

应用型人才培 养系列教材

● 主编 张 健

计算机绘图

实用教程

苏州大学出版社

应用型人才培养系列教材

计算机绘图实用教程

主 编 张 健
副主编 章红梅 陈 洁
主 审 芮延年

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图实用教程/张健主编. —苏州: 苏州大学出版社, 2005. 8

应用型人才培养系列教材

ISBN 7-81090-530-9

I. 计… II. 张… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2005-高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 099690 号

计算机绘图实用教程

张 健 主编

责任编辑 周建兰

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市干将东路 200 号 邮编: 215021)

宜兴文化印刷厂

(地址: 宜兴市南漕镇 邮编: 214217)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 13.5 字数 336 千

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-81090-530-9/TP·39(课) 定价: 25.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话: 0512-67258835

应用型人才培养系列教材

编 委 会

主任委员 陈 洁

副主任委员 姒茂新 张 健 黄 雁 龚奇敏

委 员 章红梅 金小华 贾震斌 尚鲜莲

陈 珂 葛 翔 邢艳玲 邹甲军

叶国平

前

言

随着科学技术和现代工业的迅速发展,计算机已成为工程技术人员设计工作中不可缺少的工具,计算机辅助设计(CAD)在机械、电子、化工、建筑、纺织等行业中的应用也越来越广泛和普及,并发挥着极其重要的作用。计算机绘图是 CAD 的基础,也是工程技术人员在设计工作中的一项必备技能。

AutoCAD 绘图软件是目前国内外应用最为广泛的优秀计算机辅助绘图软件之一,自 1982 年 12 月,美国 Autodesk 公司首推 R1.0 版以来,经过不断的维护和改进,发展到现在功能强大的 AutoCAD 2005。熟练掌握该软件的操作技能,不仅为工程设计打下了较为坚实的基础,也为学习和掌握其他功能更为强大的应用软件作好准备。

本书总结了近几年《计算机绘图》课程的教学经验,从实际应用角度出发,采取功能与工具介绍、实例与思考相结合的方式,循序渐进地介绍 AutoCAD 2005 中文版的基本功能、使用方法和应用技巧。全书共 18 章,主要介绍 AutoCAD 2005 基础、绘图环境设置、二维和三维图形的绘制与编辑、尺寸标注、图块与外部参照、设计中心、图形显示、打印等内容。本书内容丰富,注重实用,图文兼容,实例详析,便于学生学习和上机操作。本书注重计算机绘图技巧和实际操作能力的培养。

本书的第 1、6、9、10、11、14、15、16、17 章由张健老师编写;第 2、3、4、5、7、8、12 章由章红梅老师编写;第 13、18 章由陈洁老师编写。全书由张健老师统稿。在编写过程中,参考了部分书籍和文献,曹启荣副教授、邬枫、杨静波等老师对书稿也提出了许多宝贵、有益的意见和建议,在此谨向他们表示衷心的感谢!

本书由苏州大学芮延年教授担任主审。

本书可作为高职高专相关专业和 AutoCAD 培训班的通用教材,也可供专业技术人员自学使用。

由于编写时间较紧,编者水平有限,对于本书的不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2005. 7

目

录

第1章 AutoCAD 概述

1.1 AutoCAD 的主要功能	(1)
1.2 AutoCAD 2005 的特点	(1)
1.3 AutoCAD 2005 的工作界面	(3)
1.4 AutoCAD 2005 的基本操作	(6)
1.5 设置图形界限和单位	(9)
思考题	(11)

第2章 AutoCAD 基本绘图命令

2.1 点 (POINT) 命令及坐标点的输入	(12)
2.2 特殊点的捕捉	(13)
2.3 直线 (LINE) 命令	(15)
2.4 圆 (CIRCLE) 命令	(16)
2.5 圆弧 (ARC) 命令	(17)
2.6 椭圆和椭圆弧 (ELLIPSE) 命令	(19)
思考题	(20)

第3章 辅助绘图工具

3.1 捕捉 (SNAP) 命令	(22)
3.2 栅格 (GRID) 命令	(23)
3.3 正交 (ORTHO) 命令	(24)
3.4 对象捕捉 (OSNAP) 方式	(25)
3.5 极轴追踪 (POLAR)	(26)
3.6 对象捕捉追踪 (AUTO TRACK)	(27)
3.7 构造线 (XLINE)	(28)
3.8 射线 (RAY)	(29)
思考题	(29)

