

21世纪电脑学校



# AutoCAD 2008 机械图形设计 实用教程

王琳 编著

清华大学出版社

21 世纪电脑学校

# **AutoCAD 2008 机械图形设计 实用教程**

**王琳 编著**

**清华大学出版社**  
北 京

## 内 容 简 介

本书由浅入深、循序渐进地介绍了使用 AutoCAD 2008 进行机械制图的过程,以及在机械制图与相关专业设计绘图中的应用。全书共分 14 章,分别介绍了 AutoCAD 2008 的基础知识,机械制图绘制基础,绘制基本二维机械图形,编辑二维机械图形,机械制图中的文字、表、尺寸标注、块和设计中心,绘制样板图和零件平面图,绘制典型零件图,绘制三视图和装配图,绘制轴测图,三维图形绘制基础知识,绘制三维机械图形,机械图形的打印与输出等内容。

本书内容翔实,结构清晰,实用性强,可作为高等院校机械及相关专业机械制图课程的教材和参考书,也可供各类机械制图培训班作为教材。

本书的电子教案和实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/21cn> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 机械图形设计实用教程/王琳 编著. —北京:清华大学出版社, 2008.3  
(21 世纪电脑学校)

ISBN 978-7-302-17162-1

I. A… II. 王… III. 机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD 2008—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 028812 号

责任编辑:胡辰浩(huchenhao@263.net) 袁建华

封面设计:孔祥丰

版式设计:康 博

责任校对:成凤进

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:24.75 字 数:634 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版 印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:38.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027618-01

# 丛 书 序

## 出版目的

电脑作为一种工具，已经广泛地应用到现代社会的各个领域，正在改变着各行各业的生产方式以及人们的生活方式。在进入新世纪之后，需要掌握更多的电脑应用技能。因此，如何快速地掌握电脑知识和使用技术，并应用于现实生活和实际工作中，成为新世纪人才迫切需要解决的新问题。

为适应这种需求，各类高等院校、高职高专、中职中专、培训学校都开设了计算机专业的课程，另外，许多学校也将非计算机专业学生的电脑知识和技能教育纳入教学计划，并陆续出台了相应的教学大纲。基于以上因素，清华大学出版社组织了一批教学精英编写了一套“21 世纪电脑学校”教材，以满足各类培训学校教学和电脑知识自学人员的需要。本套教材的作者均为各大院校或培训机构的教学专家和业界精英，他们熟悉教学内容的编排，深谙学生的需求和接受能力，积累了丰富的授课和写作经验，并将其充分融入本套教材的编写中。

## 读者定位

本丛书是为从事电脑教学的教师和自学人员编写的，可用作各类培训机构和院校的教材，也可作为电脑初、中级用户的自学参考书。

## 涵盖领域

本套教材涵盖了计算机多个应用领域，包括计算机硬件知识、操作系统、数据库、编程语言、文字录入和排版、办公软件、计算机网络、图形图像、三维动画、网页制作、多媒体制作等。众多的图书品种，可以满足不同读者、不同电脑课程设置的需要。

本丛书选用应用面最广的流行软件，对每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始，使新用户轻松入门，并以大量明晰的操作步骤和典型的应用实例向读者介绍实用的软件技术和应用技巧，使读者真正对所学软件融会贯通、熟练在手。

## 丛书特色

### 一、更为合理的学习过程

1、章节结构按照教学大纲的要求编排，符合教学需要和电脑用户的学习习惯。

2、细化了每一章内容的分布。在每章的开始，有教学目标和理论指导，便于教师和学生提纲挈领地掌握本章知识的重点，每章的最后附带有上机实验、思考练习，读者不但可以锻炼实际操作能力，还可以复习本章的内容，加深对所学知识的了解。

### 二、简练流畅的语言表述

语言精炼实用，避开深奥的原理，从最基本最易操作的内容入手，循序渐进地介绍学习电脑应用最需要的内容。

### 三、丰富实用的示例

以详细、直观的步骤讲解相关操作，每本图书都包含众多精彩示例。现在的计算机教学更加注重实际的动手操作，学校在教学过程中，有很多的课时用于进行实际的上机操作。因此，本丛书非常注意实例的选材，所选实例都具有较强的代表性。

### 四、简洁大方的版式设计

精心设计的版式简洁、大方，对于标题、正文、注释、技巧等都设计了醒目的字体，读者阅读起来会感到轻松愉快。

## 周到体贴的售后服务

本丛书紧密结合自学与课堂教学的特点，针对广大初、中级读者电脑基础知识薄弱的现状，突出基础知识和实践指导方面的内容。每本教材配套的实例源文件、素材和教学课件均可在该丛书的信息支持网站 (<http://www.tupwk.com.cn/21cn>) 上下载或通过 Email([wkservice@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:wkservice@tup.tsinghua.edu.cn)) 索取。读者在使用过程中如遇到困难可以在 <http://www.tupwk.com.cn/21cn> 的互动论坛上留言，本丛书的作者或技术编辑会提供相应的技术支持。

# 前 言

AutoCAD 是目前世界上最流行的计算机辅助设计软件之一,具有简便易学、操作灵活的优点,一直深受广大工程设计人员的青睐。目前,AutoCAD 已广泛应用于建筑、机械、电子、土木、航天以及石油化工等工程设计领域。熟练掌握 AutoCAD 是每个从事机械设计以及相关行业的工程技术人员应该具备的基本技能。

