

21世纪高等学校计算机规划教材

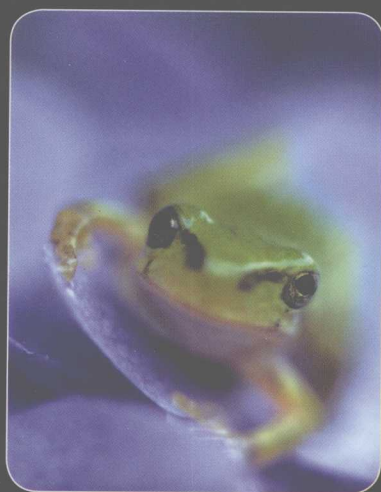
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

# AutoCAD 应用教程

AutoCAD and Its Applications

姜勇 向先波 于洪 编著

- 内容编排讲练结合
- 典型实例学以致用
- 技能为本全面提高



精品系列

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

3ds Max 2010 中文版从入门到精通

3ds Max 2010 Chinese Edition from Beginner to Master

# AutoCAD 应用教程

AutoCAD 2010 and Its Application Tutorial

陈明 王明 编著

■ 高等院校教材  
■ 职业技能教材  
■ 计算机教材



机械工业出版社

机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

# AutoCAD 应用教程

AutoCAD and Its Applications

姜勇 向先波 于洪 编著



精品系列

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 应用教程 / 姜勇等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.5

21 世纪高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-115-17721-6

I. A… II. 姜… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008—高等学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 025470 号

## 内 容 提 要

本书系统介绍了 AutoCAD 2008 中文版的基本功能及用 AutoCAD 绘制二维、三维图形的方法和提高作图效率的技巧。在内容编排上, 作者充分考虑初学者的学习特点, 由浅入深, 循序渐进, 突出了常用命令的讲解及上机实战操作这两个方面。

全书共 16 章, 其中第 1 章到第 11 章主要介绍了 AutoCAD 基本操作、绘图流程、绘制平面图形及书写文字和标注尺寸的方法等, 第 12 章到第 14 章详细介绍了三维造型基本命令及建模方法, 第 15 章介绍了如何从模型空间或图纸空间输出图形, 第 16 章为综合练习, 附录为常见问题解答集锦。

本书内容系统、层次清晰、实用性强, 可作为本科院校机械、电子及工业设计等专业“计算机辅助设计与绘图”课程的教材, 也可作为广大工程技术人员及计算机爱好者的自学参考书。

21 世纪高等学校计算机规划教材

### AutoCAD 应用教程

◆ 编 著 姜 勇 向先波 于 洪

责任编辑 武恩玉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 21

字数: 548 千字

印数: 1—3 000 册

2008 年 5 月第 1 版

2008 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17721-6/TP

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

## 出版者的话

计算机应用能力已经成为社会各行业最重要的工作要求之一，而计算机教材质量的好坏会直接影响人才素质的培养。目前，计算机教材出版市场百花争艳，品种急剧增多，要从林林总总的教材中挑选一本适合课程设置要求、满足教学实际需要的教材，难度越来越大。

人民邮电出版社作为一家以计算机、通信、电子信息类图书与教材出版为主的科技教育类出版社，在计算机教材领域已经出版了多套计算机系列教材。在各套系列教材中涌现出了一批被广大一线授课教师选用、深受广大师生好评的优秀教材。老师们希望我社能有更多的优秀教材集中地呈现在老师和读者面前，为此我社组织了这套“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”。

“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”具有下列特点。

(1) 前期调研充分，适合实际教学需要。本套教材主要面向普通本科院校的学生编写，在内容深度、系统结构、案例选择、编写方法等方面进行了深入细致的调研，目的是在教材编写之前充分了解实际教学的需要。

(2) 编写目标明确，读者对象针对性强。每一本教材在编写之前都明确了该教材的读者对象和适用范围，即明确面向的读者是计算机专业、非计算机理工类专业还是文科类专业的学生，尽量符合目前普通高等教学计算机课程的教学计划、教学大纲以及发展趋势。

(3) 精选作者，保证质量。本套教材的作者，既有来自院校的一线授课老师，也有来自IT企业、科研机构等单位的资深技术人员。通过他们的合作使老师丰富的实际教学经验与技术人员丰富的实践工程经验相融合，为广大师生编写出适合目前教学实际需求、满足学校新时期人才培养模式的高质量教材。

(4) 一纲多本，适应面宽。在本套教材中，我们根据目前教学的实际情况，做到“一纲多本”，即根据院校已学课程和后续课程的不同开设情况，为同一科目提供不同类型的教材。

(5) 突出能力培养，适应人才市场要求。本套教材贴近市场对于计算机人才的能力要求，注重理论技术与实际应用的结合，注重实际操作和实践动手能力的培养，为学生快速适应企业实际需求做好准备。

(6) 配套服务完善，共促提高。对于每一本教材，我们在教材出版的同时，都将提供完备的PPT课件，并根据需要提供书中的源程序代码、习题答案、教学大纲等内容，部分教材还将在作者的配合下，提供疑难解答、教学交流等服务。

在本套教材的策划组织过程中，我们获得了来自清华大学、北京大学、人民大学、浙江大学、吉林大学、武汉大学、哈尔滨工业大学、东南大学、四川大学、上海交通大学、西安交通大学、电子科技大学、西安电子科技大学、北京邮电大学、中国林业大学等院校老师的大力支持和帮助，同时获得了来自信息产业部电信研究院、联想、华为、中兴、同方、爱立信、摩托罗拉等企业和科研单位的领导和技术人员的积极配合。在此，人民邮电出版社向他们表示衷心的感谢。

