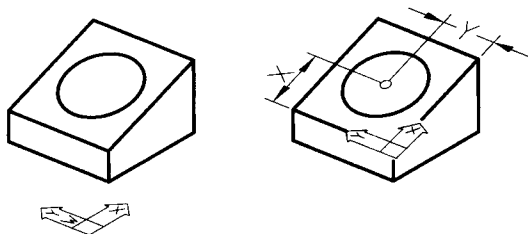


图 1-1 世界坐标系 WCS 和用户坐标系 UCS

坐标点输入时,随着绘图光标的移动,状态行上会显示点在当前坐标系中的坐标值。

4. 图形单位

一个图形单位的实际长度不是定值,在屏幕上它受图形界限命令所设范围大小的影响。在绘图输出时,它受打印机及绘图仪的输出单位及输出比例的影响。假如绘图仪的输出单位为毫米,输出比例为 1:1,则一个屏幕单位在图纸上的实际输出长度为 1 毫米。用图形界限命令设定图纸大小时无尺寸限定,用户可按实物 1:1 画图,免受手工绘图时实物与图比例不一致的尺寸换算烦恼。

5. 图形缩放

用户按实物尺寸 1:1 画图,当实物很大时,图纸也很大,全图显示在屏幕上,图形小而挤,看不清也不便于对某个图形元素进行操作。AutoCAD 提供了图形缩放命令,该命令的功能就像一个照相机的镜头,可将图纸上的某部分放大到全屏作图,也可将全图恢复到满屏显示。屏幕上图形两点间的显示距离随命令的缩放而改变,而图形两点间的图形单位是定值。这为用户 1:1 绘图提供了技术上的保证。

6. 图形的绘图界限

图形的绘图界限可理解为图纸界限。用户可自行设定每次绘图的边界(图幅)。

7. 图块

AutoCAD 中绘图与编辑的对象为图形元素,若将几个图形元素定义成一个图

块，它们就组成一个整体，对图块进行操作就像对单一图形元素进行操作一样，可提高作图效率。

8. 图层

图层是 AutoCAD 绘图的一大特色，用户可为准备绘制的图形设定几个图层，每一图层有特定的颜色、线型和线宽，在不同层上所绘的图形元素就带有该层的颜色、线型和线宽属性。这些图层具有同一坐标原点，同一图纸边界，同一缩放比例，像精确地重叠在一起的不同色彩的透明胶片。若要绘制一张有不同线型、不同线宽、不同颜色的图纸，使用图层可绘制出高质量、高效率的图。

1.3.2 基本操作方法

众所周知，世界上有许多软件厂商开发出了形形色色、功能各异的应用软件，但它们都有一个重要的共同点，那就是软件基本界面的一致性。一旦掌握了这些最基本的操作技术，在其他各应用软件上也可得心应手地进行操作。

1. 键盘操作

在命令提示区域，可直接使用键盘输入命令、数据及相应信息，可用 [Backspace] 键进行修改，输入正确后按回车键。

在对话框的文本框里，可直接敲键盘输入文字。利用 [Tab] 键在对话框的选项之间顺序切换，而使用 [Shift+Tab] 键可使对话框的选项以相反的顺序切换。激活的选项标记一虚线框。

2. 鼠标器操作

AutoCAD 在输入状态时，鼠标形象为十字光标。在选择编辑目标时，鼠标形象为一小矩形框。在 AutoCAD 2006 中，这两种状态下，鼠标的右下方都会带一个小矩形，显示操作的提示信息，方便用户使用。

最基本的鼠标操作方式有以下几种：

- 1) 单击左按钮：用于选择某个菜单项、按钮、命令图标或绘图编辑区的某个目标。
- 2) 双击左按钮：相当于在对话框中，单击某一选项，再按 [确定]。
- 3) 单击右按钮：用于结束命令操作或弹出快捷菜单，若按住 [Shift] 键，同时单击鼠标右按钮，会引出一弹出式菜单。
- 4) 拖曳：先单击某对象，然后按住左按钮，移动鼠标，最后在另一处释放按钮。常用于列表框的滚动条操作、滑动式按钮或屏幕上构造目标选择集的操作。