本书结合机械制图标准和规范,为读者详细阐述了使用 AutoCAD 2008 进行各类机械图绘制的方法和技巧,总结了大量机械图绘制的经验,使读者能对 AutoCAD 机械绘图有一个全面的认识。

本书共分为 14 章,第 1 章介绍了 AutoCAD 2008 的主要功能和工作界面,文件操作以及命令的使用方法;第 2 章介绍了机械制图的基础知识,包括机械制图的国标规定、图形显示的控制以及图层的规划和管理;第 3~4 章介绍了二维机械图形的绘制与编辑方法;第 5~7 章介绍了在机械制图中使用文字、表、尺寸标注、块和设计中心的方法;第 8 章介绍了样板图和零件平面图的绘制方法;第 9 章介绍了典型零件图的绘制方法,其中包括盘盖、叉架以及箱壳类零件图的绘制过程;第 10~11 章介绍了三视图、装配图和轴测图的绘制方法;第 12 章介绍了三维图形绘制的基础知识;第 13 章介绍了常见三维机械图形的绘制方法;第 14 章介绍了机械图形的打印与输出方法。

本书主要针对使用 AutoCAD 2008 进行机械制图的初、中级用户编写,按照从无到有的过程,结合机械设计过程的特点,通过具有代表性的实例与机械制图中的常用方法来介绍 AutoCAD 2008 在机械制图中的应用,具有很强的针对性和专业性。

除封面署名的作者外,参与编写的人员还有洪妍、方峻、何亚军、王通、高娟妮、严晓雯、张立浩、孔祥亮、陈晓霞、牛静敏、牛艳敏以及何俊杰等人。由于作者水平有限,加之创作时间仓促,本书难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。我们的信箱是:huchenhao@263.net,电话:010-62796045。

作 者

2007 年 12 月



# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第 1 章 AutoCAD 2008 概述          | 1  |
| 1.1 AutoCAD 的主要功能              | 1  |
| 1.1.1 创建与编辑图形                  | 1  |
| 1.1.2 标注图形尺寸                   | 2  |
| 1.1.3 渲染三维图形                   | 3  |
| 1.1.4 输出与打印图形                  | 3  |
| 1.2 AutoCAD 2008 的工作界面         | 3  |
| 1.2.1 标题栏                      | 4  |
| 1.2.2 菜单栏                      | 4  |
| 1.2.3 “面板”选项板                  | 5  |
| 1.2.4 工具栏                      | 5  |
| 1.2.5 绘图窗口                     | 6  |
| 1.2.6 命令行与文本窗口                 | 6  |
| 1.2.7 状态栏                      | 7  |
| 1.2.8 AutoCAD 2008 的<br>三维建模界面 | 8  |
| 1.3 图形文件的基本操作                  | 8  |
| 1.3.1 创建新图形文件                  | 9  |
| 1.3.2 打开图形文件                   | 9  |
| 1.3.3 保存图形文件                   | 10 |
| 1.3.4 加密保护绘图数据                 | 10 |
| 1.3.5 关闭图形文件                   | 11 |
| 1.4 设置绘图环境                     | 11 |
| 1.4.1 自定义工具栏                   | 11 |
| 1.4.2 设置图形界限                   | 13 |
| 1.4.3 设置图形单位                   | 14 |
| 1.4.4 设置参数选项                   | 16 |
| 1.5 在 AutoCAD 中使用命令            | 17 |
| 1.5.1 使用鼠标操作执行命令               | 17 |
| 1.5.2 使用键盘输入命令                 | 17 |
| 1.5.3 使用“命令行”                  | 17 |
| 1.5.4 使用命令系统变量                 | 18 |
| 1.5.5 命令的重复、终止与撤消              | 18 |
| 1.6 上机实验                       | 19 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1.6.1 设置绘图背景         | 19 |
| 1.6.2 打开绘图文件并存盘      | 20 |
| 1.7 思考练习             | 21 |
| 1.7.1 填空题            | 21 |
| 1.7.2 选择题            | 21 |
| 1.7.3 操作题            | 22 |
| 第 2 章 机械制图绘制基础       | 23 |
| 2.1 使用坐标系            | 23 |
| 2.1.1 认识坐标系          | 23 |
| 2.1.2 坐标的表示方法        | 24 |
| 2.1.3 控制坐标的显示        | 25 |
| 2.1.4 创建与使用用户坐标系     | 26 |
| 2.2 控制图形显示           | 28 |
| 2.2.1 缩放与平移          | 28 |
| 2.2.2 使用命名视图         | 29 |
| 2.2.3 使用平铺视口         | 30 |
| 2.2.4 使用俯视图          | 32 |
| 2.2.5 重画与重生成         | 33 |
| 2.3 创建和设置图层          | 33 |
| 2.3.1 图层的特点          | 33 |
| 2.3.2 创建新图层          | 34 |
| 2.3.3 设置图层的颜色        | 35 |
| 2.3.4 使用与管理线型        | 36 |
| 2.3.5 设置图层线宽         | 38 |
| 2.4 AutoCAD 中机械制图的标准 | 39 |
| 2.4.1 图纸幅面及标题栏的规定    | 39 |
| 2.4.2 图线的规定          | 41 |
| 2.4.3 字体的规定          | 43 |
| 2.4.4 比例的规定          | 43 |
| 2.4.5 尺寸标注的规定        | 44 |
| 2.4.6 特殊标注符号         | 46 |
| 2.5 上机实验             | 47 |
| 2.5.1 创建不同视图类型的视口    | 47 |
| 2.5.2 创建图层           | 48 |