我们相信，“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”一定能够为我国高等院校计算机课程教学做出应有的贡献。同时，对于工作欠缺和不妥之处，欢迎老师和读者提出宝贵的意见和建议。

人民邮电出版社

# 前言

CAD 技术起始于 20 世纪 50 年代后期。早期的 CAD 技术主要体现为二维计算机辅助绘图,人们借助此项技术来摆脱繁琐、费时的手工绘图。这种情况一直持续到 20 世纪 70 年代末,此后计算机辅助绘图作为 CAD 技术的一个分支而相对独立、平稳地发展。进入 20 世纪 80 年代以来,随着 32 位微机工作站和微型计算机的发展和普及,加之功能强大的外围设备(如大型图形显示器、绘图仪、激光打印机)的问世,又极大地推动了 CAD 技术的发展。与此同时, CAD 技术理论也经历了几次重大的创新,形成了曲面造型、实体造型、参数化设计及变量化设计等系统。CAD 软件已做到设计与制造过程的集成,不仅可以进行产品的设计计算和绘图,而且能够实现自由曲面设计、工程造型、有限元分析、机构仿真、模具设计制造等各种工程应用。现在, CAD 技术已全面进入实用化阶段,广泛服务于机械、建筑、电子、宇航、纺织等领域的产品总体设计、造型设计、结构设计、工艺过程设计等各环节。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一种通用计算机辅助设计软件包,它在设计、绘图和相互协作等方面展示了强大的技术实力。由于其具有易于学习、使用方便、体系结构开放等优点,因而深受广大工程技术人员喜爱。

Autodesk 公司在 1982 年推出 AutoCAD 的第一个版本 V1.0,随后经由 V2.6、R9、R10、R12、R13、R14、R2004、R2006 等典型版本,发展到目前的 AutoCAD 2008 版。在这 20 多年的时间里, AutoCAD 产品在不断适应计算机软硬件发展的同时,自身功能也日益增强且趋于完善。早期的版本只是绘制二维图的简单工具,画图过程也非常慢,但现在它已经集平面作图、三维造型、数据库管理、渲染着色、国际互联网等功能于一体,并提供了丰富的工具集。所有这些功能使用户能够轻松快捷地设计工作,还能方便地复用各种已有的数据,从而极大地提高了设计效率。

如今, AutoCAD 在全世界 150 多个国家和地区广为流行,占据了近 75% 的国际 CAD 市场。全球现有近千家 AutoCAD 授权培训中心,每年约有 10 多万名各国的工程师接受培训。此外,全世界大约有十多亿份 DWG 格式的图形文件在被使用、交换和储存。其他大多数 CAD 系统,也都能够读入 DWG 格式的图形文件。可以说, AutoCAD 已经成为二维 CAD 系统的标准,而 DWG 格式文件已是工程设计人员交流思想的公共语言。

当代大学生掌握 CAD 技术的基础应用软件 AutoCAD 是十分必要的,一是要了解该软件的基本功能,但更为重要的是要结合专业学习软件,学会利用软件解决专业中的实际问题。作者从事 CAD 教学及科研工作十几年了,在教学中发现,许多学生仅仅是学会了 AutoCAD 的基本命令,而当面对实际问题时,却束手无策,我想这与 AutoCAD 课程的教学内容及方法有直接的、密切的关系。于是,想结合自己十几年的教学经验及体会,编写一本全新的 AutoCAD 教材,在介绍理论知识的同时,提供大量实践性教学内容,重点培养学生的绘图技能及解决实际问题的能力。

本书突出实用性,强调理论与实践相结合。用简洁的语言介绍理论知识,并围绕知识点安排相应例题及练习题。教师在教学过程中,可边讲解,边给学生布置习题进行练习,使学生迅速掌握理论知识及提高绘图技能。

本书为授课教师提供光盘,有需要者请登录人民邮电出版社([www.ptpress.com.cn](http://www.ptpress.com.cn))免费索取。

参与本书编写工作的还有沈精虎、黄业清、谭雪松、冯辉、郭英文、计晓明、尹志超、郝庆文、滕玲、董彩霞。

本书可作为高等学校机械、建筑、电子、服装及工业设计等专业的计算机绘图课程教材,也可作为工程技术人员的参考书和计算机绘图培训班的速成教材。由于作者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请各位读者指正。