第4章 AutoCAD 基本编辑命令

4.1 实体选择方式	(30)
4.2 删除 (ERASE) 与恢复 (OOPS) 命令	(32)
4.3 修剪 (TRIM) 命令	(32)
4.4 复制 (COPY) 命令	(33)
4.5 移动 (MOVE) 命令	(35)

4.6 旋转(ROTATE)命令	(36)
4.7 镜像(MIRROR)命令	(36)
4.8 拉伸(STRETCH)命令	(37)
4.9 缩放(SCALE)命令	(38)
4.10 夹点编辑	(38)
思考题	(41)

第5章 显示控制

5.1 缩放(ZOOM)命令	(42)
5.2 平移(PAN)命令	(44)
5.3 鸟瞰视图(DSVIEWER)	(44)
5.4 重新生成(REGEN)	(46)
5.5 控制图形的显示精度(VIEWRES)	(46)
思考题	(47)

第6章 使用与管理图层

6.1 创建与设置图层	(48)
6.2 管理图层	(52)
6.3 设置线型比例	(55)
思考题	(55)

第7章 AutoCAD 高级绘图命令

7.1 等分点(DIVIDE、MEASURE)	(56)
7.2 矩形(RECTANG)	(57)
7.3 正多边形(POLYGON)	(58)
7.4 多段线(PLINE)	(59)
7.5 样条曲线(SPLINE)	(61)
7.6 多线(MLINE)	(62)
7.7 圆环(DONUT)	(65)
思考题	(66)

第8章 AutoCAD 高级编辑命令

8.1 偏移(OFFSET)命令	(68)
8.2 阵列(ARRAY)命令	(69)
8.3 打断(BREAK)命令	(71)
8.4 分解(EXPLODE)命令	(71)
8.5 倒角(CHAMFER)命令	(72)
8.6 圆角(FILLET)命令	(74)
8.7 拉长(LENGTHEN)命令	(74)
8.8 对齐(ALIGN)命令	(75)
8.9 多段线编辑(PEDIT)命令	(76)
8.10 多线编辑(MLEDIT)命令	(79)

8.11 样条曲线编辑(SPLINEDIT)命令	(80)
8.12 利用对象特性表(PROPERTIES)修改图形	(81)
思考题	(82)
第9章 创建文字与表格	
9.1 设置文字样式	(83)
9.2 创建单行文字	(85)
9.3 创建多行文字	(89)
9.4 编辑文字	(91)
9.5 创建表样式和表	(92)
思考题	(95)
第10章 尺寸标注	
10.1 尺寸标注的组成	(96)
10.2 创建尺寸标注样式	(97)
10.3 标注尺寸	(106)
10.4 尺寸标注的编辑	(117)
思考题	(119)
第11章 使用块和外部参照	
11.1 块的特点	(120)
11.2 块的定义	(121)
11.3 块的插入	(122)
11.4 存储块	(123)
11.5 设置图形的插入基点	(124)
11.6 定义块属性	(124)
11.7 编辑块属性	(126)
11.8 外部参照的使用	(129)
11.9 AutoCAD 设计中心	(130)
思考题	(134)
第12章 图案填充与面域	
12.1 图案填充(BHATCH)命令	(135)
12.2 图案填充“高级”选项卡——填充边界和填充方式	(137)
12.3 图案填充编辑(HATCHEDIT)	(138)
12.4 图案填充可见性控制	(139)
12.5 特殊对象与图案填充	(139)
12.6 创建面域	(139)
思考题	(142)
第13章 输出图形与打印图纸	
13.1 打印设置	(143)
13.2 打印预览及打印	(146)

4

第 18 章 三维渲染

18.1 渲染基础	(195)
18.2 设置光源	(196)
18.3 添加材质	(197)
18.4 场景	(198)
18.5 设置贴图	(199)
18.6 设置背景	(199)
思考题	(200)
参考文献	(201)

第1章

AutoCAD 概述

CAD(Computer Aided Design)的含义是计算机辅助设计,是计算机技术应用的一个重要领域。AutoCAD(Auto Computer Aided Design)则是由美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图设计工作的软件,具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,是用于进行二维及三维设计、绘图的系统工具,用户可以使用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享图纸。经过十几年的发展过程, Autodesk 公司对 AutoCAD 软件不断地进行改进和完善,使其功能日益强大,操作也变得越来越简单、直观。

1.1 AutoCAD 的主要功能

AutoCAD 是目前世界上应用最广的 CAD 软件,市场占有率位居世界第一。AutoCAD 软件具有如下特点:

- (1) 具有完善的图形绘制功能。
- (2) 具有强大的图形编辑功能。
- (3) 可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。
- (4) 可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。
- (5) 支持多种硬件设备。
- (6) 支持多种操作平台。
- (7) 具有通用性、易用性,适用于各类用户。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,该系统又增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 功能、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