|                       |           |                     |           |
|-----------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 2.6 思考练习              | 49        | 3.9.2 选择题           | 79        |
| 2.6.1 填空题             | 49        | 3.9.3 操作题           | 80        |
| 2.6.2 选择题             | 49        |                     |           |
| 2.6.3 操作题             | 49        | <b>第4章 编辑二维机械图形</b> | <b>81</b> |
| <b>第3章 绘制基本二维机械图形</b> | <b>51</b> | 4.1 选择对象            | 81        |
| 3.1 绘制点               | 51        | 4.1.1 选择对象的方法       | 81        |
| 3.1.1 绘制单点和多点         | 51        | 4.1.2 过滤选择          | 83        |
| 3.1.2 定数等分对象          | 52        | 4.1.3 快速选择          | 85        |
| 3.1.3 定距等分对象          | 53        | 4.1.4 使用编组          | 86        |
| 3.2 绘制直线、射线和构造线       | 53        | 4.2 使用夹点编辑图形        | 89        |
| 3.2.1 绘制直线            | 54        | 4.2.1 拉伸对象          | 89        |
| 3.2.2 绘制射线            | 54        | 4.2.2 移动对象          | 89        |
| 3.2.3 绘制构造线           | 55        | 4.2.3 旋转对象          | 89        |
| 3.3 绘制矩形和正多边形         | 56        | 4.2.4 缩放对象          | 90        |
| 3.3.1 绘制矩形            | 56        | 4.2.5 镜像对象          | 90        |
| 3.3.2 绘制正多边形          | 58        | 4.3 删除、移动、旋转和对齐对象   | 93        |
| 3.4 绘制圆、圆弧、椭圆和椭圆弧     | 59        | 4.3.1 删除对象          | 93        |
| 3.4.1 绘制圆             | 59        | 4.3.2 移动对象          | 94        |
| 3.4.2 绘制圆弧            | 61        | 4.3.3 旋转对象          | 94        |
| 3.4.3 绘制椭圆            | 61        | 4.3.4 对齐对象          | 96        |
| 3.4.4 绘制椭圆弧           | 62        | 4.4 复制、阵列、偏移和镜像对象   | 97        |
| 3.5 绘制与编辑多线           | 63        | 4.4.1 复制对象          | 97        |
| 3.5.1 绘制多线            | 63        | 4.4.2 阵列对象          | 97        |
| 3.5.2 使用“多线样式”对话框     | 64        | 4.4.3 偏移对象          | 101       |
| 3.5.3 创建多线样式          | 65        | 4.4.4 镜像对象          | 103       |
| 3.5.4 编辑多线            | 66        | 4.5 修改对象的形状和大小      | 103       |
| 3.6 绘制与编辑多段线          | 68        | 4.5.1 修剪对象          | 103       |
| 3.6.1 绘制多段线           | 68        | 4.5.2 延伸对象          | 104       |
| 3.6.2 编辑多段线           | 70        | 4.5.3 缩放对象          | 104       |
| 3.7 绘制与编辑样条曲线         | 72        | 4.5.4 拉伸对象          | 105       |
| 3.7.1 绘制样条曲线          | 72        | 4.5.5 拉长对象          | 106       |
| 3.7.2 编辑样条曲线          | 73        | 4.6 修倒角、圆角和打断       | 106       |
| 3.8 上机实验              | 74        | 4.6.1 倒角对象          | 106       |
| 3.8.1 绘制零件图           | 75        | 4.6.2 圆角对象          | 107       |
| 3.8.2 绘制徽章            | 78        | 4.6.3 打断            | 111       |
| 3.9 思考练习              | 79        | 4.6.4 合并对象          | 112       |
| 3.9.1 填空题             | 79        | 4.6.5 分解对象          | 112       |
|                       |           | 4.7 上机实验            | 112       |