3. 命令输入方式

AutoCAD 通过接受命令进行绘图, AutoCAD 有四种命令输入方式:

(1) 命令行输入

AutoCAD 的所有命令都可以通过命令行输入。当屏幕命令提示区出现“命令:”时,就可以通过键盘在命令行输入 AutoCAD 命令,然后按回车键即可。

若要绘制一条直线,命令提示区显示如下:

命令: LINE ✓ (输入直线命令)

指定第一点:

系统对用户输入的直线命令用“指定第一点:”响应,即执行该直线命令还需要输入端点坐标等数据信息。

若要画圆,键入如下命令:

命令: CIRCLE ✓ (输入画圆命令)

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

此时,系统提示用户输入圆的圆心,这是响应画圆的缺省输入方法。方括号中给出了若干选项,用户可根据需要选择其中的一项来响应该命令提示。选择某一项只需键入该选项中的大写字母,AutoCAD 就可识别用户所选择的项。例如,此时输入 3P 则选择用三点绘圆的方法。

有时命令行提示中出现一对尖括号,该尖括号里的选项为系统缺省值。用户若选该项,只需直接键入回车即可。

如果 AutoCAD 不在命令状态下,可按[Esc]键,使屏幕恢复“命令:”提示,此时就可以接受一个有效的命令了。

如果命令名输入有错误,则系统显示出错误信息,这时可用[Esc]键使该命令作废。

在执行了一个有效命令的操作后,接着在“命令:”提示符后,直接按回车键,系统将重复执行该命令。

(2) 下拉菜单输入

AutoCAD 的常用命令一般可以通过下拉菜单输入。用户在下拉菜单中选择某一菜单项,即可调用和该菜单相关的 AutoCAD 命令。

若要输入直线命令,先将鼠标指向菜单栏,选择“绘图”选项,即出现绘图下拉菜单,选择“直线”选项即可。其选择路径为:

菜单: 绘图 → 直线

(3) 工具栏输入

AutoCAD 提供了大量的工具栏,单击工具栏上的命令图标就可以调用相应的 AutoCAD 命令。熟练使用工具栏输入,可以提高绘图效率。

若要输入直线命令,单击绘图工具栏中的  图标即可。

(4) 快捷菜单输入

AutoCAD 2006 中一部分最常用的命令可以通过快捷菜单方式输入。在窗口中单击鼠标右键即弹出快捷菜单,用户可从中快速选择一些与当前操作相关的选项。每次打开的快捷菜单其内容有可能不同,它依赖于当前参照环境和光标位置等因素。

4. 坐标点输入方式

当命令提示区提示需要输入某个点的坐标时,可用鼠标左键单击屏幕上某点,AutoCAD 即接受了该点的坐标。

点的坐标也可键盘输入,有四种输入方式:

(1) 动态输入

启用“动态输入”时,如图 1-2 所示,绘制矩形时工具栏提示将在光标附近显示信息,该信息会随着光标移动而动态更新。当某条命令为活动时,工具栏提示将为用户提供输入的位置。

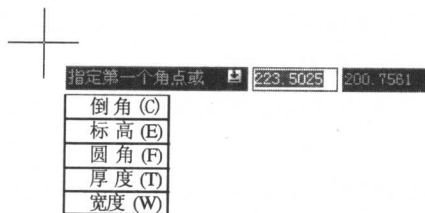


图 1-2 动态输入窗口

(2) 绝对坐标

“10, 45” 表示该点的 x 坐标为 10, y 坐标为 45, 该方式用于禁用动态输入的情况。

“#10, 45” 表示该点的 x 坐标为 10, y 坐标为 45, 该方式用于采用动态输入的情况。

(3) 相对坐标

“@60, -32” 表示该点与前一点的 x 坐标差为 60, y 坐标差为-32。

(4) 相对坐标

“@100<30” 表示该点到前一点的距离为 100 个屏幕单位,前一点与该点连线与 X 轴的正向夹角为 30° (逆时针)。