计算机绘图作为设计工作的一个重要手段已经被广泛应用于机械、电子、建筑、航空、航天、冶金、纺织等领域,并发挥着越来越大的作用。

1.2 AutoCAD 2005 的特点

AutoCAD 2005 中文版与以前的版本相比,在性能和功能等方面都有了较大的增强和改善,为用户提供了一个更加轻松、方便的计算机辅助设计环境。

曾了“图纸集管

二字,在 AutoCAD

中,用户可以使

板

中、工具选项板

管理器

中,用户可以使

中,打印功能有

1.2.7 新的演示图形功能

用户可以运用 AutoCAD 应用程序所包含的高质量图形制作演示图纸,而无需额外的软件。可以在两种颜色或同一颜色的明暗色彩之间指定梯度填充。用户可以通过 1600 多万种可供选择的 24 位真色彩,向 AutoCAD 2005 对象应用自己想要的颜色。

1.2.8 安全地共享数据

通过新的密码保护、数字特征文件和增强的 DWF 文件格式,可使用户空前安全地共享设计数据。用户可以使用密码保护来确定哪些人能够打开用户的文件。数字特征文件与墨水签字的功效相同:验证用户图纸的来源、真实性和未修改状态。DWF 提供仅支持查看和出图的锁定轻型格式,可生成与 DWG 文件相同的按比例视觉保真度。用户还可将多幅图纸发布为单个 DWF 文件,以简化传输。

1.3 AutoCAD 2005 的工作界面

启动 AutoCAD 2005 中文版之后,会进入如图 1-1 所示的工作界面。

AutoCAD 2005 的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏和工具选项板窗口等部分组成。



图 1-1 AutoCAD 2005 的工作界面

1.3.1 标题栏

标题栏出现在屏幕的顶部,用来显示当前 AutoCAD 2005 正在运行的程序名及当前打开的图形文件名。标题栏的最左侧是应用程序控制按钮,右侧的三个按钮依次为“最小化”按钮、“还原”按钮、“关闭”按钮。

1.3.2 菜单栏

标题栏的下面是 AutoCAD 2005 的菜单栏,它提供了 AutoCAD 2005 的所有菜单。只需在某一菜单上单击,便可打开其下拉菜单,如图 1-2 显示的是“视图”下拉菜单。

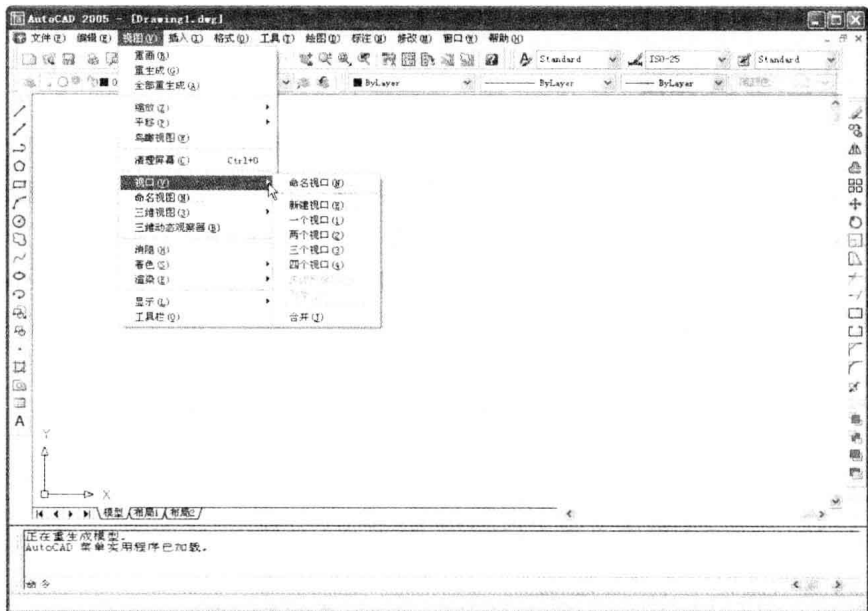


图 1-2 “视图”下拉菜单

在使用下拉菜单命令时,带有“...”符号的命令表示在执行后,将弹出一个相应的对话框,用户可以通过对话框的操作来执行该命令。带有“▶”符号的命令表示该命令包含下一级子菜单,用户可以在子菜单中选择命令。没有上述两种符号的命令选项,单击该选项后将执行对应的 AutoCAD 命令。当命令呈现灰色时,表示该命令在当前状态下是不可使用的。