|                            |     |                  |     |
|----------------------------|-----|------------------|-----|
| 4.7.1 绘制棘轮                 | 112 | 6.1.4 创建尺寸标注的步骤  | 145 |
| 4.7.2 绘制垫片                 | 115 | 6.2 创建与设置标注样式    | 145 |
| 4.8 思考练习                   | 118 | 6.2.1 新建标注样式     | 145 |
| 4.8.1 填空题                  | 118 | 6.2.2 设置线样式      | 146 |
| 4.8.2 选择题                  | 119 | 6.2.3 设置符号和箭头样式  | 148 |
| 4.8.3 操作题                  | 119 | 6.2.4 设置文字样式     | 150 |
| 第5章 机械图形中的文字和表格            | 121 | 6.2.5 设置调整样式     | 152 |
| 5.1 设置文字样式                 | 121 | 6.2.6 设置主单位样式    | 154 |
| 5.1.1 设置样式名                | 122 | 6.2.7 设置换算单位样式   | 155 |
| 5.1.2 设置字体                 | 122 | 6.2.8 设置公差样式     | 155 |
| 5.1.3 设置文字效果               | 123 | 6.3 标注尺寸         | 157 |
| 5.1.4 预览与应用文字样式            | 123 | 6.3.1 线性标注       | 157 |
| 5.2 创建与编辑单行文字              | 124 | 6.3.2 对齐标注       | 158 |
| 5.2.1 创建单行文字               | 124 | 6.3.3 弧长标注       | 159 |
| 5.2.2 使用文字控制符              | 127 | 6.3.4 基线标注       | 160 |
| 5.2.3 编辑单行文字               | 128 | 6.3.5 连续标注       | 160 |
| 5.3 创建与编辑多行文字              | 129 | 6.3.6 半径标注       | 161 |
| 5.3.1 创建多行文字               | 129 | 6.3.7 折弯标注       | 161 |
| 5.3.2 编辑多行文字               | 133 | 6.3.8 直径标注       | 162 |
| 5.4 创建表格样式和表格              | 133 | 6.3.9 圆心标注       | 162 |
| 5.4.1 新建表格样式               | 133 | 6.3.10 角度标注      | 163 |
| 5.4.2 设置表格的数据、列标题<br>和标题样式 | 134 | 6.3.11 多重引线标注    | 165 |
| 5.4.3 管理表格样式               | 135 | 6.3.12 坐标标注      | 167 |
| 5.4.4 创建表格                 | 136 | 6.3.13 快速标注      | 168 |
| 5.4.5 编辑表格和表格单元            | 137 | 6.3.14 标注间距和标注打断 | 170 |
| 5.5 上机实验                   | 139 | 6.4 标注形位公差       | 171 |
| 5.6 思考练习                   | 141 | 6.5 编辑标注对象       | 172 |
| 5.6.1 填空题                  | 141 | 6.5.1 编辑标注       | 172 |
| 5.6.2 选择题                  | 141 | 6.5.2 编辑标注文字的位置  | 173 |
| 5.6.3 操作题                  | 141 | 6.5.3 替代标注       | 173 |
| 第6章 机械制图中的尺寸标注             | 143 | 6.5.4 更新标注       | 173 |
| 6.1 尺寸标注的规则与组成             | 143 | 6.5.5 尺寸关联       | 174 |
| 6.1.1 尺寸标注的规则              | 143 | 6.6 上机实验         | 174 |
| 6.1.2 尺寸标注的组成              | 144 | 6.7 思考练习         | 176 |
| 6.1.3 尺寸标注的类型              | 144 | 6.7.1 填空题        | 176 |
|                            |     | 6.7.2 选择题        | 176 |
|                            |     | 6.7.3 操作题        | 177 |