作者

2008年2月

# 目 录

## 第 1 章 AutoCAD 用户界面及

### 基本操作

#### 1.1 学习 AutoCAD 基本操作

##### 1.1.1 绘制一个简单图形

##### 1.1.2 工作空间

##### 1.1.3 打开及布置工具栏

##### 1.1.4 调用命令

##### 1.1.5 选择对象的常用方法

##### 1.1.6 删除对象

##### 1.1.7 撤销和重复命令

##### 1.1.8 取消已执行的操作

##### 1.1.9 快速缩放及移动图形

##### 1.1.10 将图形全部显示在窗口中

##### 1.1.11 设定绘图区域大小

#### 1.2 图形文件管理

##### 1.2.1 创建新文件

##### 1.2.2 打开已有图形文件

##### 1.2.3 保存图形文件

#### 1.3 AutoCAD 工作界面详解

##### 1.3.1 标题栏

##### 1.3.2 绘图窗口

##### 1.3.3 菜单栏

##### 1.3.4 工具栏

##### 1.3.5 面板

##### 1.3.6 命令提示窗口

##### 1.3.7 状态栏

#### 1.4 AutoCAD 多文档设计环境

#### 本章小结

#### 习题

## 第 2 章 绘图流程

### 2.1 用 AutoCAD 绘制平面图的流程

#### 2.1.1 利用样板文件创建新图形

#### 2.1.2 设定绘图区域的大小

#### 2.1.3 创建图层及设置线型、线宽

#### 2.1.4 绘制定位线及作图基准线

#### 2.1.5 画已知线段

#### 2.1.6 画连接线段

#### 2.1.7 改变对象所在的图层

#### 2.1.8 调整定位线的长度

#### 2.1.9 插入图框

#### 2.1.10 标注尺寸

#### 2.1.11 打印图形

### 2.2 绘图样板

### 2.3 用 AutoCAD 绘图与手工绘图的差别

#### 本章小结

## 第 3 章 绘制线段、圆及简单

### 平面图形

### 3.1 绘制线段

#### 3.1.1 输入点的坐标画线

#### 3.1.2 使用对象捕捉精确画线

#### 3.1.3 利用正交模式辅助画线

#### 3.1.4 结合极轴追踪、自动追踪

#### 功能画线

#### 3.1.5 调整线条长度

#### 3.1.6 剪断线段

#### 3.1.7 删除线条

### 3.2 绘制平行线

#### 3.2.1 使用 OFFSET 命令

#### 绘制平行线

#### 3.2.2 利用平行捕捉“PAR”

#### 绘制平行线

### 3.3 画垂线及斜线

#### 3.3.1 利用垂足捕捉“PER”

#### 画垂线

#### 3.3.2 利用角度覆盖方式画垂线

#### 及斜线

#### 3.3.3 使用 XLINE 命令画任意

|                          |    |                              |    |
|--------------------------|----|------------------------------|----|
| 角度斜线 .....               | 41 | 阵列的技巧 .....                  | 68 |
| 3.4 画切线 .....            | 42 | 本章小结 .....                   | 70 |
| 3.5 画圆及圆弧连接 .....        | 43 | 习题 .....                     | 70 |
| 3.5.1 画圆 .....           | 43 | <b>第 5 章 创建二维复杂对象</b> .....  | 73 |
| 3.5.2 画圆弧连接 .....        | 44 | 5.1 多线 .....                 | 73 |
| 3.6 上机操作 .....           | 45 | 5.1.1 创建多线 .....             | 73 |
| 3.6.1 操作一——画线的方法 .....   | 45 | 5.1.2 创建多线样式 .....           | 74 |
| 3.6.2 操作二——使用 OFFSET     |    | 5.2 绘制多段线 .....              | 75 |
| 命令构图 .....               | 46 | 5.3 绘制云状线 .....              | 77 |
| 3.6.3 操作三——画简单圆弧连接 ..... | 48 | 5.4 徒手画线 .....               | 78 |
| 本章小结 .....               | 49 | 5.5 点对象 .....                | 78 |
| 习题 .....                 | 50 | 5.5.1 设置点样式 .....            | 78 |
| <b>第 4 章 画多边形、椭圆及简单</b>  |    | 5.5.2 创建点 .....              | 79 |
| <b>平面图形</b> .....        | 52 | 5.5.3 画测量点 .....             | 79 |
| 4.1 绘制多边形 .....          | 52 | 5.5.4 画等分点 .....             | 80 |
| 4.1.1 画矩形 .....          | 52 | 5.6 绘制填充圆环 .....             | 80 |
| 4.1.2 画正多边形 .....        | 53 | 5.7 绘制射线 .....               | 81 |
| 4.1.3 画椭圆 .....          | 54 | 5.8 绘制实心多边形 .....            | 81 |
| 4.2 绘制均布及对称几何特征 .....    | 55 | 5.9 创建空白区域以覆盖对象 .....        | 82 |
| 4.2.1 矩形阵列对象 .....       | 55 | 5.10 上机操作——画多段线、圆环及          |    |
| 4.2.2 环形阵列对象 .....       | 56 | 实心多边形 .....                  | 83 |
| 4.2.3 镜像对象 .....         | 57 | 本章小结 .....                   | 85 |
| 4.3 倒圆角和倒斜角 .....        | 58 | 习题 .....                     | 85 |
| 4.3.1 倒圆角 .....          | 58 | <b>第 6 章 图层控制及图形显示</b> ..... | 87 |
| 4.3.2 倒斜角 .....          | 59 | 6.1 创建及设置图层 .....            | 87 |
| 4.4 绘制断裂线 .....          | 60 | 6.2 控制图层状态 .....             | 89 |
| 4.5 填充剖面图案 .....         | 60 | 6.3 有效地使用图层 .....            | 90 |
| 4.5.1 填充封闭区域 .....       | 61 | 6.3.1 切换当前图层 .....           | 91 |
| 4.5.2 填充不封闭的区域 .....     | 62 | 6.3.2 使某一个图形对象所在             |    |
| 4.5.3 填充复杂图形的方法 .....    | 63 | 图层成为当前层 .....                | 92 |
| 4.5.4 使用渐变色填充图形 .....    | 63 | 6.3.3 修改图层状态 .....           | 92 |
| 4.5.5 剖面线的比例 .....       | 64 | 6.3.4 修改已有对象的图层 .....        | 92 |
| 4.5.6 剖面线角度 .....        | 64 | 6.4 改变对象颜色、线型及线宽 .....       | 92 |
| 4.6 上机操作 .....           | 65 | 6.4.1 修改对象颜色 .....           | 92 |
| 4.6.1 操作一——画矩形、椭圆        |    | 6.4.2 设置当前颜色 .....           | 93 |
| 及多边形 .....               | 65 | 6.4.3 修改已有对象线型或线宽 .....      | 93 |
| 4.6.2 操作二——练习阵列及         |    | 6.4.4 设置当前线型或线宽 .....        | 93 |
| 镜像命令 .....               | 67 | 6.5 管理图层 .....               | 93 |
| 4.6.3 操作三——环形阵列及矩形       |    |                              |    |