AutoCAD 2005 提供多种形式的快捷菜单,用鼠标右键单击,便可以打开快捷菜单。不同的操作或光标在绘图界面内的位置不同,引出的快捷菜单也不相同。

1.3.3 工具栏

工具栏为用户提供了重要的操作按钮,它包含了最常用的 AutoCAD 2005 中文版命令。默认情况下,“标准”、“绘图”、“修改”和“对象特性”等工具栏处于打开状态。如图 1-3 所示为处于浮动状态的“标准”工具栏和“绘图”工具栏。

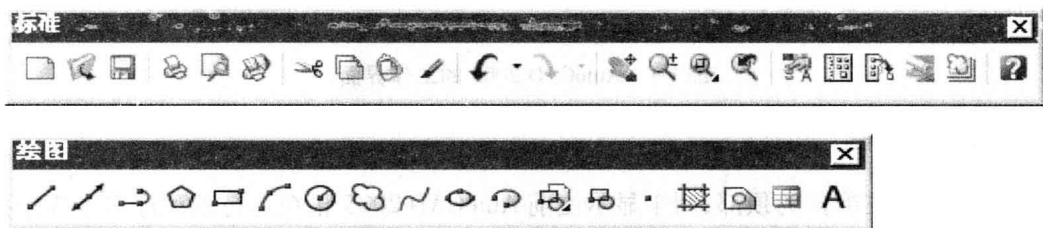


图 1-3 “标准”工具栏和“绘图”工具栏

如果要显示当前被隐藏的工具栏,可在任意工具栏上单击鼠标右键,弹出快捷菜单,单击想显示的工具栏即可。

用户对工具栏的命令熟悉之后,通过对工具栏命令进行直接操作,能大大提高工作效率。一般只打开常用的工具栏,不宜打开过多的工具栏,因为工具栏会占用绘图区域,影响对图形的观察。对于不需要使用的工具栏,应及时关闭。

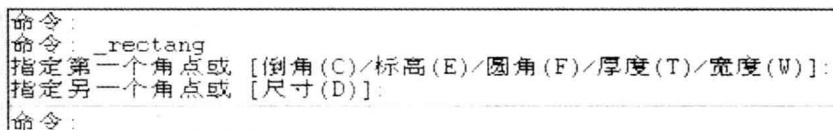
1.3.4 绘图区

在 AutoCAD 2005 中文版界面上,一个最大的空白窗口便是“绘图区”,用户只能在绘图区内绘制图形。绘图区没有边界,利用视窗缩放功能,可使绘图区无限增大或缩小。因此,用户在 AutoCAD 中,应按 1:1 的比例绘制图形,且无论多大的图形都可放置于其中。

当光标移至绘图区时,便出现了十字光标和拾取框。十字光标和拾取框是绘图的主要工具,用于进行绘图和选择对象等操作。绘图区的左下角是坐标系,默认是世界坐标系 WCS。在窗口的下方有“模型”、“布局 1”和“布局 2”选项卡,单击它们可以在模型空间或图纸空间之间来回切换。

1.3.5 命令输入窗口

在绘图区的下方是命令输入窗口(Command Window),该窗口由两部分组成:命令历史窗口和命令行,如图 1-4 所示。



```
命令:
命令: _rectang
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:
指定另一个角点或 [尺寸(D)]:
命令:
```

图 1-4 命令输入窗口

当 AutoCAD 在命令行中显示“命令:”提示时,用户可以通过键盘键入一个新的命令或从菜单、工具栏中选择一个新的命令,执行命令后 AutoCAD 会在此行给出提示信息,以提示用户响应当前应进行的操作,直到命令完成或被中止为止。

1.3.6 状态栏

AutoCAD 2005 用户界面的最下面是状态栏,状态栏显示当前十字光标所处位置的三维坐标和一些辅助绘图工具按钮的开关状态,如捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽、模型等,还可以设置某些开关按钮的选项配置,如图 1-5 所示。

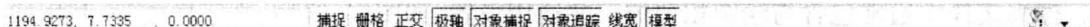


图 1-5 状态栏

1.4 AutoCAD 2005 的基本操作

1.4.1 创建新图形文件

1. 命令调用方法

- 工具栏：“标准”→“新建”。
- 下拉菜单：“文件(F)”→“新建(N)”。
- 命令行：NEW。

2. 功能

创建新的图形文件。

3. 操作方法

调用 NEW 命令后,AutoCAD 弹出如图 1-6 所示的“选择样板”对话框,要求用户选择一个样板文件,选择文件后,单击“打开”按钮就会以该样板建立新图形文件。右侧的“预览”框中将显示该样板的预览图像。