## 第7章 在机械制图中使用块和

## 设计中心..... 179

## 7.1 创建与编辑块..... 179

## 7.1.1 块的特点..... 179

## 7.1.2 创建块..... 180

## 7.1.3 插入块..... 182

## 7.1.4 存储块..... 183

## 7.1.5 设置插入基点..... 184

## 7.1.6 块与图层的关系..... 185

## 7.2 编辑与管理块属性..... 185

## 7.2.1 块属性的特点..... 185

## 7.2.2 创建并使用带有属性的块..... 186

## 7.2.3 在图形中插入带属性定义的块..... 187

## 7.2.4 修改属性定义..... 188

## 7.2.5 编辑块属性..... 189

## 7.2.6 块属性管理器..... 190

## 7.2.7 使用 ATTEXT 命令提取属性..... 190

## 7.3 使用 AutoCAD 设计中心..... 191

## 7.3.1 AutoCAD 设计中心的功能..... 192

## 7.3.2 观察图形信息..... 192

## 7.3.3 在“设计中心”中查找内容..... 194

## 7.3.4 使用设计中心的图形..... 195

## 7.4 上机实验..... 196

## 7.5 思考练习..... 198

## 7.5.1 填空题..... 198

## 7.5.2 选择题..... 198

## 7.5.3 操作题..... 199

## 第8章 绘制样板图和零件平面图..... 201

## 8.1 制作样板图..... 201

## 8.1.1 制作样板图的准则..... 201

## 8.1.2 设置绘图单位和精度..... 202

## 8.1.3 设置图形界限..... 202

## 8.1.4 设置图层..... 203

## 8.1.5 设置文字样式..... 203

## 8.1.6 设置尺寸标注样式..... 204

## 8.1.7 绘制图框线..... 205

## 8.1.8 绘制标题栏..... 205

## 8.1.9 保存样板图..... 207

## 8.2 绘制零件平面图..... 208

## 8.2.1 零件图包含的内容..... 208

## 8.2.2 使用样板文件建立新图..... 208

## 8.2.3 绘制与编辑图形..... 209

## 8.2.4 标注图形尺寸..... 214

## 8.2.5 添加注释文字..... 217

## 8.2.6 创建标题栏..... 218

## 8.2.7 打印图形..... 219

## 8.3 思考练习..... 219

## 8.3.1 填空题..... 219

## 8.3.2 操作题..... 220

## 第9章 绘制典型零件图..... 221

## 9.1 盘盖类零件图的绘制..... 221

## 9.2 叉架类零件图的绘制..... 225

## 9.3 箱壳类零件图的绘制..... 228

## 9.4 其他零件图的绘制..... 229

## 9.5 思考练习..... 233

## 9.5.1 填空题..... 233

## 9.5.2 操作题..... 233

## 第10章 绘制三视图和装配图..... 235

## 10.1 绘制三视图..... 235

## 10.1.1 三视图的形成..... 235

## 10.1.2 三视图之间的关系..... 236

## 10.1.3 绘制支座零件的三视图..... 236

## 10.2 绘制装配图..... 242

## 10.2.1 了解装配图..... 243

## 10.2.2 绘制手柄部装配图..... 244

## 10.2.3 绘制钻模装配图..... 246

## 10.3 思考练习..... 250

## 10.3.1 填空题..... 250

## 10.3.2 操作题..... 251

## 第11章 绘制轴测图..... 253

## 11.1 打开轴测投影模式..... 253



|                                      |            |                                |     |
|--------------------------------------|------------|--------------------------------|-----|
| 11.1.1 轴测投影图的特点 .....                | 253        | 12.5.3 绘制三维网格 .....            | 278 |
| 11.1.2 使用“草图设置”对话框<br>激活轴测投影模式 ..... | 254        | 12.5.4 绘制旋转网格 .....            | 279 |
| 11.1.3 使用命令激活轴测<br>投影模式 .....        | 254        | 12.5.5 绘制平移网格 .....            | 279 |
| 11.1.4 认识轴测面 .....                   | 255        | 12.5.6 绘制直纹网格 .....            | 279 |
| 11.2 在轴测投影模式下绘图 .....                | 255        | 12.5.7 绘制边界网格 .....            | 280 |
| 11.3 绘制支架的轴测图 .....                  | 256        | 12.6 绘制基本实体 .....              | 280 |
| 11.4 在轴测图中标注文字 .....                 | 262        | 12.6.1 绘制多段体 .....             | 281 |
| 11.5 在轴测图中标注尺寸 .....                 | 264        | 12.6.2 绘制长方体与楔体 .....          | 282 |
| 11.6 思考练习 .....                      | 267        | 12.6.3 绘制圆柱体与圆锥体 .....         | 284 |
| 11.6.1 填空题 .....                     | 267        | 12.6.4 绘制球体与圆环体 .....          | 285 |
| 11.6.2 操作题 .....                     | 267        | 12.6.5 绘制棱锥面 .....             | 286 |
| <b>第 12 章 三维图形绘制基础</b> .....         | <b>269</b> | 12.7 三维实体的布尔运算 .....           | 286 |
| 12.1 三维绘图术语和坐标系 .....                | 269        | 12.7.1 并集运算 .....              | 286 |
| 12.1.1 了解三维绘图的基本术语 .....             | 269        | 12.7.2 差集运算 .....              | 287 |
| 12.1.2 建立用户坐标系 .....                 | 270        | 12.7.3 交集运算 .....              | 287 |
| 12.2 设置视点 .....                      | 271        | 12.7.4 干涉运算 .....              | 288 |
| 12.2.1 使用“视点预置”对话框<br>设置视点 .....     | 271        | 12.8 编辑三维对象 .....              | 290 |
| 12.2.2 使用罗盘确定视点 .....                | 271        | 12.8.1 三维移动 .....              | 290 |
| 12.2.3 选择“三维视图”命令<br>设置视点 .....      | 272        | 12.8.2 三维阵列 .....              | 290 |
| 12.3 观察三维图形 .....                    | 272        | 12.8.3 三维镜像 .....              | 292 |
| 12.3.1 消隐图形 .....                    | 272        | 12.8.4 三维旋转 .....              | 293 |
| 12.3.2 改变三维图形的曲面<br>轮廓素线 .....       | 273        | 12.8.5 对齐位置 .....              | 294 |
| 12.3.3 以线框形式显示实体轮廓 .....             | 273        | 12.9 编辑三维实体对象 .....            | 294 |
| 12.3.4 改变实体表面的平滑度 .....              | 274        | 12.9.1 分解实体 .....              | 294 |
| 12.4 绘制简单三维图形 .....                  | 274        | 12.9.2 对实体修倒角和圆角 .....         | 295 |
| 12.4.1 绘制三维点 .....                   | 274        | 12.9.3 剖切实体 .....              | 296 |
| 12.4.2 绘制三维直线和样条曲线 .....             | 275        | 12.9.4 加厚 .....                | 297 |
| 12.4.3 绘制三维多段线 .....                 | 275        | 12.9.5 编辑实体面 .....             | 297 |
| 12.4.4 绘制三维螺旋线 .....                 | 275        | 12.9.6 编辑实体边 .....             | 299 |
| 12.5 绘制网格 .....                      | 277        | 12.10 标注三维对象的尺寸 .....          | 300 |
| 12.5.1 绘制平面曲面 .....                  | 277        | 12.11 渲染对象 .....               | 302 |
| 12.5.2 绘制三维面与多边三维面 .....             | 277        | 12.11.1 在渲染窗口中快速<br>渲染对象 ..... | 303 |
|                                      |            | 12.11.2 设置光源 .....             | 303 |
|                                      |            | 12.11.3 设置渲染材质 .....           | 305 |
|                                      |            | 12.11.4 设置贴图 .....             | 306 |
|                                      |            | 12.11.5 渲染环境 .....             | 306 |