|                      |            |                           |            |
|----------------------|------------|---------------------------|------------|
| 6.5.1 寻找所需图层         | 94         | 7.10 编辑图形元素属性             | 119        |
| 6.5.2 删除图层           | 95         | 7.10.1 使用 PROPERTIES 命令   |            |
| 6.5.3 重新命名图层         | 95         | 改变对象属性                    | 119        |
| 6.6 修改非连续线型外观        | 95         | 7.10.2 对象特性匹配             | 121        |
| 6.6.1 改变全局线型比例因子以    |            | 7.11 选择对象的高级方法            | 121        |
| 修改线型外观               | 95         | 7.11.1 画折线选择对象            | 122        |
| 6.6.2 改变当前对象线型比例     | 96         | 7.11.2 使用任意多边形            |            |
| 6.7 视图显示控制           | 97         | 选择对象                      | 122        |
| 6.7.1 控制图形显示的命令按钮    | 97         | 7.11.3 编组选择集              | 123        |
| 6.7.2 鹰眼窗口           | 99         | 7.12 上机操作——利用已有图形         |            |
| 6.7.3 命名视图           | 99         | 生成新图形                     | 124        |
| 6.7.4 平铺视口           | 100        | 7.13 上机操作——巧用编辑命令画        |            |
| 本章小结                 | 101        | 倾斜方向的图形                   | 125        |
| 习题                   | 102        | 本章小结                      | 126        |
| 习题                   | 102        | 习题                        | 126        |
| <b>第 7 章 编辑图形</b>    | <b>103</b> | <b>第 8 章 绘制复杂平面图形</b>     | <b>129</b> |
| 7.1 移动及复制对象          | 103        | 8.1 平面绘图综合实例一——画具有        |            |
| 7.1.1 移动对象           | 103        | 均布特征的复杂图形                 | 129        |
| 7.1.2 复制对象           | 104        | 8.1.1 使用 OFFSET 命令形成      |            |
| 7.1.3 使用 MOVE 及 COPY |            | 外轮廓线及局部细节                 | 130        |
| 命令绘图                 | 105        | 8.1.2 使用 LINE 命令画图形       |            |
| 7.2 旋转及对齐图形          | 106        | 细节                        | 131        |
| 7.2.1 旋转实体           | 106        | 8.1.3 使用 XLINE、OFFSET 命令  |            |
| 7.2.2 对齐实体           | 107        | 画倾斜图形                     | 131        |
| 7.2.3 绘制倾斜图形的技巧      | 108        | 8.1.4 使用 LINE 及 ROTATE 命令 |            |
| 7.3 延伸、打断对象          | 108        | 画倾斜图形                     | 132        |
| 7.3.1 延伸直线           | 109        | 8.1.5 画均布特征的技巧            | 133        |
| 7.3.2 打断线段           | 109        | 8.2 平面绘图综合实例二——绘制复杂       |            |
| 7.4 拉伸图形对象           | 110        | 圆弧连接                      | 134        |
| 7.5 按比例缩放对象          | 111        | 8.2.1 画图形主要定位线            | 134        |
| 7.6 关键点编辑方式          | 112        | 8.2.2 画主要已知线条             | 135        |
| 7.6.1 利用关键点拉伸        | 113        | 8.2.3 画主要连接线条             | 135        |
| 7.6.2 利用关键点移动及复制     |            | 8.2.4 画次要细节特征定位线          | 136        |
| 对象                   | 114        | 8.2.5 画次要特征已知线条           | 136        |
| 7.6.3 利用关键点旋转对象      | 114        | 8.2.6 画次要特征连接线条           | 136        |
| 7.6.4 利用关键点缩放对象      | 115        | 8.2.7 修饰平面图形              | 137        |
| 7.6.5 利用关键点镜像对象      | 115        | 8.3 面域造型                  | 137        |
| 7.7 编辑图案填充           | 116        | 8.3.1 创建面域                | 137        |
| 7.8 编辑多线             | 117        | 8.3.2 并运算                 | 138        |
| 7.9 编辑多段线            | 118        |                           |            |