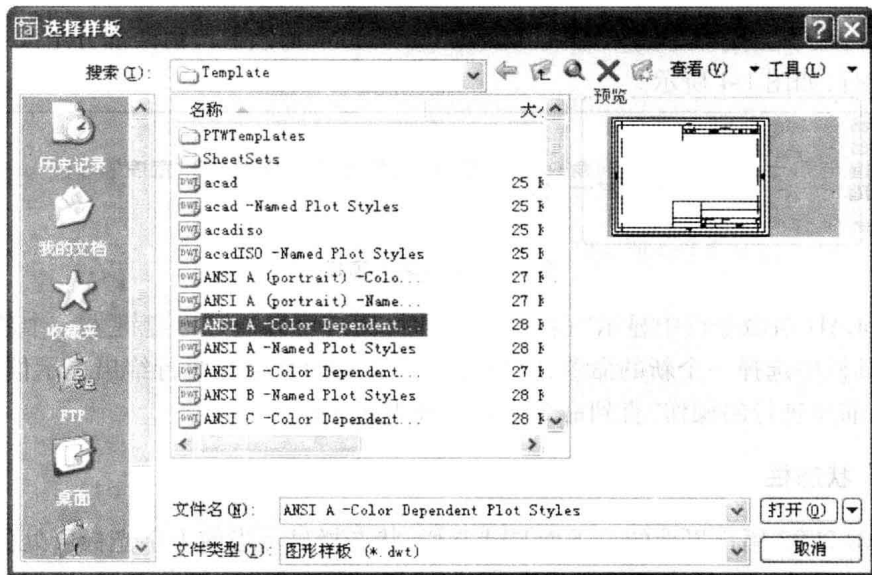


图 1-6 “选择样板”对话框

样板文件中通常包含与绘图相关的一些通用设置,如图层、线型、文字样式等,利用样板创建新图形可提高绘图的效率。

1.4.2 打开图形文件

1. 命令调用方法

- 工具栏：“标准”→“打开”。
- 下拉菜单：“文件(F)”→“打开(O)”。
- 命令行：OPEN。

2. 功能

打开已有的图形文件。

3. 操作方法

调用 OPEN 命令后,AutoCAD 弹出如图 1-7 所示的“选择文件”对话框。用户在该对话框中选择要打开的图形文件,单击“打开”按钮即可,右侧的“预览”框中将显示选择图形的预览图像。

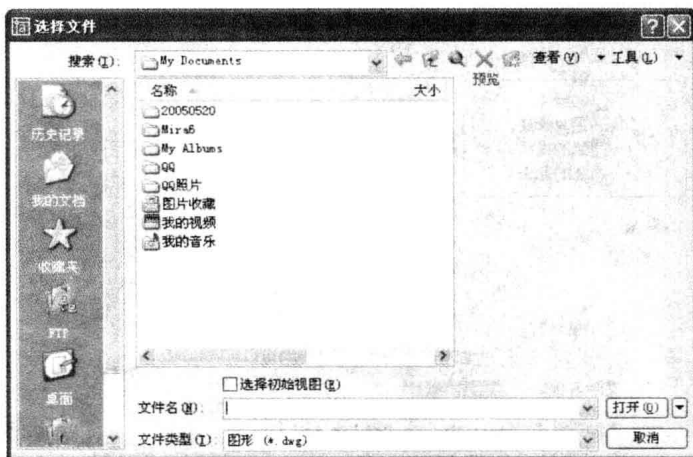


图 1-7 “选择文件”对话框

1.4.3 保存图形文件

1. 快速保存

(1) 命令调用方法。

- 工具栏: “标准”→“保存”。
- 下拉菜单: “文件(F)”→“保存(S)”。
- 命令行: QSAVE。

(2) 功能。

将当前所绘图形保存。

(3) 操作方法。

启动该命令后,如果图形文件还没有保存过,AutoCAD 将弹出如图 1-8 所示的“图形另存为”对话框。默认情况下,文件以“AutoCAD 2004 图形 (*.dwg)”格式保存,用户也可以在“文件类型”下拉列表框中选择其他格式保存。如果图形已被保存过,则启动该命令后,以最快形式保存图形,不出现对话框。

2. 赋名存盘

(1) 命令调用方法。

- 下拉菜单: “文件(F)”→“另存为(A)”。
- 命令行: SAVE AS。

(2) 功能。

将当前所绘图形以新的名字存盘。