|         |                     |     |
|---------|---------------------|-----|
| 12.11.6 | 高级渲染设置              | 306 |
| 12.12   | 上机实验                | 307 |
| 12.12.1 | 绘制三维图形              | 307 |
| 12.12.2 | 运用布尔运算绘制<br>三维图形    | 309 |
| 12.12.3 | 标注三维对象的尺寸           | 312 |
| 12.13   | 思考练习                | 314 |
| 12.13.1 | 填空题                 | 314 |
| 12.13.2 | 选择题                 | 314 |
| 12.13.3 | 操作题                 | 315 |
| 第 13 章  | 绘制三维机械图形            | 317 |
| 13.1    | 绘制三维机件造型            | 317 |
| 13.1.1  | 设置绘图环境              | 317 |
| 13.1.2  | 绘制与编辑图形             | 318 |
| 13.1.3  | 控制图形的显示效果           | 322 |
| 13.1.4  | 标注图形                | 323 |
| 13.1.5  | 设置图形的视觉样式           | 326 |
| 13.2    | 绘制三通模型              | 326 |
| 13.2.1  | 绘制方形接头              | 327 |
| 13.2.2  | 绘制通孔                | 328 |
| 13.2.3  | 绘制圆形接头              | 328 |
| 13.2.4  | 绘制分支接头              | 330 |
| 13.3    | 绘制球阀模型              | 333 |
| 13.3.1  | 设置绘图环境              | 334 |
| 13.3.2  | 绘制法兰盘               | 334 |
| 13.3.3  | 绘制阀体接头              | 338 |
| 13.3.4  | 绘制密封圈               | 341 |
| 13.3.5  | 绘制球心                | 343 |
| 13.3.6  | 绘制阀杆                | 344 |
| 13.3.7  | 绘制扳手                | 346 |
| 13.3.8  | 绘制阀体                | 347 |
| 13.3.9  | 绘制垫环                | 352 |
| 13.3.10 | 绘制密封环               | 352 |
| 13.3.11 | 绘制螺纹压环              | 353 |
| 13.3.12 | 绘制螺母                | 354 |
| 13.3.13 | 绘制螺柱                | 356 |
| 13.3.14 | 装配图形                | 357 |
| 13.4    | 思考练习                | 358 |
| 第 14 章  | 机械图形的打印与输出          | 361 |
| 14.1    | 图形的输入输出             | 361 |
| 14.1.1  | 导入图形                | 361 |
| 14.1.2  | 插入 OLE 对象           | 362 |
| 14.1.3  | 输出图形                | 362 |
| 14.2    | 创建和管理布局             | 362 |
| 14.2.1  | 在模型空间与图形空间<br>之间切换  | 363 |
| 14.2.2  | 使用布局向导创建布局          | 364 |
| 14.2.3  | 管理布局                | 366 |
| 14.2.4  | 布局的页面设置             | 367 |
| 14.3    | 使用浮动视口              | 369 |
| 14.3.1  | 删除、新建和调整<br>浮动视口    | 369 |
| 14.3.2  | 相对图纸空间比例<br>缩放视图    | 370 |
| 14.3.3  | 在浮动视口中旋转视图          | 370 |
| 14.3.4  | 创建特殊形状的浮动视口         | 371 |
| 14.4    | 打印图形                | 371 |
| 14.4.1  | 打印预览                | 371 |
| 14.4.2  | 打印设置                | 372 |
| 14.5    | 发布 DWF 文件           | 373 |
| 14.5.1  | 输出 DWF 文件           | 374 |
| 14.5.2  | 在外部浏览器中浏览<br>DWF 文件 | 374 |
| 14.6    | 思考练习                | 375 |
| 14.6.1  | 填空题                 | 375 |
| 14.6.2  | 选择题                 | 376 |
| 14.6.3  | 操作题                 | 376 |
| 附录      | 思考练习参考答案            | 377 |

# 第1章

## AutoCAD 2008概述

### 本章导读

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包。它可以帮助用户更快地设计数据,更轻松地共享设计数据。在目前的计算机绘图领域,AutoCAD 是使用最为广泛的计算机绘图软件。

### 重点和难点

- AutoCAD 2008 的工作界面
- 图形文件基本操作
- 绘图环境的设置
- AutoCAD 命令的使用方法

## 1.1 AutoCAD 的主要功能

AutoCAD 具有功能强大、易于掌握、使用方便以及体系结构开放等特点,能够绘制平面图形与三维图形、标注图形尺寸、渲染图形以及打印输出图纸,深受广大工程技术人员的欢迎。

### 1.1.1 创建与编辑图形

AutoCAD 的“绘图”菜单中包含有丰富的绘图命令,通过它们可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形以及椭圆等基本图形,也可以将绘制的图形转换为面域,对其进行填充。如果再借助于“修改”菜单中的各种命令,便可以绘制出各种各样的二维图形。如图 1-1 所示为使用 AutoCAD 绘制的二维图形。

对于一些二维图形,可以通过拉伸、设置标高和厚度等操作轻松地转换为三维图形。通过使用“绘图”|“建模”命令中的子命令,可以很方便地绘制圆柱体、球体和长方体等基本实体以及三维网格、旋转网格等网格模型。同样再结合“修改”菜单中的相关命令,还可以