|                                         |            |                                 |     |
|-----------------------------------------|------------|---------------------------------|-----|
| 8.3.3 差运算                               | 138        | 10.1.1 尺寸标注的组成元素                | 168 |
| 8.3.4 交运算                               | 139        | 10.1.2 创建尺寸样式                   | 169 |
| 8.4 上机操作——使用 LINE、OFFSET<br>及 TRIM 命令绘图 | 139        | 10.1.3 控制尺寸线、尺寸界线               | 170 |
| 8.5 上机操作二——利用面域造型<br>应用实例               | 140        | 10.1.4 控制尺寸箭头及圆心<br>标记          | 171 |
| 本章小结                                    | 141        | 10.1.5 控制尺寸文字外观和位置              | 172 |
| 习题                                      | 142        | 10.1.6 调整箭头、标注文字及<br>尺寸界线间的位置关系 | 173 |
| <b>第 9 章 在图形中添加文字</b>                   | <b>144</b> | 10.1.7 设置线性及角度尺寸精度              | 175 |
| 9.1 文字样式                                | 144        | 10.1.8 设置不同单位尺寸间的<br>换算格式及精度    | 176 |
| 9.1.1 创建文字样式                            | 144        | 10.1.9 设置尺寸公差                   | 176 |
| 9.1.2 修改文字样式                            | 146        | 10.1.10 修改尺寸标注样式                | 177 |
| 9.2 单行文字                                | 146        | 10.1.11 标注样式的覆盖方式               | 178 |
| 9.2.1 创建单行文字                            | 147        | 10.1.12 删除和重命名标注样式              | 178 |
| 9.2.2 单行文字的对齐方式                         | 148        | 10.2 标注尺寸的准备工作                  | 178 |
| 9.2.3 在单行文字中加入特殊<br>符号                  | 149        | 10.3 创建长度型尺寸                    | 179 |
| 9.2.4 使用 DTEXT 命令填写<br>标题栏              | 149        | 10.3.1 标注水平、竖直及倾斜<br>方向尺寸       | 179 |
| 9.3 使用多行文字                              | 150        | 10.3.2 创建对齐尺寸                   | 180 |
| 9.3.1 多行文字编辑器                           | 150        | 10.3.3 创建连续型及基线型<br>尺寸标注        | 180 |
| 9.3.2 创建多行文字                            | 153        | 10.4 创建角度尺寸                     | 181 |
| 9.3.3 添加特殊字符                            | 153        | 10.4.1 利用尺寸样式覆盖方式<br>标注角度       | 183 |
| 9.3.4 在多行文字中设置不同<br>字体及字高               | 155        | 10.4.2 使用角度尺寸样式簇<br>标注角度        | 183 |
| 9.3.5 创建分数及公差形式文字                       | 155        | 10.5 直径和半径型尺寸                   | 184 |
| 9.4 编辑文字                                | 156        | 10.5.1 标注直径型尺寸                  | 184 |
| 9.5 填写明细表的技巧                            | 158        | 10.5.2 标注半径型尺寸                  | 185 |
| 9.6 创建表格对象                              | 159        | 10.5.3 直径及半径型尺寸的<br>几种典型标注形式    | 185 |
| 9.6.1 表格样式                              | 159        | 10.6 引线标注                       | 186 |
| 9.6.2 创建及修改空白表格                         | 162        | 10.7 尺寸及形位公差标注                  | 188 |
| 9.6.3 在表格对象中填写文字                        | 164        | 10.7.1 标注尺寸公差                   | 189 |
| 9.7 上机操作——使用 DTEXT 及 MTEXT<br>命令填写表格    | 165        | 10.7.2 标注形位公差                   | 190 |
| 本章小结                                    | 166        | 10.8 快速标注                       | 190 |
| 习题                                      | 166        | 10.9 编辑尺寸标注                     | 191 |
| <b>第 10 章 标注尺寸</b>                      | <b>168</b> | 10.10 上机操作                      | 194 |
| 10.1 尺寸样式                               | 168        | 10.10.1 操作——标注尺寸、               |     |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 直径、半径和角度                   | 194 |
| 10.10.2 操作二——标注尺寸、公差及行位公差等 | 196 |
| 本章小结                       | 198 |
| 习题                         | 199 |

## 第 11 章 图块、设计中心等

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 设计工具                         | 201 |
| 11.1 图块                      | 201 |
| 11.1.1 创建图块                  | 202 |
| 11.1.2 插入图块或外部文件             | 203 |
| 11.1.3 定义图形文件的插入基点           | 203 |
| 11.1.4 动态块                   | 204 |
| 11.2 块属性                     | 207 |
| 11.2.1 创建及使用块属性              | 207 |
| 11.2.2 编辑属性定义                | 209 |
| 11.2.3 编辑块的属性                | 209 |
| 11.2.4 块属性管理器                | 210 |
| 11.3 使用外部引用                  | 211 |
| 11.3.1 引用及更新外部参照             | 211 |
| 11.3.2 将外部引用文件的内容转化为当前图形内容   | 213 |
| 11.4 AutoCAD 设计中心            | 213 |
| 11.4.1 浏览及打开图形               | 214 |
| 11.4.2 将图形文件的块、图层等对象插入到当前图形中 | 215 |
| 11.5 【工具选项板】窗口               | 215 |
| 11.5.1 利用工具选项板插入图块及图案        | 216 |
| 11.5.2 修改及创建工具选项板            | 216 |
| 11.5.3 输出及输入工具选项板            | 218 |
| 11.6 上机操作——创建带有块及属性的明细表      | 218 |
| 本章小结                         | 219 |
| 习题                           | 219 |

## 第 12 章 三维绘图基础

|             |     |
|-------------|-----|
| 12.1 三维建模空间 | 221 |
| 12.2 理解三维图形 | 222 |
| 12.3 三维坐标系  | 223 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 12.3.1 世界坐标系           | 223 |
| 12.3.2 用户坐标系及动态用户坐标系   | 224 |
| 12.3.3 管理 UCS 坐标系      | 225 |
| 12.4 观察三维模型的方法         | 226 |
| 12.4.1 用标准视点观察 3D 模型   | 226 |
| 12.4.2 三维动态旋转          | 228 |
| 12.4.3 快速建立平面视图        | 229 |
| 12.4.4 利用多个视口观察 3D 图形  | 230 |
| 12.4.5 平行投影模式及透视投影模式   | 232 |
| 12.5 创建消隐图及着色图         | 232 |
| 12.6 上机操作——创建、保存及恢复坐标系 | 233 |
| 本章小结                   | 234 |
| 习题                     | 235 |