绘制出各种各样的复杂三维图形。如图 1-2 所示为使用 AutoCAD 绘制的三维图形。

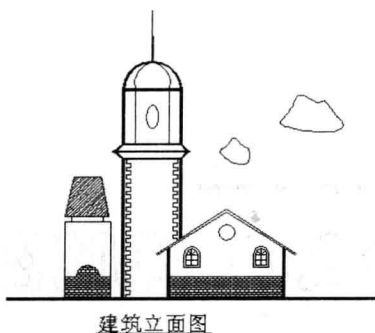


图 1-1 绘制二维图形

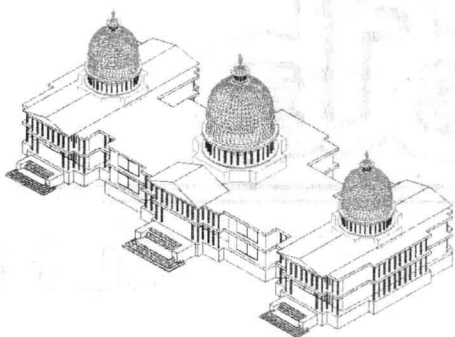


图 1-2 绘制三维图形

在工程设计中，也常常使用轴测图来描述物体的特征。轴测图是一种以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二维图形的绘制。因此，轴测图看似三维图形，但实际上是二维图形。切换到 AutoCAD 的轴测模式下，就可以方便地绘制出轴测图。此时直线将绘制为与坐标轴成  $30^\circ$ 、 $90^\circ$  和  $150^\circ$  等角度，圆将绘制为椭圆形。如图 1-3 所示为使用 AutoCAD 绘制的轴测图。

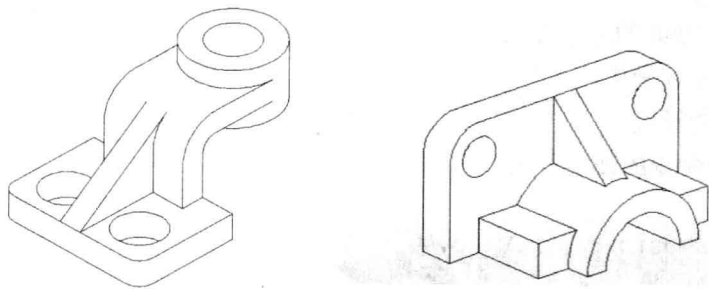


图 1-3 绘制轴测图

### 1.1.2 标注图形尺寸

尺寸标注是向图形中添加测量注释的过程，是整个绘图过程中不可缺少的一步。AutoCAD 的“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令，使用它们可以在图形的各个方向上创建各种类型的标注，也可以方便、快速地以一定格式创建符合行业或项目标准的标注。

标注显示了对象的测量值，对象之间的距离、角度，或者特征与指定原点的距离。在 AutoCAD 中提供了线性、半径和角度 3 种基本的标注类型，可以进行水平、垂直、对齐、旋转、坐标、基线或连续等标注。此外，还可以进行引线标注、公差标注，以及自定义粗糙度标注。标注的对象可以是二维图形或三维图形。如图 1-4 所示为使用 AutoCAD 标注的二维图形和三维图形。



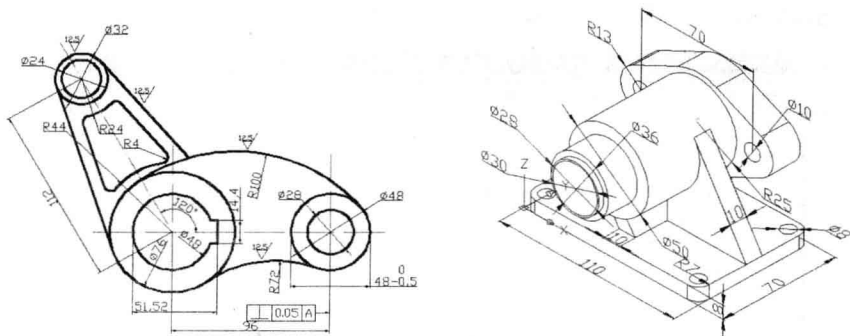


图 1-4 使用 AutoCAD 标注尺寸

### 1.1.3 渲染三维图形

在 AutoCAD 中,可以运用雾化、光源和材质,将模型渲染为具有真实感的图像。如果是为了演示,则可以渲染全部对象;如果时间有限,或显示设备和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色,就不必精细渲染;如果只需快速查看设计的整体效果,则可以简单消隐或设置视觉样式。如图 1-5 所示为使用 AutoCAD 进行渲染的效果。

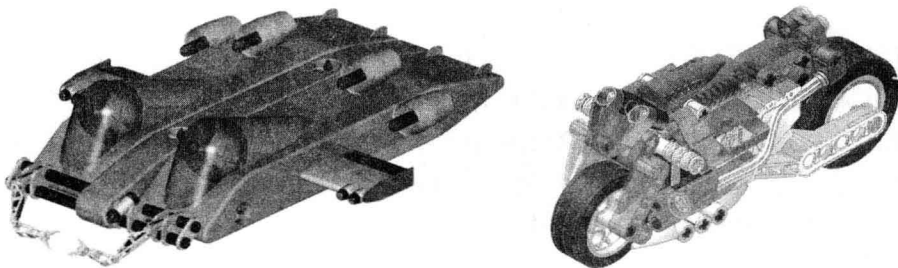


图 1-5 使用 AutoCAD 渲染图形

### 1.1.4 输出与打印图形

AutoCAD 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD 或将 AutoCAD 图形以其他格式输出。因此,当图形绘制完成之后可以使用多种方法将其输出。例如,可以将图形打印在图纸上,或创建成文件以供其他应用程序使用。

## 1.2 AutoCAD 2008 的工作界面

AutoCAD 2008 提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”3 种工作空间模式。默认状态下,打开“二维草图与注释”工作空间模式,其界面主要由菜单栏、