## 第 13 章 创建 3D 实体及曲面

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 13.1 创建三维实体和曲面       | 236 |
| 13.1.1 三维基本立体        | 236 |
| 13.1.2 多段体           | 238 |
| 13.1.3 将二维对象拉伸成实体或曲面 | 238 |
| 13.1.4 旋转二维对象形成实体或曲面 | 240 |
| 13.1.5 通过扫掠创建实体或曲面   | 241 |
| 13.1.6 通过放样创建实体或曲面   | 242 |
| 13.1.7 创建平面          | 243 |
| 13.1.8 加厚曲面形成实体      | 243 |
| 13.1.9 将对象转化为曲面或实体   | 244 |
| 13.1.10 利用平面或曲面切割实体  | 244 |
| 13.1.11 螺旋线、涡状线及弹簧   | 245 |
| 13.1.12 与实体显示有关的系统变量 | 245 |
| 13.2 截面对象及获取实体模型截面   | 246 |
| 13.3 实体间的干涉检查        | 248 |
| 13.4 获得实体体积、转动惯量等属性  | 249 |
| 13.5 利用布尔运算构建复杂实体模型  | 249 |

|                                   |     |                               |     |
|-----------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 13.6 上机操作                         | 250 | 本章小结                          | 272 |
| 13.6.1 操作一——创建支撑架的模型              | 251 | 习题                            | 272 |
| 13.6.2 操作二——创建实体模型                | 252 | <b>第 15 章 打印图形</b>            | 276 |
| 本章小结                              | 253 | 15.1 打印图形的过程                  | 276 |
| 习题                                | 253 | 15.2 设置打印参数                   | 277 |
| <b>第 14 章 编辑 3D 对象</b>            | 256 | 15.2.1 选择打印设备                 | 278 |
| 14.1 3D 移动                        | 256 | 15.2.2 使用打印样式                 | 279 |
| 14.2 3D 旋转                        | 257 | 15.2.3 选择图纸幅面                 | 279 |
| 14.3 3D 阵列                        | 258 | 15.2.4 设定打印区域                 | 280 |
| 14.4 3D 镜像                        | 259 | 15.2.5 设定打印比例                 | 281 |
| 14.5 3D 对齐                        | 260 | 15.2.6 设定着色打印                 | 281 |
| 14.6 3D 倒圆角                       | 261 | 15.2.7 调整图形打印方向和位置            | 282 |
| 14.7 3D 倒斜角                       | 262 | 15.2.8 预览打印效果                 | 282 |
| 14.8 利用关键点及 PROPERTIES 命令编辑 3D 对象 | 262 | 15.2.9 保存打印设置                 | 283 |
| 14.9 操作三维实体的子对象                   | 263 | 15.3 打印图形实例                   | 283 |
| 14.10 编辑实心体的面、边和体                 | 264 | 15.4 将多张图纸布置在一起打印             | 284 |
| 14.10.1 拉伸面                       | 265 | 15.5 创建电子图纸                   | 285 |
| 14.10.2 移动面                       | 266 | 15.6 在虚拟图纸上布图、标注尺寸及打印虚拟图纸     | 286 |
| 14.10.3 偏移面                       | 266 | 本章小结                          | 288 |
| 14.10.4 旋转面                       | 267 | 习题                            | 288 |
| 14.10.5 锥化面                       | 267 | <b>第 16 章 综合练习</b>            | 289 |
| 14.10.6 复制面                       | 268 | 16.1 使用 LINE、OFFSET 等命令绘制平面图形 | 289 |
| 14.10.7 删除面及改变面的颜色                | 268 | 16.2 创建环形阵列及矩形阵列              | 290 |
| 14.10.8 编辑实心体的棱边                  | 268 | 16.3 利用已有图形生成新图形              | 293 |
| 14.10.9 抽壳                        | 268 | 16.4 尺寸标注练习                   | 297 |
| 14.10.10 压印                       | 269 | 16.5 绘制轴类零件                   | 301 |
| 14.10.11 拆分、清理及检查实体               | 269 | 16.6 绘制盘盖类零件                  | 303 |
| 14.11 利用“选择并拖动”方式创建及修改实体          | 270 | 16.7 绘制叉架类零件                  | 306 |
| 14.12 上机操作——利用编辑命令构建实体模型          | 270 | 16.8 绘制箱体类零件                  | 308 |
|                                   |     | 16.9 创建实体模型                   | 309 |
|                                   |     | <b>附录 AutoCAD 常见问题解答集锦</b>    | 313 |

# 第 1 章

## AutoCAD 用户界面及基本操作

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的一个通用的计算机辅助设计软件包。它广泛应用于机械、建筑、水利、电子和航天等诸多工程领域,以及广告设计、美术制作等专业设计领域。AutoCAD 从 1982 年问世至今的二十多年中,版本已更新了十几次。AutoCAD 软件是当代大学生需要掌握的操作软件之一,本书主要以 AutoCAD 2008 版本为基础展开介绍。

AutoCAD 提供给用户的绘图环境包括模型空间及图纸空间,模型空间是用户绘制二维及三维图形的地方,图纸空间是布局图形的地方。学习 AutoCAD 首先要熟悉 AutoCAD 绘图环境及掌握常用的基本操作。AutoCAD 与用户间的交互性很强,绘图时,用户先发出命令,随后 AutoCAD 作出应答并提示输入所需参数。因此,要顺利地与程序交流,应首先了解用户界面的组成、各组成部分的主要功能及学会基本操作,然后再进一步学习软件的绘图及编辑功能等。

本章将详细介绍 AutoCAD 用户界面及与 AutoCAD 程序交流的一些基本操作。

### 1.1 学习 AutoCAD 基本操作

本节将介绍使用 AutoCAD 绘制图形的基本过程,并讲解常用的一些基本操作。

#### 1.1.1 绘制一个简单图形

【例 1-1】根据以下提示逐步练习,了解使用 AutoCAD 绘图的基本过程。

(1) 启动 AutoCAD 2008。

(2) 选取菜单命令【文件】/【新建】,打开【选择样板】对话框,如图 1-1 所示。该对话框列出了许多用于创建新图形的样板文件,默认的样板文件是“acadiso.dwt”。单击 **打开(O)** 按钮,开始绘制新图形。

(3) 程序窗口上部【工作空间】工具栏中的下拉列表显示【二维草图与注释】选项,表明现在处于“二维草图与注释”工作空间。选择下拉列表中的【AutoCAD 经典】选项,程序切换至以前版本的默认工作空间。

(4) 再切换至“二维草图与注释”工作空间,按下程序窗口底部的 **极轴**、**对象捕捉** 及 **对象追踪** 按

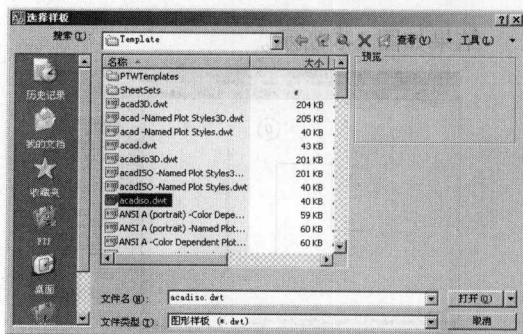


图 1-1 【选择样板】对话框

钮, 注意, 不要按下 **DYN** 按钮。

(5) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮, AutoCAD 提示如下:

命令: `_line` 指定第一点: //单击 A 点, 如图 1-2 所示  
指定下一点或 [放弃(U)]: 400 //向右移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键  
指定下一点或 [放弃(U)]: 600 //向上移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键  
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 500 //向右移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键  
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 800 //向下移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键  
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: //按 **Enter** 键结束命令

结果如图 1-2 所示。

(6) 按 **Enter** 键重复画线命令, 绘制线段 BC, 如图 1-3 所示。

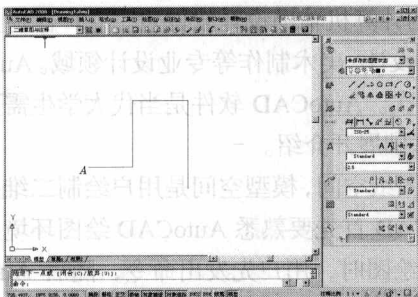


图 1-2 画线

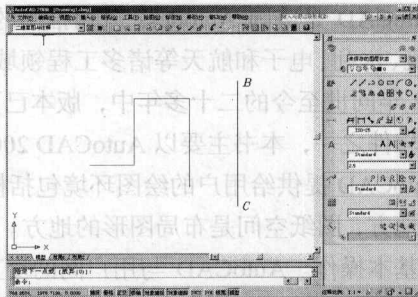


图 1-3 绘制线段 BC

(7) 单击程序窗口上部的  按钮, 线段 BC 消失, 再单击该按钮, 连续折线也消失。单击  按钮, 连续折线显示出来, 继续单击该按钮, 线段 BC 也显示出来。

(8) 输入画圆命令全称 **CIRCLE** (简称 **C**), AutoCAD 提示如下:

命令: `CIRCLE` //输入命令, 按 **Enter** 键确认  
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:  
//单击 D 点, 指定圆心, 如图 1-4 所示  
指定圆的半径或 [直径(D)]: 100 //输入圆半径, 按 **Enter** 键确认

结果如图 1-4 所示。

(9) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮, AutoCAD 提示如下:

命令: `_circle` 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:  
//将光标移动到端点 E 处, AutoCAD 自动捕捉该点, 再单击鼠标左键确认, 如图 1-5 所示  
指定圆的半径或 [直径(D)] <100.0000>: 160 //输入圆半径, 按 **Enter** 键

结果如图 1-5 所示。

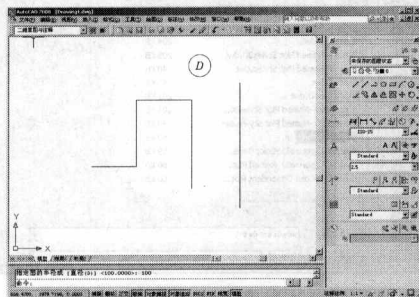


图 1-4 画圆 (1)

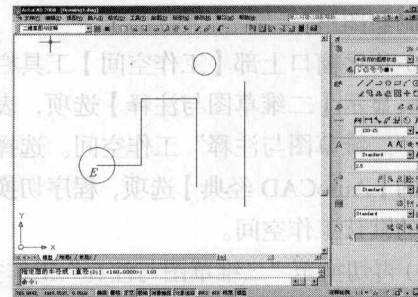


图 1-5 画圆 (2)

(10) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮, 光标变成手的形状 , 按住鼠标左键向右拖动光标, 直至图形不可见为止。按 **[Esc]** 键或 **[Enter]** 键退出。

(11) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮, 图形又全部显示在窗口中, 如图 1-6 所示。

(12) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮, 光标变成放大镜形状 , 此时按住鼠标左键向下拖动光标, 图形缩小, 如图 1-7 所示。按 **[Esc]** 键或 **[Enter]** 键退出。

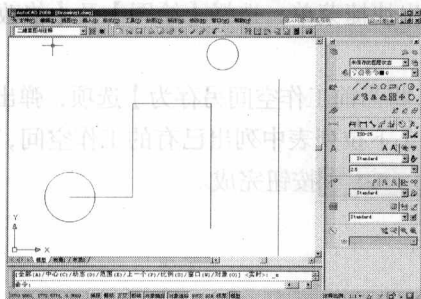


图 1-6 全部显示图形

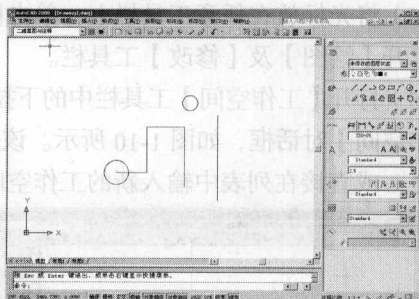


图 1-7 缩小图形

(13) 单击程序窗口右边【面板】上的  按钮 (删除对象), AutoCAD 提示如下:

命令: **\_erase**

选择对象: //单击 A 点, 如图 1-8 左图所示

指定对角点: 找到 1 个 //向右下方拖动光标, 出现一个实线矩形窗口

//在 B 点处单击一点, 矩形窗口内的圆被选中,  
被选对象变为虚线

选择对象: //按 **[Enter]** 键删除圆

命令: **ERASE** //按 **[Enter]** 键重复命令

选择对象: //单击 C 点

指定对角点: 找到 4 个 //向左下方拖动光标, 出现一个虚线矩形窗口

//在 D 点处单击一点, 矩形窗口内及与该窗口相交的所有对象都被选中

选择对象: //按 **[Enter]** 键删除圆和线段

结果如图 1-8 右图所示。

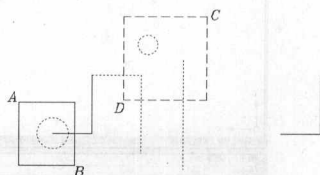


图 1-8 删除对象

## 1.1.2 工作空间

工作空间是 AutoCAD 用户界面中包含的工具栏、面板及选项板等的组合。当用户绘制二维或三维图形时, 就切换到相应的工作空间, 此时, AutoCAD 仅显示出与绘图任务密切相关的工具栏及面板等, 而隐藏一些不必要的界面元素。

AutoCAD 提供的默认工作空间有以下 3 个。

- 二维草图与注释。
- 三维建模。
- AutoCAD 经典。

用户可以修改已定义的工作空间, 也可根据绘图需要创建新的工作空间。

**【例 1-2】** 修改及创建工作空间。

(1) 利用默认的样板文件 “acadiso.dwt” 创建新图形。

(2) 程序窗口上部的下拉列表中显示【二维草图与注释】选项, 表明现在处于“二维草图与

注释”工作空间，如图 1-9 所示。打开下拉列表，选择【AutoCAD 经典】选项，进入“AutoCAD 经典”工作空间，观察程序界面的变化。

(3) 再选择【二维草图与注释】选项，又返回“二维草图与注释”工作空间，该空间包含【工作空间】工具栏、【标准注释】工具栏及二维绘图【面板】。【面板】中包含了二维绘图常用的命令按钮，选取菜单命令【工具】/【选项板】/【面板】就打开或关闭该面板。

(4) 将光标放在任意工具栏上，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，选择【绘图】及【修改】选项，打开【绘图】及【修改】工具栏。

(5) 打开【工作空间】工具栏中的下拉列表，选择【将当前工作空间另存为】选项，弹出【保存工作空间】对话框，如图 1-10 所示。该对话框【名称】下拉列表中列出的已有的工作空间，选择其中之一或直接在列表中输入新的工作空间名称，单击 **保存** 按钮完成。

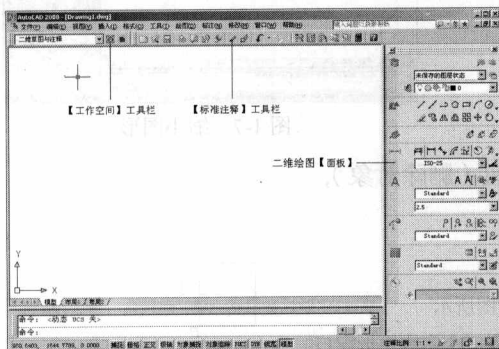


图 1-9 “二维绘图与注释”工作空间

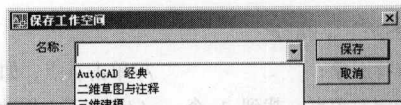


图 1-10 【保存工作空间】对话框

### 1.1.3 打开及布置工具栏

启动 AutoCAD 并进入“二维草图与注释”工作空间后，主窗口中仅显示出【工作空间】及【标准注释】工具栏，这两个工具栏位于绘图区域的上方。如果用户想将工具栏移动到窗口的其他位置，可移动光标箭头到工具栏边缘或头部的双线条上，若工具栏已显示出蓝色的标题栏，就将光标移至标题栏上，然后按下鼠标左键，此时工具栏边缘将出现一个灰色矩形框，继续按住鼠标左键并移动鼠标，工具栏就随光标移动。此外，用户也可以改变工具栏的形状。将光标放置在工具栏的上边缘或下边缘，此时光标变成双面箭头，按住鼠标左键，拖动光标，工具栏形状就会发生变化。图 1-11 为移动并改变形状后的【绘图】工具栏。

除了可移动工具栏并改变其形状外，用户还可根据需要用如下方法打开或关闭工具栏。

移动光标到任意工具栏上，然后单击鼠标右键，弹出快捷菜单，图 1-12 显示了弹出的部分快捷菜单，在此菜单上列出了工具栏的名称。若名称前带有“√”标记，则表示该工具栏已打开。选择菜单上某一选项，就打开或关闭相应的工具栏。

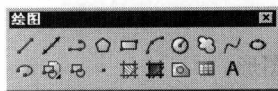


图 1-11 移动并改变形状后的【绘图】工具栏

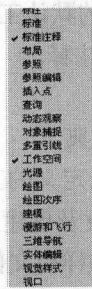


图 1-12 工具栏快捷菜单