工具栏、工具选项板、绘图窗口、文本窗口与命令行以及状态栏等元素组成,如图 1-6 所示。

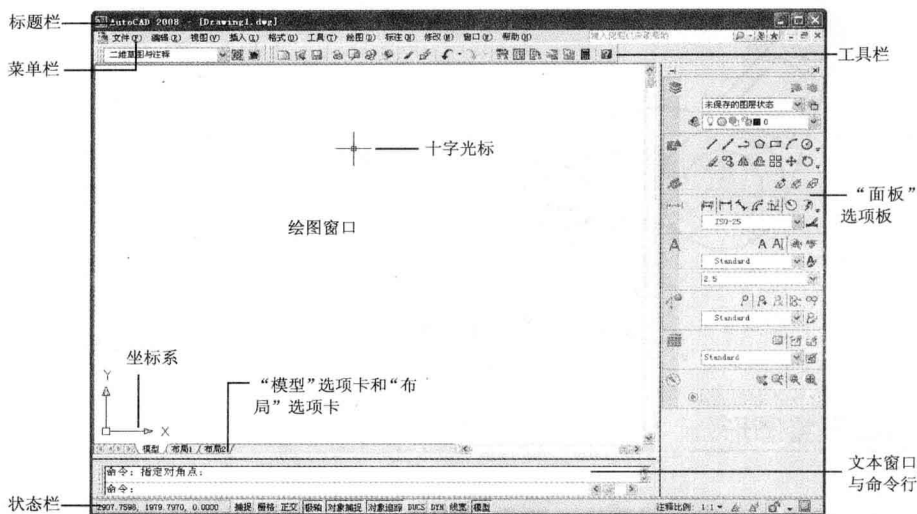


图 1-6 AutoCAD 2008 的“二维草图与注释”工作空间模式

## 1.2.1 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面,用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息,如果是 AutoCAD 默认的图形文件,其名称为 DrawingN.dwg(N 是数字)。单击标题栏右端的 按钮,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。标题栏最左边是应用程序的小图标,单击它将会弹出一个 AutoCAD 窗口控制下拉菜单,可以执行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口以及关闭 AutoCAD 等操作。

## 1.2.2 菜单栏

AutoCAD 2008 的菜单栏主要由“文件”、“编辑”和“视图”等菜单组成,它们几乎包括了 AutoCAD 中全部的功能和命令。如图 1-7 所示为 AutoCAD 2008 的“视图”菜单。

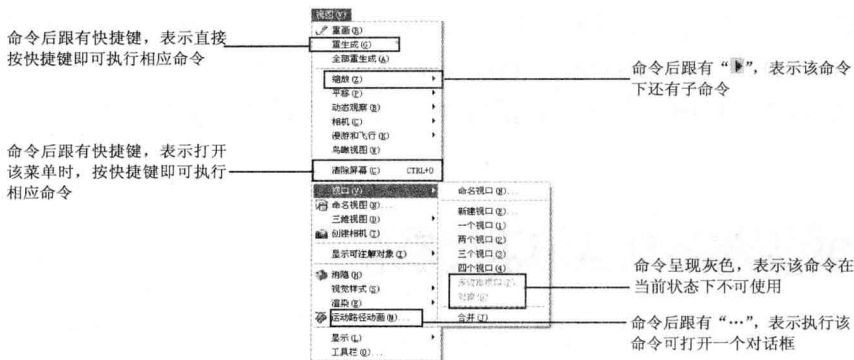


图 1-7 AutoCAD 2008 的“视图”菜单



### 1.2.3 “面板”选项板

面板是一种特殊的选项板，用于显示与基于任务的工作空间相关联的按钮和控件，AutoCAD 2008 增强了该功能。它包含了 9 个新的控制台，更易于实现访问图层、注解比例、文字、标注、多种箭头、表格、二维导航、对象属性以及块属性等多种控制，提高工作效率。

如果要显示或隐藏面板中的控制台，可以在面板上右击，然后在弹出的快捷菜单中选择相应的命令来控制是否显示各个控制台，如图 1-8 所示。



图 1-8 “面板”选项板快捷菜单

#### 提示

在“面板”选项板的某个控制台中，如果没有足够的空间在一行中显示所有工具按钮，将会显示一个黑色向下箭头按钮(该箭头称为上溢控件)，单击该按钮，可以显示其他的工具按钮。

### 1.2.4 工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式，它包含许多由图标表示的命令按钮。在 AutoCAD 中，系统共提供了 20 多个已命名的工具栏。默认情况下，“工作空间”和“标准注释”工具栏处于打开状态。如图 1-9 所示为处于浮动状态下的“工作空间”工具栏和“标准注释”工具栏。

如果要显示当前隐藏的工具栏，可在任意工具栏上右击，此时将弹出一个快捷菜单，通过选择命令可以显示或关闭相应的工具栏，如图 1-10 所示。

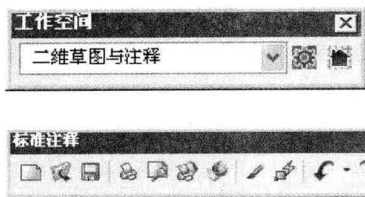


图 1-9 “工作空间”和“标准注释”工具栏

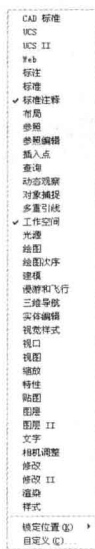


图 1-10 工具栏快捷菜单